

1092-10  
UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

\*\*\*\*\*  
ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

\*\*\*\*\*  
E.I.S.M.V.

ANNEE 1992



N° 10

**ETUDE DE LA VALEUR NUTRITIVE  
DES SOUS-PRODUITS DE NIEBE  
(VIGNA UNGUI CULATA) ET DES  
EPIS DE MAÏS (ZEA MAYS) DANS  
L'ALIMENTATION DU MOUTON MOSSI  
AU BURKINA-FASO)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 4 JUILLET 1992  
DEVANT LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE DAKAR  
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VETERINAIRE  
(DIPLOME D'ETAT)

PAR

**Henri KABORE**

né le 11 juillet 1964 à BOBO-DIOULASSO (Burkina-Faso)

Président du jury : ■ Monsieur François DIENG,  
professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Rapporteur : ■ Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO,  
Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres : ■ Monsieur Moussa ASSANE,  
Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar  
■ Monsieur Mamadou BADIANE,  
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie  
de Dakar

Directeur de thèse : ■ Monsieur Gbeukoh Pafou GONGNET,  
Maitre assistant à l'E.I.S.M.V.

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT  
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1991-1992**

**I. PERSONNEL A PLEIN TEMPS**

**1 - Anatomie-Histologie-Embryologie**

Kondi	AGBA	Maître de Conférences Agrégé (Vacataire)
Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Lahamdi	AMADOU	Moniteur

**2 - Chirurgie-Reproduction**

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Latyr	FAYE	Moniteur
Laurent	SINA	Moniteur

**3 - Economie-Gestion**

Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante
--------------	---------	------------

**4 - Hygiène et Industrie des Denrées  
Alimentaires d'origine animale (HIDAQA)**

Malang	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Papa Ndary	NIANG	Moniteur
Fatime (Mlle)	DIOUF	Moniteur

**5 - Microbiologie-Immunologie  
Pathologie Infectieuse**

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur titulaire
Jean	OUDAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Souaïbou	FAROUGOU	Moniteur

**6 - Parasitologie-Maladies parasitaires-Zoologie**

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean-Carré	MINLA AMI OYONO	Moniteur
Fatimata (Mlle)	DIA	Moniteur

**7 - Pathologie médicale-Anatomie pathologique  
Clinique ambulante**

Yalacé Y.	KABORET	Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Mouhamadou M.	LAWANI	Vacataire
Papa Aly	DIALLO	Moniteur

**8 - Pharmacie-Toxicologie**

François A.	ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Boubacar	DIATTA	Moniteur

**9 - Physique-Thérapeutique-Pharmacodynamie**

Alassane	SERE	Professeur Titulaire
Moussa	ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Nahar	MAHAMAT TAHIR	Moniteur

**10 - Physique et Chimie Biologiques et Médicales**

Germain Jérôme	SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Moussa	TRAORE	Moniteur

**11 - Zootechnie - Alimentation**

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	MISSOHO	Assistant
Amadou	GUEYE	Moniteur

## II. PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

### - Biophysique

René	NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Cheikh Anta Diop de Dakar
Alain	LECOMTE	Maître-Assistant Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Cheikh Anta Diop de Dakar
Sylvie (Mme)	GASSAMA	Maître de Conférences Agrégée Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Cheikh Anta Diop de Dakar

### - Botanique

Antoine	NONGONIERMA	Professeur IFAN/Ch. Anta Diop Université Ch. Anta Diop de Dakar
---------	-------------	--

### - Pathologie du bétail

Magatte	NDIAYE	Docteur Vétérinaire - Chercheur Laboratoire de Recherches Vétérinaire de Dakar
---------	--------	--

### - Economie

Cheikh	LY	Docteur Vétérinaire - Chercheur FAO - BANJUL
--------	----	---

### - Agro-Pédologie

Alioune	DIAGNE	Docteur Ingénieur Département "Sciences des Sols" Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie - THIES
---------	--------	---

**- Sociologie rurale**

Oussouby	TOURE	Sociologue Centre de suivi Ecologique Ministère du Développement Rural
----------	-------	---

**III. PERSONNEL EN MISSION (Prévu)**

**- Parasitologie**

Ph.	DORCHIES	Professeur ENV - Toulouse (France)
M.	KILANI	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)

**- Anatomie Pathologique Speciale**

G.	VANHAVERBEKE	Professeur ENV - Toulouse (France)
----	--------------	---------------------------------------

**- Anatomie**

Y.	LIGNEREUX	Professeur ENV - Toulouse (France)
----	-----------	---------------------------------------

**- Pathologie des Equidés et Carnivores**

A.	CHABCHOUB	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)
----	-----------	--

**- Pathologie du Bétail**

Mlle A.	LAVAL	Professeur ENV - Alfort (France)
M.	ZRELLI	Professeur ENMV - SID THABET (Tunisie)

**- Zootechnie - Alimentation**

A.	BENYOUNES	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)
----	-----------	--



**- Pharmacie**

J. D.

PUYT

Professeur  
ENV - Nantes (France)

**- Toxicologie**

G.

SOLDANI

Professeur  
Université de Pise (Italie)

2E

DEDIE

CE

TRAVAIL...

- A DIEU Tout Puissant, le Miséricordieux,  
Créateur de la terre et du ciel,  
de l'univers visible et invisible,  
Que Ton saint nom soit loué à jamais.
- A mon père KABORE Jean-Norbert "In memorium"  
Que la terre te soit légère.
- A ma chère mère KOALA Marie-Geneviève,  
Les mots me manquent pour t'exprimer  
mes sentiments d'amour, reçoit néanmoins  
ce travail comme une infime récompense  
de tout ce que tu as fait pour ton fils.
- A ma grande soeur, KABORE Sylvie Honorine,
- A son époux CONOMBO Jérôme et leurs enfants,
- A mon grand frère KABORE Félix,  
Nous formons une famille soudée. Que notre  
solidarité et notre amour fraternel nous  
aident à regarder davantage dans la même  
direction.
- A mon grand frère KABORE Augustin Désiré "In memorium"  
A la fleur de l'âge tu nous a quitté abandonnant  
derrière toi toutes perspectives et toutes ambitions.  
Demeure rassuré que ton idéal tant recherché guidera  
nos pas quotidiens.  
Repose en paix et que la terre te soit légère.
- A ma future épouse OUEDRAOGO Zourata,  
Sincère amour.
- A mon cousin KOALA Saïdou, son épouse Bernadette LAURENT et leurs enfants,  
Soyez rassurés de ma profonde reconnaissance pour tout ce que vous  
avez fait pour moi.

- A la grande famille KABORE.
- A la grande famille KOALA.
- A tous mes amis.
- A tous mes copains.
- A toute la 19e promotion : "BIRAGO DIOP".
- A l'ensemble des étudiants vétérinaires de Dakar.
- A l'ensemble des étudiants Burkinabé à Dakar.
- Au Burkina-Faso mon pays.
- Au Sénégal, pays de la tēranga.

## A NOS JUGES

- A Monsieur François DIENG  
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar,  
Pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider  
notre jury de thèse.  
Soyez assuré que votre ouverture et votre simplicité nous ont  
profondément ému.  
Hommages respectueux.
- A Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO  
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar,  
Vous avez accepté, malgré vos multiples occupations,  
de rapporter ce travail.  
Votre goût du travail bien fait, vos qualités sociales  
et professionnelles suscitent le respect et l'estime.  
Profonde gratitude.
- A Monsieur Hassane Moussa  
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar,  
Votre rigueur au travail et votre constante disponibilité  
ont valu notre admiration. Nos remerciements pour l'honneur  
que vous nous faites en siégeant à notre jury de thèse.
- A Monsieur Mamadou BADIANE  
Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de  
Pharmacie de Dakar,  
Malgré votre emploi du temps chargé vous avez accepté  
de juger ce travail.  
Nous vous assurons de notre profonde gratitude.
- A notre Directeur de thèse,  
Votre disponibilité constante, votre simplicité et vos  
qualités humaines nous ont beaucoup marqué.  
Vous nous avez fait un honneur en acceptant de  
diriger ce travail, qui est le fruit de votre amour  
du travail et de votre souci de perfection.  
Nous espérons avoir répondu à votre attente.  
Sincère reconnaissance.

## NOS REMERCIEMENTS

- Au Docteur Hamidou BOLY,  
Enseignant à l'Institut de  
Sciences Naturelles (I.S.N.)  
Université de Ouagadougou
  
- Au Docteur Georges Annicet OUEDRAOGO,  
Enseignant à l'Institut de Développement Rural (I.D.R.)  
Directeur de Laboratoire de Nutrition Animale  
de la Station Expérimentale de Gampela  
Université de Ouagadougou
  
- Au Docteur Blaise OUATTARA,  
Enseignant à l'Institut de Développement Rural (I.D.R.)  
Directeur de la Station Expérimentale de Gampela  
Université de Ouagadougou
  
- A Monsieur Ladji SIDIBE,  
Technicien au Laboratoire de Nutrition Animale  
de la Station Expérimentale de Gampela  
Université de Ouagadougou
  
- A Monsieur Lokre SIMPORE,  
Station Expérimentale de Gampela
  
- A Monsieur Jean-Marie OUEDRAOGO,  
Station Expérimentale de Gampela
  
- A Monsieur Jérémie OUEDRAOGO,  
Chercheur à l'Institut National d'Etude  
et de Recherches Agronomiques (INERA)  
Ouagadougou
  
- A ZOUNDI Sibiri Jean,  
Etudiant-chercheur à l'Institut National d'Etude  
et de Recherches Agronomiques (INERA)  
Ouagadougou
  
- Au Docteur Hamidou TAMBOURA,  
Chercheur à l'Institut National d'Etude  
et de Recherches Agronomiques (INERA)  
Ouagadougou

"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."

---

**T I T R E**

ETUDE DE LA VALEUR NUTRITIVE DES SOUS-PRODUITS DE NIEBE  
(VIGNA UNGUICULATA) ET DES EPIS DE MAIS (ZEA MAYS) DANS  
L'ALIMENTATION DES MOUTONS MOSSI AU BURKINA-FASO.

## TABLE DES MATIERES

	Page
I. INTRODUCTION .....	3
II? SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE .....	4
II.1 Présentation du mouton mossi.....	5
II.1.1 Introduction .....	5
II.1.2 Présentation .....	6
II.2 Aliments utilisés .....	7
II.2.1 Les épis de maïs .....	9
II.2.1.1 La digestibilité .....	9
II.2.1.2 La dégradabilité .....	11
II.2.2 Les fanes de niébé .....	11
II.2.2.1 La digestibilité .....	11
II.2.2.2 La dégradabilité .....	12
II.2.3 Les coques de niébé .....	13
II.2.3.1 La digestibilité .....	13
II.2.3.2 La dégradabilité .....	13
III. ETUDE EXPERIMENTALE .....	15
III.1 Essai d'alimentation .....	16
III.1.1 Matériels et méthode .....	16
III.1.1.1 Matériels .....	16
- Les animaux .....	16
- Aliments et alimentation .....	17
- Dispositif expérimental .....	17
III.1.1.2 Méthode expérimentale .....	17
- Analyse statistique des résultats .....	18
III.1.2 Résultats et interprétation .....	19
III.2 Essai de digestibilité .....	24
III.2.1 Matériels et méthode .....	25
III.2.1.1 Matériels .....	25
- Les animaux .....	25
- Les aliments et l'alimentation .....	26
- Les installations .....	27
III.2.1.2 Méthode expérimentale .....	27
Analyse statistique des résultats .....	29
III.2.2 Résultats et interprétation .....	29

	Pages
III.3 Essai de dégradabilité .....	32
III.3.1 Matériels et méthode .....	32
III.3.1.1 Matériels .....	32
- Les animaux .....	32
- Aliments et alimentation .....	32
- Les sacs en nylon .....	33
- Le dispositif expérimental .....	33
III.3.1.2 La méthode expérimentale .....	34
Analyse statistique des résultats .....	35
III.3.2 Résultats et interprétation .....	36
IV. DISCUSSION GENERALE .....	39
IV.1 Critique des matériels et de la méthode .....	40
IV.1.1 Matériel .....	40
IV.1.1.1 Animaux .....	40
IV.1.1.2 Alimentation .....	40
IV.1.2. Méthode .....	41
< IV.2 Comparaison des résultats avec les données bibliographiques ...	41
IV.2.1 Essai d'alimentation .....	41
IV.2.2 Essai de digestibilité .....	42
- Epis de maïs .....	42
- Fanés de niébé .....	42
- Coques de niébé .....	43
IV.2.3 Essai de dégradabilité .....	43
- Epis de maïs .....	43
- Fanés de niébé .....	43
- Coques de niébé .....	44
Conclusion .....	44
V. RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION .....	45
V.1 Recommandations .....	46
V.2 Conclusion .....	47
VI. BIBLIOGRAPHIE .....	50
ANNEXES.....	

# INTRODUCTION

Le Burkina-Faso, pays sahélien situé au coeur de l'Afrique occidentale, regorge un cheptel assez important (M.A.E., 1990). Ce cheptel connaît un problème alimentaire très sérieux lié à la faible pluviométrie. Cette pluviométrie bien que faible est mise à profit pour la culture d'un certain nombre de produits agricoles dont le niébé et le maïs que nous nous sommes proposé d'étudier plus spécifiquement.

La culture du niébé comme celle du maïs est pratiquée de façon artisanale juste dans le but de les utiliser comme aliment d'appoint ou de subsistance pendant les périodes dites de soudure.

Les sous-produits de ces produits agricoles sont souvent abandonnés voire même négligés, et finissent par se détruire faute d'entretien, alors qu'ils pourraient bien être utilisés pour nourrir les animaux, surtout en saison sèche.

En effet l'un des obstacles fondamentaux au développement de l'élevage au Burkina-Faso est la disponibilité des aliments en saison sèche. Cet élevage jusque-là tributaire des pâturages naturels est progressivement acculé par la réduction des surfaces exploitables par les éleveurs (dégradation de l'environnement, extension des champs). Cependant l'extension des champs, bien que facteur limitant pour l'élevage, apporte en contrepartie des résidus de culture qui peuvent bien être utilisés par les animaux.

Du reste, l'exploitation de ces résidus de culture pour l'alimentation des animaux jette les bases et consolide l'intégration de l'agriculture et de l'élevage.

Dans le but d'apporter notre contribution à la résolution du problème alimentaire, un travail de recherche portant sur l'étude de la valeur nutritive des sous-produits du niébé et des épis de maïs dans l'alimentation des moutons mossi au Burkina-Faso, se propose de trouver des rations plus appropriées à partir de ces sous-produits, pouvant suppléer l'alimentation des animaux en période difficile. Ce qui permettra d'éviter les pertes de poids, voire les pertes totales. L'élevage ainsi, effet, pourrait jouer un rôle important dans l'économie familiale où il intervient comme ~~un moyen~~ d'épargne auquel on a recours pour la satisfaction des besoins monétaires immédiats.

Notre travail comprend principalement deux parties :

- Une synthèse bibliographique nous permettant de passer en revue les quelques travaux déjà réalisés sur ces sous-produits agricoles,

- une partie expérimentale qui nous a amené à envisager tour à tour :

- . l'essai d'alimentation,
- . l'essai de digestibilité,
- . l'essai de dégradabilité,

dont les résultats ont été discutés par rapport aux références bibliographiques. Ceci nous a permis de tirer nos conclusions.

II

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

## II.1 PRESENTATION DU MOUTON MOSSI

### II.1.1 Introduction

Selon un recensement effectué en 1988-1989 (M.A.E., 1990), le nombre de petits ruminants au Burkina-Faso est estimé à 11,2 MILLIONS, dont 4,9 MILLIONS d'ovins.

Les petits ruminants représentent un atout économique certain pour les populations rurales du Burkina-Faso.

Deuxième produit d'exploitation du pays après le coton, les produits de l'élevage représentent 11,3 pour cent du P.I.B. (INSD, 1982).

Les petits ruminants occupent la deuxième place tant sur le plan de l'importance numérique que sur celui de la masse en viande consommée au Burkina-Faso. Ils jouent un rôle important dans le secteur alimentaire (CRED-MICHIGAN, 1981 ; INSD, 1982).

Les paramètres de production des ovins mossi au Burkina-Faso ont été étudiés par quelques auteurs (Dianda, 1981 ; I.E.M.V.T., 1980 ; DUMAS et Raymond, 1974 ; Nianogo, 1990).

Plus récemment, des enquêtes menées dans le cadre du projet des études statistiques animales du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (1990) ont permis de souligner quelques paramètres zootechniques des ovins.

Très peu de données sont disponibles sur la productivité des ovins de race mossi en système d'élevage suivi au

Burkina-Faso. La plupart des résultats publiés jusqu'à présent proviennent d'enquêtes réalisées en milieu villageois de façon ponctuelle.

Les ovins djallonké de type mossi ont été introduits sur la Station Expérimentale de Gampela (SEG), dans le but de favoriser les études sur cette race ovine.

#### II.1.2 Présentation (Memento de l'Agronome, 1984)

Le mouton mossi, variété de la race djallonké se rencontre au Sénégal, en Guinée, au Mali, au Sud du 14<sup>e</sup> parallèle de latitude nord, en Côte d'Ivoire et au Bénin. Ce mouton qui vit dans les pays proches de la mer, est l'animal des populations sédentaires par opposition aux moutons du Sahel, bien adaptés au nomadisme dans les régions semi-désertiques. Ils supportent bien les climats humides et sont relativement résistants aux affections parasitaires nombreuses en zone guinéenne.

##### . Caractères ethniques

La race est de petite taille : au garrot : 0,60 m chez le mâle, 0,40 m chez la femelle. Le poids varie entre 20-30 kg de poids vif. La tête est forte, à front plat, la race est dite rectiligne. Le chamfrein à peine busqué.

La robe est blanche, le plus souvent pie-noir ou pie-roux. Les couleurs sont mêlées de façon variable, mais le plus souvent la partie foncée couvre le train antérieur. Le pelage est à poils ras, mais le mâle porte une crinière et une manchette de poils allant de la gorge à l'interars.

##### . Aptitudes

Race très rustique, remarquable parce qu'elle vit bien dans les zones intertropicales humides, qui sont très peu favorables à l'élevage du mouton.

Cette race de mouton est avant tout une race de boucherie, relativement bien conformée. Le rendement moyen atteint 48 pour cent pour les animaux en bon état, il peut même aller à 50 pour cent. Les autres produits sont les poils, utilisés pour la confection de couvertures d'intérêt local et la peau, qui donne une matière souple très fine, est appréciée pour la fabrication de vêtements, vestes, gants, etc. Malheureusement cette ressource importante est encore mal exploitée, beaucoup de peaux sont rendues inutilisables par suite d'un habillement défectueux suivi d'une mauvaise préparation.

## II.2 ALIMENTS UTILISES

Au Burkina-Faso, l'agriculture est l'activité primaire de la population paysanne. Cette agriculture de type rudimentaire est axée sur les cultures vivrières à savoir les céréales parmi lesquelles on cite aisément le maïs et le niébé. Cependant ces céréales sont utilisées secondairement comme culture de subsistance ou d'appoint pour la période de soudure. Mais il n'en demeure pas moins qu'ils donnent des proportions très importantes au niveau des statistiques nationales (cf., Stat. Nat. 86-91).

La culture de ces céréales entraîne la production de sous-produits dont les proportions sont assez importantes pouvant jouer un rôle considérable dans l'alimentation des animaux surtout en saison sèche où les aliments sont extrêmement rares. Cependant ces sous-produits, produits en pleine saison pluvieuse sont négligés, voire même abandonnés dans les champs sans aucune utilisation et finissent par pourrir avec l'humidité.



**Tableau n° 1 : Production nationale de maïs et de niébé**  
en tonnes sur cinq années (1986-1991)

CAMPAGNE PRODUITS	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	TOTAL
MAIS	115 800	168 200	227 015	256 913	257 900	1 025 828
NIEBE	49 800	32 200	34 932	67 077	7 400	191 409
TOTAL	165 600	200 400	261 947	323 990	265 300	1217 237

### II.2.1 Les épis de maïs

Ce sont les raphles. Elles sont constituées de ce qui reste des épis après avoir enlevé les grains.

Très peu de travaux ont été réalisés sur l'épis de maïs seul. Les quelques rares auteurs qui ont eu à travailler là-dessus comme Andrieu et Demarquilly (1974) ; Zelter et coll. (1974) ; Demarquilly (1969), nous permettent de situer notre travail bien que les conditions d'études ne soient pas les mêmes.

#### II.2.1.1 La digestibilité

La digestibilité est l'un des paramètres le plus important de la valeur alimentaire d'un aliment.

Selon Andrieu et Demarquilly (1974), les coefficients de digestibilité sur l'épis de maïs utilisé seul et ensilé se présentent comme suit :

**Tableau n° 2 : Influence de mode de conservation sur l'épi de maïs.**  
(Andrieu et Demarquilly, 1974 : modifié).

LIEU - ANNEE	MONTOLDRE 1968-1969 STADE VITREUX	MONTOLDRE 1970 STADE PATEUX-VITREUX
NOMBRES THEORIQUES D'EPIS PAR PLANTES ENSILEES	EPIS SEULS	EPIS SEULS ,
	COEFFICIENT DE DIGESTIBILITE	
M.O. Matière organique	80,0 ± 4,7	76,8
M.A. Matière azotée	56,9 ± 4,0	50,7
C.B. Cellulose brute	49,8 ± 24,1	13,0

Dans le même cadre, des études réalisées à Montoludre (1968) ont permis d'obtenir, avec 100 % d'épis de maïs ensilés dans les mêmes conditions que celles sus-citées, mais uniquement au stade vitreux, les résultats suivants :

- M.O. : 74,6 % ;
- M.A. : 52,5 % et
- C.B. : 22,00 %.

Zelter et coll. (1974), ont obtenu, pour les épis de maïs mûrs déshydratés, traités à l'urée, les résultats suivants pour la digestibilité.

- M.S. : 67,6 % ;
- M.O. : 69,8 % ;
- M.A. : 66,5 % et la
- C.B. : 44,2 %.

Enfin Demarquilly (1969), à la suite de deux essais avec les épis de maïs, dans le cadre d'une étude de la composition chimique et de la digestibilité du maïs sur pied, nous donne les coefficients de digestibilité suivants :

**Tableau n° 3** : Coefficients de digestibilité des épis de maïs étudiés (Demarquilly, 1969).

DATE	COEFFICIENT DE DIGESTIBILITE (P. 100)		
	M.O.	M.A.	C.B.
EPIS DE MAIS ESSAI 1			
30-08 - 04-09	77,2	46,5	68,0
06-09 - 11-09	85,7	51,1	85,3
13-09 - 18-09	84,5	55,4	80,3
20-09 - 25-09	82,5	53,0	74,4
EPIS DE MAIS ESSAI 2			
04-10 - 09-10	80,5	55,6	66,3
11-10 - 16-10	83,6	59,0	60,4
18-10 - 23-10	85,1	61,7	74,9
25-10 - 30-10	46,6	33,2	67,3

Au vu de ces quelques travaux, nous pouvons situer le nôtre. En effet, Demarquilly (1969), dont le travail pour lequel aucun épis de maïs utilisé n'a subi un traitement visant à améliorer la digestibilité nous sera d'un grand intérêt.

#### II.2.1.2 La dégradabilité

L'épis de maïs a fait très peu l'objet d'étude de dégradabilité à notre connaissance. Les quelques travaux qui ont été effectués se portent sur les tiges de maïs entier. C'est ainsi que nous pouvons citer le travail de Smith et coll. (1988), sur la dégradabilité comparée dans le rumen des tiges de maïs entier et d'autres sous-produits agricoles.

Dans ce travail ils obtiennent respectivement un taux de dégradabilité de 68 % pour les tiges vertes de maïs et 81 % pour le son de maïs.

#### II.2.2 Les fanes de niébé

C'est la partie aérienne des plantes après séparation des gousses ou légumes, qui se fait spécialement à la main dans nos pays. Ainsi les tiges conservent toutes leurs feuilles et seront utilisées dans l'alimentation des animaux.

##### II.2.2.1 La digestibilité

Selon certaines études faites par Rains et coll. (1951), les résultats obtenus sur la digestibilité sont les suivants :

**Tableau n° 4 :** Valeurs indicatives sur la digestibilité des fanes et de foin étudiés sur bovins et ovins (Rains et coll., 1951 : modifié)

	ANIMAUX	DIGESTIBILITE (P. 100)			
		PB	FB	EE	EN A
FANES	BOVINS	73,1	48,2	31,3	69,7
FOIN	OVINS	64,1	52,7	34,5	80,5

Ces valeurs bibliographiques, bien qu'à titre indicatif, nous permettront de comparer nos résultats futurs.

#### II.2.2.2 La dégradabilité

Dans ses travaux sur la dégradabilité des fanes de niébé, Yilala (1986) parvient aux résultats suivants :

**Tableau n° 5 :** La dégradabilité de la matière sèche (P. 100) des fanes de niébé (*Vigna unguiculata*) après une incubation de 0 et 48 h. (Yilala, 1986 : modifié).

AGE DE COUPE							
35		49		77		84	
INCUBATION (h.)		INCUBATION (h.)		INCUBATION (h.)		INCUBATION (h.)	
0	48	0	48	0	48	0	48
46,5	88,8	41,6	79,9	43,1	80,8	41,1	85,7

Toujours Yilala (1986), dans un travail similaire, mais cette fois-ci réalisé par la méthode "In vitro" et qui s'intéressait surtout à la dégradabilité de l'azote et de la matière organique nous donne les résultats du tableau n° 6.

**Tableau n° 6 :** Etude de la dégradabilité d'azote et de la matière organique de fane de niébé (*V. unguiculata*) en fonction du stade végétatif de la plante (Yilala, 1986 : modifié).

DISPARITION DE L'AZOTE (P. 100)					DISPARITION DE LA MATIERE ORGANIQUE				
TEMPS D'INCUBATION (h.)					TEMPS D'INCUBATION (h.)				
3	6	12	24	48	3	6	12	24	48
84	85	87	88	89	60	64	67	73	77

### II.2.3 Les coques de niébé

C'est l'ensemble des deux valves des gousses, après séparation des graines. Ceci se fait par pilonnage dans un mortier et quelques fois à la main.

#### II.2.3.1 La digestibilité

La digestibilité de la coque de niébé n'a pas fait l'objet d'étude particulière en témoignent les différents travaux sur le niébé. Mais à partir des seuls éléments d'analyses chimiques, nous disons que c'est un aliment très cellulosique.

#### II.2.3.2 La dégradabilité

La dégradabilité des coques de niébé a été étudiée par Smith et coll. (1988), au Nigéria.

Les résultats obtenus sont les suivants :

**Tableau n° 7 : Dégradabilité des coques de niébé chez les ruminants du Nigeria.**

RESIDUS	BOVIN	SHEEP	GOATS
COQUES DE NIEBE	71,9 <sup>c</sup>	76,3 <sup>c</sup>	73,3 <sup>c</sup>

L'analyse statistique de ses résultats leur a permis de dire que les différences entre espèces ne sont pas statistiquement significatives.

Les coques de niébé sont distribuées aux petits ruminants par quelques éleveurs et elles sont bien appréciées. L'intérêt que peut offrir l'utilisation de ces coques de niébé donnera, à coup sûr, des perspectives intéressantes qui feront l'objet d'une investigation plus appropriée.

III

ETUDE EXPERIMENTALE

Les travaux se sont déroulés au sein de la Station Expérimentale de Gampela (SEG), située à une vingtaine de kilomètres de Ouagadougou sur l'axe Ouagadougou-Fada N'Gourma.

### III.1 ESSAI D'ALIMENTATION

#### III.1.1 Matériels et méthode

##### III.1.1.1 Matériels

###### Les animaux

Les travaux ont été menés sur 21 moutons mossi, tous de sexe mâle, âgés de 4 à 6 mois. Ces animaux sont issus du troupeau ovin de la Station.

Le choix des animaux a été basé sur l'homogénéité l'âge et de poids. Au début de l'essai les animaux pesaient en moyenne  $12,87 \pm 1,53$  kg de poids vif.

Afin de les protéger contre le parasitisme au cours de l'expérimentation, un déparasitage interne a été réalisé au Valbazen<sup>ND</sup> : deux bolus par animal à raison d'un bolus par semaine, pour lutter contre les parasites gastro-intestinaux.

Un déparasitage externe au Butox<sup>ND</sup> : un flacon de 5 ml pour dix litres d'eau en aspersion sur le corps des animaux. Enfin une injection de Terramycine longue action en deux doses de 2 ml par animal est effectuée en un intervalle de trois jours.

## Aliments et alimentation

Ils sont composés essentiellement par les sous-produits du niébé (fanés et coques) et les épis de maïs. Ils sont achetés de divers horizons. Les épis de maïs sont broyés avec un broyeur type "The Hobart 4632 & 4732 Chopper", de sorte à avoir une granulométrie facilement utilisable par les animaux.

Ainsi trois rations ont été utilisées pour les trois essais d'alimentation.

- Une ration constituée que d'épis de maïs.
- Une ration à base d'épis de maïs complétée par les fanés de niébé.
- Une ration à base d'épis de maïs complétée par les coques de niébé.

Avant le début de l'expérimentation, les aliments ont été l'objet d'analyse chimique. Leurs compositions, leurs valeurs énergétiques et azotées ont été déterminées.

## Dispositif expérimental

Les animaux préalablement identifiés, traités et en stabulation libre sont répartis en trois lots de sept animaux. Chaque lot est affecté dans un box d'une superficie d'environ 6 à 9 m<sup>2</sup>.

L'expérience a duré environ 4 à 7 semaines réparties comme suit :

- 1 semaine d'adaptation ;
- 3 à 6 semaines d'essai.

## III.1.1.2 Méthode expérimentale

Pendant la première semaine chaque lot reçoit sa ration d'expérience.

Le lot 1 reçoit le matin à 7 h. 30 mn, 200-300 g d'épis de maïs par animal et le soir à 15 h. 30 mn, 200-300 g d'épis de maïs par animal.

Le lot 2 reçoit le matin à 7 h. 30 mn, 200-300g d'épis de maïs par animal et le soir à 15 h. 30 mn, 200-300 g d'épis de maïs par animal et un complément de fane de niébé entre les deux repas à 11 h. 30 mn à raison de 150 g par animal.

Le lot 3 reçoit le matin à 7 h. 30 mn, 200-300 g d'épis de maïs par animal et le soir à 15 h. 30 mn, 200-300 g d'épis de maïs par animal et un complément en coque de niébé entre les deux repas à 11 h. 30 mn à raison de 150 g par animal.

A la fin de la première semaine, les animaux sont pesés : balance (AND FV-60 K Capacity 60 kg x 0,02 kg) et ceci marque le début de l'expérimentation.

Avant chaque service les refus sont ramassés et pesés pour faire une différence avec les quantités données et obtenir les quantités ingérées.

Pendant la phase d'expérimentation les animaux sont pesés tous les sept jours afin de déterminer l'évolution pondérale.

L'abreuvement est "ad-libitum".

Les manifestations particulières au sein de chaque lot sont minutieusement relevées. A la fin de l'expérience les animaux sont libérés.

#### ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS

Les résultats obtenus au cours de l'essai d'alimentation ont été analysés au MACINTOSH avec le logiciel ANOVA à un facteur  $X_1$ , utilisant le test de Fisher PLSD, de Scheffe F-test et de Dunnett-t :

Les conclusions de cette analyse nous ont permis de savoir que :

En ce qui concerne la consommation en g/animal et/jour la comparaison entre le lot 1 et le lot 2, le lot 1 et le lot 3, le lot 2 et le lot 3, n'a pas de différence significative pour les trois tests.

Cependant cette même consommation en g/100 kg PV/jour est comparativement significatif entre le lot 2 et le lot 3 par le test de Fisher PLSD. ( $P < 0,05$ ).

Enfin l'analyse de l'effet de la ration sur l'évolution pondérale des animaux nous donne les comparaisons suivantes : entre le lot 1 et le lot 3 il n'y a aucune différence significative mentionnée par les trois tests.

Par contre, entre le lot 1 et le lot 2 il y a une différence significative au test de Fisher PLSD ( $P < 0,05$ ) et entre le lot 2 et le lot 3, la différence est significative aux tests de Fisher PLSD et de Scheffe F-Test ( $P < 0,05$ ).

### III.1.2 Résultats et interprétation

Dans l'essai d'alimentation nous avons travaillé sur trois lots, tous nourris par les résidus de récoltes céréalières (épis de maïs) comme aliment de base. Sur le lot essentiellement nourri par les épis de maïs, nous avons pu déterminer un seuil de (consommation) ingestion de (174,25 g/animal/jour) ainsi qu'un maximum d'ingestion de (192,34 g/animal/jour) à partir de quatre semaines d'expérience, avec une moyenne d'ingestion journalière de 185,99 ( $\pm 8,13$ ) ; ce maximum se justifiait par une mortalité de 57 p. 100.

Le lot 2 complété par les fanes de niébé à 35 p. 100 de la ration bien qu'ayant un seuil d'ingestion inférieur à celui

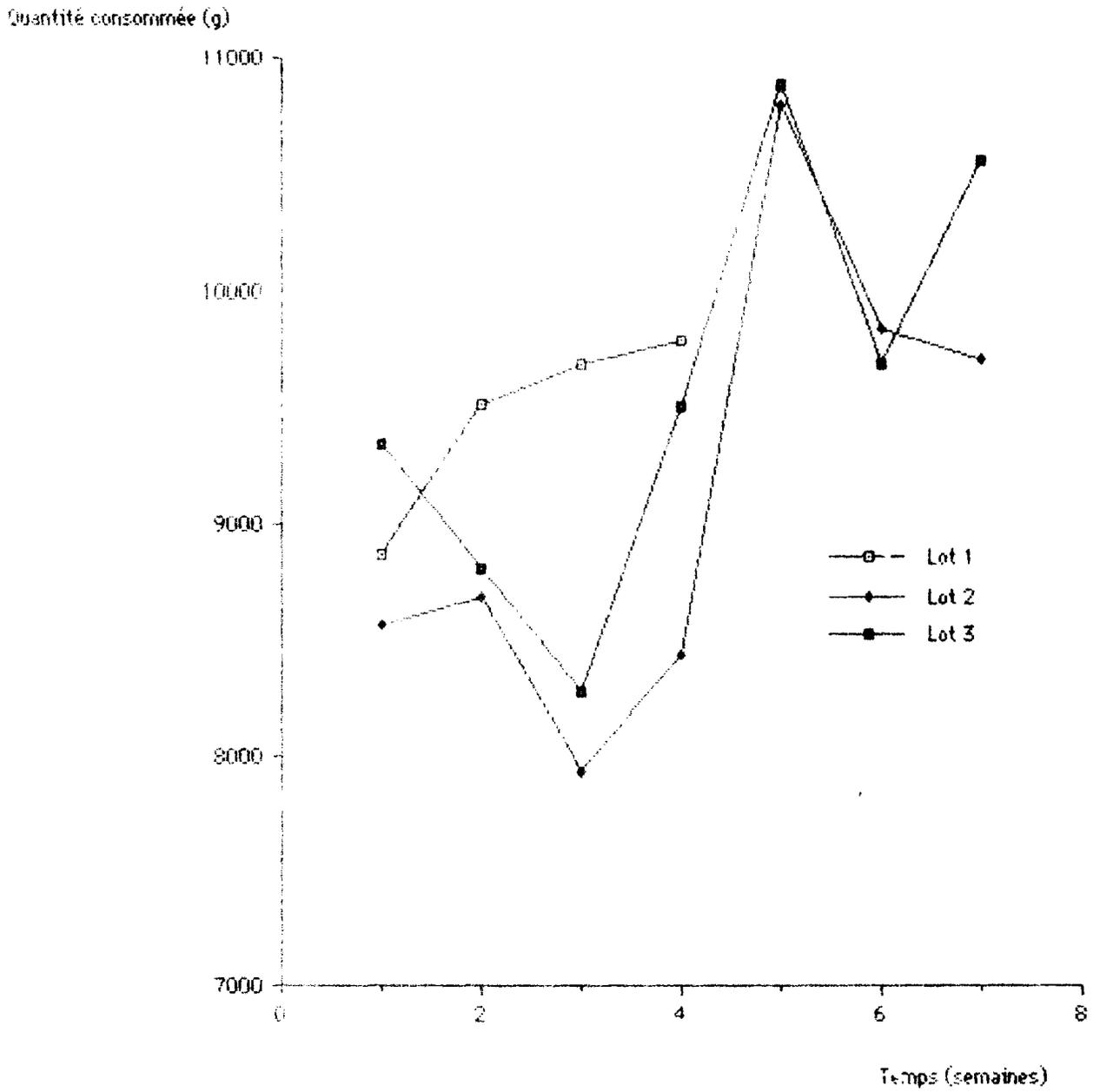
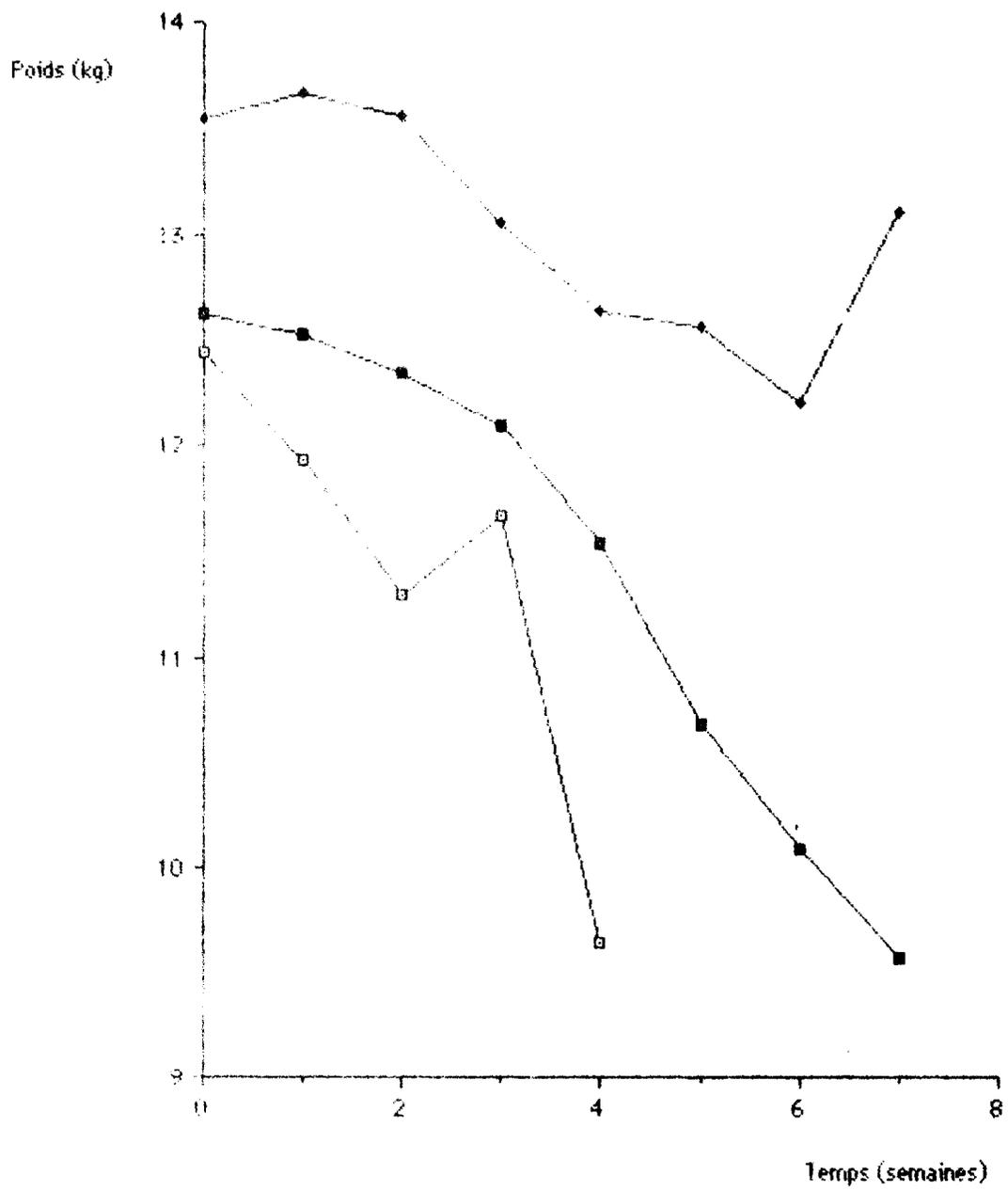


Fig 1: Consommation par semaine en épis de maïs



**Courbe d'évolution pondérale par semaine**

TABLEAU N° 8 TYPE DE RATION SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET LE TAUX DE MORTALITE

LOTS	I	II	III
ANIMAUX : RACE:Djallonké variété "Mossi" SEXE: AGE:1-4 mois	- Mâle -	- Mâle -	- Mâle -
ALIMENTATION	Epis de Maïs	Epis de Maïs+Fa- ne Niébé	Epis de Maïs+Co- -que NIÉBÉ
Poids (KG) ▶Initial: ▶Après adaptation: ▶Final:	12,44 11,93 9,58	13,55 13,67 13,10	12,63 12,53 9,57
EVOLUTION PONDERALE KG/ANIMAL/JOUR	-15,41	-3,21	-8,90
TAUX DE MORTALITE (P.100) TAUX D'ALIMENTATION (P.100)	57 0	14,28 0	0 0
CONSOMMATION MOYENNE QUOTIDIENNE(G) ▶Epis de Maïs ▶Fane de Niébé ▶Coque de Niébé	1351,85 - -	1305,18 1050 -	1368,36 - 1050
<b>TOTAL</b>	1351,85	2355,18	2418,36
CONSOMMATION MOYENNE QUOTI- DIENNE(KG-M.S) ▶Epis de Maïs ▶Fane de Niébé ▶Coque de Niébé	1,302 - -	1,257 0,986 -	1,317 - 0,967
<b>M.S TOTALE</b>	1,302	2,243	2,284
CONSOMMATION MOYENNE QUOTI- DIENNE DE.M.S EN G/100KG PV ▶Epis de Maïs ▶Fane de Niébé ▶Coque de Niébé	1625,77 - -	1389,15 1087,90 -	1697,66 - 1238,72
<b>M.S TOTALE</b>	1625,77	2477,05	2936,38
CONSOMMATION MOYENNE QUOTI- DIENNE DE.M.S EN G/KG P <sup>0,75</sup> ▶Epis de Maïs ▶Fane de Niébé ▶Coque de Niébé	29,89 - -	26,33 20,63 -	30,94 - 22,61
<b>M.S TOTALE</b>	29,89	46,96	53,55

du lot 1 (168,34 g/animal/jour) et cela pendant les quatre premières semaines, se voit propulser à la cinquième semaine par un pic atteignant (211,97 g/animal/jour).

En effet, ce pic va connaître une chute mais elle ne sera pas inférieure à la moyenne d'ingestion du lot 1 obtenue sur les quatre semaines d'expérience.

Quant au lot 3 complémenté par les coques de niébé à 35 p. 100, non seulement le seuil d'ingestion est supérieur à celui du lot 1 (183,61 g/animal/jour) mais aussi à partir de la cinquième semaine il connaîtra une propulsion vers un pic supérieur à celui même du lot 2 atteignant (213,92 g/animal/jour).

Ce pic bien qu'ayant connu une chute (190 g/animal/jour), à la sixième semaine comme celle du lot 2, est remonté encore à la septième semaine à (207,29 g/animal/jour).

La moyenne générale de cette ingestion sur les sept semaines étant même supérieure à celle du lot 1 188,26 ( $\pm 17,93$ ).

Au delà de l'augmentation de la quantité de la ration distribuée aux lots 2 et 3, il se passe comme si les compléments légumineux utilisés avaient un effet amplificateur sur la prise du fourrage grossier utilisé comme aliment de base.

Ceci laisse voir qu'à 50 p. 100 de compléments on aurait peut-être une baisse de niveau d'ingestion des épis de maïs, mais un accroissement de l'ingestion des compléments ; consommés totalement à 35 p. 100 de complémentation.

Ce ... entraîner une ingestion globale nettement supérieure à celle de la complémentation à 35 p. 100.

Tout cela nous permet d'abonder dans le même sens que (Butterworth et Mosi, 1986) pour dire qu'effectivement

l'addition de complément légumineux aux fourrages grossiers entraîne une augmentation de l'ingestion. Cf., lot 2 et lot 3.

Cette ingestion est à la base d'apport quantitative pouvant être le support nutritionnel des animaux.

Ainsi les animaux du lot 1 qui ont connu une mortalité de 57 p. 100 en quatre semaines pouvaient bien résister jusqu'à huit semaines, voire même douze.

Cette résistance étant recherchée pour amener les animaux à passer la période dure de disette pendant la saison sèche qui, en général, dure dix à douze semaines.

En effet, avec une complémentation à 35 p. 100, nous avons pu obtenir des résistances de sept semaines avec le lot 2 pour une mortalité de (14,21 p. 100) et une résistance de sept semaines avec le lot 3 pour une mortalité de (0 p. 100). Ces différentes mortalités étant caractérisées par une chute progressive de poids souvent marquée chez les animaux victimes.

### III.2 ESSAI DE DIGESTIBILITE

La valeur potentielle d'un aliment à fournir au consommateur un nutriment particulier peut être déterminée par l'analyse chimique ; mais on a vu que les aliments ingérés n'étaient pas digérés en totalité par l'organisme animal et qu'une partie non utilisée était excrétée sous forme de matière fécale.

La partie de l'aliment qui est absorbée après digestion est appelée digestible et le terme de la digestibilité indique le degré d'utilisation des aliments ou des nutriments.

C'est une notion quantitative qui se traduit par le coefficient d'utilisation digestive (C.U.D.) ou coefficient de digestibilité (C.D.).

C'est la portion des divers constituants d'un aliment qui est retenue par l'organisme.

Il existe plusieurs façons d'exprimer le coefficient de digestibilité :

$$\text{CUD apparent} = \frac{\text{Elément ingéré} - \text{Elément fécal}}{\text{Elément ingéré}} \times 100$$

$$\text{CUD réel} = \frac{\text{Elément ingéré} - (\text{Elément fécal Elém. mét.})}{\text{Elément ingéré}} \times 100$$

### III.2.1 Matériels et méthode

#### III.2.1.1 Matériels

##### Les animaux

L'essai a été mené sur douze moutons adultes, mâles, castrés, de race djallonké, variété mossi. Ces animaux sont issus du troupeau ovin de la Station.

Le choix des animaux a été basé sur l'homogénéité de l'âge et du poids.

Au début de l'expérience les animaux avaient un poids moyen de 20,07 kg ( $\pm 2,31$ ) et étaient âgés de 1-2 ans environ.

Afin de protéger ces animaux contre le parasitisme interne et externe, ils ont été traités successivement au Valbazen<sup>ND</sup> 2 bolus : 1 bolus toutes les semaines et au Butox<sup>ND</sup> : 5 ml pour 10 litres d'eau en aspersion sur le corps.

Enfin de la Terramycine longue Action en deux injections de 3 ml à raison de trois jours d'intervalle ; contre toutes éventuelles infections.

## 2.1.1.1. Aliments et alimentation

Les aliments utilisés sont de trois types :

- les épis de maïs ;
- les fanes de niébé ;
- les coques de niébé ;

qui seront à la base de l'alimentation des animaux.

Le premier lot composé de quatre animaux est soumis à une alimentation essentiellement composée d'épis de maïs, distribuée le matin à 7 h. 30 mn et le soir à 15 h. 30 mn pour une quantité de 300 g par animal et par distribution.

Les aliments sont pesés au Welvaarts Weighing Computer Type W-2000.

Le deuxième lot, composé de quatre animaux, reçoit une alimentation composée d'épis de maïs comme aliment de base distribuée le matin à 7 h. 30 mn et le soir à 15 h. 30 mn à une quantité de 300 g par animal et par distribution, mais cette fois-ci complémentée par un apport à 11 h. 30 mn de 250 g de fane de niébé par animal.

Le troisième lot enfin composé aussi de quatre animaux, reçoit une alimentation composée d'épis de maïs comme aliment de base distribuée le matin à 7 h. 30 mn et le soir à 15 h. 30 mn à une quantité de 300 g par animal et par distribution. Une complémentation est apportée à 11 h. 30 mn sous forme de coques de niébé à raison de 250 g par animal.

Tous ces aliments sont de provenances diverses et seront traités mécaniquement pour une faciliter leur prise par les animaux.

L'eau est donnée à volonté.

### III.2.1.1 Les installations

Les animaux sont maintenus dans des cages de digestibilité individuelles. Ces cages, au nombre de 12, ont la propriété d'un meilleur contrôle des quantités d'aliments offertes et refusées ; et de récupérer séparément les feces et les urines émises par jour.

#### III.2.1.2 Méthode expérimentale

Avant le début de l'expérience, les animaux ont été soumis à une phase préexpérimentale de deux semaines.

La pesée de l'aliment offert et des refus jusqu'à des poids presque constants nous a permis de déterminer le niveau maximum de matière sèche volontairement ingérée.

L'expérience comporte donc deux phases.

Une phase d'adaptation des animaux à l'alimentation, d'une durée de quatorze jours,

Une phase d'expérience ou de collecte qui dure sept jours.

Les rations expérimentales sont distribuées à volonté. Les aliments sont pesés et distribués en deux repas à 7 h. 30 mn et à 15 h. 30 mn pour le lot 1 et en trois repas, à 7 h. 30 mn, 11 h. 30 mn et 15 h. 30 mn pour les lots 2 et 3 qui reçoivent respectivement une complémentation en fanes et en coques de niébé.

A chaque distribution les aliments sont pesés et avant chaque distribution les "refus" sont collectés et pesés afin de déterminer les quantités consommées.

Les feces collectés de façon intégrale par des culottes toutes les 24 heures, sont pesés régulièrement.

La constitution des échantillons d'analyse se fait comme suit :

## 1 - Les aliments

Un prélèvement sur la quantité de l'aliment à distribuer préalablement bien mélangé.

Plusieurs poignées de façon à obtenir un échantillon de 700-1 000 g (Welvaarts Weighing Computer Type W-2000).

## 2 - Les refus

Un prélèvement est effectué chaque jour pendant les sept jours sur les refus de chaque animal et conservé séparément jusqu'à la fin des collectes.

## 3 - Les fèces

Un prélèvement de 10-20 % de la quantité totale des matières fécales émises est prélevé chaque jour à l'aide d'une balance : (AND Electronic Balance FX-3200 : Max. 3100 g d = 0,1 g  
Max. 600 g d = 0,01 g)  
pendant les sept jours de la collecte. Ils sont desséchés à l'étuve en totalité. Après établissement du taux de matière sèche ils sont introduits dans des sacs en plastique étiquetés au numéro de l'animal et conservés jusqu'à la fin de l'expérience.

A la fin de l'expérience les échantillons d'aliments distribués, les refus, les matières fécales sont finement broyés.

Les aliments et les refus le sont par la broyeuse Type : Peppink Deventer 200 AN 857028 à une taille de 0,8 mm,

et les fèces par une broyeuse de type : Thomas-Wiley Laboratory Mill Model 4 Thomas Scientific U.S.A. dont l'ouverture des mailles est de 2 mm. ; Homogénéisés dans un mélangeur, ils vont constituer les échantillons moyens finaux qui seront envoyés au laboratoire pour analyse.

## ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS

Elle a été effectuée au Macintosh avec le logiciel Anova à un facteur X1 utilisant les tests de Fisher PLSD, de Scheffe F-Test et de Dunnet-t :

L'analyse comparative des résultats de digestibilité sur la matière sèche révèle qu'il y a une différence significative entre le lot 1 et le lot 3 ainsi qu'entre le lot 2 et le lot 3 au test de Fisher PLSD ( $P < 0,05$ ).

Cependant celle des résultats de digestibilité sur la matière organique donne des différences significatives entre le lot 1 et le lot 2, le lot 1 et le lot 3, enfin le lot 2 et le lot 3, au test PLSD de Fisher et au Test F de Scheffe ( $P < 0,05$ ).

Une matrice de corrélation entre le coefficient d'utilisation digestive de la matière sèche (M.S.), de la matière organique (M.O.) et l'évolution pondérale des animaux a été établie.

Cette analyse montre que la corrélation entre la croissance et le CUD de la MS est négative ( $- 0,24$ ); et entre la croissance et le CUD de la M.O. elle est encore négative ( $- 0,33$ ).

Cependant elle est positive entre le CUD de la M.S. et le CUD de la M.O. :  $0,71$ .

### III.2.2 Résultats et interprétation

#### III.2.2.1 Croissance

Le lot 1 étant considéré comme un lot témoin, nous constatons que : le lot 2 accuse un accroissement de la digestibilité des différents constituants de la ration complémentée par les fanes de niébé.

TABLEAU N° 9 EFFETS DES RATIONS COMPOSEES D'EPIS DE MAIS, DE FANE ET DE COQUES DE NIEBE SUR LA DIGESTIBILITE (P 100) DE LA M.S ET M.O CHEZ LE MOUTON MOSSI

	LOT I (EPIS DE MAIS)		LOT II (EPIS DE MAIS+FANES DE NIEBE)		LOT III (EPIS DE MAIS+COQUES DE NIEBE)	
	M.S	M.O	M.S	M.O	M.S	M.O
1	53,99	63,89	40,13	65,57	43,24	53,50
2	50,75	63,89	53,93	66,02	40,33	53,25
3	58,51	63,89	70,73	65,83	40,47	53,33
4	53,71	63,89	54,55	66,05	41,27	53,13
X	54,24	63,89	55,83	65,86	41,32	53,30
S	+3,20	+ 0	+12,57	+0,22	+1,34	+0,15

Ainsi la digestibilité de la M.S. passe de 54,24 ( $\pm 3,20$ ) sur le lot 1 à 55,83 ( $\pm 12,57$ ) sur le lot 2 ; la M.O., de 63,89 ( $\pm 0$ ) à 65,86 ( $\pm 0,22$ ).

Mais au niveau du lot 3 c'est-à-dire la ration complémentée par les coques de niébé, la digestibilité n'a pas augmenté, elle a même diminué.

M.S. 54,24 ( $\pm 3,20$ ) sur le lot 1 passe à 41,32 ( $\pm 1,34$ ) sur le lot 3 et la M.O. 63,89 ( $\pm 0$ ) sur le lot 1 à 53,30 ( $\pm 0,15$ ) sur le lot 3.

Ces deux situations sont facilement explicables.

Dans la première, l'augmentation de la digestibilité s'explique par la qualité du complément. Cette qualité étant liée à sa valeur nutritive élevée que l'aliment de base et même les coques de niébé. Les animaux dans ce cas ont intérêt à augmenter leur digestibilité pour en tirer meilleur profit.

Cependant dans la deuxième situation, les coques de niébé ne sont pas riches en matière azotée pour entraîner une activité très forte de la flore microbienne et encore plus, c'est un aliment très riche en fibre qui limite la digestibilité de la ration.

Quant à l'établissement de la corrélation entre le coefficient d'utilisation digestive de la matière sèche, de la matière organique et l'évolution pondérale des animaux qui était négative, ~~confirme les résultats de l'essai d'alimentation.~~

Au cours de cet essai l'évolution pondérale s'est caractérisée par une régression continue se soldant par la mort des animaux.

De façon générale on peut dire que les C.U.D, M.S. et M.O. sont moyens ; mais compte tenu du fait que les différents aliments utilisés sont pauvres en éléments nutritifs

surtout les épis de maïs, il faut que les compléments que nous apportons soient de quantité plus élevée pour pallier au déficit. Ainsi les animaux ne seront plus victimes d'une évolution pondérale négative. Donc une complémentation de l'ordre de 50 p. 100 au lieu de 35 p. 100 comme l'a été notre cas, serait souhaitable.

### III.3 ESSAI DE DEGRADABILITE

#### III.3.1 Matériels et méthode

##### III.3.1.1 Matériels

##### III.3.1.1.1 Les animaux

L'essai a été mené sur deux moutons adultes, mâles, castrés, de race djallonké, variété mossi. Les animaux sont issus du troupeau ovin de la Station Expérimentale de Gampela préalablement fistulés.

Le choix des animaux a été basé sur l'homogénéité d'âge et de poids.

Au début de l'expérience, les animaux avaient un poids moyen de 33,47 ( $\pm 1,42$ ) kg et étaient âgés de 6-7 ans.

##### III.3.1.1.2 Aliments et alimentation

Ils sont composés essentiellement par les sous-produits de niébé (fanés et coques) et les épis de maïs.

L'alimentation est de trois types :

Le premier est uniquement composé d'épis de maïs à deux distributions par jour, le matin à 7 h. 30 mn et le soir à 15 h. 30 mn.

Le deuxième est composé d'épis de maïs à deux distributions par jour ; le matin à 7 h. 30 mn et le soir à 15 h. 30 mn.

Mais entre les deux distributions une complémentation est apportée au fane de niébé à 11 h. 30 mn.

Enfin la troisième est identique à la deuxième, mais cette fois-ci la complémentation est apportée sous forme de coque de niébé.

#### III.3.1.1.3 Les sacs en nylon

Découpé en rectangle de tissu d'environ 20 x 16 cm, ils sont pliés en deux et soudés sur les deux bords avec la thermosoudeuse. Un bord du petit côté est laissé ouvert pour pouvoir introduire les aliments à tester.

Une troisième soudure est effectuée à environ 4 cm de l'extrémité soudée. Un rivet est placé pour permettre l'accrochage du sac. Après l'introduction des aliments le dernier bord est soudé et le sac est hermétiquement fermé prêt pour être introduit.

Les sacs ont des mailles de 48  $\mu$ m. Ce qui permet aux bactéries de passer, pour digérer les aliments à l'intérieur. Cette digestion détermine la dégradabilité de l'aliment étudiés.

#### III.3.1.1.4 Le dispositif expérimental

Il est constitué par un animal fistulé.

En effet, il s'agit d'une fistule ruminale d'un diamètre de 6-6,5 cm avec une ouverture de 2-3 cm fixée sur les animaux destinés à l'expérience.

L'installation de la fistule se fait à partir d'une opération chirurgicale. Cette opération permet de fixer la fistule, qui entretient une communication directe de la cavité ruminale à l'extérieur.

Elle est munie d'un bouchon à fermeture hermétique permettant une digestion intraruminale sans influence externe.

## MILS 3.12 La méthode expérimentale

L'expérience s'est déroulée en trois temps et chaque temps comportait deux phases.

. Le premier temps :

La première phase est celle d'adaptation qui consiste en une alimentation "ad libitum" des animaux par les épis de maïs seuls. L'aliment est servi le matin à 7 h. 30 mn et le soir à 15 h. 30 mn.

Après cette phase d'adaptation qui dure deux semaines, vient celle de l'expérience qui est consacrée à l'introduction des sacs.

En effet, les sacs en nylon préalablement préparés, contenant 2 g d'épis de maïs et séchés à l'étuve pendant 24 heures à 105 °C sont introduits en série de trois par animal.

Après 24 heures d'incubation les sacs sont retirés, lavés à grande eau, puis séchés à l'étuve pendant 24 heures à 105 °C.

Le reste de l'échantillon, après incubation, est pesé par sac et envoyé en analyse au laboratoire pour la détermination de la matière azotée totale.

. Le deuxième temps

La première phase dite d'adaptation consiste en une alimentation des animaux à base d'épis de maïs, complétée par les fanes de niébé.

L'aliment de base est distribué le matin à 7 h. 30 mn et le soir à 15 h. 30 mn, tandis que le complément est donné à 11 h. 30 mn.

Après cette phase d'adaptation qui dure deux semaines, vient l'introduction des sacs qui marque la phase d'expérience.

En effet, pour chaque animal trois sacs contenant 2 g de fane de niébé sont introduits. Après une incubation de 24 heures, les sacs sont retirés, lavés à grande eau, séchés à l'étuve et pesés.

Comme dans le premier temps, ils sont envoyés au laboratoire pour la détermination de la matière azotée totale.

#### . Le troisième temps

A la phase d'adaptation, en plus des épis de maïs, les animaux sont complétés par des coques de niébé à 11 h 30 mn.

Après les deux semaines d'adaptation, les sacs contenant cette fois-ci des coques de niébé sont introduits en série de trois sur chaque animal et marquent la phase d'expérience.

Suite à une incubation de 24 h., les sacs sont retirés. Comme sus-mentionné, ils sont lavés, séchés à l'étuve et pesés avant d'être envoyés au laboratoire pour la détermination de la matière azotée totale.

La dégradabilité de la M.S. est directement déduite à partir des poids d'échantillons avant incubation et après incubation sans aller au laboratoire pour analyse.

#### ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS

Elle a été réalisée au Macintosh à partir du logiciel ANOVA à un facteur avec mesures répétées X1 ... X3. Ce logiciel comporte trois types de tests dont le test PLSD de Fisher, le test-F de Sheffe et le test-T de Dunnet.

Cette analyse nous a permis de comparer la dégradabilité de la matière sèche (M.S.) et de la matière azotée totale (M.A.T.). En effet, l'analyse comparative de la dégradabilité de la matière sèche n'est pas aussi significative car aucun test ne le mentionne. Cependant, en ce qui concerne

la matière azotée totale, elle est très significative à partir du test PLSD de Fisher, et du Test-F de Scheffe (PL 0,05).

Au delà de tous ces résultats obtenus, nous pouvons dire que les compléments ont des valeurs nutritionnelles de niveau acceptable. Ils peuvent être particulièrement utilisés comme compléments durant la saison sèche quand la qualité des fourrages devient très basse.

### III.3.2 Résultats et interprétation

Les résultats de la dégradabilité de la matière sèche obtenus sous forme de moyenne nous permettent tout d'abord de classer les aliments à partir de leur taux de dégradabilité.

Les fanes de niébé viennent en première position avec un taux de 86,21 - 11,84. Cette dégradabilité est assez bonne et vient expliquer son coefficient de digestibilité aussi élevé par rapport aux autres.

En effet, c'est cette dégradabilité élevée qui est à l'origine d'une utilisation digestive aussi élevée.

Les coques de niébé, bien que cellulosiques, viennent avant les épis de maïs avec 60,35 ± 7,28 p. 100. Cela se comprend très aisément parce que les fibres contenues dans les coques de niébé sont moindres par rapport à celles contenues dans les épis de maïs.

Enfin, viennent les épis de maïs très grossiers, hautement cellulosiques, dont la dégradabilité est de l'ordre de 54,83 ± 17,98 p. 100. Ces épis de maïs nécessitent une complémentarité pour être utilisés dans l'alimentation des animaux. En effet vu sa composition chimique très faible en éléments nutritifs, la dégradabilité devait être très élevée afin que les animaux puissent tirer profit au maximum. Cependant statistiquement comparé, ces résultats n'ont pas de différence significative car ils se confondent à un certain moment.

**Tableau n° 10 :** Effet des rations composées d'épis de maïs, de fanes de niébé et de coques de niébé sur la dégradabilité (p. 100) de la matière sèche, après 24 heures d'incubation.

	L O T S		
	I EPIS DE MAIS (n = 4)	II FANES DE NIEBE (n = 5)	III COQUES DE NIEBE (n = 5)
ANIMAL I	52,30	66,05	55,02
	54,27	86,01	60,56
	-	-	54,81
ANIMAL II	56,75	58,07	58,77
	56,00	56,20	72,62
	-	64,72	-
MOYENNE	54,83	66,21	60,35
S	(± 1,98)	(± 11,84)	(± 7,28)

**Tableau n° 11 :** Effet des rations composées d'épis de maïs, de fanes de niébé et de coques de niébé sur la dégradabilité (p. 100) de la matière azotée totale, après 24 heures d'incubation.

	L O T S		
	I EPIS MAIS (n = 4)	II FANES NIEBE (n = 5)	III COQUES NIEBE (n = 5)
ANIMAL I	2,93	8,66	4,75
	2,95	9,64	4,94
	-	-	4,75
ANIMAL II	2,71	7,39	4,88
	2,70	7,51	5,34
	-	7,85	-
MOYENNE	2,82	8,21	4,93
S	(± 0,13)	(± 0,94)	(± 0,24)

Il serait plus intéressant de faire varier cette dégradabilité en fonction du temps pour préciser cette hypothèse. Quant à la matière azotée totale l'ordre reste le même mais avec beaucoup plus de précision car les différences sont significatives statistiquement et s'expliquent par la composition en matière azotée totale pour chaque aliment dont les fanes de niébé sont en tête avec 10,33 p. 100 puis viennent les coques de niébé, 6,26 p. 100 et enfin les épis de maïs avec 3,26 p. 100.

I V

DISCUSSION GENERALE

## IV.1 CRITIQUE DU MATERIEL ET DE LA METHODE

### IV.1.1 Matériels

#### IV.1.1.1 Animaux

Dans l'essai d'alimentation le choix des animaux pouvait se porter sur des animaux plus âgés que ceux sur lesquels nous avons travaillé. Dans cet essai d'alimentation le but visé étant de voir l'effet de la complémentation de résidus de cultures abondant au Burkina-Faso (épis de maïs) avec de la fane et des coques de niébé pouvait être mené sur des animaux en fin de croissance ; car ce but recherché à travers nos trois essais d'alimentation était de trouver une alimentation à base d'épis de maïs, plus appropriée pour nos animaux ; pouvant les entretenir pendant la saison sèche qui est très difficile du point de vue alimentaire.

Cependant l'utilisation des animaux en croissance bien que plus expressive, pose d'autres problèmes, notamment celui de la mortalité car les animaux deviennent très exigeants parce que, non seulement ils veulent satisfaire leurs besoins d'entretien, mais aussi leurs besoins de croissance. Ce qui devient plus difficile à juguler ; en témoignent les mortalités au lot 1 et au lot 2.

#### IV.1.1.2 Alimentation

L'alimentation était de qualité médiocre surtout au lot 1 car les épis de maïs sont très grossiers, celluloseux, avec une digestibilité ne pouvant pas faire profiter au maximum les animaux.

L'alimentation du lot 2 et du lot 3 était de qualité beaucoup meilleure à cause de la complémentation en fane et en coques de niébé respectivement. Mais il faut noter que les compléments étaient apportés en proportions très réduites, 35 p. 100, et ne peuvent pas faire profiter les animaux, de leur apport d'où la nécessité d'augmenter la proportion des compléments à un taux d'environ 50 p. 100.

#### IV.1.2 Méthode

La méthode que nous avons suivie durant toute cette étude, est une méthode qui se veut réaliste. En effet durant tous les trois essais nous avons essayé le maximum possible de mettre les animaux dans des conditions de pénurie alimentaire c'est-à-dire les réalités de la saison sèche au Sahel où les animaux sont contraints à une telle alimentation pour subsister à la famine.

C'est ainsi que les animaux au cours des essais d'alimentation ont connu une alimentation d'austérité et cette même alimentation a fait l'objet des deux autres essais toujours dans le souci de rester le plus proche possible des réalités de terrain afin que les résultats obtenus puissent être immédiatement utilisables dans les milieux d'élevage.

### IV.2 COMPARAISON DES RESULTATS AVEC LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

#### IV.2.1 Essai d'alimentation

Après une revue bibliographique minutieuse, aucun résultat n'a été obtenu dans le sens de nos recherches, nous permettant de comparer nos résultats. Néanmoins, nous pouvons faire part de nos constats à savoir qu'il y a une augmentation de la quantité ingérée à la suite de la complémentation des épis de maïs avec les légumineuses (fanes et coques de niébé).

## IV.2.2 Essai de digestibilité

## EPIS DE MAÏS

Dans le cadre de notre travail les résultats obtenus sur les épis de maïs sont les suivants : 54,24 ( $\pm$  3,20) de M.S. et 63,89 ( $\pm$  0) de M.O.

Andriew et Demarquilly (1974), ont obtenu 80,0 ( $\pm$  4,7) de M.O. épis de maïs au stade vitreux et 76,8 ( $\pm$  0) M.O. épis de maïs au stade pâteux-vitreux. Un autre travail fait à Montoldre (1970) leur ont permis d'obtenir pour la M.O. 74,6 p. 100.

Zelter et coll., 1974, ont obtenu sur les épis de maïs murs déshydratés et traités à l'urée, les résultats suivants : M.S. : 67,6 p. 100 et M.O. : 69,8 p. 100.

Enfin Demarquilly, 1969, dans un travail semblable au nôtre, a trouvé les résultats suivants pour la M.O. en deux essais. M.O. : 77,2 ; 85,7 ; 84,5 ; 82,5 et M.O. : 80,5 ; 83,6 ; 85,1, 46,6.

Il faut noter que tous ces résultats sont apparemment meilleures aux nôtres, mais ce qu'il faut comprendre, est qu'ils ont été obtenus dans des conditions différentes des nôtres.

En effet Andriew et Demarquilly (1974), ont travaillé sur des épis de maïs essilés, quant à Zelter et coll., (1974), ils ont eu à travailler sur des épis de maïs murs déshydratés et traités à l'urée; enfin Demarquilly (1969), sur des épis de maïs seuls mais à des stades végétatifs évolutifs.

## FANES DE NIÉBÉ

En ce qui concerne les fanes de niébé, les résultats obtenus sont : 55,33 ( $\pm$  12,57) pour M.S. et 65,86 pour la M.O. Cependant Rains et coll., 1951, trouvent 69,7 pour les ENA, 31,3 EE, 48,2 FB et 73,1 PB. Ces valeurs sont de très loin meilleures par rapport à celles que nous avons obtenues. Cette faible

digestibilité ~~peut~~ être incriminée à la conservation des fanes qui est souvent médiocre.

#### COQUES DE NIEBE

La digestibilité des coques n'a fait l'objet d'aucune étude de digestibilité pouvant être comparée aux résultats de notre travail. Mais il faut noter que les valeurs obtenues, 41,32 ( $\pm$  1,34) de M.S. et 53,30 ( $\pm$  0,15) de M.O. doivent être nuancés car nous n'avons utilisé aucun traitement visant à améliorer son degré de digestibilité. Dans le cas d'un traitement nous pourrions à coup sûr augmenter ces valeurs sus citées.

#### IV.2.3 Essai de dégradabilité

##### EPIS DE MAIS

Les épis de maïs n'ont pas fait l'objet d'étude particulière de dégradabilité par les différents auteurs. Seuls Smith et coll. (1988), se sont intéressés à la dégradabilité des tiges vertes de maïs dans le cadre de leurs travaux, où ils obtiennent 68 p. 100 de dégradabilité pour les tiges vertes. Ce qui est supérieur à la valeur obtenue dans notre résultat qui est de 54,83 p. 100.

##### FANES DE NIEBE

La dégradabilité de la fane de niébé a été étudiée par Yilala (1986). Il a pu constater qu'après une incubation de 48 heures et suivant l'âge de la coupe, la dégradabilité de la M.S. pouvait s'accroître, allant de 85,7 p. 100 à 88,8 p. 100 des jeunes plants aux plus âgés et que celle de l'azote et de la matière organique en cinétique présente respectivement 83 p. 100 et 73 p. 100 après une incubation de 24 heures. Cependant, nos résultats obtenus en 24 heures sur la matière sèche est de 66,21 p. 100 et de 8,4 p. 100 pour la M.A.T. Ces résultats sont acceptables pour la matière sèche, mais doivent être pris avec beaucoup de réserve au niveau de

la M.A.T. parce qu'il est très faible. D'autres expériences viendront certainement confirmer ces valeurs sur lesquelles nous ne pouvons a priori spéculer.

#### COQUES DE NIEBE

La dégradabilité des coques de niébé que nous avons étudiées nous a permis d'obtenir les valeurs suivantes : 60,35 p. 100 M.S. et 4,93 p. 100 pour la M.A.T. après une incubation de 24 heures.

Smith et coll. (1988), obtiennent au Nigeria les résultats suivants : 71,9 p. 100 M.S. sur bovin, 76,3 p. 100 sur mouton et 73,3 p. 100 sur chèvre.

Ces résultats qui sont meilleurs par rapport aux nôtres mais cela peut s'expliquer par la conservation des coques de niébé. Cette conservation pouvant jouer un rôle négatif sur la dégradabilité en incubation intraruminale. Néanmoins ce sont des résultats qui s'approchent de ceux déjà publiés et peuvent toujours être exploités.

#### CONCLUSION

Le continent Africain produit chaque année plus de 340 MILLIONS de tonnes de résidus de récoltes Kossila (1984), dont la grande majorité provient de céréales. Les possibilités d'utilisation de ces résidus de récoltes céréalières (RRC) sont toutefois limitées par leur teneur très élevée en lignocellulose et leur indigence en matière azotée. La valeur nutritive des RRC peut-être considérablement améliorée par l'application de solutions alcalines concentrées et d'ammoniaque, mais ces produits chimiques sont généralement trop coûteux et difficiles à obtenir en Afrique. Il a été démontré que la complémentation de fourrages grossiers avec les légumineuses peut accroître la digestibilité de la ration Devendra (1982), les quantités ingérées Mosi et Butterworth (1985) ou la digestibilité et l'ingestion Minson et Milford (1987) ; Lane (1982) ; Moran et al (1983).

v

RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION

## V.1 RECOMMANDATIONS

Dans le cadre des recommandations un certain nombre de choses peuvent être proposées dans l'immédiat pour permettre aux éleveurs de juguler cette pénurie alimentaire dont leurs animaux sont victimes en saison sèche.

C'est ainsi que nous recommandons :

- Une sensibilisation des agriculteurs afin que les épis de maïs, les fanes et les coques de niébé soient conservés dans de bonnes conditions pour éviter leur abandon sur les champs entraînant ainsi leur destruction.

- Une complémentation des rations à base d'épis de maïs par les fanes et les coques de niébé à un taux de 50 p. 100.

- Inciter les agriculteurs à utiliser le potassium dans la fertilisation de leurs sols. Perry et al, (1972).

En effet l'apport de potassium augmente la récolte et élève le taux d'humidité du fourrage ainsi que son taux de potassium 1,68 p. 100 contre 1 p. 100. Il abaisse le magnésium (0,26 p. 100 contre 0,36 p. 100) et le calcium (0,44 p. 100 contre 0,53 p. 100). L'élévation de la matière sèche est plus forte pour le fourrage que pour le grain. Cette fertilisation n'influence pas la digestibilité des composants. Quand on donne ce foin à volonté, il n'y a pas d'action sur la valeur nutritive. Fourtant, pour une absorption équivalente provenant de terrain enrichi en potassium on a des performances supérieures 1,39 kg/j contre 1,05 kg/j.

- Améliorer le niveau d'ingestion des épis de maïs par une association de mélasse facilement accessible à un taux de 10-20 % et ensuite une complémentation à 50 p. 100 par les fanes ou les coques de niébé.

## V.2 CONCLUSION

Le Burkina Faso comme la plupart des des pays du Tiers-monde, à un taux de croissance démographique supérieur à son rythme de développement économique. A cela s'ajoutent les fluctuations climatiques durement ressenties ces dernières années. L'agriculture et l'élevage, demeurent le pilier de l'économie nationale du Burkina-Faso.

Cette situation a rendu nécessaire une réorganisation de l'élevage que les autorités veulent sédentariser par la stabulation, en créant la Direction de la réorganisation de l'élevage traditionnel (D.R.E.T.) au sein du secrétariat d'Etat à l'Elevage.

De ce fait les petits ruminants dont la gestion est plus facile par rapport à celle des bovins, le taux de prolificité assez élevé et l'intervalle entre mise-bas court, offrent beaucoup d'espoir à l'élevage burkinabé. Mais il faut noter que cette sédentarisation entraîne d'énormes problèmes alimentaires dont les solutions ne peuvent être trouvées que par la valorisation et l'utilisation des sous-produits agricoles afin d'exploiter les potentialités génétiques de ces animaux.

C'est ainsi que le présent travail nous a amené à étudier la valeur nutritive des sous-produits de niébé et des épis de maïs sur les moutons mossi. Les résultats suivants ont été obtenus :

- Dans l'essai d'alimentation qui a duré 4-7 semaines, les animaux ont accusé des pertes de poids : dans le lot 1 (épis de maïs sans complément) la perte de poids est de 15,41 g par jour et par animal ; dans le lot 2 (épi de maïs complé-menté par les fanes de niébé) elle est de 3,21 g par jour et par animal et dans le lot 3 (épis de maïs plus coques de niébé) la perte de poids est de 8,90 g par jour et par animal. Le taux

de mortalité est respectivement de 57,00 ; 14,28 et 00,00 p. 100 dans les lots 1, 2, 3.

La supplémentation d'épis de maïs aussi bien par les fanes que par les coques de niébé n'a eu aucun effet remarquable sur la consommation de celui-ci.

La meilleure consommation d'aliment est obtenue d'une façon générale par la complémentation d'épis de maïs par les coques de niébé.

- Quant à l'essai de digestibilité les résultats obtenus sont les suivants :

Sur le lot 1, la digestibilité de la M.S. est de  $54,24 \pm 3,20$  p. 100 et celle de la M.O. est de  $65,89 \pm 0$  p. 100 alors que sur le lot 2 cette digestibilité a connu une augmentation avec  $55,83 \pm 12,57$  p. 100 pour la M.S. et  $65,86 \pm 0,22$  p. 100 pour la M.O.

Cependant dans le lot 3 on note un abaissement de la digestibilité de  $11,32 \pm 1,34$  p. 100 pour la M.S. et  $53,30 \pm 0,15$  p. 100 pour la M.O.

Enfin, dans l'essai de dégradabilité les résultats ont varié de la même façon que ceux de l'essai de digestibilité.

C'est ainsi que la dégradabilité de la M.S. de l'épi de maïs qui est de  $54,83 \pm 1,98$  p. 100 passe à  $66,21 \pm 11,84$  p. 100 dans les fanes et finit par une chute à  $60,35 \pm 7,28$  p. 100 dans les coques de niébé.

Concernant la M.A.T. l'évolution des résultats reste semblable à celle de la M.S. Car on remarque que la dégradabilité des M.A.T. d'épi de maïs qui est de  $2,82 \pm 0,13$  p. 100 passe à  $8,21 \pm 0,94$  p. 100 dans les fanes de niébé et chute aussi avec la coque de niébé.

D'une façon générale, cette étude préliminaire nous a permis de comprendre l'aspect nutritionnel de résidus de récoltes des légumineuses (RRL) notamment les fanes et les coques de niébé ainsi que de l'épi de maïs. Elle nous a permis de situer le niveau de complémentation nécessaire pour la survie des animaux qui est de l'ordre de 50 p. 100 dans notre étude.

Il serait souhaitable que des études complémentaires soient menées pour préciser davantage cette valeur nutritive, mais aussi dans le sens de l'amélioration de cette valeur nutritive par des techniques de récoltes, de conservation et de traitements des sous-produits agricoles, qui peuvent être utilisés en période de déficit alimentaire dans l'alimentation des ruminants.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ANDRIEN, J. et DEMARQUILLY C, 1974.  
Valeur alimentaire du maïs fourrage.  
Annales de Zootechnie, 1974 (23), (1) 1-25).
- 2 - BERGER, Y. 1979  
Sélection et amélioration des ovins-caprins.  
Rapport annuel 1979. IDESSA/CRZ de Minankro.  
Bouaké, Côte d'Ivoire.
- 3 - BERGER, Y. et GINISTRY 1980  
Bilan de 4 années d'étude de la race ovine  
djallonké en Côte d'Ivoire.  
Rev. Elev. Med. Vet. pays tropicaux, 33 : 71-78.
- 4 - BLAIR Rains, A., MISC-PAP SAMARU (Nigeria) et  
VAN WYK, HPD et al South Africa 1951  
Les aliments du bétail sous les tropiques  
(données sommaires et valeurs nutritives)  
Collection FAO : Production et Santé Animale n° 12.
- 5 - BOURZAT, D. 1979.  
Projet Petits ruminants.  
Rapport semestriel. Ouagadougou, Min. Dev. Rural.
- 6 - BOURZAT, D, E. BONKOUNGOU, D. RICHARD et R. SANFO, 1987  
Essais d'intensification de la production animale  
en zone soudano-sahélienne : Amélioration intensive  
de jeunes ovins dans le nord du Burkina.  
Revue Elev. Med. Vet. pays tropicaux 40 : 151-156.
- 7 - BUTTERWORTH, M.H. et MOSI, A.K. 1986.  
Consommation volontaire et digestibilité de rations  
pour ovins composées de résidus de récoltes céréa-  
lières et de foins de légumineuses.  
Bulletin du C.I.P.E.A. 24, mars 1986, p. 14-17.
- 8 - CASTAGNA, A., D. SAUVANT, Michelle DORLEANS et Sylvie GIGER  
Etude de la dégradabilité enzymatique des aliments  
concentrés et sous-produits : Annales de Zootechnie,  
1984, (33) (3) 265-290.

- 9 - C.R.E.D. - MICHIGAN  
La commercialisation du bétail et de la viande en Afrique de l'Ouest.  
Tome I. Rapport de synthèse. Haute-Volta, 1981, 258 pages.
- 10 - DEMARQUILLY, C.  
Valeur alimentaire du maïs fourrage.  
Annales de Zootechnie, 1969, (18) (1) 17-32.
- 11 - DEVENDRA, C. 1982.  
Perspectives in the utilisation of untreated' rice straw by ruminants in Asia. Dans : The utilisation of fibrous agricultural residues as animal feeds. Publié sous la direction de P.T. Doyle-School of Agriculture and forestry, University of Melbourne, Australie, 191 pages.
- 12 - DIANDA, N.P. 1981.  
Etude des paramètres de l'élevage traditionnel ovin à Sondré-Est. Mémoire de fin d'études. Université de Ouagadougou - Burkina-Faso.
- 13 - DIARRA, D. 1989.  
Etudes des paramètres de production des ovins de Gampéla. Mémoire de fin d'Etude. Université de Ouagadougou - Burkina-Faso.
- 14 - DISSET, M.R. 1985.  
Etude particulière de l'élevage des petits ruminants au Burkina-Faso. Rapport de consultation (F.A.O.).
- 15 - DUMAS, R. et H. RAYMOND 1974.  
L'élevage des petits ruminants dans les circonscriptions de Kaya, Ouahigouya et du Sahel. Maisons-Alfort, I.E.M.W.T.
- 16 - GINISTRY, L. 1977.  
Amélioration de la productivité des petits ruminants. Rapport annuel IDESSA/CRZ de Minankro, Bouaké (Côte d'Ivoire).
- 17 - HADZI, Y.N. 1988.  
Paramètres de reproduction du mouton djallonké à Kolokopé (Togo). Bulletin de liaison n° 12, C.I.P.E.A., Juin 1988.

- 18 - I.E.M.V.T. - 1980.  
Petits ruminants d'Afrique Centrale et d'Afrique Occidentale. Synthèse des connaissances actuelles. Maisons-Alfort, 295 pages.
- 19 - Institut National de la Statistique et de la Démographie.  
Comptes nationaux de la Haute-Volta, 1981 et 1982.
- 20 - Institut National de la Statistique et de la Démographie.  
Comptes nationaux du Burkina-Faso, 1986-1991.
- 21 - KABORE, E.B. 1986.  
Contribution à l'étude des paramètres d'élevage à Sondré-Est. Mémoire de fin d'études. Université de Ouagadougou, Burkina-Faso.
- 22 - KOSSILA, V. 1984.  
Global review of the potential use of crop residues as animal feed. Dans : Guide lines for research on the better utilisation of crop residues and agro-industrial by-product in animal feeding in developing countries. Publié sous la direction de T.R. Preston, V. Kossila, I. Goodwin et S. Reed. Acte de la Consultation d'experts FAO/CIPEA, 5-9 mars 1984, Addis-Abeba (Ethiopie), 177 pages.
- 23 - LANE, I.R. 1982.  
Effects of forage legume supplements on intake and apparent digestibility of grass. Dans : The utilisation of fibrous agricultural residues as animal feeds. Publié sous la direction de P.T. Doyle-School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Australie, 191 pages.
- 24 - Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage M.A.E, 1990.  
Enquête nationale sur les effectifs du cheptel. Ouagadougou - Burkina-Faso.
- 25 - Memento de l'Agronome 1984.  
Mouton de la zone ouguinéenne ou djallonké. ISBN, 2-11-084490-6, p. 1091-1092.
- 26 - MINSON, D.J. et MILFORD, R. 1967.  
The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportion of legume and mature Pangola Grass. (*Digitaria decumben*) Aust J. exp Agriculture Animal - Husbandry 7 : 546 à 551.

- 27 - MOHAN, J.B. ; SATOTO, K.B. et DAWSON, J.E. 1983.  
Utilisation of rice straw fed to zebu cattle and swamp buffalo as influenced by Alkali treatment and leucaena supplementation. Aust J. Agric-Res 34-73 à 84.
- 28 - MOSI, A.K. et BUTTERWORTH, M.H. 1985.  
The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of tef (Eragrostis tef) straw and Trifolium Tembense hay when fed to sheep. Trop Anim. Prod-10 : 19-22.
- 29 - MURAYI T, A.R. SAYERS, R.T. WILSON, 1987.  
La productivité des petits ruminants dans les stations de recherches de l'institut des sciences agronomiques du Rwanda. Rapport de Recherche. CIDEA.
- 30 - NANA S. 1990.  
Influence du poids initial, de l'âge et de l'alimentation sur la croissance, et les rendements des carcasses chez les agneaux djallonké. Mémoire de fin d'études. Université de Ouagadougou, Burkina-Faso.
- 31 - NIANOGO, A.J. 1990.  
Bilan de quelques années d'études de la race ovine mossi à Gampéla. Département Elevage ISN-IDR, Université de Ouagadougou, Burkina-Faso.
- 32 - OUEDRAOGO, C.L. 1990.  
Influence du traitement des pailles à l'urée sur la digestibilité et la croissance chez les petits ruminants. Mémoire de fin d'études. Université de Ouagadougou, Burkina-Faso.
- 33 - PERRY, T.W. ; RHYKERD, C.L. ; HOLT, D.H. ; MAYO H.H., 1972.  
Fertilisation en potassium et valeur nutritive ainsi que quantité récoltée d'un ensilage de maïs. J. Anim. Sci ; 1972, 34 (4) ; 642-646.
- 34 - SLAVCHEV, G. ; DOBREVA, I. ; ZHIVOTNOVUD, NANKI ; 1972.  
Action du NaCl dans la ration du mouton sur la dégradation de la cellulose dans le rumen. 9 (5) ; 95-99;

- 35 - SMITH, O.B. ; O.A. IDOWU ; V.O. ASAOLU et O. ODUNLAMI, 1988.  
Dégradabilité comparative dans le rumen des fourrages, pâturages acriens, résidus de culture et sous-produits agricoles.  
Department of Animal Science.  
Obafemi Awolowo University.  
Ile-Ife, Nigeria.
- 36 - TUAH, A.K. et J. BAAH 1985.  
Reproductive performances, Pre-weaning growth rate and Pre-weaning lambs mortality of djallonké sheep in Ghana.
- 37 - VALLERAUD, F. et BRANCKAERT R. 1975.  
La race ovine djallonké au Cameroun. Potentialité zootechnique, conditions d'élevage, avenir.  
Rev. Elev. Med. Vet. pays tropicaux 28 : 523-545.
- 38 - VAN VLAENDEREN, G. 1982.  
Comment réussir l'élevage ovin. Projet nord Togo, B.P. 20 - KARA.
- 39 - WILSON, R.I., 1988.  
The productivity of Sahel Goats and sheep under transhumant Management in northern Burkina-Faso.  
Bull. Anim. Hlth. Prod. Afri. J6 : 348-355.
- 40 - YILALA, K., 1986.  
Overcoming the constraints of nitrogen availability to improve crop residue utilisation by ruminants in Burkina-Faso.  
Animal Scientist, coordination office.  
OAU/STRC - SAFGRAD BP 1783 - Ouagadougou - Burkina-Faso.
- 41 - YONI, T. 1989.  
Influence du taux de concentré sur la production laitière de brebis mossi. Mémoire de fin d'Etudes.  
Institut de développement rural. Université de Ouagadougou - Burkina-Faso.
- 42 - ZELTER, S.Z. ; Geneviève CHARLET-LEVY, G. VIROBEN et L. GUEGUEN, 1974.  
Influence du traitement (ensilage, deshydratation, ventilation) sur la valeur alimentaire de l'épis entier de maïs immature et mûr et sur l'utilisation métabolique de l'urée ajoutée chez le jeune taurillon. Annales de Zootechnie, 1974. (23) (2), p. 213-226.

ANNEXES

**Tableau n° 12 : Composition chimique des aliments utilisés**  
**p. 100.**

	M.S.	M.O.	M.N.	MAT	M.G.	ADF	ADL	NDF
EPIS DE MAIS	96,31	89,60	6,71	3,26	0,90	43,21	7,83	84,72
FANE DE NIEBE	93,94	86,76	7,18	10,33	1,01	41,76	9,72	57,56
COQUE DE NIEBE	92,17	85,81	6,36	6,26	0,65	45,50	10,11	63,94

**Tableau n° 13 :** Consommation moyenne de M.S. d'épis de maïs, de fanes et de coques de niébé (g par animal et par jour).

SEMAINES	LOT 1		LOT 2		LOT 3	
	EPIS	-	EPIS	FANES	EPIS	COQUES
Première	174,25 <sup>a</sup>		168,34 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	183,61 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
Deuxième	186,93 <sup>a</sup>		170,77 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	173,19 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
Troisième	190,39 <sup>a</sup>		155,97 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	162,69 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
Quatrième	192,37 <sup>a</sup>		165,86 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	186,79 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
Cinquième			211,97 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	213,92 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
Sixième			193,28 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	190,31 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
Septième			190,77 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	207,29 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
X	185,99 <sup>a</sup>		179,56 <sup>a</sup>	140,91 <sup>a</sup>	188,26 <sup>a</sup>	138,25 <sup>a</sup>
S	8,13		19,62	0	17,93	0

A. Aliments.

S. Semaines.

TABLEAU N°14 : CONSOMMATION MOYENNE DE M.S D'EPIS DE MAÏS, DE FANES, DE COQUES DE NIEBE (G/100 KG PV)

A	LOT I		LOT II		LOT III	
	EPIS	-	EPIS	FANE	EPIS	COQUES
S						
1 <sup>e</sup>	1460,6		1231,4	1030,7	1465,3	1103,3
2 <sup>e</sup>	1654,2		1259,3	1039,1	1402,3	1119,4
3 <sup>e</sup>	1631,4		1194,1	1078,9	1344,5	1142,5
4 <sup>e</sup>	1756,8		1312,1	1114,7	1620	1199
5 <sup>e</sup>			1686,3	1121	2001,1	1293,2
6 <sup>e</sup>			1584,2	1155	1884,2	1368,8
7 <sup>e</sup>			1456,2	1075,6	2166	1444,6
$\bar{X}$	1625,7		1389,1	1087,9	1697,6	1238,7
S	122,87		189,95	45,07	320,9	132,7

A: ANIMAUX

S: SEMAINES

TABLEAU N°15 : CONSOMMATION MOYENNE DE M.S D'EPIS DE MAÏS, DE FANES, <sup>ET</sup> DE COQUES DE NIEBE (G/KG P<sup>0,75</sup>)

	LOT I		LOT II		LOT III	
A	EPIS	-	EPIS	FANE	EPIS	COQUES
S						
1 <sup>e</sup>	27,14		23,67	19,82	27,56	20,75
2 <sup>e</sup>	30,32		24,16	19,94	26,28	20,98
3 <sup>e</sup>	30,15		22,70	20,51	25,07	21,30
4 <sup>e</sup>	31,95		24,74	21,01	29,85	22,09
5 <sup>e</sup>			31,75	21,10	36,18	23,38
6 <sup>e</sup>			29,60	21,58	33,59	24,40
7 <sup>e</sup>			27,70	20,46	38,09	25,40
$\bar{X}$	29,89		26,33	20,63	30,94	22,61
S	2,00		3,40	0,63	5,07	1,81

A: ANIMAUX

S: SEMAINES

TABLEAU N°16 POIDS DES ANIMAUX PAR SEMAINE (KG) LOTS N° I, II, III

S	0 <sup>e</sup>	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>
A						
1	11,86	11,74	11,68	12,34	10,88	10,08
2	12,26	10,28	10,70	11,72	11,12	8,74
3	14,22	13,06	11,88	11,46	10,18	9,94
4	11,92	11,38	11,14	11,22	x	x
5	11,04	11,10	10,90	10,06	x	x
6	13,78	13,88	11,04	13,02	11,40	x
7	12,04	12,12	11,80	11,90	11,20	x

S	0 <sup>e</sup>	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>
A								
1	10,52	10,92	11,00	10,60	9,4	10,10	9,46	9,58
2	13,80	14,36	14,10	14,10	13,68	13,84	13,52	14,14
3	15,10	14,60	14,54	12,16	13,32	12,34	12,64	12,42
4	12,90	12,7	12,28	11,72	10,66	10,66	10,20	x
5	11,64	11,86	11,92	12,08	11,84	11,30	11,66	12,16
6	16,82	16,58	16,92	16,90	15,74	16,14	16,12	1,38
7	14,10	14,7	14,22	13,90	13,52	13,64	11,84	12,92

S	0 <sup>e</sup>	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>
A								
1	11,83	11,60	11,58	11,20	11,01	10,90	10,10	9,60
2	13,20	13,02	12,68	12,51	12,05	11,20	10,45	9,90
3	14,16	14,05	14,15	14,05	13,60	12,15	11,30	10,20
4	10,62	10,53	10,45	10,50	9,6	9,10	8,96	8,50
5	12,48	12,66	12,10	12,01	11,13	10,30	9,60	9,30
6	12,92	12,95	12,60	12,05	11,20	10,16	9,90	9,42
7	13,20	13,05	12,95	12,40	11,98	11,04	10,40	10,11

A: ANIMAUX/ S: SEMAINES

TABLEAU N°17 EVOLUTION PONDERALE (G/ANIMAL/JOUR) EN FONCTION DU TYPE DE RATION LOTS N°I,II,III

S	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>
A					
1	-1,83	-1,22	-13,46	-29,79	-16,32
2	-40,40	8,5	-20,81	-12,24	-48,57
3	-23,6	-24,08	-8,57	-26,12	-4,89
4	-11,02	-4,89	1,63	x	x
5	1,22	-4,08	17,14	x	x
6	2,04	-57,95	40,40	-33,06	x
	1,63	-6,53	2,04	14,28	x

S	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>
A					
1	8,16	1,63	-8,16	17,55	7,34
2	11,42	-5,30	0	-8,57	3,26
3	-10,20	-1,22	-48,57	23,67	-20
4	-4,08	-8,57	-11,42	-21,63	0
5	4,48	1,22	3,26	-4,89	-11,02
6	4,89	6,93	-0,40	-24,08	8,57
7	12,24	-9,79	-6,53	-8,18	2,44

S	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>
A					
1	-4,69	-0,40	-7,75	-3,87	-2,24
2	-3,67	-6,93	-3,46	-9,38	-17,34
3	-2,24	-2,84	-2,84	-9,18	-29,59
4	-1,83,	-1,63	1,02	-15,10	-13,46
5	16,31	-9,38	-1,83		-16,93
6	0,61	-7,14	-11,22	-17,34	-21,22
7	-3,06	-2,04	-10,22	8,57	-19,18

A: ANIMAUX/ S: SEMAINES

## TABLE DES SIGLES

A.D.F.	:	Acide Détergent Fibre
A.D.L.	:	Acide Détergent Lignine
C.U.D.	:	Coefficient d'Utilisation Digestive
H.A.T.	:	Matière Azotée Totale
M.G.	:	Matière Grasse
M.M.	:	Matière Minérale
M.O.	:	Matière Organique
M.S.	:	Matière Sèche
N.D.F.	:	Neutre Détergent Fibre
S.E.G.	:	Station Expérimentale de Gampela

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES 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 RETIREE S'IL  
ADVIENNE QUE JE ME PARJURE."

LE CANDIDAT

VU  
LE DIRECTEUR  
DE L'ECOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

LE PROFESSEUR RESPONSABLE  
DE L'ECOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

VU  
LE DOYEN  
DE LA FACULTE DE MEDECINE ET DE  
PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER .....

DAKAR, le .....

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE L'UNIVERSITE DE DAKAR