

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)**



ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE

ANNEE 1995

N° 30

**SUBSTITUTION PARTIELLE DU TOURTEAU D'ARACHIDE
PAR LE TOURTEAU DE COTON : EFFETS SUR LES PERFOR-
MANCES EN VIF ET EN CARCASSE DU PORC LOCAL**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 22 Juillet 1995 devant la Faculté de
Médecine et de Pharmacie de DAKAR pour obtenir le grade de

DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Par :

Alfred AGBOHON

né le 12 Septembre 1959 à GAGNOA (Côte d'Ivoire)

MEMBRES DU JURY

PRESIDENT :	M. PAPE DEMBA NDIAYE,	Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
RAPPORTEUR :	M. MOUSSA ASSANE,	Maître de Conférences Agrégré à l'E.I.S.M.V. de Dakar
MEMBRES :	M. MAMADOU BADIANE,	Maître de Conférences Agrégré à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
	M. PAPA EL HASSANE DIOP,	Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
	M. AYAYI JUSTIN AKAKPO,	Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
DIRECTEUR :	M. AYAO MISSOHOU,	Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE
DAKAR**

B.P. 5077 - Tél. 23.05.45 Télécopie 25.42.83 - Télex 51 403 INTERVET SG

ANNEE UNIVERSITAIRE 1994/1995

COMITE DE DIRECTION

1. - DIRECTEUR

Professeur François Adébayo ABIOLA

2. - DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER

Monsieur Jean Paul LAPORTE

3. - COORDONNATEURS

. Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Etudes

. Professeur Justin Ayayi AKAKPO
Coordonnateur des Stages et Formation
Post-Universitaires

. Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherche-Développement

I - PERSONNEL ENSEIGNANT

A - DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES ET

PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT

Maître de Conférences Agrégé ASSANE Moussa

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi AGBA Maître de Conférences Agrégé

Pidemnéwé PATO Moniteur

2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP Professeur titulaire

Thomas BAZARUSANGA Moniteur

Mame Nahé DIOUF (Mlle) Docteur Vétérinaire

Vacataire

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY Maître-Assistant

Hélène FOUCHER (Mme) Assistante

4. PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE Professeur

Moussa ASSANE Maître de Conférences Agrégé

Adèle KAM (Mlle) Moniteur

Sylvie GASSAMA (Mme)

Maître de Conférences
Agrégé
Faculté de Médecine et
de Pharmacie
Université Cheikh Anta
DIOP de Dakar

. BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN-Institut Cheikh
Anta DIOP
Université de Dakar

. PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL

Magatte NDIAYE

Docteur Vétérinaire
Chercheur Laboratoire
de Recherches
Vétérinaires de Hann
DAKAR

. AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE

Docteur Ingénieur
Département
"Sciences des Sols"
Ecole Nationale
Supérieure d'Agriculture
(ENSA) THIES

. SOCIOLOGIE

Oussouby TOURE

Sociologue

. HIDAOA

Abdoulaye DIOUF

Ingénieur des Industries
Agricoles et Alimentaires
Chef de la Division
Agro-Alimentaire de
l'Institut Sénégalais de
Normalisation (ISN)
DAKAR

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu)

. PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES

Professeur
ENV TOULOUSE

M. KILANI

Professeur
ENMV SIDI THABET

. ANATOMIE PATHOLOGIE GENERALE

G. VAN HAVERBEKE

Professeur
ENV TOULOUSE

. ANATOMIE

A. H. MATOUSSI

Maître de Conférences
ENMV SIDI THABET

. PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A CHABCHOUB

Maître de Conférences

ENMV

SIDI THABET

. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

A. BEN YOUNES

Professeur

ENMS

SIDI THABET

A.GOURO

Maître de Conférences

Université du Niger

. DENREOLOGIE

J. ROZIER

Professeur

ENV - ALFORT

A. ETTRIQUI

Professeur

ENMV -

SIDI THABET

. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

P. Bernard

Professeur

ENV TOULOUSE

. PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL

Professeur

ENV TOULOUSE

M. BOUZGHAIA

Maître de Conférences

ENMV

SIDI THABET

. PHARMACIE - TOXICOLOGIE

J. PUYT

Professeur

ENV NANTES

L. EL BAHRI

Professeur

ENMV

SIDI THABET

IV - PERSONNEL ENSEIGNANT C.P.E.V.

1. MATHEMATIQUES

Samba NDIAYE

Assistant

Faculté des Sciences

UCAD

STATISTIQUES

Ayao MISSOHOU

Assistant

EISMV

2. PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

CHIMIE PHYSIQUE

Serigne Amadou NDIAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

Alphonse TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

CHIMIE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

3. BIOLOGIE

PHYSIOLOGIE VEGETALE

Papa Ibra SAMB

Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences
UCAD

Kandioura NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences
UCAD

4. BIOLOGIE CELLULAIRE

REPRODUCTION ET GENETIQUE

Omar THIAW

Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences
UCAD

6. PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE COMPAREES DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Chargé d'enseignement
Faculté des Sciences
UCAD

7. ANATOMIE ET EXTERIEUR DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Charles Kondi AGBA

Maître de Conférences
Agrégé-EISMV

8. GEOLOGIE

A. FAYE

Faculté des Sciences

R. SARR

UCAD

DEDICACES

A mon pays La **COTE D'IVOIRE**.

Pour sa générosité et les efforts consentis pour ma formation.

A ma mère : je t'aime plus que tout.

A mon père : ce travail est ta récompense.

A ma grand-mère : que le Tout Puissant te donne une santé de fer.

A mes frères et soeurs : puisse ce travail vous servir d'exemple.

A Monsieur et madame **KOUDOU** : je vous remercie du fond du coeur, pour tout ce que vous avez fait pour moi durant ces longues années passées à Dakar.

A Monsieur **FAGNIDI** et famille : cette thèse est la vôtre.

A Monsieur **GBAYORO** : pour le concours apporté au début de cette vocation.

A mon frère Yves **KAHOA** et madame : je vous serai toujours fidèle.

A tous les étudiants et amis de Dakar : merci pour votre soutien.

Aux Familles

ZADI

GNOKOBLE mes parents de toujours:

A tous mes autres amis nombreux pour être cités.

A tous mes maîtres pour l'enseignement reçu.

A toute la 21^è Promotion **KHALIL GUEYE** pour les moments agréables et pénibles passés ensemble, franche collaboration future.

Au **SENEGAL** : Pays d'accueil

A NOS MAITRES

A Monsieur **Papa Demba N'DIAYE** , Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'U.C.A.D .

Pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse. Veuillez trouver ici notre admiration et nos sincères remerciements.

A Monsieur **Moussa ASSANE**, Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar.

C'est avec spontanéité que vous avez accepté de rapporter notre travail. Que le Tout Puissant vous donne toute la réussite que vous méritez pour le bonheur de l'étudiant vétérinaire de Dakar. Profonde gratitude.

A Monsieur **BADIANE**, Maître de conférences agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'U.C.A.D .

C'est un grand honneur pour nous de vous avoir dans le jury de notre thèse. Votre simplicité nous a subjugué.

A Monsieur **Papa El Hassane DIOP**, Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

C'est sans difficulté que vous avez accepté de participer à ce jury de thèse. Puisse le Tout Puissant veiller sur vous et toute votre famille. Toute notre gratitude.

A Monsieur **Ayayi Justin AKAKPO**, Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

Vos qualités d'homme de sciences et d'éducateur nous ont impressionné. A cela, il y a lieu d'ajouter une simplicité des plus légendaires. Sachez, Professeur que vous resterez pour nous un modèle, et un "ami". Mes respects les plus sincères.

A Monsieur **Ayao MISSOHOU**, Assistant à l'E.I.S.M.V de Dakar.

Ce travail a été initié par vous. Votre rigueur et votre sérieux nous ont édifié. Profonde gratitude.

REMERCIEMENTS

Aux Familles

ZIE

BOUGOUYOU

DACOURY

N'GROH

BAH

Pour votre soutien indéfectible. Profonde gratitude.

Au personnel de l'E.I.S.M.V pour son assistance.

A mes cadets : **BIEGO, PEKANIDJO** et **AWA**, pour toute l'aide apportée pour la soutenance de ma thèse.

A Mademoiselle **Sylvie Berthe AKPO** : Cette thèse n'aurait pas pu être prête dans les délais sans son aide.

R E S U M E

Trois rations ont été obtenues en substituant, poids par poids, 0 % (lot C0), 25 % (lot C25) et 50 % (lot C50) de tourteau d'arachide par du tourteau de coton.

Elles ont été distribuées pendant 116 jours à 27 porcelets de race locale et ayant un poids initial de 5 kg.

Le gain moyen quotidien a été de 230 g, 230 g, 263 g , respectivement dans les lots C0, C25, C50. Le régime alimentaire n'a pas d'effet significatif sur la consommation alimentaire mais l'indice de consommation tend ($p < 0,1$) à être plus faible dans les lots supplémentés au tourteau de coton que dans le lot C0. Le poids de la carcasse tend ($p < 0,1$) à être élevé chez les porcs des lots C25, C50 que chez ceux du lot C0.

Les autres caractéristiques d'abattage ne diffèrent pas significativement entre les lots. Cependant, le poids du foie est plus élevé dans les lots C25 (+ 16 %) et C50 (+ 21 %) que dans le lot C0.

Il a été conclu que jusqu'à 50 %, le tourteau de coton peut se substituer au tourteau d'arachide dans la ration des porcs, lorsque celle-ci est utilisée sur une courte période.

Mots-clés : Tourteau d'arachide, Tourteau de coton, Substitution, Croissance, Caractéristiques de carcasse, Sénégal, Porc local.

S U M M A R Y

Cottonseed meal partial substitution for groundnut meal, effect on growth performance and carcass traits in indigenous pig breed.

Three diets were obtained by replacing on a weight basis 0 % (group C0), 25 % (group C25) and 50 % (group C50) groundnut meal with cotton seed meal.

The diets were fed during 116 days to 27 indigenous breed piglets whose initial weight was 5 kg.

Average daily gain was 230 g, 230 g and 263 g respectively in the C0, C25 and C50 group. Feed consumption was not significantly affected by dietary treatment but the feed and gain ratio tended ($p < 0,1$) to be low in animals supplemented with cottonseed meal. The carcass weight tended ($p < 0,1$) to be higher in C50 and C25 than in C0 animals.

The other slaughter traits were not significantly different between groups. However, the liver weight was higher in the C25 (+ 16 %) and in the C50 (+ 21 %) than in the C0 group.

It was concluded that up to 50 %, cottonseed meal may be substituted for groundnut meal in the indigenous pig breeds if the diet is used on a short period.

Key-words : Groundnut meal, Cottonseed meal, Substitution, Growth, Carcass traits, Senegal, Local breed pig.

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : GENERALITE SUR L'ELEVAGE PORCIN EN AFRIQUE	3
1 - Effectif et répartition du cheptel	3
1.1 - Effectif et évolution	3
1.2 - Répartition du cheptel	3
2 - Races exploitées	6
2.1 - Le porc local	6
2.2 Les races importées	7
2.2.1 - Le porc Berkshire	7
2.2.2 - Le porc Large white	8
2.2.3 - Le porc Landrace	8
2.2.4 - La race Duroc Jersey	8
2.3 - Les races métisses	8
3 - Les modes et techniques d'élevage porcin	10
3.1 - L'élevage traditionnel	10
3.1.1 - L'élevage traditionnel libre	10
3.1.2 - L'élevage traditionnel en enclos	10
3.2 - L'élevage moderne	11
3.2.1 - L'élevage semi-industriel	11
3.2.2 - L'élevage industriel	11
CHAPITRE II : LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET LEURS FACTEURS DE VARIATION CHEZ LE PORC	 12
1 - Les performances de croissance et de carcasse	12
1.1 - La croissance	12
1.2 - L'efficacité alimentaire et caractéristiques de carcasse	12
2 - Les facteurs qui affectent la productivité	13
2.1 - Les facteurs intrinsèques	13
2.1.1 - Les facteurs génétiques	13
2.1.2 - L'effet de l'âge et du sexe	13
2.1.2.1 - L'influence de l'âge	13
2.1.2.2 - L'influence du sexe	14
2.2 - Les facteurs extrinsèques	14
2.2.1 - Les effets du niveau énergétique de la ration sur les performances du porc	 14
2.2.2 - Les effets des apports protéiques sur les performances du porc	14

2.2.3 - Les effets des minéraux et vitamines sur les performances du porc	15
2.2.4 - Les effets de la température sur les performances du porc	15
2.2.5 - Les facteurs sanitaires	16
2.2.5.1 - Les maladies virales	16
2.2.5.1.1 - La parvorirose porcine	16
2.2.5.1.2 - Les troubles de la reproduction (S.M.E.D.I.)	16
2.2.5.1.3 - La gastro-entérite transmissible (G.E.T.)	16
2.2.5.1.4 - La variole du porc	17
2.2.5.1.5 - La peste porcine classique	17
2.2.5.1.6 - La peste porcine africaine	17
2.2.5.2 - Les maladies bactériennes	17
2.2.5.2.1 - L'actinobacillose	18
2.2.5.2.2 - Les colibacilloses	18
2.2.5.2.3 - Les salmonelloses	18
2.2.5.2.4 - L'entérite hémorragique	19
2.2.5.2.5 - La pneumonie enzootique	19
2.2.5.2.6 - Le rouget	19
2.2.5.3 - Les maladies parasitaires	19
2.2.5.3.1 - Les parasites internes	19
2.2.5.3.2 - Les parasites externes	20
2.2.5.4 - La lutte contre les maladies	21

CHAPITRE III : LES TOURTEAUX DE COTON ET LEUR UTILISATION EN ALIMENTATION PORCINE

1 - L'obtention des tourteaux	22
1.1 - La graine de coton	22
1.2 - La préparation des tourteaux	22
1.3 - Composition chimique et variation	25
2 - L'utilisation du tourteau en alimentation porcine	28
2.1 - Les effets sur les performances	28
2.1.1 - Les effets sur la croissance	28
2.1.2 - Les effets sur la consommation d'aliments et l'indice de consommation	30
2.1.3 - Les effets sur les caractéristiques d'abattage	30
3 - La toxicité du tourteau de coton	30
4 - La tolérance au gossypol	31

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES	33
1 - Animaux	33
1.1 - Race, nombre et sexe	33
1.2 - Mise en lots et habitat	33
2 - Conduite	36
2.1 - Alimentation	36
2.2 - Traitements	36
2.3 - Abattage des animaux	38
3 - Mesures	38
3.1 - Pesée des animaux	38
3.2 - Mesures réalisées à l'abattage	38
3.2.1 - Morphologie	38
3.2.2 - Dissection	42
3.3 - Analyse de laboratoire	42
3.4 - Analyse statistique	42
CHAPITRE II : RESULTATS	44
1 - Effets du régime alimentaire sur les performances en vif	44
1.1 - Vitesse de croissance	45
1.2 - Consommation et efficacité alimentaire	45
2 - Effets du régime alimentaire sur les performances en carcasse	45
2.1 - Effets sur les caractéristiques de carcasse	45
2.2 - Effets sur les organes	46
DISCUSSION	48
CONCLUSION GENERALE	52
BIBLIOGRAPHIE	54

LISTE DES A B R E V I A T I O N S

- C.I.P.E.A.** : Centre International pour l'Elevage en Afrique
- C0** : Lot témoin nourri à l'aliment de base
- C25** : Lot nourri à l'aliment complétement avec 25 % de tourteau de coton
- C50** : Lot nourri à l'aliment complétement avec 50 % de tourteau de coton
- E.I.S.M.V.** : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
- I.E.M.V.T** : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
- M.A.T.** : Matière azotée totale
- SODEPRA** : Société de Développement de la Production Animale
- S.I.V.A.C** : Société Ivoirienne d'Abattage et de charcuterie
- T.A.** : Tourteau d'arachide
- T.C.** : Tourteau de coton
- T.S.** : Tourteau de soja

LISTE DES FIGURES

	<u>Pages</u>
Figure I : Répartition du Cheptel Porcin en Afrique	5
Figure II : Schéma de croisement industriel	9
Figure III : Croisement entre porcs KORHOGO (K) et LARGE WHITE (L.W.)	9
Figure IV : Schéma général des technologies appliquées aux tourteaux	29
Figure V : Mensurations de la carcasse du porc	43

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Pages</u>
Tableau I : Population de porcs en 1987 et 1991 et son évolution entre 1961-1974 et 1977-1987	4
Tableau II : Composition moyenne des tourteaux de coton	27
Tableau III : Effets de la substitution partielle ou totale de différents tourteaux (soja, arachide) par le tourteau de coton sur les performances zootechniques du porc (en % des traités).	29
Tableau IV : Composition des différentes rations	37
Tableau V : Effets du régime alimentaire sur les performances de croissance et l'efficacité alimentaire du porc local	44
Tableau VI : Effets du régime alimentaire sur les caractéristiques de carcasse du porc	46
Tableau VII : Effets du régime alimentaire sur le poids des organes	47

"Par délibération, la faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

PREMIERE PARTIE
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

En Afrique de l'Ouest où la culture du cotonnier est en pleine expansion, la production de graine de coton a été estimée, pour la campagne 1993-1994 à 1.005.910 tonnes (AFRIQUE AGRICULTURE, 1994). Le tourteau de coton (T.C), sous-produit d'huilerie de cette production est disponible en grande quantité et à un coût légèrement inférieur à celui du tourteau d'arachide (T.A).

L'utilisation en alimentation des monogastriques de T.C pose le problème du niveau d'incorporation de celui-ci. Chez le porc, la substitution dans la ration alimentaire du tourteau de soja (T.S) par le T.C s'est traduite par une baisse des performances zootechniques par rapport aux animaux témoins dont la vitesse de croissance et l'efficacité alimentaire étaient respectivement de 470g et de 1,63 (NOLAN et al., 1968).

Cette diminution de la croissance serait due, entre autres, au meilleur équilibre des acides aminés essentiels du T.S par rapport au T.C, et à la présence dans le T.C du gossypol, pigment polyphénolique toxique chez le porc. La dose de gossypol qui est susceptible d'affecter la croissance, varie de 4,5 ppm (NOLAN, 1968) à 244 ppm de gossypol libre (CLAWSON et SMITH, 1966). De plus, chez les volailles, DONGMO et al (1993 a) observent une baisse de la vitesse de croissance et des paramètres de reproduction avec une ration supplémentée au T.C et titrant 150 ppm de gossypol libre.

En revanche, ces auteurs n'observent aucun effet sur ces performances lorsque le gossypol est ajouté seul au taux de 400 ppm à un régime ne contenant pas de T.C (DONGMO et al., 1993 b). Ils en ont déduit que l'effet toxique du T.C sur la productivité serait imputable à des facteurs autres que le gossypol ou à une interaction entre cette molécule et d'autres nutriments lors de la fabrication du tourteau de coton.

La composition chimique du T.C présente de grandes variations en fonction des variétés végétales, de l'origine géographique et des conditions de traitement (JAGADI et al., 1987; ZOURE, 1991).

Cependant, il existe peu d'information sur l'utilisation en alimentation des monogastriques du T.C produit dans la sous-région.

Ce travail a donc été entrepris pour étudier l'effet de la substitution partielle du T.A par le T.C dans la ration, sur les performances en vif et en carcasse du porc local.

Il comprend deux parties :

- une partie bibliographique sur l'élevage porcin en Afrique et sur l'utilisation du T.C en alimentation porcine.
- une partie expérimentale destinée à étudier l'effet d'une substitution partielle du T.A par le T.C en alimentation porcine.

CHAPITRE I - GENERALITE SUR L'ELEVAGE PORCIN EN AFRIQUE.

Le porc est un animal monogastrique omnivore et une espèce à cycle court. Prolifique, la femelle donne en moyenne 8 à 9 porcelets par portée (SERRES, 1973).

L'abattage intervient à environ 6 mois pour les races européennes et à un poids de 100 kg. Pour les espèces locales qui font l'objet de notre étude, la croissance est lente (SERRES, 1973) et le poids dépasse rarement 60 kg à un an.

En Afrique, l'élevage du porc commence à se développer dans le but de couvrir les consommations locales.

1 - EFFECTIF ET REPARTITION DU CHEPTTEL.

1.1 - Effectif et évolution.

Les effectifs de porc de chaque pays africain sont présentés dans le tableau I. Les chiffres portent sur l'effectif de porcs en 1987 et les taux de croissance annuels par pays de 1961 à 1974, d'une part, et de 1975 à 1987, d'autre part. Le nombre de porcs en Afrique Sub-Saharienne est estimé à 11 124 000 de têtes en 1987, avec une croissance annuelle de 4,3 % et 4,2 %, respectivement sur les deux périodes. Sur ces mêmes périodes, les croissances annuelles de 1,8 % et 1,3 % chez les bovins et de 1,8 % à 2 % chez les ovins ont été enregistrées.

1.2 - Répartition du cheptel.

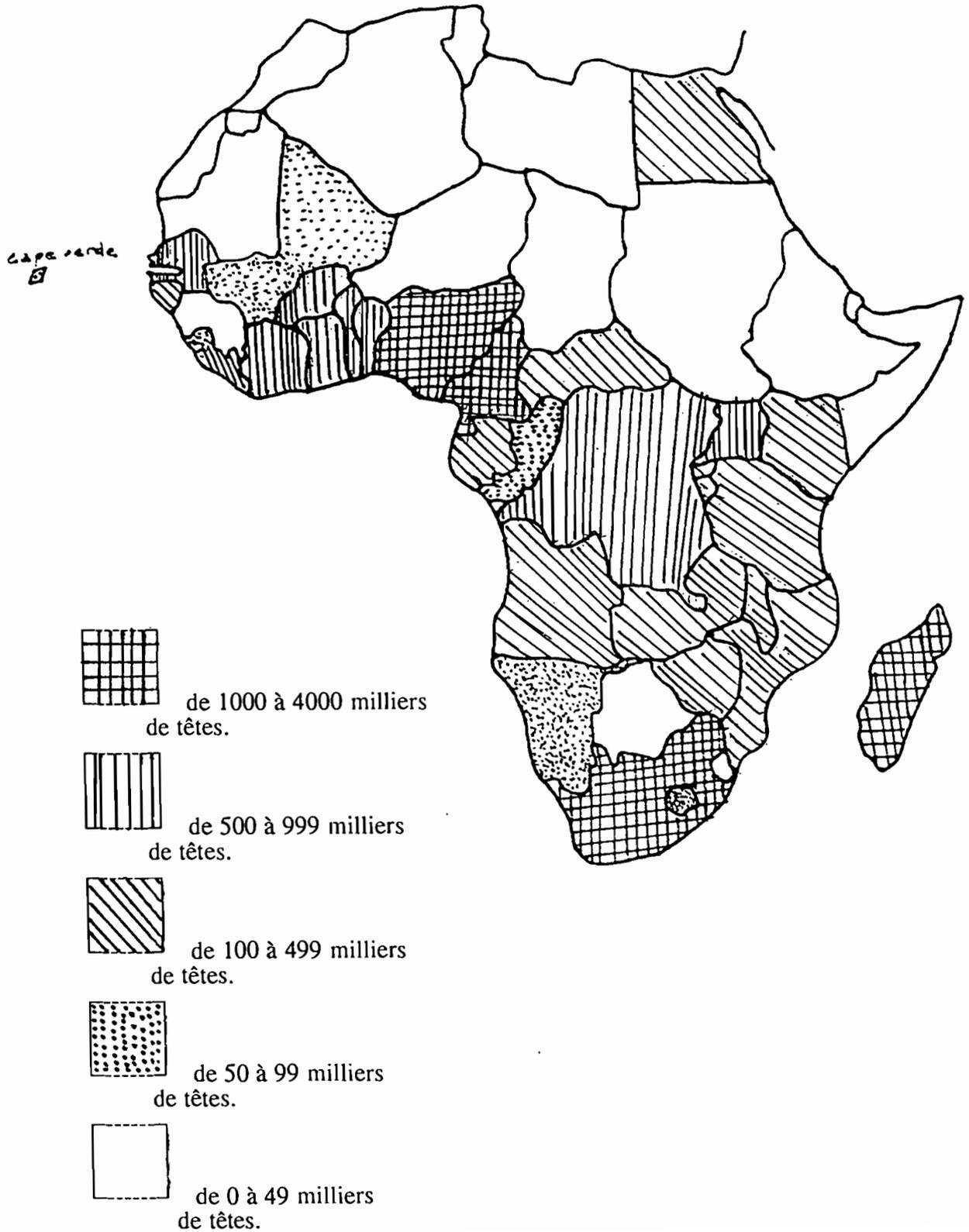
Selon les effectifs annoncés plus haut, nous constatons que le Nigéria se détache largement comme premier producteur de porcs. Au niveau des ensembles régionaux, l'Afrique de l'Ouest vient en tête avec des effectifs estimés à 4 969 000 têtes. Elle est suivie par l'Afrique Centrale (3 166 000 têtes) et l'Afrique du Sud (2 207 000 têtes).

La religion musulmane présente une forte influence sur la répartition du cheptel porcin. Dans les pays fortement islamisés, l'élevage du porc est quasi inexistant (figure I).

**Tableau I : Population de porcs en 1987 et 1991
et son évolution entre 1961-1974 et 1975-1987.**

Pays/ Région	Nombre/ (en milli ers) 1987	taux de croissance annuel (%)		Nombre/ en milliers 1991
		1961-1971	1975-1987	
* AFRIQUE DE L'OUEST	4969	3.8	4.8	8409
Bénin	617	2.2	4.6	730
Burkina F.	500	3.5	12.9	520
Tchad	12	1.4	6.9	16
Côte d'Iv.	450	8.5	5.7	869
Gambie	13	10.6	2.8	11
Ghana	703	7.1	4.0	620
Guinée	50	5.0	3.6	33
Guinée B.	290	0.9	3.1	293
Libéria	140	3.1	3.6	120
Mali	58	4.8	6.4	61
Mauritanie				
Niger	37	6.0	3.0	38
Nigéria	1300	2.7	3.8	4000
Sénégal	450	17.7	8.1	507
Sierra L.	50	3.3	5.1	52
Togo	300	1.5	0.3	500
* AFRIQUE CENTRALE	3166	4.6	2.9	3621
Angola	475	1.3	2.9	495
Burundi	77	19.8	8.2	103
Cameroun	1178	8.5	3.1	1414
Rep C/Afr	371	14.4	8.7	426
Congo	47	3.7	-0.4	52
Gabon	153	3.1	1.8	162
Rwanda	90	2.8	1.2	139
Zaire	776	3.4	0.8	830
* AFRIQUE DE L'EST	781	5.3	4.6	1267
Ethiopie	19	3.6	1.6	20
Kenya	100	1.5	4.4	105
Somalie	10	8.0	2.4	10
Soudan				
Tanzanie	182	2.9	2.9	282
Ouganda	470	17.6	6.0	850
* AFRIQUE DU SUD	2207	4.6	4.7	3601
Botswana	9	0.8	-4.7	16
Lesoto	70	2.6	-2.5	75
Madagascar	1361	5.8	9.1	1461
Malawi	200	4.1	0.9	280
I. Maurice	13	0.4	8.7	10
Mozambique	155	0.7	2.7	165
Swaziland	19	4.3	-0.4	24
Zambie	200	6.3	0.9	230
Zimbabwe	180	4.9	-2.0	340
* AFR SUB SAHARA	11 124	4.3	4.2	16 898
* AFR DU NORD	201			370

Fig I : REPARTITION DU CHEPTEL PORCIN EN AFRIQUE (1991).



2 - RACES EXPLOITEES.

Les races les plus exploitées en Afrique dans les élevages dits modernes sont les races mixtes issues, selon SERRES (1973) de croisements .

Quant aux races locales, elles sont exploitées essentiellement dans le système traditionnel.

2.1 - Le porc local.

C'est la race la plus élevée en Afrique de façon traditionnelle, dans des conditions extensives. Les performances mal connues sont très variables.

Ce porc serait issu du porc ibérique (SERRES, 1973) avec infusion de sang celtique, *Sus scrofa domesticus* et asiatique, *Sus vittarus* (GOTTLIEB, 1975 citant d'une part ADAMANTIDIS, et d'autre part WILLIAMSON et PAYNE).

Les études sur le porc local sont très rares, ce qui explique nos limites à donner les caractères ethniques précis de cette race.

C'est néanmoins un animal de petite taille, environ 0,60 m au garrot. La tête possède un front court, un groin allongé, des oreilles portées horizontalement ou légèrement dressées. Le corps est étroit avec des membres assez longs (type coureur). Les jambons sont relativement plats. Le pelage, formé de soies longues au niveau du rachis, est de couleur variable (noire, grise, pie noire).

Le porc local porte des noms différents en fonction des localités. BAKOSI au Cameroun (TAKAM, 1978), KORHOGO en Côte d'Ivoire (COTE D'IVOIRE, 1991).

La qualité primordiale de cet animal est sa rusticité, qui lui permet de résister aux difficiles conditions de son milieu d'élevage. Mise à part la prolificité qui est élevée (jusqu'à 12 porcelets par portée), les autres performances sont médiocres.

2.2 - Les races importées.

Ces races sont rencontrées dans les élevages améliorés avec ou sans croisement avec le porc local.

2.2.1 - Le porc Berkshire.

Cette race est exploitée au Cameroun (TAKAM, 1978). Le porc Berkshire est issu de croisement entre le porc noir du Comté de Berk et les porcs de Chine.

Ces animaux sont noirs avec six points blancs aux extrémités des pattes, au groin et à la queue. La tête est courte ainsi que le groin. Les oreilles sont petites, dressées et divergentes. Le corps est épais et bas sur les pattes. L'animal est vigoureux et précoce. Il s'acclimate bien dans les pays tropicaux, exemple du Cameroun où il est exploité dans la station zootechnique de Kounden avec de bons résultats (TAKAM, 1978).

2.2.2 - Le porc Large white.

De grand format, il présente une tête forte, à groin large et des oreilles dressées. Le corps est allongé, la poitrine large, le dos musclé et rectiligne.

Les jambons sont épais et bien descendus, la robe est blanche. Les performances du porc large white sont remarquables avec une bonne fécondité et une bonne prolificité (9 à 12 porcelets par portée). Ses qualités de rusticité et d'adaptation sont indéniables, ce qui fait d'elle la race la plus exploitée dans le monde. Cet animal peut atteindre 100 kg en 6 mois dans certains élevages.

2.2.3 - Le porc Landrace.

C'est une race danoise de grand format et à corps allongé. Le profil de la tête est presque rectiligne, le groin est fin, les oreilles sont portées horizontalement vers l'avant. Le tronc est fusiforme et la ligne du dos est plus ou moins convexe. L'abdomen est bien soutenu. La poitrine ne descend pas en dessous du coude. C'est une race prolifique et à forte croissance. Les carcasses sont très longues et particulièrement maigres.

Le landrace s'adapte très mal aux conditions climatiques tropicales, d'où la nécessité de croisement avec la race locale pour lui apporter un peu de rusticité. Ce serait sa petite cage thoracique qui constituerait un handicap dans la lutte contre la chaleur (SERRES, 1989).

2.2.4 - La race Duroc Jersey.

Cette race est créée en Amérique. Le porc Duroc Jersey possède une tête à profil légèrement concave, avec des oreilles portées horizontalement. Bien que le corps soit moins développé que celui des grandes races blanches, les performances de croissance de ce porc sont satisfaisantes. Les poils sont rouge brun mais plus fins que chez les autres races.

2.3 - Les races métisses.

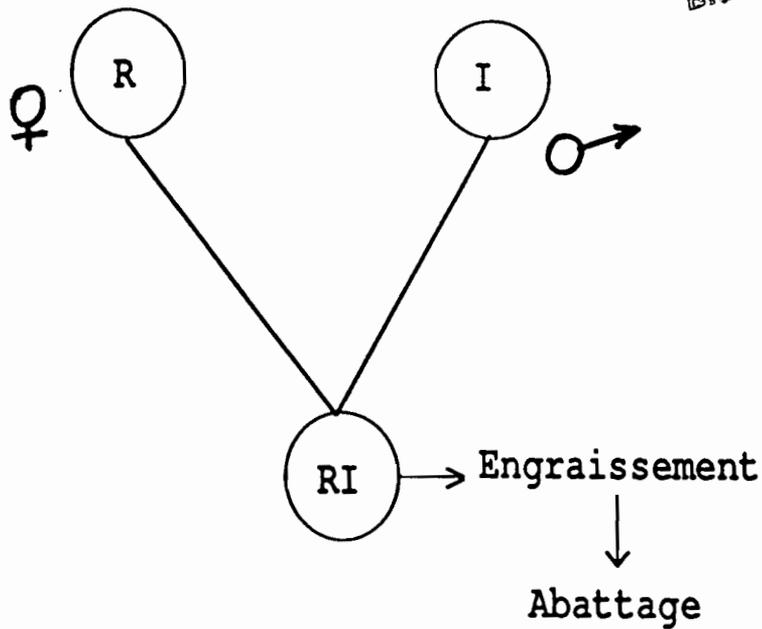
Les races métisses allient une bonne adaptation aux conditions du milieu tropical aux bonnes performances des races importées. En général, le croisement est fait entre races locales et races importées.

Différents types de croisement ont été mis en oeuvre. Au Cameroun, c'est le croisement industriel qui est utilisé. Il consiste à accoupler une femelle rustique avec un mâle importé et ensuite, à abattre le produit de première génération. La figure II montre le schéma de croisement de type industriel appliqué au Cameroun.

En Côte d'Ivoire, un schéma (Figure III) plus élaboré a été conçu et vise à vulgariser les individus de la 4e génération (15/16 de sang Large White).

Fig II: Schéma de croissance industriel
Source : SERRES (1973).

ÉCOLE INTER-ÉTATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHÈQUE



R = Race Rustique
I = Race Importée

fig III : Croisement entre porcs Korhogo (K) et Large white (LW).

Source : Ministère de l'Agriculture de Côte d'Ivoire

- LW x K → F1 (1/2 LW) ;
- LW x F1 → F2 (3/4 LW) ;
- LW x F2 → F3 (7/8 LW) ;
- LW x F3 → F4 (15/16 LW)

3 - LES MODES ET TECHNIQUES D'ELEVAGE PORCIN.

En Afrique en général, les modes d'élevage sont de deux types:

- l'élevage traditionnel,
- l'élevage moderne.

3.1 - L'élevage traditionnel.

3.1.1 - L'élevage traditionnel libre.

C'est le mode d'élevage le plus répandu dans les zones rurales. Les porcs de race locale sont conduits sur le mode extensif caractérisé par l'absence d'apport d'intrants (aliments, médicaments) et d'habitat. Les porcs sont livrés à eux-mêmes et ne sont recherchés que pour être vendus ou abattus. Les performances zootechniques sont faibles, les parasites internes et externes fréquents.

3.1.2 - L'élevage traditionnel en enclos

C'est la race locale qui est également exploitée dans ce type d'élevage. L'éleveur utilise comme porcherie, d'anciens greniers ou enclos en bois ou en bambou. L'alimentation est à base de restes de cuisine ou de différents produits ou sous-produits agricoles.

L'hygiène est déplorable et les animaux mal nourris. Dans ce type d'élevage, il n'existe pas de séparation des animaux en fonction de leur stade physiologique.

3.2 - L'élevage moderne.

3.2.1 - L'élevage semi-industriel.

C'est un élevage un peu plus amélioré que l'élevage traditionnel en enclos. On exploite dans ce système des races importées, dans des conditions d'hygiène plus adéquates. Les animaux sont élevés ensemble et il n'y a pas de séparation selon le stade physiologique.

L'alimentation est plus régulière car une certaine rentabilité est recherchée.

Les animaux sont nourris avec des sous-produits agricoles ou des aliments avariés (fruits trop murs ou restes de cuisine). Ici, le logement est identique à celui de l'élevage traditionnel en enclos.

3.2.2 - L'élevage industriel.

C'est un élevage organisé tant sur le plan du logement, de l'alimentation, de l'hygiène que de la conduite.

Les exploitations ne sont pas comparables à celles des pays développés mais un effort est tout de même réalisé pour donner un produit de qualité.

Le logement est sous forme de hangar divisé en box dans lesquels sont regroupés les animaux de différents stades physiologiques. Les verrats généralement élevés à l'écart, ne sont introduits dans les box des femelles que lors des accouplements.

Une alimentation rationnelle est pratiquée. Elle est basée sur l'utilisation d'aliments fabriqués dans la ferme, à partir de différents produits et sous-produits agricoles ou fournis par des firmes agro-alimentaires.

Les animaux sont régulièrement déparasités. Ils sont sevrés à 4 semaines environ et sont castrés entre 7 et 8 semaines.

CHAPITRE II : LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET LEURS FACTEURS DE VARIATION CHEZ LE PORC

1 - LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET DE CARCASSE CHEZ LE PORC.

1.1 - La Croissance.

Au cours de la vie post-natale, le poids du porc augmente rapidement et passe de 1,2 kg en moyenne à la naissance à 100 kg à 6 mois d'âge.

La croissance porcine est caractérisée par le développement différentiel du corps et des différents tissus.

Le développement du porc se fait en deux vagues : l'une antéro-postérieure puis une autre postéro-antérieure (VANDERHAGEN et ZERT, 1977). Parallèlement, la composition corporelle est l'objet de profonde modification. La teneur en eau de la carcasse baisse et passe de 60 % chez l'animal de 25 kg à 35 % chez l'animal de 162 kg. Inversement, le pourcentage de gras passe de 20 % à 55 % .

Chez le porc local, peu de données ont été publiées sur la productivité. Selon TAKAM (1978), le poids vif ne dépasse pas 25 kg à 6 mois d'âge.

1.2 - L'efficacité alimentaire et caractéristiques de Carcasse.

L'indice de consommation (ou efficacité alimentaire qui est son inverse), rapport de la quantité d'aliment consommé au gain de poids, exprime la capacité de transformation du porc. L'indice de consommation est lié à la composition de la carcasse.

Les animaux qui déposent beaucoup de gras dans la carcasse (les animaux âgés, les génotypes obèses) sont moins efficaces que les animaux à croissance musculaire élevée. En effet, il faut beaucoup plus d'énergie pour déposer des protéines (VANDERHAGEN et ZERT, 1977).

2 - LES FACTEURS QUI AFFECTENT LA PRODUCTIVITE.

2.1 - Les facteurs intrinsèques.

2.1.1 - Les facteurs génétiques.

Il existe une forte variabilité inter et intra-race des performances de croissance chez le porc.

LANGLOIS ET MINVIELLE (1989) ont rapporté des différences de gain de poids et de composition corporelle en comparant entre elles, les races Duroc, Hampshire et Yorkshire. Ces différences sont cependant faibles par rapport à celles observées au Vietnam par MOLENAT et TRAN THE THONG (1991) entre races améliorées et locales.

A l'intérieur des races, les héritabilités des performances en vif et en carcasse sont moyennes à élevées. De ce fait, l'amélioration génétique par croisement ou sélection est susceptible d'engendrer des progrès génétiques importants.

2.1.2 - L'effet de l'âge et du sexe.

2.1.2.1 - L'influence de l'âge.

BERRY et al.(1970) rapportent que l'âge influence de façon significative les performances zootechniques. Concernant la croissance, elle est d'autant plus rapide que l'animal est moins âgé. Elle devient nulle à l'âge adulte qui se situe à 6 mois pour les races européennes et à 1 an pour les races locales.

Pour ce qui est de la carcasse, la longueur augmente avec l'âge et est optimale à 6 mois (races améliorées Yorkshire). Les os sont plus effilés au fur et à mesure que l'animal prend de l'âge.

Pour LE MENTEC (1970), le dépôt de graisse est plus marqué chez les porcs adultes que chez les porcs en croissance.

2.1.2.2 - L'influence du sexe.

Les performances de croissance sont plus élevées en général chez les mâles que chez les femelles (COTE et al, 1985) alors que le sexe influe très peu sur les caractéristiques de carcasse.

2.2 - Les facteurs extrinsèques.

2.2.1 - Les effets du niveau énergétique de la ration sur les performances du porc

Le niveau énergétique a un effet favorable sur les performances du porc. C'est ainsi que PHILIPS et EWAN (1977) ont rapporté une amélioration du gain moyen quotidien (G.M.Q.) en ajoutant à une ration à base de mil, de l'huile de soja. Cela s'est traduit par une augmentation de la digestibilité de l'aliment.

2.2.2 - Les effets des apports protéiques sur les performances du porc

L'apport protéique joue favorablement sur les performances de croissance et sur la qualité de la carcasse du porc (STAHLY et WAHLSTROM, 1973). Lorsque le taux de protéine augmente, on observe une augmentation du gain de poids, par contre certaines caractéristiques de la carcasse comme la longueur et l'épaisseur du lard dorsal diminuent avec le taux de protéine.

L'indice de consommation est élevé avec un taux protéique faible.

GILSTER et al.(1973) ont montré qu'il faut un bon équilibre protéique pour avoir les meilleures performances.

En ce qui concerne les caractéristiques de la carcasse, on a des chiffres qui varient énormément selon les taux. Mais, pour la surface du muscle longissimus dorsi, plus la teneur en protéine est élevée, plus la surface est grande.

2.2.3 - Les effets des minéraux et vitamines sur les performances du porc.

Les minéraux jouent un rôle prépondérant dans la croissance et la productivité des porcs. Leur absence entraîne des maladies carencielles qui sont quelquefois suivies de mort. C'est aussi le cas de certaines vitamines (vitamine E) comme le montrent dans leurs travaux YOUNG et al. (1978) qui ont expérimenté le sélénium associé à la vitamine E. On constate que l'absence de Sélénium et de vitamine E dans l'alimentation entraîne la mort des porcs. Lorsqu'un élément est présent, soit le sélénium, soit la vitamine E, la mortalité est nulle ou presque nulle.

Pour l'étude menée par COALSON et al. (1974), la teneur de calcium apporte une amélioration des performances. En effet, plus le taux de calcium augmente, plus le G.M.Q augmente (entre 0,41 % et 1,06 % de calcium). Pour certains os comme le fémur, plus la teneur en calcium augmente, plus leur poids et leur diamètre augmentent mais leur longueur diminue faiblement.

2.2.4 - Les effets de la température sur les performances du porc

L'influence qu'exerce la température sur les performances des porcs est significative. En effet, les porcelets à la naissance ont besoin d'une température se situant entre 30-32° C. Il y a donc nécessité d'une source de chaleur si la température ambiante est inférieure à 30° C (VANDERHAEGEN et ZERT, 1977). Ces auteurs précisent que l'optimum de température dans un élevage doit être de 23° C pour des animaux pesant entre 45 et 115 kg, et de 15° C pour des animaux ayant entre 135 et 160 kg.

En dehors de ces températures (15° et 23° C), la croissance des porcs baisse. Ces travaux sont confirmés par NOBLET et al. (1985) qui ont fait des expériences sur

des porcs pesant 50 kg environ. Ils ont remarqué qu'à 13°C, la rétention protéique est faible.

2.2.5 - Facteurs sanitaires

2.2.5.1 - Les maladies virales

2.2.5.1.1 - La Parvovirose porcine

Elle est due à un virus à A.D.N. stable dans une large gamme de pH, résistant à une température de 56°C, et insensible à l'éther, et à un grand nombre d'enzymes protéolytiques.

La maladie se caractérise par une réduction de la taille de la portée. Des momifications, des mortinatalités et de l'infécondité sont constatées. La morbidité est élevée mais la mortalité très faible.

2.2.5.1.2 - Les troubles de la reproduction (S.M.E.D.I.)

Ces troubles sont dus aux entérovirus. Ils sont caractérisés par de la mortinatalité (Still-birth), des momifications (Mummification), de la mortalité embryonnaire (Embryonic Death) et de l'infécondité (Infertility).

2.2.5.1.3 - La gastro-entérite transmissible (G.E.T)

Il s'agit d'une maladie virale très contagieuse dont les principaux symptômes sont la diarrhée, la déshydratation, des vomissements occasionnels et une forte mortalité des jeunes porcs. Elle est due aux *Coronavirus*.

2.2.5.1.4 - La variole du porc

C'est une maladie infectieuse bénigne provoquée par un Poxvirus faisant apparaître des lésions papulo-vésiculeuses sur la peau du ventre, des aisselles, de la face et de la tête chez les jeunes porcs. La mortalité est faible, de même que la morbidité.

2.2.5.1.5- La peste porcine classique

C'est une affection virale très contagieuse caractérisée dans les formes typiques par une diffusion rapide et de la fièvre. L'affection est due à un virus à ARN sensible à l'éther, classé parmi les Togavirus non transmis par les arthropodes. Dans cette maladie, la morbidité et la mortalité sont très élevées.

2.2.5.1.6- La peste porcine africaine

C'est une maladie très contagieuse causée par un gros virus à ADN et caractérisée par sa diffusion rapide, la fièvre et un abattement des animaux. La morbidité et la mortalité sont élevées et peuvent atteindre 95 à 100 %.

2.2.5.2 - Les maladies bactériennes

Ici, nous allons nous intéresser aux maladies les plus importantes étant entendu que les affections bactériennes frappant les porcs sont diverses et nombreuses.

2.2.5.2.1 - L'actinobacillose

Cette maladie est causée par un *Actinobacillus sp* qui provoque une septicémie mortelle, de l'endocardite et quelquefois des arthrites chez les porcelets de 1 à 6 mois. Chez les animaux âgés, on a des lésions cutanées. La morbidité et la mortalité sont faibles au cours de cette maladie.

2.2.5.2.2 - Les colibacilloses

L'agent étiologique responsable de cette maladie est *Eschérichia coli* qui provoque trois symptômes cardinaux selon l'âge du porc :

- une septicémie colibacillaire chez les porcelets nouveaux-nés entre 1 à 4 jours ;
- une diarrhée néonatale entre 1 à 4 jours accompagnée, à 3 semaines, d'une diarrhée d'allaitement, et au sevrage, d'une diarrhée post-sevrage ;
- un oedème apparaissant chez les porcs récemment sevrés .

La morbidité et la mortalité sont élevées chez les jeunes porcs. En bas âge, la mortalité baisse de 70 à 10 % entre 1 jour à 2 semaines.

2.2.5.2.3 - Les Salmonelloses

La salmonellose apparait généralement sous forme d'épizootie, de septicémie, d'entérite aiguë ou d'entérite chronique avec dépérissement chez les porcs sevrés âgés de 10 à 16 semaines. Elle est causée par les salmonelles du genre *Salmonella* dont l'espèce est *Salmonella typhimurium*.

Au cours de cette maladie, la morbidité peut atteindre 50 % alors que la mortalité atteint 100 %.

2.2.5.2.4 - L'entérite hémorragique

L'entérite hémorragique ou dysenterie des grandes porcheries est une colite muco-hémorragique infectieuse du porc. Elle est caractérisée cliniquement par l'amaigrissement et l'élimination d'excréments diarrhéiques contenant des quantités variables de mucus, de sang et de matières nécrotiques.

Causée par *Treponema hyodysenteriae*, cette maladie présente une morbidité de 25 % à 50 % et une mortalité d'environ 25 %.

2.2.5.2.5 - La pneumonie enzootique

La pneumonie enzootique est une infection respiratoire contagieuse provoquée par *Mycoplasma hyopneumoniae*. Elle est caractérisée par la toux, un mauvais état général, une morbidité élevée et une faible mortalité.

2.2.5.2.6 - Le rouget

C'est une maladie infectieuse provoquée par *Erysipelothrix insidiosa* et caractérisée cliniquement par une mort brutale, de la fièvre, des lésions cutanées en losanges et des arthrites ou des endocardites végétales. Au cours du développement de cette infection, la morbidité est élevée et la mortalité faible.

2.2.5.3 - Les maladies parasitaires

2.2.5.3.1- Les parasites internes

La maladie parasitaire la plus importante est de loin la cysticercose.

- La cysticercose

Les cysticerques sont des larves de *Taenia cellulosae* qui infestent les muscles du porc. Ce dernier étant l'hôte intermédiaire, pour atteindre l'homme qui est l'hôte final. Cette parasitose entraîne d'importantes saisies dans les abattoirs en Afrique. La cysticercose est caractérisée par une morbidité élevée dans les élevages extensifs et une mortalité presque nulle.

- L'ascaridiose

Cette maladie, plutôt d'importance économique, est due à *Ascaris suum*. Elle se manifeste par un ralentissement de la croissance et un mauvais indice de consommation. L'ascaridiose entraîne une saisie du foie et des fressures à l'abattoir.

- L'hyostrongylose et l'oesophagostomose

Ces deux maladies sont entraînées respectivement par *Hyostrongylus rubidus* et *oesophagostomum sp.* Tandis que la première maladie n'affecte pas la croissance mais provoque une anémie et de l'amaigrissement, la seconde entraîne un ralentissement de la croissance et une baisse de la productivité.

2.2.5.3.2 - Les parasites externes

- L'aflatoxicose

C'est le syndrome de ralentissement de la croissance, d'amaigrissement, d'inappétence, d'ictère et de mortalité dus aux lésions hépatiques provoquées par l'indigestion d'aliments souillés par l'aflatoxine produite par *Aspergillus flavus*. Cette maladie se rencontre dans les régions où le maïs et le tourteau d'arachide entrent dans la ration.

- Les gales

La plus fréquente des gales est provoquée par *Sarcoptes scabiei var suis* qui s'enfonce dans la peau et entraîne un prurit intense aboutissant à un amaigrissement et à des lésions de la peau , en particulier dans la région de l'oreille.

2.2.5.4 - La lutte contre les maladies.

Pour réduire de manière significative l'impact négatif des différentes maladies sur les performances du porc, l'hygiène est de mise. A cet effet, il convient d'éviter d'introduire des animaux infectés dans les élevages (animaux étrangers à l'élevage) .. Il faut également nettoyer régulièrement les box et les porcs. Pour les parasitoses, un déparasitage est nécessaire.

CHAPITRE III - LES TOURTEAUX DE COTON (T.C) ET LEUR UTILISATION EN ALIMENTATION PORCINE

1 - L'OBTENTION DES TOURTEAUX

Les tourteaux de coton (T.C) sont des sous-produits d'huilerie de la graine de coton..

1.1 - La graine de coton

C'est une partie du fruit du cotonnier, plante de la famille des Malvacées dont les quatre principales espèces cultivées sont : *Gossipium hirsutum*, *Gossipium barbadense*, *Gossipium arboreum* et *Gossipium herbaceum* (Photos 1, 2, 3, 4 d'après LAGIERE cité par ZOURE, 1991). La graine de coton est constituée de :

- linter : ensemble de poils courts à aspect duveteux ;
- coque : paroi cellulosique qui entoure l'amande ;
- amande : formée de 2 cotylédons riches en huile et contenant, sauf chez les variétés glandless, une glande à gossypol (Photo 5 d'après BAILLY cité par ZOURE, 1991).

1.2 - La préparation des tourteaux

Avant de procéder à l'extraction de l'huile, le fruit du cotonnier est principalement soumis à l'égrenage qui consiste à séparer la fibre textile de la graine de coton, au délintage et au broyage-aplatissage qui vise à faciliter la séparation de l'huile du tourteau.



Photo 1 - *Gossypium arboreum*



Photo 2 - *Gossypium herbaceum*



Photo 3 - Capsule de la variété
Acala, *G. hirsutum*

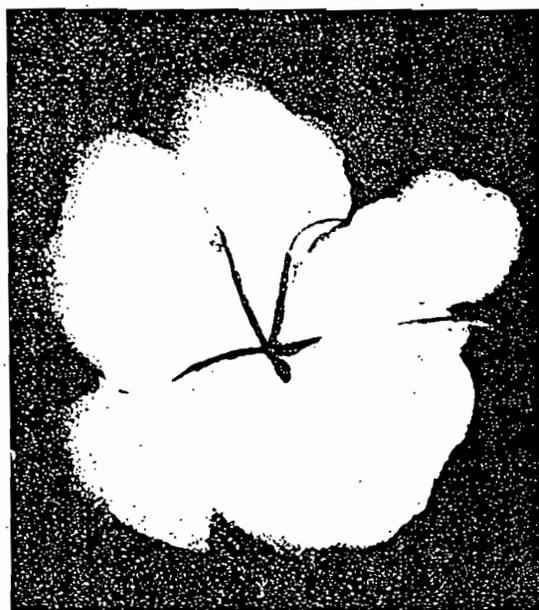


Photo 4 - Capsule mûre d'Acala

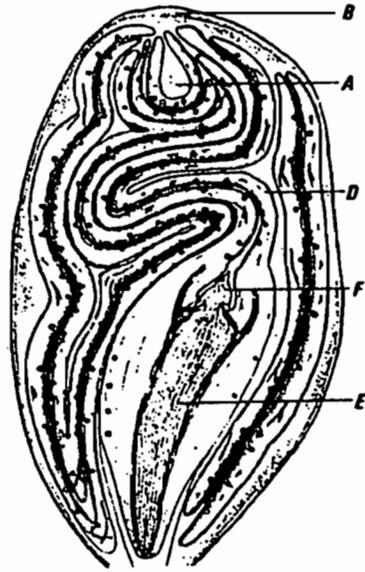


Photo 5 - Section longitudinale d'une amande
mûre de cotonnier. A : endosperme.
B : nucelle. D : cotylédon. EF :
embryon (d'après Bailey)

L'extraction de l'huile se fait après conditionnement thermique entre 60°C à 150° C par différents procédés :

- par pression : on obtient du tourteau expeller ;
- avec un solvant : cela conduit à l'obtention du tourteau déshuilé ou maigre. Le solvant le plus utilisé est l'hexane ;
- prépression et solvant : l'extraction à la fois par pression et solvant donne le tourteau prépression solvant.

La figure IV proposée par SAUVANT et MICHALET-DOREAU (1988) présente le schéma général d'obtention des tourteaux et les techniques complémentaires appliquées en vue de leur détoxification et du renforcement des protéines.

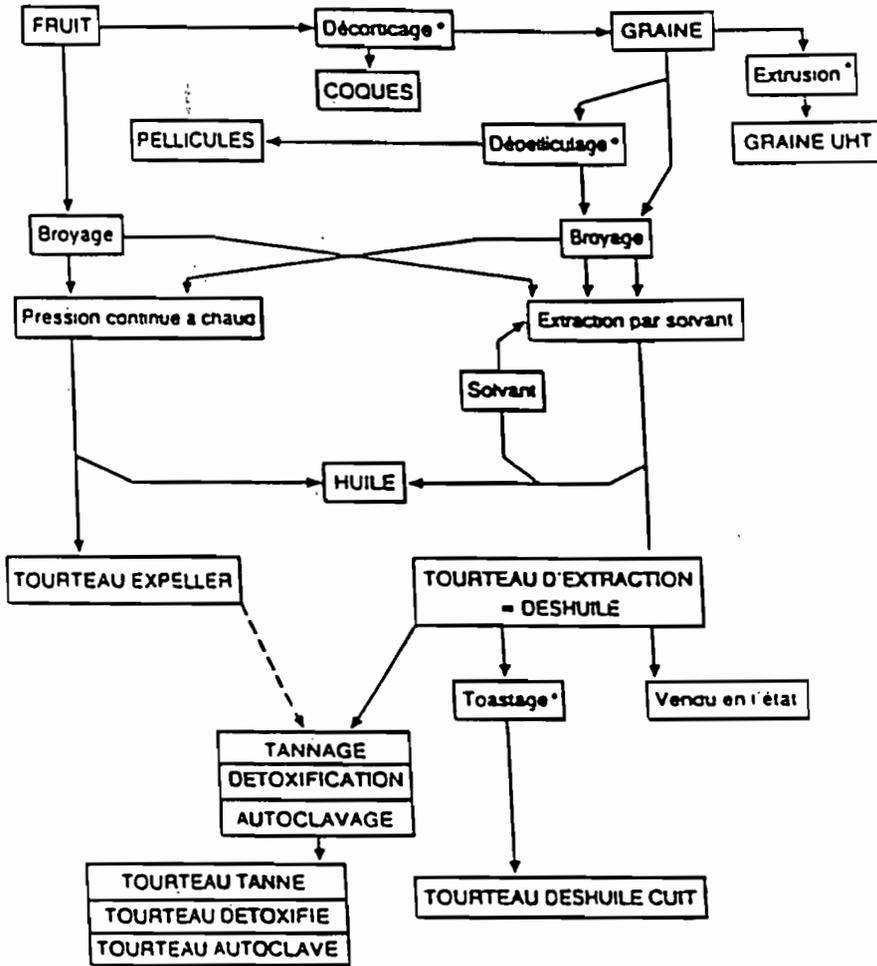
1.3 - Composition chimique et variation

Le tableau II rapporte la composition moyenne des tourteaux de coton obtenue à partir de 141 échantillons dont 129 d'Afrique et des îles avoisinantes. La composition chimique montre de forts coefficients de variation, en particulier, des teneurs en matières grasses (68 %), de gossypol libre (60 %), de l'insoluble chlorhydrique (60 %) et les constituants pariétaux (40 %).

Des variations importantes de la teneur en protéine et en cellulose des tourteaux ont été également obtenues en Tanzanie (JAGADI et al, 1987).

Dans ces deux études, le principal facteur de variation est le procédé d'extraction de l'huile. Cependant, la variété du cotonnier qui détermine les différents constituants de la graine , les conditions culturales (fertilisation, climat), le stade de développement de la graine lors de la récolte sont autant de facteurs de variation de la composition chimique du tourteau de coton.

Figure IV : Schéma général des technologies appliquées aux tourteaux.



(*) Operations qui ne sont effectuées que pour certains produits

Source. Sauvart et Michalet-Doreau (1988)

Tableau II : Composition moyenne des tourteaux de coton

Source : ZOURE 1991

27

		Moyenne (x)	Ecart-type (ET)	Minimum	Maximum	Effectif (N)	C.V %
Constituants organiques (p. 100 de la MS)							
Matière organique	(MO)	92 7	0 9	90 2	95 3	141	1
Matière azotée Totale	(MAT)	44 7	7 4	17 8	56 4	141	17
Matière Grasse	(MG)	8 3	5 6	0 4	24 9	141	68
Cellulose Brute (Weede)	(CB)	12 9	5 1	2 3	32 6	90	40
Extratif Non Azoté	(ENA)	28 8	5 6	18 4	55 9	141	19
Constituants paréaux (p.100 de la MS)							
Neutral Détergent Fiber	(NDF)	26 4	10 2	10 8	56 2	64	39
Acid Détergent Fiber	(ADF)	18 3	7 3	6 2	43 3	64	40
Acid Détergent Lignin	(ADL)	5 8	2 2	2 2	11 1	64	37
Hémicellulose	(NDF-ADF)	8 1	4 5	0 9	20 1	64	55
Cellulose	(ADF-ADL)	12 5	5 4	3 6	32 6	64	43
Parois insolubles dans l'eau	(PAR)	30 0	8 4	14 2	59 6	60	28
Constituants Minéraux (p. 100 de la MS)							
Calcium	(CA)	0 22	0 08	0 14	0 81	141	36
Phosphore	(P)	1 30	0 26	0 13	1 82	141	20
Magnésium	(Mg)	0 67	0 13	0 33	1 33	118	19
Potassium	(K)	1 71	0 26	0 37	2 82	121	15
Insoluble Chlorhydrique	(IC1)	0 15	0 09	0 01	0 45	108	60
Zinc (mg/kg de MS)	(Zn)	73 1	14 0	62 5	97 3	5	19
Fer (mg/kg de MS)	(Fe)	145 8	39 4	107 4	191 2	5	27
Cuivre (mg/kg de MS)	(Cu)	18 4	3 5	15 8	24 2	5	19
Solubilité à la Pepsine Cellulase (p. 100) (Méthode AUFRERE HCl 0,1 N)							
de la Matière Sèche	(SMS)	77 7	6 9	56 3	85 5	341	9
de la Matière Organique	(SMO)	74 8	7 1	52 8	83 4	34	9
Caractérisation de la Matière Azotée (p. 100 de N total)							
Solubilité	(NS)	23 1	8 7	6 4	39 5	61	38
Dégradabilité à la pronase 1 heure	(NPRO1)	45 1	11 7	26 9	69 6	63	26
Dégradabilité à la pronase 24 heures	(NPRO24)	75 0	4 5	66 5	86 4	22	6
Azote résiduel de l'ADF	(NADF)	2 6	1 6	0 6	7 0	56	60
Calorimétrie							
Energie Brute (kcal/kg de MS)	(EB)	4815	207	4480	5400	57	4
Gossypol (mg/kg de MS)							
Total		10231	3161	4017	17148	77	31
Libre.		1317	871	402		77	66

2 - L'UTILISATION DU TOURTEAU DE COTON EN ALIMENTATION PORCINE

Le tableau III regroupe les travaux effectués à notre connaissance sur l'utilisation du T.C en substitution partielle ou totale de différents tourteaux (soja, arachide).

2.1 - Les effets sur les performances zootechniques

2.1.1 - Les effets sur la croissance

L'ensemble des travaux réalisés en substituant le T.C au tourteau de soja (T.S) se sont traduits par une diminution de la croissance. Cette baisse de la vitesse de croissance serait due à la présence de gossypol dans le tourteau de coton et à sa moins bonne composition chimique (forte teneur en cellulose, faible teneur en lysine).

Mais ces résultats s'opposent à ceux de IKURIOR et FETUGA (1988) chez le porc, et de PONE et al.(1987) chez la poule pondeuse, qui ont observé une augmentation non significative de poids en substituant le tourteau d'arachide par le tourteau de coton. Cette controverse pourrait s'expliquer par la moins bonne qualité du tourteau d'arachide par rapport au tourteau de soja (ZOURE, 1991).

Tableau III : Effets de la substitution partielle ou totale de différents tourteaux (Soja, arachide) par le tourteau de coton sur les performances zootechniques du porc (en % des traités)

Race	Tourteau substitué	Degré de substitution (%)	Teneur de gossypol (mg/kg)	G.M.Q. (%)	Consom. alimentaire	Indice de con. (%)	Rendement (%)	Longueur carcasse	Epaisseur lard	Auteurs
	Tourteau de Soja (T.S.)	40		2,5 NS	4,8 NS	2,0				LARUE et al. (1985)
		100		5,2	3,2 NS	8,2				
Croisée	T.S.		50	-4,5	-0,5 NS	-4,5 NS	0,5 NS	0,3 NS	-0,9 NS	HAUGHT/ al. 1977
Croisée	T.S.	42	300	-42,8		5,88				BRAHAM/ al. 1968
	T.S.	45		-14,89		10,43				NOLAN et al. (1968)
		90	4,5	-29,78		19,75				
Croisée	Tourteau d'arachide	50	42	9 NS	11,7	6,0		0,29 NS	-3,85 NS	IKURIOR et al. (1988)
		100	100	9,8 NS	5,88	0 NS		-0,13 NS	-0,13 NS	
	T.S.	89,3	80	-6,3	-1	4,5				CLAWSON et al. (1966)
	T.S.	77,7		-1,12 NS	10,7	7,9	0,35 NS			PAPADO. POULOS et al. (1987)

2.1.2 - Les effets sur la consommation d'aliments et l'indice de consommation

Le remplacement du T.A ou T.S par le T.C entraîne une augmentation de la consommation d'aliments (+3,2 à +10,7) et une diminution de l'indice de consommation (I.C). La forte teneur en cellulose du T.C réduirait l'énergie métabolisable de la ration (HUSBY et KROENING, 1971) et pourrait pousser les animaux à consommer plus d'aliments pour satisfaire leurs besoins. Cependant, l'effet du T.C sur la consommation alimentaire varie en fonction de la teneur en gossypol. En effet, CLAWSON et SMITH (1966) ont observé une diminution de la consommation alimentaire à partir de 244 mg de gossypol libre par kg d'aliment.

2.1.3 - Les effets sur les caractéristiques d'abattage.

Les caractéristiques de carcasse ne sont pas affectées par l'incorporation de tourteau de coton dans la ration (PAPADOPOULOS et al, 1987; IKURIOR et FETUGA, 1988).

Le poids des organes, non plus, n'est pas significativement affecté par la présence du T.C dans la ration (IKURIOR et FETUGA, 1988); sauf dans les cas d'intoxication aiguë où TCHOUMBOUE (1982), CLAWSON et SMITH (1966), NESSER et al. (1988) ont rapporté une hypertrophie du foie.

3 - LA TOXICITE DU TOURTEAU DE COTON.

Le gossypol, pigment polyphénolique, conférerait au T.C sa toxicité.

Des intoxications aiguës se traduisant par des mortalités brutales ont été observées lorsque des porcs ont été soumis à des rations contenant des graines de coton supposées riches en gossypol (NESSER et al, 1988) et du tourteau titrant 224 à 400 mg de gossypol par kg de ration (TCHOUMBOUE, 1982 ; CLAWSON et SMITH, 1966).

S'agissant des intoxications chroniques qui se manifestent par une baisse de productivité, il est difficile de fixer à partir des résultats bibliographiques disponibles, la dose toxique.

Pour NESSER et al. (1988), une ration contenant moins de 15 mg de gossypol libre par kg d'aliment, n'a pas d'effet négatif sur les performances du porc. Pourtant, NOLAN et al. (1968) ont rapporté une baisse de la vitesse de croissance chez des porcs alimentés à base de ration contenant 4,5 mg de gossypol libre par kg d'aliment alors que, IKURIOR et FETUGA (1988) ont donné jusqu'à 100 mg de gossypol par kg sans que l'effet toxique du pigment ne soit observé.

4 - LA TOLERANCE AU GOSSYPOL

Différents procédés ont été mis en oeuvre, pour réduire la sensibilité des monogastriques (porc en particulier) au gossypol :

- obtention de variétés de cotonnier glandless : le tourteau de coton provenant de ce cotonnier, possède une toxicité résiduelle puisqu'à partir de 60 % de substitution de T.S par le T.C, des baisses de performances ont été rapportées (ZOURE, 1991);

- complémentation de ration contenant le T.C avec différents minéraux (exemple le fer) : l'incorporation du fer, dans des rations contenant du T.C, améliore le gain de poids, sans pour autant empêcher totalement l'effet toxique du gossypol (BRAHAM et al. 1967).

L'utilisation d'autres minéraux comme le zinc et le cuivre, s'est traduite par une réduction de la fixation du gossypol dans le foie, mais n'a pas de répercussion importante sur la croissance (CLAWSON et SMITH, 1966).

DEUXIEME PARTIE
ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES

1 - ANIMAUX

1.1 - Race, nombre et sexe

Cette expérience a porté sur le porc local (photo 6) qui est la race rencontrée dans les exploitations rurales de nos pays.

Trente porcelets ont été achetés à Kolda, dans le région de Casamance, située à 700 km de Dakar au sud du Sénégal. Ces animaux ont été transportés à Dakar, dans les locaux d'élevage de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V).

L'importance de l'élevage porcin en Casamance et le souci d'avoir des animaux de race pure ont déterminé le choix de cette localité.

Au cours du transport, 3 porcelets sont morts. Aussi l'expérience n'a-t-elle porté que sur 27 porcelets de sexe mâle pesant en moyenne 5,07 kg de poids vif.

1.2 - Mise en lots et habitat

Les porcelets ont été répartis en 3 lots de 9 animaux. Chaque lot a été subdivisé en 3 sous-lots. Les sous-lots ont été dénommés C0, C25 et C50 en fonction du niveau de substitution du tourteau d'arachide dans la ration. Chaque animal a été identifié par un numéro (photo 7). Chaque sous-lot a été affecté dans un box (photo 8), ces box étant disposés dans un bâtiment moderne bien aéré et bien protégé du soleil. Les box sont dotés chacun d'un système d'abreuvement automatique (photo 9).

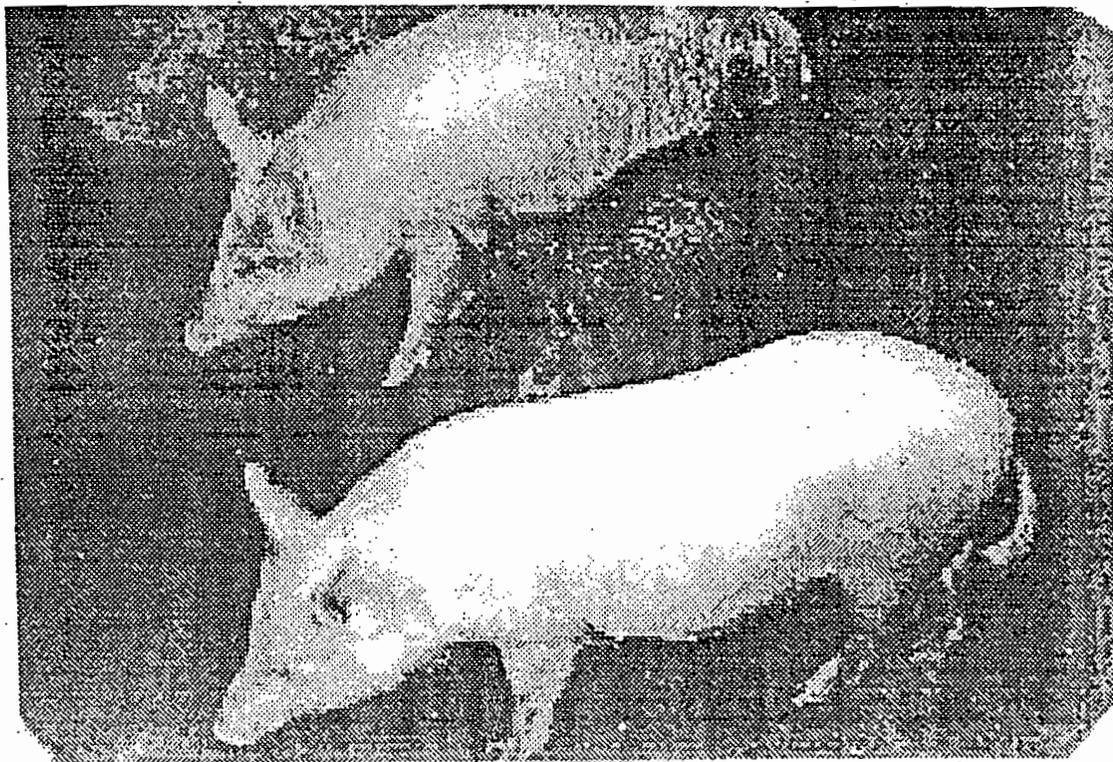


Photo 6 : porc local

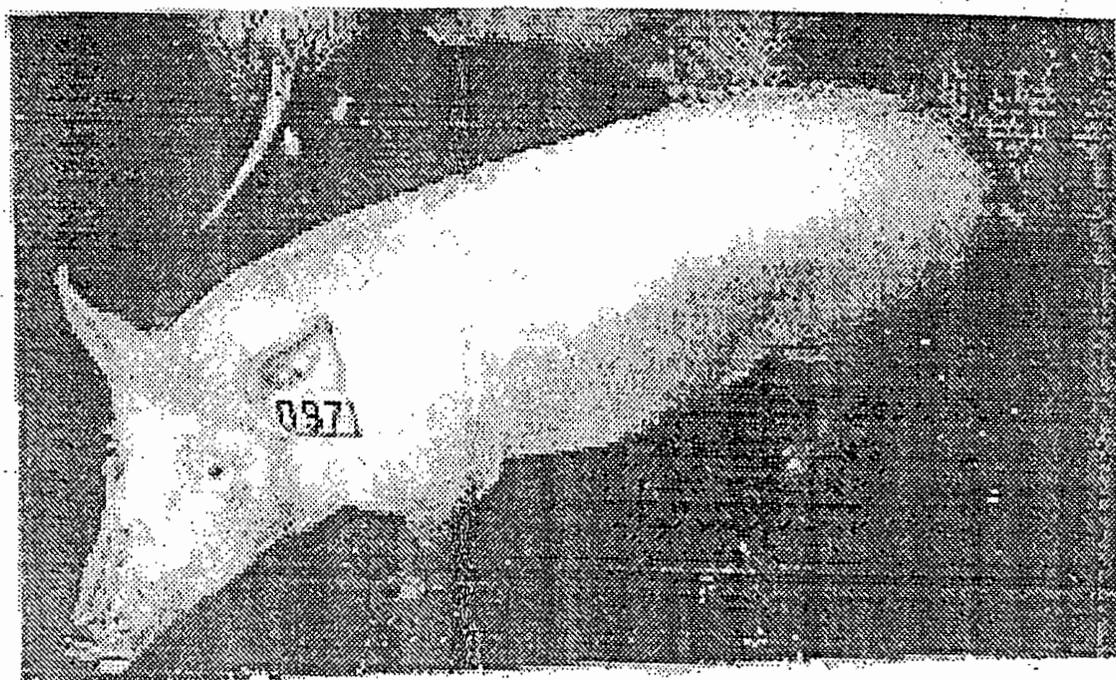


Photo 7 : identification des animaux par un numéro

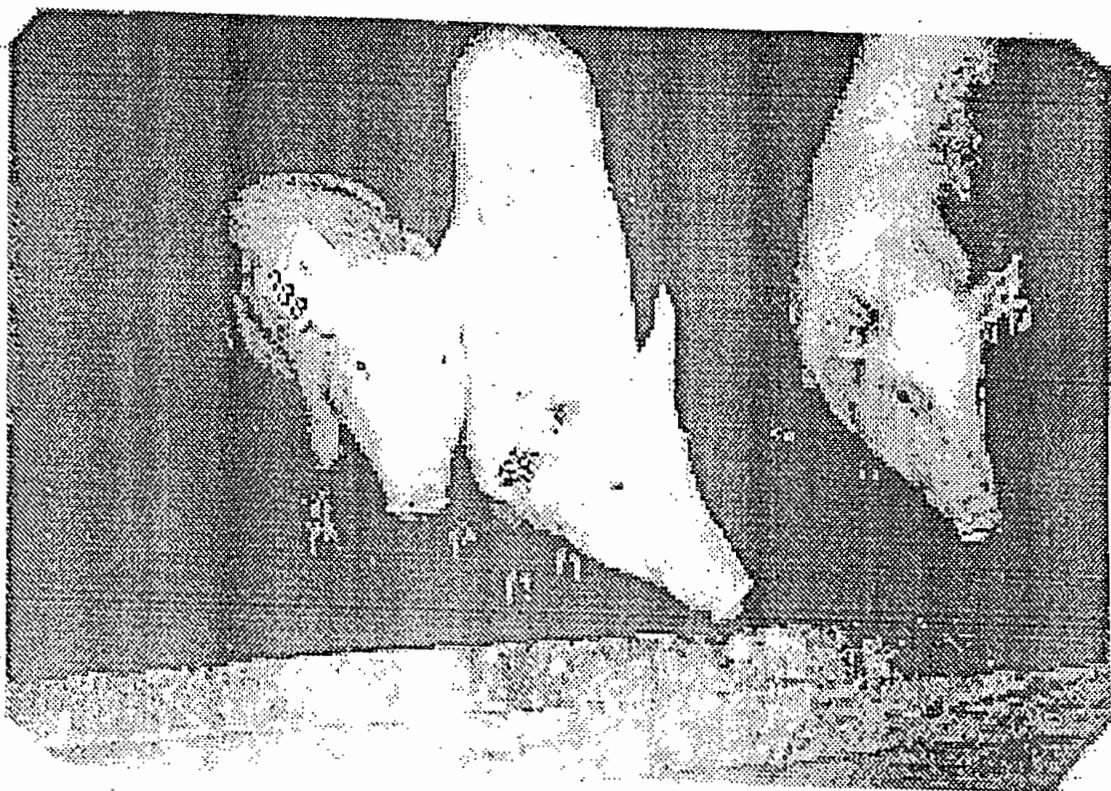


Photo 8 : un sous-lot (3 animaux par bax)

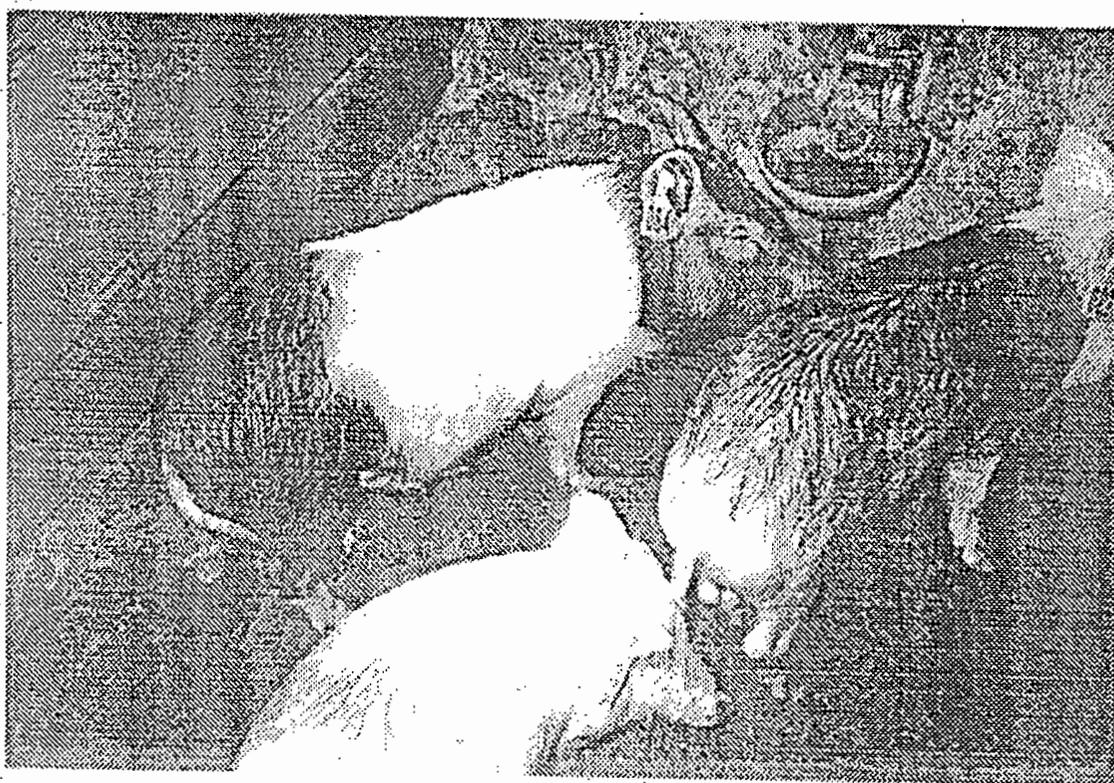


Photo 9 : abreuvoir automatique (en haut à droite)

2 - CONDUITE

2.1 - Alimentation

Les rations dont la composition figure dans le tableau IV ont été utilisées. En fonction de ces rations nous avons distingué les lots suivants :

- les animaux du lot C0 ou lot témoin ont reçu une alimentation à base de maïs , de drêche de brasserie séchée et de tourteau d'arachide (19 % de la ration) ;
- les porcs du lot C25 ont reçu une ration dans laquelle une substitution , poids par poids, de 25 % du T.A par le T.C a été effectuée ;
- dans le lot C50, la substitution a été de 50 %.

Les animaux ont été nourris et abreuvés à volonté. Les quantités d'aliments consommées quotidiennement ont été déterminées par la différence entre les quantités distribuées la veille et les refus collectés le lendemain.

2.2 - Traitements

Pour permettre une bonne croissance, un déparasitage systématique a été fait au début de l'expérience, avec du Biaminthic 5 % à la dose de 0,18 ml par kg. Un deuxième déparasitage a été effectué 15 jours après, avec du lévamisole 5 % dans l'aliment, à la dose de 1,5ml pour 10kg d'aliment (photo 10).

Pour éviter l'odeur suis generis à la viande, une castration a été faite de façon chirurgicale sur tous les animaux.

Comme mesure d'hygiène, les box et les animaux ont été nettoyés chaque jour par des jets d'eau, après ramassage des excréments (photo 11).

Tableau IV : Composition des différentes rations

Variables	Niveau d'incorporation du T.C.		
	C0	C25	C50
Matières premières (%)			
Maïs	60	60	60
Tourteau d'arachide	19	14,25	9,5
Tourteau de coton	0	4,75	9,5
Farine de poisson	8	8	8
Drêche de brasserie	10	10	10
Carbonate de calcium	1,6	1,6	1,6
Sel marin	0,5	0,5	0,5
* Complément minéral vitaminé.	0,5	0,5	0,5
D.L Méthionine	0,2	0,2	0,2
D.L Lysine	0,2	0,2	0,2
Total	100	100	100
Teneur en nutriments (%)			
Matière sèche	88,99	89,16	88,88
M.A.T.	23,16	23,43	23,24
Cellulose brute	0,053	0,057	0,060
Calcium	26,553	26,052	36,740
Phosphore	6,84	6,20	6,79

M.A.T. : Matière azotée totale.

* Garanties au kg de complément : vitamine A : 2 000 000 UI, vitamine D3 : 400 000 UI, vitamine E : 4 000 UI, cuivre : 1600 mg, manganèse : 12400 mg, fer : 8000 mg, zinc : 10 000 mg, Sélénium : 24 mg.

2.3 - Abattage des animaux

Les animaux ont été abattus au terme de l'expérience qui a duré 116 jours. Les abattages se sont déroulés à la Société d'Exploitation des Ressources Animales du Sénégal (SERAS) sise route de Rufisque.

3 - MESURES

3.1 - Pesées des animaux

Les pesées ont eu lieu au début de l'expérience, et une fois par semaine pendant toute la durée de l'expérience.

Le dispositif est constitué d'un peson et d'un sac de jute (photos 12 et 13).

3.2 - Mesures réalisées à l'abattage

3.2.1 - Morphologie

Après l'abattage, chaque carcasse a été pesée. Le poids de la carcasse chaude ayant servi au calcul du rendement d'abattage (avec tête). Différents organes (foie, coeur, reins, poumons) ont également fait l'objet de pesée.

La longueur de la carcasse a été mesurée entre la première côte thoracique et la symphyse pubienne. L'épaisseur du lard dorsal a été calculée à partir des mesures réalisées au niveau des premières et dernières vertèbres thoraciques, et de la région lombaire.

L'épaisseur de la cuisse et la profondeur de la poitrine externe ont été mesurées comme indiqué sur la figure V.



Photo 10 : déparasitage par incorporation du déparasitant à l'aliment

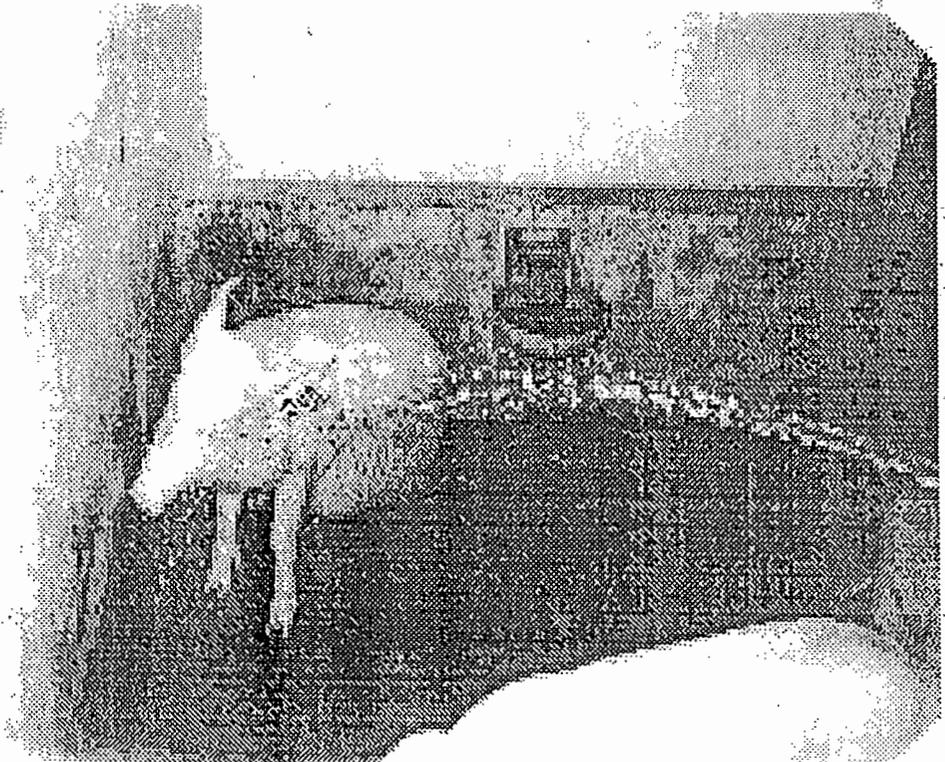


Photo 11 : nettoyage et lavage des box et des animaux



Photo 12 : pesée des animaux : mise dans le sac



Photo 13 : pesée des animaux : lecture du poids du porc sur le peson

3.2.2 - Dissection

Trois demi-carcasses ont été choisies au hasard dans chaque lot pour déterminer la composition corporelle (muscle, gras, os), mais pour des raisons techniques de conservation, seule une demi-carcasse par lot a pu être disséquée.

3.3 - Analyses de laboratoire

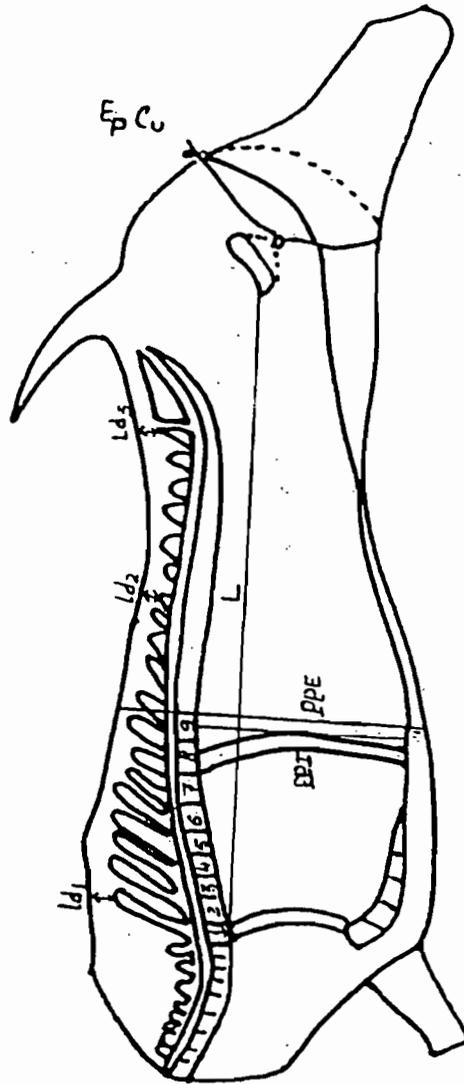
Des échantillons de chaque type d'aliment ont été prélevés et analysés au laboratoire de bromatologie du Service de Zootechnie-alimentation de l'E.I.S.M.V.

C'est ainsi que la matière sèche, la matière azotée totale, la cellulose, le calcium et le phosphore des rations ont pu être déterminés (tableau IV).

3.4 - Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée par analyse de variance. Lorsque l'effet du traitement alimentaire était significatif, le test de NEWMAN-KEULS (STEEL et TORRIE, 1989) a été utilisé pour la comparaison des moyennes.

Figure V : Mensurations de la carcasse du porc



EpCu : Epaisseur cuisse.

Ld : Lard dorsal.

PPE : Profondeur poitrine externe.

PPI : Profondeur poitrine interne.

L : Longueur.

CHAPITRE II : R E S U L T A T S

1 - EFFETS DU REGIME ALIMENTAIRE SUR LES PERFORMANCES EN VIF

Les performances moyennes de croissance et d'efficacité alimentaire sont présentées au tableau V.

Tableau V : Effets du régime alimentaire sur les performances de croissance et l'efficacité alimentaire du porc local

Variables	C0	C25	C50	S.E
Poids vif initial (kg)	5,16	5,08	4,97	0,15 NS
Poids vif final (kg)	31,8 ^a	31,9 ^a	35,5 ^b	0,59*
G.M.Q (kg)	230 ^a	230 ^a	263 ^b	5,49*
Consommation totale d'aliment	117,50	113,6	115,9	2,93 NS
Consommation journalière d'aliment	1,01	0,98	1,0	0,02 NS
Indice de consommation	4,37	4,24	3,8	0,09 ^t

- CO : lot témoin; C25 et C50 : 25 % et 50 % de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de coton.

-S.E. : Erreur standard.

- * : $P < 0,05$; t (tendance) $p < 0,1$; NS (non significatif) $p > 0,1$.

- Sur la même ligne, les valeurs indicées ne portant pas la même lettre sont significativement différentes ($p < 0,05$)

1.1 - Vitesse de croissance

L'effet du régime alimentaire est significatif ($p < 0,05$) sur le poids vif final. Les animaux du lot C50 sont plus lourds (+11,6%) que ceux du lot témoin. La vitesse de croissance est significativement ($p < 0,05$) plus élevée chez les premiers que chez les seconds.

1.2 - Consommation et efficacité alimentaire

La supplémentation au tourteau de coton ne modifie pas de façon significative ($p > 0,1$) la consommation d'aliments. En revanche, l'indice de consommation tend ($p < 0,1$) à être plus faible chez les porcs supplémentés que chez les porcs témoins.

2 - EFFETS DU REGIME ALIMENTAIRE SUR LES PERFORMANCES EN CARCASSE

2.1 - Effets sur les caractéristiques de carcasse

Le tableau VI présente les caractéristiques de carcasse des animaux en fonction du régime alimentaire.

Le rendement d'abattage n'est pas significativement modifié par la supplémentation au tourteau de coton. Le poids de la carcasse tend ($p < 0,1$) à être plus élevé dans le lot C50 que dans les autres lots. L'effet du régime alimentaire n'est pas significatif sur l'épaisseur du lard dorsal, la longueur de la carcasse, l'épaisseur de la cuisse, la profondeur de la poitrine externe. Des différences de composition corporelle sont également observées entre les lots. Les lots ayant reçu le tourteau de coton ont plus de muscle et moins de gras dans la carcasse que le lot témoin. Cependant, ces différences n'ont pas été testées statistiquement étant donné l'unicité des valeurs.

2.2 - Effets sur les organes

L'incorporation du tourteau de coton dans la ration n'a pas d'effet significatif sur le poids des organes. Cependant, on note une augmentation linéaire du poids du foie avec le niveau d'incorporation. Le foie est de 16 % et 21 %, respectivement, plus lourd ($p < 0,14$) chez les animaux des lots C25 et C50 que chez les témoins (Tableau VII).

Tableau VI : Effets du régime alimentaire sur les caractéristiques de carcasse du porc.

Variabes	C0	C25	C50	S.E.
Rendement d'abattage (%)	72,8	71,8	72,9	0,85 NS
Poids Carcasse (kg)	23,2	22,9	25,4	0,44 t
Epaisseur lard dorsal (cm)	3,3	3,1	3,3	0,07 NS
Longueur carcasse (cm)	53,6	53,3	54,0	0,52 NS
Epaisseur cuisse (cm)	39,9	41,4	40,4	0,45 NS
Profondeur poitrine externe (cm)	25,5	25,9	26,2	0,35 NS
Muscle (% carcasse) ^a	37,8	38,4	39,5	
Gras (% carcasse) ^a	38,2	36,9	29,1	
Os (% carcasse) ^a	14,3	10,9	13,4	

a : valeur unique

C0 : lot témoin ; C25 et C50 : 25 % et 50 % de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de coton; t (tendance) $p < 0,1$; NS (non significatif) $p > 0,1$.

Tableau VII : Effets du régime alimentaire sur le poids des organes

Variables	C0	C25	C50	S.E
Poids poumons (g)	379	436	315	0,03 NS
Poids reins (g)	72	72	73	0,005 NS
Poids rate (g)	78	76	75	0,004 NS
Poids Foie (g)	651	746	787	0,03 NS
Poids Coeur (g)	114	118	113	0,007 NS

C0, lot témoin; C25 et C50 : 25 % et 50 % de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de coton.

S.E. : Erreur standard.

NS (non significatif) : $p > 0,1$.

DISCUSSION

L'amélioration de la vitesse de croissance observée dans cette étude, est en accord avec les travaux d'IKURIOR et FETUGA (1988) chez le porc et de PONE et al. (1987) chez la poule pondeuse, qui ont observé une augmentation non significative du poids en remplaçant du tourteau d'arachide par le tourteau de coton. SERRES (1973) a rapporté avoir largement utilisé le tourteau de coton en alimentation porcine sans enregistrer d'ennuis. Cependant, nos résultats s'opposent à ceux de NOLAN et al. (1968), HAUGHT et al. (1977), LARUE et al. (1985) et de PAPADOPOULOS et al. (1987) qui ont plutôt observé une baisse de croissance. Cette apparente contradiction pourrait s'expliquer par le fait que les sources de protéines de base utilisées ne sont pas les mêmes (ZOURE, 1991).

En effet, chez les auteurs précités, le tourteau substitué est le tourteau de soja qui est de meilleure qualité que le tourteau d'arachide par l'équilibre de ses acides aminés essentiels. Dans notre expérimentation, la présence de farine de poisson et d'acides aminés de synthèse rendait très faible le risque de carence en lysine ou méthionine.

La diminution de l'indice de consommation corrobore les résultats d'IKURIOR et FETUGA (1988) et pourrait traduire une meilleure utilisation des aliments chez les animaux supplémentés. Le plus fort pourcentage de muscle et la moindre adiposité observés dans les lots C25 et C50 pourraient être la conséquence de cette meilleure efficacité alimentaire.

Dans les trois lots, l'indice de consommation est plus élevé que celui généralement obtenu chez les races améliorées, mais il est comparable à celui trouvé chez d'autres races porcines indigènes (MOLENAT et TRAN THE THONG, 1991).

Les animaux du lot C50 étant ceux qui ont les poids vifs les plus élevés, leur tendance à avoir les carcasses les plus lourdes découlent des relations normales qui lient la croissance du corps à celle de la carcasse. L'absence d'effet du régime alimentaire sur les autres caractéristiques de carcasse est conforme aux travaux de IKURIOR et FETUGA (1988), et de PAPADOPOULOS et al. (1987).

Bien que non significative, une augmentation importante du poids hépatique a été observée chez les animaux complémentés. Cette hypertrophie du foie a été également rapportée chez le poulet sans que la croissance ne soit affectée (GIANNAKOPOULOS et al., 1992; PONE et al., 1987). Elle pourrait être le signe

d'une intoxication latente puisque chez les animaux intoxiqués par le gossypol, CLAWSON et SMITH (1966), TCHOUMBOUE (1982), NESSER et al., (1988) ont rapporté une hypertrophie du foie.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE.

La population africaine, qui connaît une croissance de 3% l'an, verra ses besoins en produits carnés atteindre 22 millions de tonnes dans la première décennie des années 2 000, alors que la production est estimée à 5 millions de tonnes (Afrique Agriculture, Juin 1994). Il y a donc un effort considérable à faire pour relever le défi.

Le porc, par sa vitesse de croissance élevée et son haut rythme de production peut jouer un rôle important dans les politiques d'autosuffisance en protéines d'origine animale. Mais, un développement durable de l'élevage porcin doit être basé sur les ressources endogènes surtout dans le contexte socio-économique actuel, dominé dans les pays de la Zone Franc par la dévaluation du Franc de la Communauté Financière Africaine (F.CFA).

Dans ces pays, la production du coton est en plein essor. Le tourteau du coton, sous-produit d'huilerie de la graine de coton est disponible en grande quantité et à un prix inférieur à celui du tourteau d'arachide. C'est une source bon marché de protéines dont l'utilisation en alimentation porcine a donné, au plan des performances zootechniques, des résultats controversés.

Une meilleure connaissance de la valeur nutritive du tourteau de coton est donc indispensable pour une optimisation de la valorisation de ce sous-produit. C'est dans ce cadre, que ce travail a été entrepris pour étudier l'effet de la substitution partielle du tourteau d'arachide par le tourteau de coton sur les performances en vif et en carcasse du porc local.

Il a porté sur 27 porcelets de race locale élevés pendant 116 jours et répartis en trois lots suivant le niveau de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de coton.

la supplémentation au tourteau de coton a entraîné une amélioration de la croissance et de l'efficacité alimentaire.

Le poids de la carcasse est également amélioré par le traitement sans que le rendement d'abattage ne soit significativement affecté.

Ces intéressants résultats se sont accompagnés d'une importante hypertrophie hépatique qui pourrait traduire une intoxication latente chez les animaux supplémentés au tourteau de coton.

Il ressort de l'ensemble de ces données que jusqu'à 50 %, le tourteau de coton peut se substituer au tourteau d'arachide dans la ration des porcs lorsque celle-ci est utilisée sur une courte période. Toutefois, des études ultérieures de la composition chimique du tourteau de coton et surtout de sa teneur en gossypol méritent d'être entreprises, pour mieux cerner les facteurs de variation de la toxicité de ce sous-produit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 - AFRIQUE AGRICULTURE 1995 ; 216 :

Coton : Dangereuse euphorie : 33-48.

2 - BALIOS, J ; DOTAS, D ; PAPADOPOULOS, G ; 1989 :

Effect of partial replacement of Soybean meal by cottonseed meal with the addition of synthetic lysine on the digestibility of pig diets.

J. Anim. sci., 67 (1) : 69 - 85.

3 - BALOGUN, O.O ; FETUGA, B.L.A. ; 1981 :

Besoins en méthionine de porcs européens au sevrage recevant un régime de base de manioc sec et de tourteau de soja.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 33 (3) : 312 - 316.

4 - BERRY, B.W. ; SMITH, G.C. ; KHILLERS, J. ; KROENING, G.H ; 1970 :

Effect of chronological age on live and carcass characteristics of Yorkshire swine.

J. Anim. Sci., 32 (4) : 856 - 860.

5 - BETTENFELD, P. ; 1963 :

Contribution à l'étude des troubles engendrés par le sevrage chez le porc.

Thèse : Med. Vet. Lyon ; 10

6 - BOCH, C.D ; JAHN, K.L. ; KRACHT, P.I. ; 1976 :

Konzentrat Futter mittel Erzeugeng futtermwert einsatz.

Ed. Veb. Deutsher land wirtschadtsnerlag, 304 p.

7 - BONNEAU, M ; 1993 ;

La castration du porc par vaccination

cahiers agric., 2 (3) : 183 - 186.

- 8 - BRAHAM, J.E. ; JARQUIN, R ; BRESSANI, R.J.M. ; GONZALEZ ELIAS, L.G. ; 1993 :**

Effect of gossypol on the iron binding capacity of serum in Swine.
J. Nutr., 1 (1) : 67.

- 9 - BRANCKAERT, R ; VALLERAND, F ; 1972 :**

Utilisation des drêches de brasserie déséchées dans l'alimentation animale en régions équatoriales et tropicales: III - le porc.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop, 25 (1) : 101 - 107.

- 10 - BRENT, G ; HOVELL, D ; RIDGEON, R.F ; SMITH, W.J. ; 1976 :**

Elevage du porcelet par la méthode du sevrage précoce.
Edit. Paris Maloine sa, 174 p.

- 11 - CERNING BEROARD, J ; LE DIVIDICH, J ; 1976 :**

Valeur alimentaire de quelques produits amylacés d'origines tropicales.
Ann. Zoot., 5 (2) : 145.

- 12 - CHIBOYA, O ; 1981 :**

Effet de l'âge à la première sillage sur les caractéristiques de la portée chez le porc autochtone du Nigéria
Rev. Elev. Red. Vet - Pays Trop, 34 (2) : 239.

- 13 - CLAWSON, A.J. ; SMITH, T.H. ; 1966 :**

Effect of dietary iron on gossypol toxicity and residues of gossypol in porcine liver.

J. Nutr. 89 (1) : 307 - 310.

- 14 - COALSON, J.A. ; MAXWELL C.V. ; HILLIER, J.C. ; NESLSON, E.C. ; 1974 :**

Calcium requirement of the cesarean derived colostrum free pig from 3 through 9 weeks of age.

J. Anim. Sci., 38 (4) : 772 - 777.

- 15 - COTE d'IVOIRE; MINISTERE DE L'AGRICULTURE et DES RESSOURCES ANIMALES, 1991 :**

SODEPRA, S.I.V.A.C. Rapport d'activités. 24 p.

- 16 - COTE, L.M. ; BEASLEY, V.R. ; BRATICH, P.M. ; SWANSON, S.P. ; SHIVAPRASAD, H.L. BUCK, W.B. ; 1985 :**

Sex - Related reduced weight gains in growing swine fed diets containing déoxinivalenol.

J. Anim. Sci., 38 (5) : 942 - 950.

- 17 - DAZZI, G ; MADARENA, G ; CAMPESATO, E ; CAMPANINI, G ; CHIZZOLINI, R ; 1991 :**

Traitement par les bêta-agonistes, de porc à poids élevé. Effets sur la croissance, la carcasse et les paramètres de qualité de la viande.

Fleischwirtschaft (dev), 71 (2) : 179 - 198.

- 18 - DESMOULIN, B ; ECOLAN, P ; BONNEAU, M ; 1988 :**

Estimation de la composition tissulaire des carcasses de porc : récapitulatif de diverses méthodes utilisables en expérimentation.

INRA Prod. Anim., 1 (1) : 59 - 64.

- 19 - DONGMO, T. ; POUILLES-DUPLAIX, M. ; N'GOU N'GOUPAYOU, J.D. ; BLESBOIS, E. ; 1993_a :**

Utilisation du tourteau de coton dans l'alimentation des volailles : I - Etude zootechnique chez les reproducteurs de l'espèce Gallus domesticus.

Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop., 46 : 609 - 619.

- 20 - DONGMO, T. ; POUILLES-DUPLAIX, M. ; PICARD, M. ; MBI, C. ; DEREVIERS, M. ; 1993_b :**

Utilisation du tourteau de coton dans l'alimentation des volailles : II - Effets du gossypol sur les paramètres de la reproduction.

Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop., 46 : 621 - 630.

- 21 - FAO ; OIE ; WHO ; 1991 :**

Effectif du Cheptel et population humaine (en milliers)

Annuaire de la santé Animale, division statistique. 1e Ed.

- 22 - FERRANDO, R. ; 1964 :**

Les bases de l'alimentation. Paris, Vigot Frères, 215 p.

23 - FERAUDET, L ; 1977 :

Production et Pathologie porcine
Thèse : Med. vet. Toulouse, 105.

24 - FETUGA, B.L. ; BABATUNDE, G.M. ; OYENUGA, V.A. ; 1975_a :

Les taux protéiques des rations de porcs européens sous les tropiques : I - Effets d'une complémentation de méthionine sur les besoins protéiques des porcs en croissance.

Rev. Elev. Méd. Vet. Pays Trop., 20 (1) : 276.

25 - FETUGA, B.L. ; BABATUNDE, G.M. ; OYENUGA, V.A. ; 1975_b :

Les taux protéiques des rations des porcs européens sous les tropiques : II - Effets d'une supplémentation en lysine et méthionine sur les besoins protéiques des porcs en croissance.

Anim. Prod., 20 (1) : 147 - 157.

26 - FREDERICK, D.F. de ; 1977 :

Production porcine aux Iles Salomon : I - production villageoise
Rev. Elev. Méd. Vet Pays Trop, 9 (2) : 437.

**27 - FRIEND, D.W. ; FORTIN, A ; BUTLER, G ; POSTEL, M ;
KRAMER J.K.G. ; BURROWS, V.D. ; 1989 :**

Rations d'avoine nue (*Avena nuda*) avec ou sans supplémentation de lysine pour verrats et les porcs castrés. Croissance, qualité de la carcasse et de la viande, énergie azotée;

Canadian J. Sci., 69 (3) : 765 - 778.

28 - GIANNAKOPOULOS, A.L. ; TSERBENE-GOUSSE, A.S. ; PSOMAS, I.E. ; 1992 :

The effect of local cottonseed meal on the carcass characteristics of broilers.
Epitheore zootechniks Epistemes, 15 (1) : 43 - 62 (abstract).

29 - GILSTER, K.E. ; WAHLSTROM, R.C. ; 1973 :

Protein levels for swine feed to heavy weights : I - Effects on gain and feed efficiency.

J. Anim. Sci, 36 (5) : 883 - 887.

30 - GOIHL, J ; 1979 :

Lait de truie, qualité de la viande de porc et gossypol.

Feedstuffs the weekly News paper for agribusiness Miniapolis, 35 (1) : 33

- 31 - HAUGHT, D.G. ; TANKSLEY, T.D. ; HESBY, J.H. ; GREEGG, E.J. ; 1977 :**
Effect of protéin level, protein restriction and cottonseed-meal in sorghum based diets on swine reproductive performance and progeny development.
J. Anim. Sci., 44 (2) : 249 - 256.
- 32 - HAYDON, K.D. ; TANKSLEY, T.D., J.R.; KNABE, D.A. ; 1989 :**
Performances des carcasses de porc en croissance-finition recevant une alimentation limitée.
J. Anim. Sci., 67 (8) : 1916 - 1925.
- 33 - HUSBY, F.M. ; KROENNING, G.H. ; 1971 :**
Energy value of cottonseed meal for swine.
J. Anim. Sci., 33 (3) : 592 - 594 .
- 34 - ILBOUDO, P.F. ; 1984 :**
Modèle de production semi-industriel du porc au Sénégal : Perspective d'application au Burkina Faso.
Thèse : Med. Vét. E.I.S.M.V., 175.
- 35 - IKÛRIOR, S.A. ; FETUGA, B.L.A. ; 1988 :**
Substitution isoprotéique du tourteau d'arachide par le tourteau de coton dans des rations pour porcelets sevrés en croissance.
J. Sci. food Agric., 44 (1) : 1 - 8.
- 36 - JAGADI, M.M. ; RUNDGREN, M. ; OGLE, R.B. ; 1987 :**
Caractérisation chimique et évaluation des nutriments de certaines sources végétales d'aliments protéiques tanzaniens.
Bulletin C.I.P.E.A., 1 (1) : 25 - 29.
- 37 - JAGADI, M.M. ; RUNDGREN, M. ; OGLE, R.B. ; 1987 :**
Composition chimique et qualité protéique des tourteaux de graines de coton de la Tanzanie.
Bulletin C.I.P.E.A., 1 (1) : 30 - 33.
- 38 - KOLEN'KO, V.V. ; 1987 :**
Cottonseed oil meal with soapstock in diets for pigs Zhivotnovolstvo
J. Anim Sci., 64 (1) : 42 - 43.
- 39 - KNABE, D.A. ; IZARD, R.S. ; TANKSLEY, T.D. J.R ; 1979 :**
Glandless cottonseed kernels for starter, grower and finisher swine.
J. Anim. Sci., 49 (4) : 1051 - 1054.

- 40 - LARVE, D.C. ; KNABE, D.A. ; TANKSLEY, T.D. J.R. ; 1985 :**
 Commercially processed glandless cottonseed meal for starter, Grower finisher swine.
 J. Anim. Sci., 60 (2) : 495 - 501.
- 41 - LE MENTEC : 1970 :**
 Etude monographique du porc local en Guadeloupe.
 Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 23 (1) : 740.
- 42 - LANGLOIS, A. ; MINVIELLE, F. ; 1989 :**
 Comparaison de porcs issus de trois croisements successifs ou de croisement de retour : I - Performances de croissance et évaluation du rendement des carcasses.
 J. Anim. Sci., 67 (8) : 2018 - 2024.
- 43 - LOBRY, J. ; VANDEN BUSSCHE PONTUS, B. ; PELLE, M. ; 1977 :**
 Manuel de construction des bâtiments pour l'élevage en zone tropicale
 2e ed Paris Maloine SA, 215 p
- 44 - LOKOSSOU, H.R. ; 1982 :**
 L'industrialisation de l'élevage base de la production porcine en République Populaire du Bénin.
 Thèse. Med. Vet. E.I.S.M.V. ; 128.
- 45 - MOLENAT, M. ; TRAN THE THONG, 1991 :**
 Génétique et élevage du porc au Viet-Nam.
 Maisons Alfort, I.E.M.V.T, 115 p.
- 46 - MYER, R.O. ; JOHNSON, D.D. ; KNAUFT, D.A. ; GOR BET, D.W. ; BRENDEMUHL, J.H. ; WALKER, W.R. ; 1992 :**
 Effet de l'alimentation avec des arachides riches en acide oléiques à des porcs en croissance finition sur les profils en gras des carcasses obtenues et sur les caractéristiques de qualité de la viande et des carcasses.
 J. Anim. Sci., 70 (12) : 3734 - 3741.
- 47 - NESSER, J.A. ; GRIMBEEK, P.J. ; LANGFORD, M.J. ; NEL, P.W. ; 1988 :**
 Gossypol poisoning in pigs.
 J. South. Af. Vet. Ass., 59 (2) : 104.
- 48 - NOBLET, J. ; LE DIVIDICH, J. ; BIKAWA, T. ; 1985 :**
 Interaction between energy level in the diet and environmental temperature on the utilization of energy in growing pigs.

- J. Anim. Sci., 27 (5) : 452 - 559.
- 49 - NOLAN, B. ; FUNDERBURG, M. ; ATTEBERRY, J. ; SCOTT, K.W. ; 1968 :**
Use of glandless cottonseed meal in diets for young pigs.
J. Anim. Sci., 27 (5) : 1319 - 1321.
- 50 - PAPADOPOULOS, G. ; FEGEROS, K. ; EZIRAS, 1987 :**
Evaluation of greek Cottonseed meal : Use in rations for fattening pigs.
J. Anim. food. Sci. Technol., 18 (2) : 303 - 313.
- 51 - PHILIPS, B.C. ; EWAN, R.C. ; 1977 :**
Utilisation of energy sources for sows and subsequents effects on piglets.
J. Anim. Sci., 44 (2) : 990 - 997.
- 52 - PONE, K.D. ; NGOU NGOU PAYOU, J.D. ; DONGMO, T. ; 1987 :**
Influence du tourteau de coton dans l'alimentation de la poule pondeuse.
Rev. Sci. Techn. Serie Sci. Agronom., 32 (1), : 181 - 188.
- 53 - ROMALO SMITH, F.H. ; LAWSON, A.T. ; 1987 :**
Detoxification of gossypol in row cottonseed and use of as a replacement for soy bean meal in diet for growing-finishing pig.
J. Ani. Sci., 46 (4) : 867 - 873.
- 54 - ROGOZHIN, P.S. ; BOGDANOV, V.M. ; BELICHENKO, N.A.A ; 1986 :**
Effet of grossypol containing feed on immuno reactivity in pigs.
I. Vet. Inst., 40 (1) : 67 - 71.
- 55 - SAUVANT, D. ; MICHALET-DOREAU, B. ; 1988 :**
Les aliments concentrés. I - Jarrife R.
Alimentation des bovins, ovins et caprins, Paris, INRA, 476 p.
- 56 - SERRES, H. ; TILLON, J.P. ; 1973 :**
Le manioc dans l'alimentation du porc
I - Possibilités et limites d'emploi : II-Digestibilité du manioc sous différentes présentations.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 26 (2) : 225.
- 57 - SERRES, H. ; 1973.**
Précis d'élevage du porc en Zone tropicale
IEMVT 2e ed. Paris, 224 p.

58 - STAHLY, S.T. ; WAHLSTROM ; 1973 :

Effect of dietary protein level and feeds restriction on performances and carcass characteristics of swine.

J. Anim. Sci., 36 (6) : 1109 - 1113.

59 - STEEL, R.G.D. ; TORRIE, T.M. ; 1967 :

Principles and procedures of statistics.

New-York, Mc Graw - Hill : 482 p.

60 - SEVE, B. ; LE DIVIDICH, H.G. ; CANOPE, I. ; 1973 :

Utilisation des déchets de banane par le porc en croissance aux Antilles françaises.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 26 (2) : 271.

61 - TAKAM, B. ; 1978 :

Contribution à l'étude de l'élevage Porcin au Cameroun. Situation actuelle et tentatives d'amélioration.

Thèse : Med. Vét. E.I.S.M.V. ; 126.

62 - TCHOUMBOUE, J. ; 1982 :

Note sur un cas d'intoxication de porcs par le tourteau de coton décortiqué dans une ferme de Yaoundé (Cameroun).

Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop., 35 (3) : 275 - 279.

63 - UDO, H.M.J. ; 1982 :

Fattening of large white, local samoan and cross bred pigs.

Trop. Anim. Halth Prod., 14 (2) : 224 - 228.

64 - VADERHAEGEN, J. ; ZERT, P. ; 1977 :

Bases techniques de la production porcine. (Institut Technique du Porc Paris 9e), 92 p.

65 - VAUTIER, F.R. ; 1972 :

Diagnostic des morts subites chez le porc

Thèse : Med. Vet. Toulouse ; 16.

66 - WHITTEMORE, C.T. ; ELSEY, F.N.H. ; 1976 :

Alimentation pratique du porc

Paris Maloine, 228 P

67 - YOUNG, L.G ; MILLER, R.B. ; EDMEADES, M.M. ; LUN, A.;
SMITH, G.C. ; KING, G.I. ; 1978 :

Influence of method of corn storage and vitamin E and selenium
supplementation on pig survival and reproduction.
J.Anim. Sci., 45 (3) : 639 - 657.

68 - ZONGO, D. ; DIAMBRA, O.H ; BLEDOUMOU, A. ; COULIBALY, ; 1992:

Utilisation du tourteau de coton comme substitut protéique du tourteau de
soja dans l'alimentation du porc à l'engrais. 7ème conférence Internationale
des Institutions de Médecine Vétérinaire Tropicale. I. : 319 - 327.
Yamoussoukro (Côte d'Ivoire).

69 - ZOURE, G.M.H. ; 1991 :

Les tourteaux de coton :

- composition
- valeur alimentaire : dégradabilité des matières azotées.

Mémoire : D.A.A. Rennes, 203p

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES DIPLOMÉS DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;

- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays ;

- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;

- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIRÉE S'IL ADVIENNE QUE JE ME
PARJURE".