

Université de Ouagadougou
(U.O)

Centre Universitaire
Polytechnique de
Bobo Dioulasso
(C.U.P.B)

Institut de Développement
Rural
(I.D.R)

Centre National de Recherche
Scientifique et Technologique
(CNRST)

Institut de l'Environnement et
de Recherches Agricoles
(INERA)

Centre de Recherches Environnementales
Agricoles et de Formation de Kamboinsé
(CREAF)

Département : Production Animale
(D.P.A.)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
Présenté en vue de l'obtention du Diplôme
d'Ingénieur du Développement Rural

Option : Elevage

Thème :

**SYSTEMES D'ALIMENTATION APPROPRIES POUR
DIFFERENTS TYPES DE PRODUCTION CHEZ LES OVINS
EN MILIEU REEL**

SOMMAIRE

Sigles et abréviations	IV
Tableaux	V
Figures	VI
Remerciements	VII
Résumé	VIII
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES ET REVUE DE LITTERATURE	3
I. GENERALITES SUR LE MILIEU D'ETUDE	4
1.1. MILIEU PHYSIQUE	4
1.1.1. Situation géographique	4
1.1.2. Climat	4
1.1.3. Relief et sol	7
1.1.4. Réseau hydrographique	8
1.1.5. Végétation	9
1.2. MILIEU HUMAIN	9
1.2.1. Effectif de la population	9
1.2.2. Répartition spatiale et ethnique de la population	10
1.3. ACTIVITES ECONOMIQUES	11
1.3.1. Agriculture	11
1.3.2. Elevage	12
1.3.3. Petit commerce	15
1.3.4. Artisanat	15
II. REVUE DE LITTERATURE	16
2.1. PERFORMANCES DES OVINS LOCAUX	16
2.1.1. Paramètres de production	16
2.1.2. Paramètres de reproduction	18
2.1.3. Performances des animaux à l'engrais	21

2.2. CONTRAINTES D'ALIMENTATION DES RUMINANTS EN	
ELEVAGE TRADITIONNEL EXTENSIF	23
2.2.1. Problèmes liés à l'exploitation des pâturages naturels	23
2.2.2. Rôle des résidus de culture et difficultés liées à leur utilisation dans	
l'alimentation	25
2.2.3. Production fourragère dans les systèmes d'élevage extensif	28
2.3. RECHERCHE DE SOLUTIONS AU PROBLEME	
D'ALIMENTATION DES RUMINANTS	29
2.3.1. Optimisation de l'utilisation des pâturages naturels	29
2.3.2. Optimisation de l'utilisation des fourrages locaux et des sous-	
produits agro-industriels	33
2.3.3. Valorisation de certains produits d'origine ligneuse	35
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	38
I. PROBLEMATIQUE SUR LE THEME ET OBJET DE L'ETUDE	39
1.1. PROBLEMATIQUE	39
1.2. OBJET DE L'ETUDE	41
II. MATERIELS ET METHODES	42
2.1. ESSAI.1	42
2.1.1. Animaux	42
2.1.2. Autres matériels	42
2.1.3. Gestion alimentaire et sanitaire des animaux	43
2.1.4. Mesures effectuées	43
2.1.5. Analyse statistique	43

2.2. ESSAI 2	
2.2.1. Animaux	45
2.2.2. Autres matériels	45
2.2.3. Gestion alimentaire et sanitaire des animaux	46
2.2.4. Procédure d'abattage et d'analyse des carcasses	48
2.2.5. Mesures effectuées	49
2.2.6. Analyse statistique	49
III. RESULTATS ET DISCUSSIONS	50
3.1. ESSAI.1	50
3.1.1. Paramètres de reproduction	50
3.1.2. Paramètres de production	52
3.1.3. Analyse de la teneur en N-NH ₃ du jus de rumen des brebis	60
3.2. ESSAI.2	66
3.2.1. Analyse des performances pondérales	66
3.2.2. Analyse de N-NH ₃ du jus de rumen et de la valeur alimentaire des rations	69
3.2.3. Ingestion volontaire	70
3.2.4. Analyse des indices de consommation	72
3.2.5. Performances à l'habillage	72
3.2.6. Importance relative des différentes régions corporelles	75
3.2.7. Analyse économique	78
CONCLUSION GENERALE	81
BIBLIOGRAPHIE	83
ANNEXES	90

SIGLES ET ABREVIATIONS

- BUNASOLS** - Bureau National des Sols
- C.E.R.C.I** - Centre d'Etude et de Recherche sur les Cultures Irriguées
- C.I.L.S.S** - Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
- C.R.P.A** - Centre Régional de Promotion Agro-pastorale
- E.N.E.C** - Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel
- F.A.O** - Food Agriculture Organisation
- G.M.Q** - Gain Moyen Quotidien
- I.D.R** - Institut du Développement Rural
- I.E.M.V.T** - Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
- I.N.A** - Institut National de l'Alphabétisation
- I.N.R.A** - Institut National de Recherche Agronomique
- I.N.S.D** - Institut National de la Statistique et de la Démographie
- I.S.P** - Institut Supérieur Polytechnique
- M.A.D** - Matière Azotée Digestible
- M.A.E** - Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
- M.A.R.A** - Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales
- M.A.T** - Matière Azotée Totale
- M.S** - Matière Sèche
- M.S.I** - Matière Sèche Ingérée
- P.M** - Poids Métabolique
- P.V** - Poids Vif
- SANREM** - Sustainable Agricultural Natural Ressources Management
- S.A.S** - Statistical Analysis System
- S.P.A.I** - Sous Produit Agro-Industriel
- S.P.R.A** - Service Provincial des Ressources Animales
- U.F** - Unité Fourragère
- U.F.V** - Unité Fourragère Viande

TABLEAUX

Tableau 1 - Evolution et projection de la population du Namentenga.

Tableau 2 - Bilan céréalier du Namentenga: quantités en tonnes

Tableau 3 - Les principales maladies rencontrées

Tableau 4 - Effectif du cheptel (unité = 1 tête)

Tableau 5 - Poids à la naissance des agneaux en milieu traditionnel

Tableau 6 - GMQ obtenu en milieu traditionnel par différents auteurs

Tableau 7 - Répartition saisonnière des naissances selon les races

Tableau 8 - Composition chimique et valeur nutritive de quelques résidus de culture

Tableau 9 - Dispositif expérimental de l'essai 1

Tableau 10 - Composition de l'aliment "Kibsa"

Tableau 11 - Composition des rations expérimentales

Tableau 12 - Répartition des agnelages dans l'année

Tableau 13 - Intervalle entre mise bas en fonction des traitements

Tableau 14 - Poids des agneaux à la naissance

Tableau 15 - Poids (en Kg) des agneaux à âge type

Tableau 16 - GMQ (en g) des agneaux à âge type

Tableau 17 - Comparaison des poids à âge type par traitement

Tableau 18 - Comparaison des poids à âge type par période

Tableau 19 - Teneur en N-NH₃ du jus de rumen en fonction du mois

Tableau 20 - Teneur en N-NH₃ (mg/l) du jus de rumen par période et par mois

Tableau 21 - Teneur en N-NH₃ (mg/l) du jus de rumen en fonction du mois et des traitements

Tableau 22 - Evolution pondérale des béliers et teneur en azote des rations

Tableau 23 - Ingestion volontaire et indices de consommation

Tableau 24 - Influence des rations sur la composition (en Kg) et les rendements carcasses (en %)

Tableau 25 - Influence de la ration sur les régions corporelles

Tableau 26 - Esquisse économique (en FCFA) par tête embouchée

FIGURES

- Figure 1 - Evolution annuelle de la pluviométrie de la station de Boulsa pour l'année 1996
- Figure 2 -Hauteur d'eau des 22 dernières années de la station pluviométrique de Boulsa
- Figure 3 - GMQ à âge type des agneaux en fonction des traitements (Période et sexe confondus)
- Figure 4 - Evolution pondérale des agneaux par sexe pour l'ensemble des traitements de la période 1
- Figure 5 - Evolution pondérale des agneaux en fonction des traitements
- Figure 6 - Evolution de la teneur en N-NH₃ du jus de rumen de l'ensemble des traitements en fonction des mois
- Figure 7 - Evolution de la teneur en N-NH₃ en fonction du moment et du mois
- Figure 8 - Evolution de la teneur en N-NH₃ du jus de rumen en fonction du mois et des traitements
- Figure 9 - Evolution pondérale des béliers
- Figure 10 -Evolution de la quantité d'aliment ingérée par animal et par jour

CARTE

- Carte 1 - Situation géographique des sites d'étude

REMERCIEMENTS

A l'issue du stage que nous avons effectué à Donsin dans la province du Namentenga, il nous plaît d'adresser nos sincères remerciements à toutes les bonnes volontés qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à son bon déroulement, en particulier à:

- Monsieur NIANOGO Aimé Joseph Chef du Département Production Animale, Directeur du mémoire pour sa contribution matérielle et intellectuelle;
- Monsieur ZOUNDI Sibiri Jean; notre maître de stage pour sa constante disponibilité, ses conseils et son soutien inestimable tout au long des travaux sur le terrain et pendant la phase de rédaction;
- Monsieur LEMOINE Jean Claude ainsi qu'à tous les enseignants, qu'ils trouvent ici l'expression de notre reconnaissance pour tout le savoir qu'ils nous ont transmis;

Nos remerciements vont également à l'endroit:

- du Programme SANREM (Projet 03) qui a assuré le financement des travaux;
- des Messieurs ZOURE Honorat G.M., OUEDRAOGO T. Sita; SANOU Moumouni, NASSA Suleyman SOME Paulin, SINON Boukary, SAWADOGO Issa, AKOU Florent, ZAONGO Félix, LALLOGO Issaka, KABORE Henri, YAMEOGO Ferdinand, BOENA Salif, SAVADOGO Boureïma et OUEDRAOGO Sosthène pour leur collaboration et appuis divers;
- de Mademoiselle NIKIEMA Yolande pour la frappe du document;
- de tout le personnel du Département production animale pour leur soutien moral et encouragement.
- des paysans qui ont accepté volontairement conduire les essais.

A toutes et à tous nous réitérons notre profonde sympathie.

RESUME

En milieu rural l'élevage est conduit sur les pâturages naturels et se caractérise par une mortalité importante et une faible productivité. Les contraintes majeures de cette production sont d'ordre alimentaire et sanitaire. L'analyse de la teneur en N-NH₃ du jus de rumen a donné des valeurs élevées en saison pluvieuse et des faibles valeurs durant la saison sèche montrant ainsi la pauvreté accrue des pâturages naturels pendant la saison sèche.

Dans l'objectif d'apporter quelques solutions aux problèmes rencontrés, une étude expérimentale a été conduite. L'essai 1 a étudié l'effet combiné de la gestion alimentaire et du traitement antiparasitaire minimal sur la productivité des femelles. Le deuxième essai a analysé les possibilités de valorisation des ressources alimentaires locales pour la production saisonnière de viande ovine.

Les résultats préliminaires auxquels nous sommes parvenus dans l'essai 1 indiquent qu'une amélioration des systèmes d'alimentation et de santé contribuerait à augmenter le rendement de l'élevage ovin.

L'essai 2 a mis en exergue l'intérêt de l'utilisation des gousses de *Piliostigma reticulatum* dans l'alimentation intensive des ovins. L'association des gousses de *Piliostigma reticulatum* à l'urée en vue de la substitution partielle ou totale des SPAI reste toutefois confrontée à des insuffisances nutritives qu'il convient d'élucider. L'analyse économique montre que les rations associant moins d'intrants et de dépenses alimentaires présentent les meilleurs résultats économiques.

MOTS CLES: Milieu rural - ovin - systèmes d'alimentation - gousse de *Piliostigma reticulatum* - SPAI - résultats économiques.

INTRODUCTION

Le Burkina Faso, pays à vocation agro-pastorale tire l'essentiel de son revenu national des produits de l'agriculture et de l'élevage. L'élevage représente une activité motrice de l'économie nationale tant par sa contribution à la croissance du Produit Intérieur Brut que par son rôle dans l'équilibre de la balance commerciale (MARA, 1995).

Parmi les espèces élevées, les petits ruminants jouent un rôle considérable. Non seulement ils fournissent une bonne partie des protéines animales nécessaires aux populations rurales mais aussi ils constituent une source de revenu pour les producteurs. Les petits ruminants jouent également un rôle social très important à l'occasion des fêtes socio-culturelles (mariage, funérailles, baptême) ou des cérémonies religieuses.

Les systèmes de production animale traversent cependant une situation de crise d'une importance préoccupante. Les principaux facteurs limitants l'élevage sont d'ordre alimentaire et sanitaire.

Les animaux sont très sensibles aux maladies contagieuses et parasitaires. Une étude prospective des maladies ovines fait apparaître que les ovins sont atteints par plusieurs maladies parmi lesquelles nous pouvons citer la cowdriose, la pasteurellose ovine et l'ecthyma contagieux (OBULBIGA, 1983). Ces pathologies frappent sans distinction toutes les espèces et sont à l'origine d'une baisse remarquable des performances de production.

Les pâturages naturels, principales sources alimentaires du cheptel sont caractérisés par une abondance qualitative et quantitative en saison pluvieuse et par une pauvreté accentuée en saison sèche. Les animaux enregistrent ainsi des chutes de poids importantes pendant la saison sèche entraînant la baisse du prix du bétail sur les marchés locaux pendant la période de soudure, des avortements et des mortalités au sevrage très importants (OBULBIGA, 1983).

Pour permettre une bonne utilisation des fourrages pendant la saison sèche, certains auteurs préconisent une complémentation systématique des animaux pendant cette période avec des SPAI. Cette alternative reste limitée à cause du faible niveau économique des producteurs.

Compte tenu de la situation financière limitée des producteurs, la présente étude analyse les voies possibles de substitution totale ou partielle des intrants extérieurs à la ferme. Dans ce document, on retrouvera :

- Dans sa première partie les généralités sur le milieu d'étude et une analyse de la situation actuelle de l'élevage au Burkina Faso à travers ses contraintes et les actions entreprises pour son épanouissement.

- Dans la deuxième partie, une étude expérimentale est conduite dans le but de rechercher des systèmes d'alimentation appropriés pour :

- * Améliorer la productivité des brebis (essai 1)
- * Assurer une production saisonnière de viande ovine (essai 2)

PREMIERE PARTIE: GENERALITES ET REVUE DE LITTERATURE

I.GENERALITES SUR LE MILIEU D'ETUDE

1.1. MILIEU PHYSIQUE

1.1.1. Situation géographique

Notre étude s'est déroulée dans la province du Namentenga (cf. carte 1). Située au Centre-Nord du Burkina Faso, entre les parallèles 12°40 Nord et 14° Sud, la province du Namentaga s'étend sur une superficie de 7.555 Km² et sur 239 Km du Nord au sud. Boulsa, chef lieu de la province est situé à environ 200 Km de Ouagadougou.

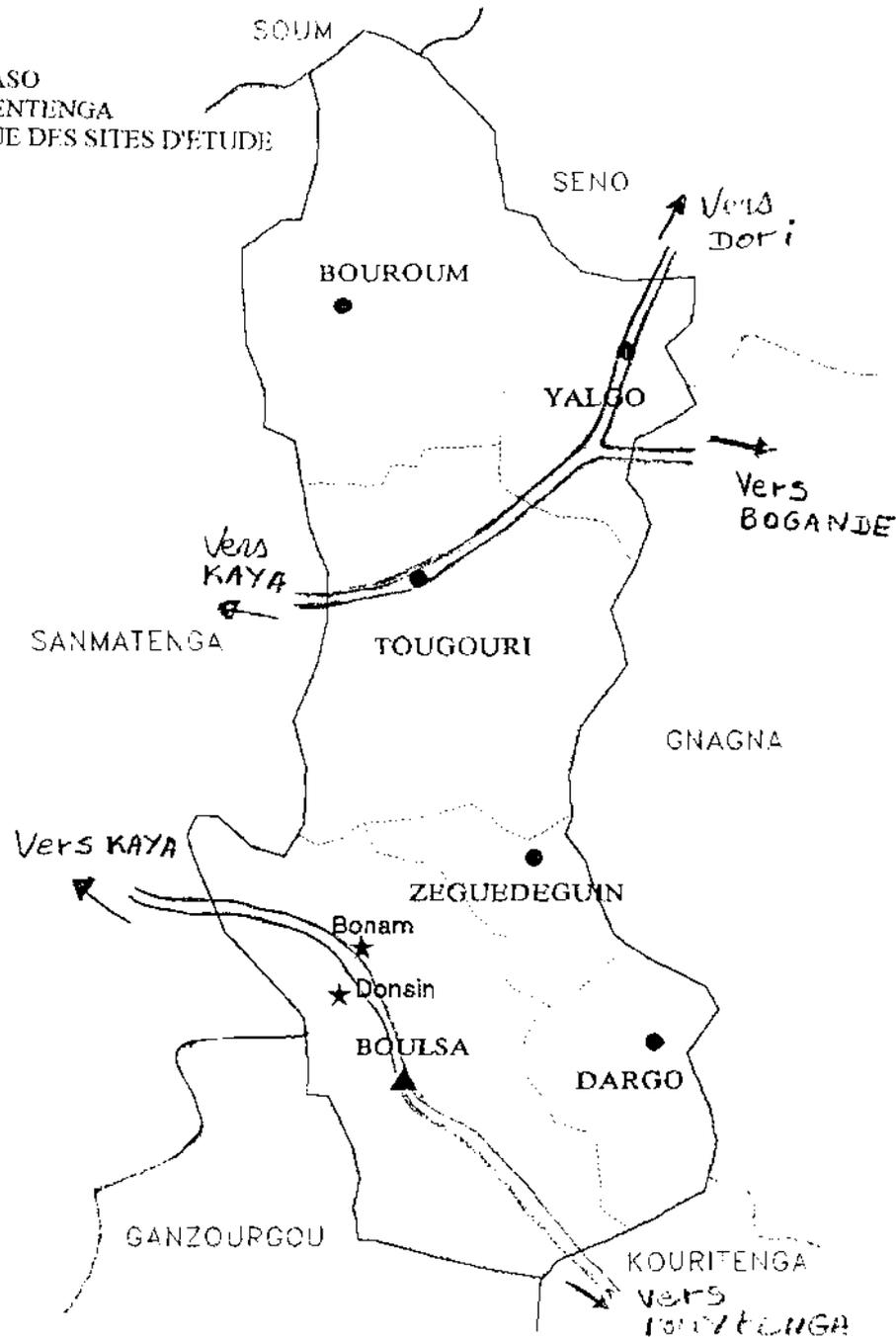
L'accès de la province se fait essentiellement par l'axe Ouaga-Koupéla. Les tronçons Pouytenga-Boulsa, Kaya-Boulsa ainsi que les pistes internes sont difficilement praticables en saison hivernale, ce qui ralentit les activités d'échange.

1.1.2. Climat

Située entre la zone soudanienne au Sud et les bordures de la zone sahélienne au Nord, la province du Namentenga a un climat de type soudano-sahélien avec une courte saison de pluie, de Mai à Octobre, et une saison sèche d'Octobre à Avril (GUINKO, 1984).

La province connaît une pluviométrie assez faible, la partie Nord reçoit une pluviométrie annuelle comprise entre 400 et 600 mm, la partie Sud, une pluviométrie annuelle plus importante, comprise entre 500 et 700 mm. Les mois de Juillet et d'Août sont les plus arrosés avec 60% des précipitations totales (cf. figure 1). La pluviométrie connaît également une grande fluctuation d'une année à l'autre. La moyenne des hauteurs d'eau annuelle (1975-1996) de la station pluviométrique de Boulsa est de 650,31 mm. Sur les 22 dernières années la plus faible hauteur d'eau enregistrée (418,60 mm) à été celle de 1985 en 41 jours de pluie. L'année 1994 la plus pluvieuse se caractérise par un cumul pluviométrique de 1010,50 mm en 62 jours de pluie (cf. figure 2).

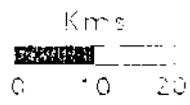
BURKINA FASO
 PROVINCE DU NAMENTENGA
 CARTE 1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DES SITES D'ETUDE



5

LEGENDE

- Limite de la province
- Limite des departements
- ▲ Chef lieu de province
- Chef lieu de departement
- ★ Village d'etude
- = route



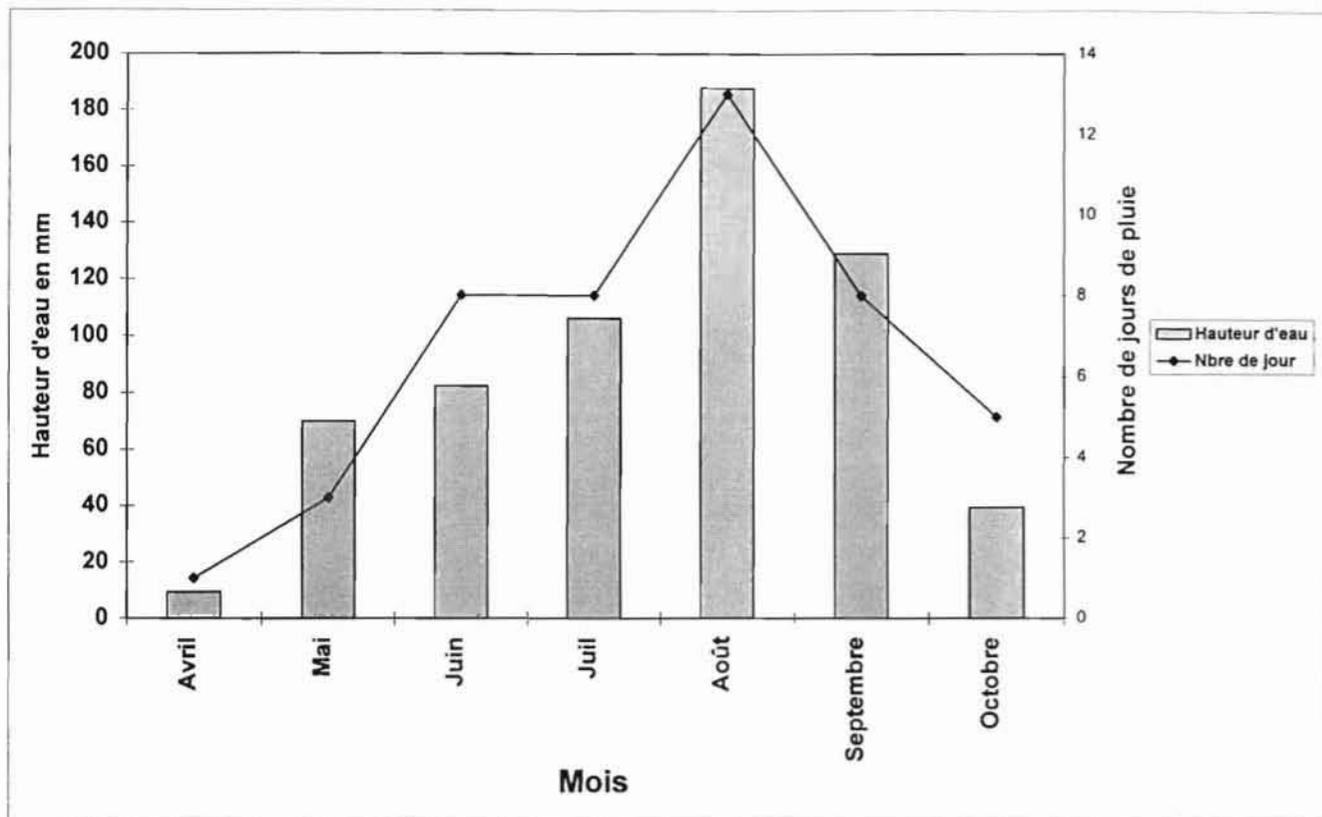


Figure 1 : Pluviométrie annuelle de la station de Boulsa (1996)

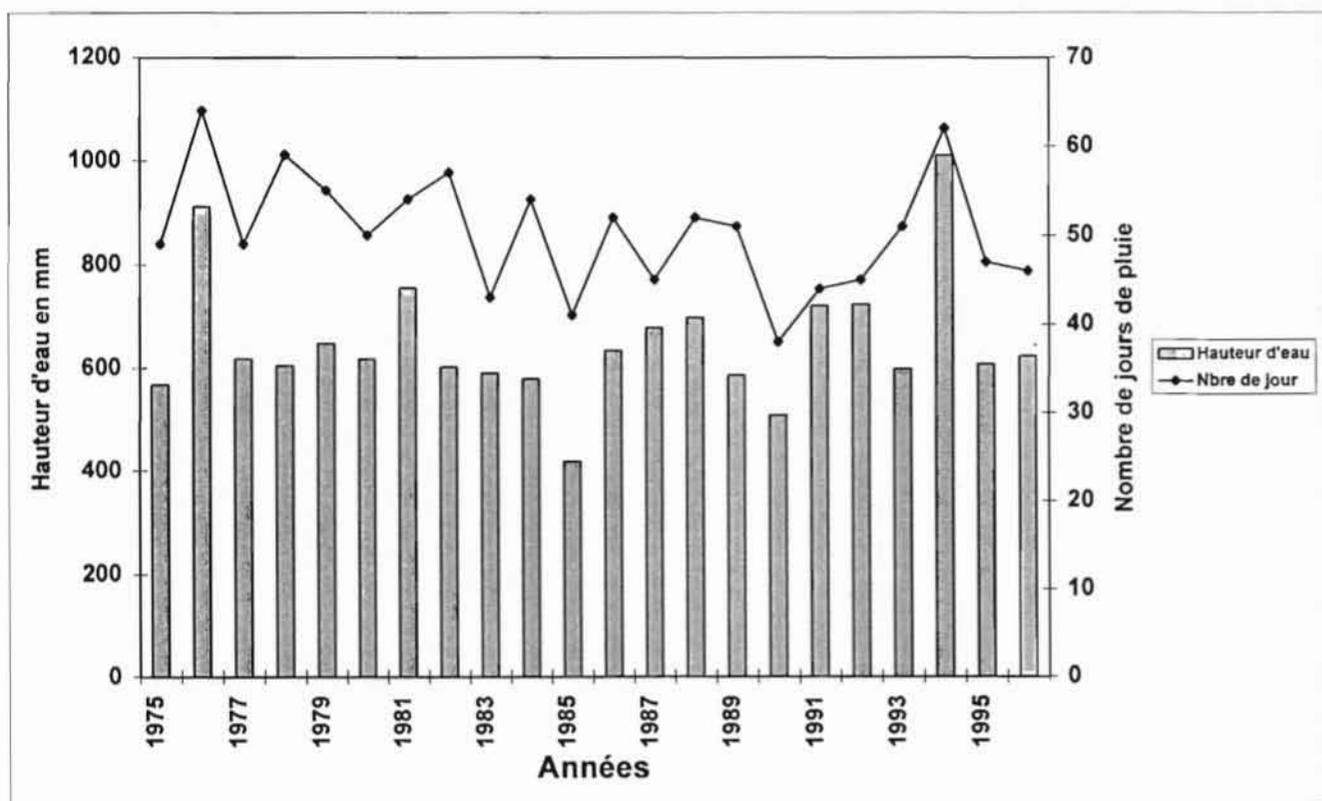


Figure 2 : Hauteur d'eau des 22 dernières années de la station de Boulsa

Pendant la saison des pluies, les températures minimales varient de 22°C à 27°C et les maximales entre 31°C et 40°C dans le département de Boulsa. Pendant la saison sèche, les températures minimales et maximales oscillent respectivement entre 17°C et 22°C et entre 34°C et 38°C pour les mois d'Octobre à Janvier, tandis que les mois de Février à Avril se caractérisent par des minima de 19°C à 26°C et des maxima de 35°C à 40°C (SPA, 1996).

Dans l'ensemble de la province, les températures maximales sont enregistrées en Mars - Avril - Mai.

1.1.3. Relief et Sol

La région du Namentenga est une vaste pénéplaine assez monotone, dominée par quelques collines dont les plus élevées ne dépassent guère 400 m.

Les sols de type peu évolué sur matériaux gravillonnaires sont en association avec des cuirasses ferrugineuses (BUNASOLS, 1990). Leur texture varie du sableux à l'argilo-sableux. Mais il existe des lithosols sur cuirasse et des sols gravillonnaires peu profonds. Les sols sont généralement pauvres. Selon une étude du BUNASOLS, plus de 55% des sols de la région ont une teneur en matière organique inférieure à 1%. La carence en phosphore est généralisée soit 0,060% et la teneur en azote total est inférieure à 0,060 pour 71% des sols. Les formations pédagogiques de la province donnent lieu à trois régions agricoles essentielles (BUNASOLS, 1990):

- les régions de valeur agricole, nulle ou très faible dans l'extrême Nord de la province;
- les sols bruns eutrophes et vertisols à fertilité moyenne, susceptibles d'être améliorés dans le sud de la province;
- la zone intermédiaire composée essentiellement de sols ferrugineux et de sols hydromorphes non inondés, de fertilité potentiellement faible, mais pouvant être accrue en fonction des propriétés physiques du sol.

1.1.4. Réseau hydrographique

La province du Namentenga présente un réseau hydrographique faible aussi bien du point de vue des eaux de surface que de celui des eaux du sous-sol (SPA, 1996).

En ce qui concerne les eaux de surface, la province est arrosée par des fleuves mineurs dont les plus importants sont :

- le Kouiwoko (affluent du Sirba) au Sud de Boulsa;
- le Ouaya dans la région de Tougouri;
- le Faga dans la région de Yalgo.

A ces fleuves, s'ajoutent les barrages importants de Yalgo dont la capacité est de 10 millions de m³, de Tougouri 6 millions de m³ et de Zéguédéguin, 8 à 10 millions de m³.

Quant aux potentialités en eaux souterraines, les unités favorables sont localisées dans les départements de Boulsa et Dargo. Le reste de la province présente une situation défavorable surtout dans la partie faisant frontière avec la province de la Gnagna. Les eaux souterraines sont exploitées par les populations qui creusent des puits pour se ravitailler en eau. Ainsi il existe de nombreux puits traditionnels et des puisards qui tarissent au cours de la saison sèche. On note également la présence de points d'eau modernes.

1.1.5. Végétation

La zone connaît une végétation de type soudano-sahélien (GUINKO, 1984) constituée de Savane arborée au Sud et de Savane aux hautes herbes au Nord qui tendent à remplir les steppes épineuses. On y rencontre:

- des espèces arborescentes telles que *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Butyrospermum paradoxum*, *Kaya sénégalsis*;
- des espèces arbustives comme *Acacia albida*, *Acacia seyal*, *Guiera sénégalsis*, *Daniellia oliveri*.

La strate herbacée est importante, surtout en hivernage. Elle se compose de: *Andropogon gayanus*, *Pennisetum pedicellatum*, *Eragrostis tremula*, *Cymbopogon schoenanthus*. Ce couvert herbacé est utilisé pour le paillage et le compostage dans le cadre de la restauration de la fertilité du sol et pour le pâturage du bétail.

La plupart des espèces végétales subissent une dégradation liée à l'action anthropique et à la charge pastorale très forte. En outre, la strate arbustive est victime de la divagation des animaux. Ceux-ci broutent les jeunes plants provoquant ainsi un grave retard dans leur régénération. On note cependant une régression remarquable dans la pratique des feux de brousse.

1.2. MILIEU HUMAIN

1.2.1. Effectif de la population

Pour l'année 1997, la population résidente du Namentenga est estimée à 233.230 Habitants(cf. tableau 1) . Elle compte environ 52% (INSD, 1996) de femmes et est constituée essentiellement de Mossi, de Gourmantché et de Peuhl. La densité est de 38 habitants/Km².

Le taux d'accroissement annuel (1,4 %) est inférieur à la moyenne nationale (2,63%). Ceci s'explique par l'effet migratoire des jeunes vers l'extérieur notamment la Côte d'Ivoire à la recherche de meilleures conditions de vie. L'apport de revenus de cette migration est d'une grande importance pour les ménages.

Sur le plan de l'alphabétisation et de l'instruction, la province du Namentenga est l'une des plus défavorisées du pays. Le taux d'alphabétisation est de 13,4% contre 23,18% au niveau National pour l'année 1996 (INA, 1996).

Tableau 1 - Evolution et projection de la population du Namentenga.

Année	1985	1991	1997 estimation	2000 prévision
Taille	198.890	214.564	233.230	243.163

Source (INSD, 1996)

1.2.2. Répartition spatiale et ethnique de la population

La population de la province du Namentenga est inégalement répartie. Le département le plus peuplé est celui de Boulsa. Il comptait en 1985 32,7% de la population totale. A l'autre extrême, il y a le département de Zéguédéguin, qui n'en représente que 6,4%.

La répartition ethnique de la population est marquée par la prédominance des Mossis, agriculteurs sédentaires qui représentent 89% de la population. Les autres ethnies minoritaires sont :

- les Peulhs éleveurs par tradition; ils deviennent parfois des bergers attirés des paysans Mossi propriétaires de troupeaux;
- les Gourmantchés cantonnés dans la zone située à l'Est de Zéguédéguin;
- les Fulsés, les Bissas, les Marensés.

1.3. ACTIVITES ECONOMIQUES

L'agriculture constitue l'activité principale de la population rurale. En dehors de l'agriculture, les habitants du Namentenga pratiquent l'élevage, le petit commerce, l'artisanat et d'autres activités économiques.

1.3.1. Agriculture

Le Namentenga est une province essentiellement agricole. L'agriculture vivrière pluviale occupe la majorité des habitants. La province connaît cependant des conditions de production très difficiles du fait de la mauvaise qualité des sols et des déficits pluviométriques caractéristiques de la zone pré-sahélienne.

Les principales cultures sont le mil, le sorgho, le riz, les légumineuses (niébé, vouandzou), et l'arachide. De 1990 à 1995, la production céréalière a enregistré des rendements moyens de 633 kg/ha pour le sorgho, 588 kg/ha pour le mil et 802 kg/ha pour le maïs qui bénéficie de meilleures conditions de production autour des concessions. Les productions céréalières ne couvrent pas les besoins des populations. Dans l'ensemble les bilans céréaliers se caractérisent par des déficits d'une année à l'autre (tableau 2).

Tableau 2 - Bilan céréalier du Namentenga: quantités en tonnes

Années	Besoins en céréales	Production totale	Pertes de semences	Production disponible	Bilan céréalier
90/91	40.858	37.597	5.807	37.790	- 9.068
91/92	41.428	57.429	8.773	48.656	+ 7.228
92/93	42.538	71.165	11.024	60.141	+ 17.603
93/94	48.133	63.990	10.447	53.543	+ 10.410
94/95	49.788	54.241	8.535	45.706	- 3.917

Source: (SPA, 1996)

1.3.2. Elevage

Il bénéficie d'un cadre de commercialisation assez propice (Marché International de bétail de Pouytenga.) Ce marché (situé à 50 km de Boulsa) où arrivent tous les trois jours des acheteurs étrangers Ghanéens , Togolais, Béninois, Ivoiriens constitue un tremplin pour la promotion de la production animale. Cependant il est confronté à de nombreuses difficultés telles que les maladies(cf. tableau 3), l'insuffisance de pâturage, d'eau et d'appui technique.

Tableau 3 - Les principales maladies rencontrées

Espèces	Maladies
Bovins	Fièvre aphteuse, Streptotricose cutanée, Peste bovine, Pasteurellose Bovine, Trypanosomose
Ovins/Caprins	Streptotricose cutanée, cowdriose diarrhée alimentaire, Pasteurellose
Volailles	variole aviaire, maladie de new castel

Source: (SPRA, 1996)

On note dans la province un taux de couverture vaccinale de 13% pour les bovins. Au niveau des autres espèces ce taux est encore très faible. Le taux de croît du cheptel est de 2,1%. L'effectif du cheptel de la province a été actualisé à partir des données de l'ENEC 1989(cf. tableau 4).

Tableau 4 - Effectif du cheptel (unité = 1 tête)

Espèce	Année					
	1989	1992	1993	1994	1995	1996
Bovins	136.000	144.300	147.100	150.100	153.100	155.000
Caprins	227.000	244.500	250.013	258.100	265.000	268.000
Ovins	180.000	190.700	202.001	208.700	215.00	218.000
Asins	9.000	9.500	9.702	10.000	10.200	10.500
Equins	2.900	3.000	3.030	3.050	3080	3100
Volailles	420.000	452.300	463.008	477.500	491.800	494.000
Porcins	12.500	14.300	15.600	16.900	18.100	19.300

Source: (SPRA, 1996)

On distingue dans la province deux types d'élevage: l'élevage traditionnel et l'embouche paysanne.

1.3.2.1. Elevage traditionnel

C'est un élevage qui se fait au gré de la nature bénéficiant du soutien des pâturages naturels. Le troupeau est composé en majorité de femelles d'où son caractère d'élevage naisseur. Chez les bovins la race utilisée est le zébu peulh qui est assez bien adapté à la zone écologique.

On rencontre au niveau des petits ruminants des moutons et des chèvres de race Mossi et quelques fois des métis issus du croisement (race Peulh x race Mossi).

Pendant la saison des pluies, le troupeau est conduit vers les pâturages le matin et ramené au parc le soir. Il bénéficie de deux abreuvements par jour, le premier à midi et le second le soir avant le coucher du soleil.

En saison sèche, les animaux sont laissés en divagation dans le terroir villageois sans assistance aucune avec de nombreux risques de pertes. En plus des pâturages naturels, les animaux bénéficient des résidus de culture (tiges de céréales essentiellement) laissés sur les champs. L'abreuvement est effectué au puits ou au marigot à un certain moment de la journée.

Pour ce qui concerne la santé des animaux, l'adhésion des éleveurs pour la vaccination et les opérations de déparasitage reste faible.

1.3.2.2. Embouche paysanne

Cet élevage connaît plus la participation des femmes que des hommes. Le nombre des animaux en embouche ne dépasse pas deux par paysan.

La source d'alimentation est constituée de résidus de récoltes (fanés d'arachide, de niébé, tiges de mil, sorgho) de son de céréales et d'un complément de sous-produits agro-industriels pour certains producteurs.

Les animaux sont abreuvés à volonté et gardés sous des hangars. Pour certains la couverture sanitaire est assurée à travers la vaccination.

1.3.2.3. Fonctions de l'élevage

L'élevage remplit différentes fonctions, en cohérence avec les autres activités pratiquées par les paysans. Il procure des animaux à abattre lors des cérémonies religieuses ou coutumières. Il constitue également une épargne facilement mobilisable pour financer l'achat des vivres lorsque les stocks sont insuffisants pour passer l'année ainsi que pour l'achat d'intrants pour l'agriculture lors de la préparation des champs. L'élevage produit également du fumier pour la fertilisation des champs.

Pour les femmes, l'élevage (surtout des petits ruminants) permet une autonomie financière relative des épouses vis à vis des Chefs de concessions.

1.3.3. Petit commerce

C'est l'activité de contre saison la plus dominante; il concerne la vente des produits végétaux, animaux ou leurs dérivés et les articles de consommation courante. Cette activité se développe avec l'accroissement de points commerciaux tels que les marchés villageois.

1.3.4. Artisanat

Il occupe les personnes âgées et regroupe la poterie, le tissage, la teinture, la forge. Ce secteur reste toujours peu développé en dépit de son importance en milieu rural.

II. REVUE DE LITTERATURE

2.1. PERFORMANCES DES OVINS LOCAUX

2.1.1. Paramètres de production

2.1.1.1. Poids à la naissance

Le poids à la naissance varie en fonction des conditions d'élevage, du sexe, de la race et du mode de naissance (cf. tableau 5). En milieu traditionnel, les poids à la naissance obtenus des moutons Mossi, par DIANDA (1981) sont de 2,2 kg pour les femelles et 2,3 pour les mâles. BERGER *et al* (1980) ont obtenu sur la race ovine Djallonké en système d'élevage extensif un poids moyen à la naissance de 1,6 kg et en élevage amélioré un poids moyen de 1,9 kg. Au Cameroun, VALLERAND *et al.* (1975) cité par BERGER *et al.* (1980) ont obtenu avec des brebis bien alimentées de la race Djallonké des poids à la naissance de 2,5 kg pour les mâles et 2,3 kg pour les femelles. DAMIBA (1989) a obtenu avec la race Peulh en élevage amélioré des poids naissances de 4,7 kg pour les mâles et 4,5 kg pour les femelles.

Tableau 5 - Poids à la naissance des agneaux en milieu traditionnel

Sexe	Mâle		Femelle		Race	Auteurs
	Simple	Double	Simple	Double		
Mode de naissance						
Poids en Kg	2,3	2	2,1	1,8	Brebis Mossi	(DIANDA, 1981)
	1,66	1,44	1,48	1,30	Brebis Djallonké Togo	(AMEGEE, 1984)

2.1.1.2. Croissance Pré-sevrage des agneaux

Cette croissance est étudiée chez des agneaux depuis la naissance jusqu'à cinq mois d'âge (DIANDA, 1981; NIARE, 1995). Les principaux facteurs ayant un effet statistiquement significatif sur les variables pondérales sont l'âge, le sexe, les conditions d'élevage, la race et le mode de naissance (cf. tableau 6). La baisse du GMQ du deuxième au cinquième mois se justifie par la diminution de la production lactée (AMEGEE, 1984). L'influence du mode de naissance sur le GMQ tient surtout à la quantité limitée de lait disponible par tête d'agneau né (NIARE, 1995). A contrario, les nés simples bénéficiant de conditions meilleures expriment des performances supérieures à celle des nés multiples. L'influence significative du sexe est liée au fait que les mâles sont plus lourds à la naissance et croissent plus vite que les femelles (NIARE, 1995).

Les GMQ de 0 - 30 jours obtenus par BERGER *et al.* (1980) sur la race Djallonké ovine de Côte d'Ivoire sont de 92g à 100 g en élevage amélioré et de 78g à 90 g en système extensif. Les GMQ de 0 à 30 jours obtenus par NIANOGO (1992) a obtenu en élevage amélioré ont été de 112,77g pour les mâles et 103,21g pour les femelles.

Tableau 6 - GMQ obtenu en milieu Traditionnel par différents auteurs

Auteurs	Race	sexe	GMQ (g/j)				
			0-30 j	30-60 j	60-90j	90-120j	120-150j
(DIANDA, 1981)	Mouton Mossi	Mâle	100	85	81	75	71
		Femelle	85	80	75	73	69
(NIARE, 1995)	Djallonké X peulh	moyenne de 2 sexes	120,20	102,97	88,07	73,38	62,04

2.1.2. Paramètres de reproduction

2.1.2.1. Age à la première mise-bas

l'âge au premier agnelage est l'âge auquel les brebis mettent bas pour la première fois. C'est un bon indicateur de la précocité sexuelle. Il peut varier de façon importante en fonction de divers facteurs parmi lesquels le type génétique, les conditions d'élevage. ROMBAUT et al. (1976) ont trouvé un âge au premier agnelage de 11 mois pour le mouton Djallonké du sud. HAUMESSER et al. (1980) ont obtenu avec le mouton Peulh Oudah Nigérien un âge de premier agnelage de 16 mois. DIANDA (1981) a obtenu avec le mouton Mossi un âge de première mise-bas à 13,5 mois. Ces résultats montrent que le mouton Djallonké a une précocité sexuelle supérieure aux races du Nord.

2.1.2.2. Intervalle entre mise-bas

L'intervalle entre mise-bas est le temps qui sépare deux mises-bas successives. Ce paramètre varie avec les conditions d'élevage et le type génétique. DIANDA (1981) a observé sur la brebis Mossi un intervalle moyen de mise-bas de 9,3 mois avec des extrêmes allant de 6 à 13 mois. ROMBAUT et al. (1976) ont observé sur le mouton Djallonké en Côte d'Ivoire un intervalle entre mise-bas de 6,8 mois en élevage amélioré. Au Niger, HAUMESSER et al. (1980) ont obtenu un intervalle entre mise-bas de 10 mois. Ces résultats montrent que l'intervalle entre mise-bas peut être réduit par l'amélioration des conditions d'élevage ou à travers des manipulations génétiques.

2.1.2.3. Répartition des naissances

DUMAS (1977) a relevé une action marquée du climat sur la répartition des naissances au cours de l'année. Il remarque en effet que dans les régions septentrionales à saison sèche rigoureuse, les naissances ont lieu surtout en saison sèche froide (Novembre à Février). Dans les régions du Sud, à pluviométrie relativement abondante, les naissances se répartissent au cours de l'année avec une tendance plus marquée pour la saison des pluies (Juin à Octobre). La répartition annuelle des naissances est relevée dans le tableau 7.

Tableau 7 - Répartition saisonnière des naissances selon les races

Race	Période		
	SSF%	SSC%	SP%
Mouton Peulh Oudah du Nord	40,8	28,5	30,70
Mouton Peulh Sahélien du Nord	62,7	14,9	22,4
Mouton Mayo Kebbi du Sud	33,9	25,9	40,9
Mouton Kirdi du Sud	38,0	24,7	37,3

Source: DUMAS (1977)

SSF = Saison sèche froide: Novembre à Février

SSC = Saison sèche chaude : Mars à Mai

SP = Saison des pluies: Juin à Octobre

Les nombreuses races tropicales ou subtropicales, au contraire des brebis européennes qui ont une activité sexuelle toujours saisonnière mettent bas tout au long de l'année (BERGER et al., 1980). Les travaux de HAUMESSER et al. (1980) sur la répartition des mises-bas du mouton Peulh Oudah ont donné 40,2%; 24,2%; 36,5% respectivement pour la saison sèche froide, la saison sèche chaude et la saison des pluies. Ces résultats sur la répartition des mises bas du mouton Oudah sont conformes à ceux obtenus par DUMAS (1977).

2.1.2.4. Fertilité

Ce caractère qui est représenté par le rapport entre le nombre des brebis pleines et celui des femelles à la lutte est en général de 94 à 95 % pour l'espèce ovine (BERGER et al., 1980). La détermination du nombre de femelles en gestation étant difficile par simple observation, c'est le taux de fertilité apparente qui est généralement utilisé.

Le taux de fertilité apparente représente le rapport entre le nombre d'agnelage observé au cours de l'année et celui des femelles en âge de reproduire. OBULBIGA (1983) a obtenu avec le mouton Mossi en élevage amélioré un taux de fertilité de 122% et 98 % en élevage traditionnel. En élevage amélioré ROMBAUT et al. (1976) ont obtenu avec le mouton Djallonké de la Côte d'Ivoire un taux de fertilité de 167%. Avec le mouton Peulh Oudah, HAUMESSER et al. (1980) ont obtenu en système d'élevage extensif un taux de fertilité de 108%.

2.1.2.5. Fécondité

Ce paramètre qui est le rapport du nombre d'agneaux nés par mère mise à la lutte et par an est très important à connaître car c'est de lui que dépend le taux de croissance du troupeau ainsi que sa rentabilité (BERGER et al., 1980).

Le taux de fécondité est de 104% pour le mouton Oudah Peulh (HAUMESSER et al., 1980). Pour le mouton Mossi, OBULBIGA (1983) a trouvé en milieu traditionnel un taux de fécondité de 100% et en élevage amélioré 125%. BERGER et al. (1980) ont obtenu avec le mouton Djallonké en Côte d'Ivoire un taux de fécondité de 154% en élevage amélioré et 114% à 130% en système d'élevage extensif.

Nous observons à partir de ces résultats une réponse assez sensible du niveau de production de la brebis Djallonké en fonction du type d'alimentation reçu.

2.1.2.6. Prolificité

le taux de prolificité exprime le rapport entre le nombre d'agneaux nés et le nombre de mise-bas. Elle indique l'aptitude aux naissances gémellaires ou multiples d'une race. BERGER et al. (1980) ont observé avec la race Djallonké en élevage amélioré un taux de prolificité de 115% et 104% en système d'élevage extensif. ROMBAUT et al. (1976) observent chez les moutons Djallonké de basse Côte d'Ivoire un taux de 127% avec une alimentation intensive. HAUMESSER et al. (1980) ont obtenu avec le mouton Oudah peulh un taux de prolificité de 107% en système d'élevage extensif.

2.1.3. Performances des animaux à l'engrais

La croissance des animaux est généralement faible lorsque les animaux dépendent uniquement du pâturage naturel pour leur alimentation et surtout si l'on se situe en saison sèche.

Les travaux de ZOUNDI et al. (1994) ont ainsi rapporté en saison sèche un GMQ moyen de 8,35g avec des ovins Mossi ayant pour base alimentaire les pâturages naturels. Pendant la saison pluvieuse le GMQ est passé à 32g.

De nombreux essais ont été conduits pour évaluer les performances des ovins en fonction de la qualité de l'aliment en système intensif (BOURZAT et al., 1987; SAVADOGO, 1991; NASSA, 1990).

Des rations dont le niveau énergétique varie de 0,71 UF/kg MS à 0,88 UF/kg MS et ingérées à raison 31,5 g MS/kg à 35,5 g MS/kg ont donné 61,4g à 75,9g de gain par jour avec des rendements carcasses allant de 47,1% à 50,8% chez des ovins Mossi pesant au départ 14 kg (SAVADOGO, 1991). AMEGEE (1984) a obtenu en alimentation intensive avec le mouton Vogan (mouton Djallonké X mouton Sahélien) un GMQ de 231 g et un rendement carcasse variant de 50% à 56%. Les essais de BOURZAT et al. (1987) rapportent un GMQ de 73 g et 101g respectivement pour des jeunes moutons Mossi et Peulh.

l'augmentation du niveau azoté de la ration permet d'améliorer légèrement le GMQ qui passe de 69,5g à 115,18g pour des taux de MAD respectifs de 8,60% MS et 12,46% MS (NIANOGO et al., 1995).

L'indice de consommation peut être significativement réduit par l'augmentation de l'apport énergétique. TIENDREBEOGO (1992) a ainsi obtenu des indices de consommation de 23,7 et 13,9 respectivement pour des rations à niveau énergétique variant de 0,70 UFV/kg MS à 1,08 UFV/kg MS.

Les performances observées ont varié en fonction de la qualité des rations et de la race utilisée. Les moutons du Nord ont généralement des performances supérieures à celles des ovins du Sud. Ces résultats montrent que l'élevage ovin peut être amélioré par l'adoption d'un système d'alimentation adéquat.

On constate cependant que l'élevage des animaux dans le milieu traditionnel villageois est basé presque exclusivement sur l'exploitation des ressources fourragères naturelles. Pendant la longue période de la saison sèche les ressources fourragères sont en faible quantité et d'une valeur alimentaire réduite entraînant une perte de poids et de fécondité, une infestation parasitaire et une mortalité importantes (KOI, 1997). Pendant les saisons des pluies et les saisons froides, l'absence de logements adaptés expose les animaux aux intempéries et donc aux maladies diverses (cowdriose, pneumonie). A cela s'ajoute un environnement socio-économique défavorable caractérisé par la cherté des produits vétérinaires et aliments complets, l'impraticabilité des pistes et l'éloignement des éleveurs des centres d'approvisionnement, le niveau économique limité des éleveurs et la réticence de certains producteurs vis à vis des innovations. Au nombre des facteurs entravant l'élevage, la contrainte alimentaire apparaît la plus importante.

2.2. CONTRAINTES D'ALIMENTATION DES RUMINANTS EN ELEVAGE TRADITIONNEL EXTENSIF

Dans les systèmes d'exploitation mixte agriculture-élevage du plateau central Burkinabè, l'alimentation du bétail repose principalement sur les parcours naturels et sur les résidus de culture.

2.2.1. Problèmes liés à l'exploitation des pâturages naturels

Les pâturages naturels se caractérisent par une abondance qualitative et quantitative en saison de pluie et une pauvreté accrue en saison sèche. La contrainte majeure en saison sèche est la très faible disponibilité de l'azote dont le taux évolue constamment en dessous de 1% (BOUDET, 1978 cité par ZOUNDI *et al.*, 1994).

Des mesures de N-NH₃ effectuées sur des jus de rumen d'animaux ayant pour base alimentaire les parcours naturels ont donné une moyenne de 192,5 mg/l de NH₃ en saison pluvieuse contre une moyenne de 64,5 mg/l de NH₃ en saison sèche (SAWADOGO *et al.*, 1995). Ces résultats confirment le faible niveau d'azote du fourrage des pâturages naturels en saison sèche. Face à ces variations saisonnières importantes des ressources nutritionnelles, les animaux nourris sur ces pâturages expriment une croissance pondérale en dents de scie caractérisée par des pertes en saison sèche suivies par des gains de poids vifs en saison de pluie (ZOUNDI *et al.*, 1994). L'alternance d'une courte saison de pluie et d'une longue saison sèche entraîne un ensemble de phénomènes secondaires telle la surcharge des pâturages autour des rares points d'eau, de graves carences énergétiques, azotées, minérales et une expansion importante de maladies contagieuses favorisée par les fortes concentrations autour des points d'eau (RIVIERE, 1991).

La situation est encore aggravée par la réduction progressive et régulière des terrains de parcours. Devant la poussée démographique, on assiste en effet à un envahissement par les cultures vivrières, des zones vouées traditionnellement à l'élevage et où les récoltes sont pourtant les plus aléatoires. Estimés à 18 millions d'hectares en 1984, les pâturages naturels n'occupaient plus en 1990 que 16,5 millions d'hectares du fait de l'accroissement des surfaces cultivées (MAE, 1990). Cette réduction du potentiel fourrager est très préjudiciable à l'alimentation du bétail.

Dans les systèmes d'élevage des zones tropicales semi-arides, le mode de conduite des troupeaux et de gestion des pâturages de types collectifs (LHOSTE, 1986) entraîne une surexploitation des pâturages. Ce surpâturage diminue la production des parcours et est à l'origine d'une domination de plantes non appetées (POWELL, 1995).

La réalisation des stocks de foins pour l'alimentation du cheptel est possible à partir de mi-septembre, date à laquelle le nombre de jours de pluie diminue. Cependant cette activité reste limitée parce que à cette période de l'année, les agro-pasteurs ne sont pas totalement libérés de leurs travaux champêtres qui se terminent vers la fin du mois d'Octobre moment où le fourrage est en pleine maturité (RIVIERE, 1991).

2.2.2. Rôle des résidus de culture et difficultés liées à leur utilisation dans l'alimentation.

2.2.2.1. Définition

Les résidus de culture comme leur nom l'indique constituent l'ensemble de ce qui reste des cultures après la récolte de certains produits agricoles lorsque l'homme tire les éléments utiles à la satisfaction de ses besoins vitaux. Il s'agit de résidus de cultures vivrières (céréales, racines, et tubercules) ou de cultures industrielles comme l'arachide, la canne à sucre, et le coton (CHENOST, 1987).

2.2.2.2. Importance des résidus de culture dans l'alimentation des ruminants

Aussitôt après les récoltes des céréales précoces (sorgho, maïs), "le parc" de certains troupeaux est transféré sur ces champs de céréales libérés des épis afin de fertiliser ces parcelles et de consommer les résidus (LHOSTE, 1986). Pendant cette période qui marque le début de la saison sèche les animaux sont toujours gardés. Les résidus de bonne qualité sont triés par les agro-pasteurs pour compléter les petits ruminants (embouche) et les animaux de trait.

Progressivement tous les champs sont récoltés et commence la période de vaine pâture. En ce moment, les animaux ont accès aux résidus de récolte et au fourrage aérien des champs et des parcours (GUERIN *et al.*, 1986 cité par LHOSTE, 1986).

Outre leur utilisation dans l'alimentation du bétail, les pailles peuvent être brûlées et les cendres obtenues constituent une source de minéraux (potasse). Dans les régions où le bois est rare, elles sont également utilisées comme source d'énergie pour la préparation du repas en remplacement du bois de chauffe. Les tiges de mil et de sorgho sont utilisées pour la confection des nattes, des toits et d'objets d'arts (RAMDE, 1985).

Globalement les ressources fourragères que constituent les résidus de récolte sont importantes. Ces résidus pourraient servir utilement à alléger la contrainte alimentaire majeure de fin de saison sèche mais c'est l'inverse qui se produit car il y a une surexploitation et un gaspillage important en début de saison sèche (LHOSTE, 1986).

2.2.2.3. Problèmes liés à la qualité des résidus de culture

La valeur alimentaire des résidus de culture varie suivant l'espèce, la variété, le stade de récolte les conditions de récolte et de conservation (cf. tableau 8). Les résidus de culture peuvent être distingués en 2 catégories (CHENOST, 1987).

- Les résidus contenant moins de lignine (fanés de légumineuses). Leur valeur alimentaire est plus élevée avec une fonction azotée modeste.

- les résidus riches en ligno-cellulose dont les parois sont très lignifiées (Pailles de céréales à grain). Ils se caractérisent par leur pauvreté en nutriments. Disponible à volonté comme aliment, les pailles de céréales ne couvrent en général que 50% à 67% des besoins d'entretien des ruminants (RIVIERE, 1991).

Pour faire face aux difficultés liées à l'alimentation du bétail, le recours aux cultures fourragères s'est avéré indispensable.

Tableau 8 - Composition chimique et valeur nutritive de quelques résidus de culture (RIVIERE, 1978)

	Composition chimique								Valeur nutritive MAD/UF	
	MS%	MP B	MG	ENA	MM	SILIC E	CA	P		
Graminées										
Maïs	85,9	3,8	0,8	52,5	4,3	14,3	0,20	0,12	1,4	0,27
Mil	85,0	5,6	2,7	42,9	7,4	-	-	-	1,9	0,36
Riz	92,3	3,2	1,2	39,9	17,7	13,6	0,19	0,0	0,0	0,42
Sorgho	77,4	3,9	1,6	45,2	9,0	5,01	0,48	0,10	0	0,30
Légumineuse										
Arachide	92,7	10,7	1,5	44,1	11,6	2,72	1,41	0,21	5,8	0,43
Niébé	89,0	14,0	2,8	40,4	8,0	-	0,64	0,2	9,2	0,6
Vouandzou	94,3	7,7	1,1	57,0	13,4	7,9	0,88	0,13	-	-

MS: Matière sèche

MG: Matière Grasse

MM: Matière minérale

MPB: Matière Protéine brute

ENA: Extractif non azoté

MAD: Matière Azoté Digestible

UF: Unités Fourragères

2.2.3. Production fourragère dans les systèmes d'élevage extensif

2.2.3.1. Les tentatives d'introduction des cultures fourragères

De nombreuses recherches sur les plantes fourragères entreprises au CERIC (1977 - 1982) et dont les résultats figurent dans les rapports du CILSS - FAO ont permis de retenir 22 espèces fourragères pour le Burkina Faso (2 graminées annuelles, 6 graminées pérennes, 5 légumineuses annuelles et 9 légumineuses pérennes). Les raisons de l'introduction des cultures fourragères sont:

- l'amélioration de la structure et de la fertilité des sols par l'action directe de certaines cultures fourragères (légumineuses);
- la production de fourrage intégrée à l'utilisation des sous produits des autres cultures (résidus de récoltes) pour l'alimentation des animaux;
- l'amélioration des pâturages naturels dégradés ou faiblement couverts.

Les légumineuses sont des espèces symbiotiques fixatrices d'azote. A ce titre, elles fixent l'azote atmosphérique et contribuent ainsi à enrichir le sol en cet élément très important dans la nutrition des plantes. C'est d'ailleurs ce qui explique l'utilisation des légumineuses en jachère pour l'amélioration de la fertilité des sols.

Les travaux effectués sur les cultures fourragères ont permis d'avoir une idée globale sur leur production et d'améliorer la qualité des semences. C'est ainsi que des rendements de 20 Tonnes de MS/ha de foin ont été obtenus en 4 - 5 coupes avec *Brachiaria ruziziensis* en culture irriguée au CERIC. Le CERIC a également travaillé avec le *Stylosanthes hamata*, les rendements obtenus ont varié de 3,22 à 6,5 tonnes MS/ha. Avec cette même espèce, BOUDET (1975) cité par SIDIBE (1987) a obtenu des rendements de 3 à 5 tonnes MS/ha.

Au CERIC, la production de semences des espèces fourragères comme *Stylosanthes hamata*, *Stylosanthes gracilis* a commencé depuis 1975/76 et se poursuit actuellement.

2.2.3.2. Difficultés liées à l'insertion des cultures fourragères dans le système de culture

La production des espèces fourragères est intéressante pour l'alimentation du bétail et l'amélioration de la fertilité du sol. Elle est cependant peu développée à cause de la compétition entre les cultures vivrières et les cultures de rente pour l'occupation des terres cultivables (ROUAMBA, 1985).

Aujourd'hui les recherches sont orientées vers des espèces et des variétés à double utilité produisant à la fois des grains pour l'alimentation des hommes et du fourrage pour celle des animaux. C'est le cas par exemple du niébé fourrager IAR7/180.4-5-1 et de l'arachide ICGS (E) 104. L'arachide ICGS (E) 104 produit 4 à 5 tonnes MS/ha et est toujours en expérimentation au Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation de Kamboinsé (CREAF).

2.3. RECHERCHE DE SOLUTIONS AU PROBLEME D'ALIMENTATION DES RUMINANTS

2.3.1. Optimisation de l'utilisation des pâturages naturels

Les pâturages naturels dans les pays tropicaux sahéliens se caractérisent par leur abondance qualitative et quantitative en saison pluvieuse et leur pauvreté accrue en saison sèche.

2.3.1.1. Utilisation de foin et de concentrés

Pour éviter la perte trop importante de la valeur nutritive des fourrages naturels, certains auteurs (RIVIERE, 1991; RAMDE, 1985) préconisent que les herbacées soient coupées à un certain stade de leur développement pour être utilisées dans l'alimentation des animaux pendant la saison sèche. Des essais ont montré qu'un foin récolté dans de bonnes conditions et stocké à l'abri des aléas climatiques peut (avec une complémentation convenable) donner des résultats intéressants.

Ainsi une étude menée par BOUGOUMA (1995) sur des béliers Djallonké Mossi en utilisant du *Pennisetum pedicellatum* récolté précocement et complémenté avec un taux de concentré de 25% et 50% a permis d'obtenir respectivement des GMQ de 57g et 89g. Des études menées en régions subtropicales et tropicales (LUNSAYS et al., 1981 cité par BOUGOUMA, 1995) soutiennent qu'en assurant un approvisionnement dans le rumen d'animaux soumis à un régime de pâturage naturel à faible teneur en protéines, on pourrait accroître l'ingestion à travers une augmentation de la vitesse de fermentation et de digestibilité.

2.3.1.2. Finition de certains animaux en stabulation

Pour optimiser l'utilisation des pâturages naturels dans la production de viande, POWELL (1995) préconise la recherche d'un système de gestion approprié des pâturages naturels impliquant la participation des producteurs. Il faudrait pour cela, des mesures pour accroître la productivité des pâturages à travers l'amélioration de la fertilité des sols et la diminution de la charge du bétail sur les parcours. Certains paysans ont ainsi adopté une stratégie "emboucheur" qui privilégie la vente des mâles (LHOSTE, 1986). Cette technique qui consiste à alimenter les animaux avec des résidus de récolte et des SPAI permet de diminuer la charge des pâturages.

Elle a également le mérite de permettre l'écoulement rapide des animaux qui autrement seraient susceptibles de succomber à des problèmes sanitaires. Des auteurs comme LHOSTE (1986) préconisent en matière de gestion appropriée des parcours une évolution vers des décisions individuelles concernant l'alimentation des troupeaux, parce que l'exploitation des pâturages de type collectif engendre un gaspillage du disponible fourrager.

2.3.1.3. Production de certaines espèces fourragères

Au regard de la disponibilité limitée en quantité et en qualité des ressources alimentaires pendant la saison sèche, l'intégration des cultures fourragères apparaît de plus en plus nécessaire. La production fourragère de certaines espèces (*Stylosanthes hamata*, *Stylosanthes guyanensis*, etc.) en irrigation (CERCI/FAO, 1978) est une voie possible en mesure de soulager la contrainte alimentaire du bétail en saison sèche et d'améliorer la fertilité des pâturages naturels dégradés.

2.3.1.4. Valorisation de la croissance compensatrice par le biais de la complémentarité stratégique

Les parcours naturels en milieu tropical sahélien connaissent des variations saisonnières importantes de ressources nutritionnelles. Les animaux en systèmes d'élevage extensif ayant pour source alimentaire le pâturage naturel expriment une croissance pondérale en dents de scie caractérisée par des pertes en saison sèche suivies par des gains spectaculaires de poids vifs (ou croissance compensatrice) en saison des pluies. Des travaux menés sur la croissance compensatrice par BICABA et al. (1986) ont montré qu'il existe un seuil de durée et de sévérité de sous nutrition au delà duquel la croissance compensatrice est sérieusement compromise. La détermination des seuils de sévérité et de la durée de la sous nutrition serait un élément indispensable surtout si la croissance compensatrice est utilisée dans les stratégies de nutrition animale.

* Chez les bovins

Dans les systèmes d'élevage en zone tropicale semi-aride, la sévérité des pertes de poids vif des bovins en saison sèche est telle qu'on se demande si les animaux soumis à ces pertes sévères de poids arrivent effectivement à les rattraper durant les trois mois de saison de pluies.

C'est dans le but d'apporter une réponse à cette question que les travaux de BICABA et al. (1986) ont été réalisés. Ces travaux ont ainsi permis d'examiner l'ampleur de la croissance compensatrice en saison de pluie sur de jeunes zébus ayant été au préalable soumis à différents degrés de sous nutrition en saison sèche. Les travaux réalisés par BICABA et al. (1986) montrent que les animaux soumis à une sous-nutrition modérée avaient une forte croissance compensatrice de (485 g/j) alors que ceux fortement sous-alimentés avaient des GMQ inférieurs (228g/j).

Il ressort de ces travaux que la complémentation faite de manière modérée maintient le poids des animaux sensiblement constant et a un effet positif sur la croissance compensatrice pendant la saison pluvieuse. Le haut niveau de complémentation durant la période critique de façon à maintenir une croissance s'est avérée inutile, en raison des possibilités offertes par la croissance compensatrice.

* Chez les ovins

Les travaux réalisés (ZOUNDI et al., 1994) ont analysé l'opportunité technique de la production de viande ovine par le biais de la croissance compensatrice en système d'élevage extensif à faible allocation d'intrants et avec comme objectifs: l'évaluation des effets réels de la sous-nutrition, l'examen des effets de l'interaction entre la sévérité de la sous-nutrition, la qualité de la réalimentation sur les performances pondérales et les caractéristiques de la carcasse.

Les résultats obtenus indiquent un lien étroit entre le passé nutritionnel des animaux en saison sèche et les gains totaux réalisés en fin de saison pluvieuse. L'atténuation de la sévérité de sous-nutrition en saison sèche par la complémentation ne se justifie que si des possibilités de complémentation en saison des pluies existent.

Ainsi lorsque les intrants sont très rares et peu variés et que la sous-nutrition de saison sèche n'est pas associée à des problèmes de mortalité, alors il vaut mieux mobiliser le peu de compléments alimentaires au profit de la période de réalimentation.

En cas de disponibilité relative d'intrants, alors on pourra procéder à l'amélioration des derniers moments de la sous nutrition par une source fermentescible azotée et énergétique et à la limitation de la période de réalimentation à la saison de pluies, mais tout en améliorant sa qualité. Les indices de récupération de même que les résultats économiques montrent clairement que la prolongation de la réalimentation de la saison de pluies ne présente aucun avantage par rapport à la pratique traditionnelle.

2.3.2. Optimisation de l'utilisation des fourrages locaux et des sous produits agro-industriels.

En réponse aux difficultés alimentaires entravant la production de viande, des essais d'alimentation intensive ovine associant des fourrages locaux et sous produits agro-industriels ont été effectués dans le but de mettre au point des rations alimentaires rentables pour les éleveurs (BOURZAT et al., 1987; NIANOGO et al., 1995; TIENDREBEOGO, 1992; BOUGOUMA, 1995).

Certains essais (BOURZAT et al., 1987) utilisant 55% à 80% de concentré et 20% à 45% de fourrage ont permis aux animaux (ovins) d'obtenir des GMQ moyens de 115 g. Pour les races, les jeunes animaux peulh ont des GMQ significativement plus élevés que les jeunes ovins Mossi. Les GMQ obtenus sont supérieurs à ceux des moutons Djallonké du Sud de la Côte d'Ivoire sur lesquels on a mesuré des GMQ compris entre 80g et 100 g (BERGER et al., 1980), mais inférieurs à ceux obtenus par AMEGEE (1984) qui rapporte sur des animaux de la race Vogan (croisé Djallonké X Sahélien) nourris avec du concentré un GMQ de 231,70 g.

Des essais d'alimentation réalisés sur des moutons Mossi pendant 12 semaines ont permis de mesurer des GMQ de 69,05g; 115,18g; 108,40g respectivement pour des doses d'incorporation de concentré "aliment Kibsa" de: 30% ; 60% et ad libitum (NIANOOGO et al., 1995). Ces résultats mettent en évidence l'inutilité et le gaspillage éventuel liés à une utilisation ad libitum du concentré. Les gains de poids obtenus indiquent par ailleurs que pour un même taux de concentré, l'utilisation de fane de niébé est meilleure que celle de la paille de sorgho.

Des essais similaires réalisés par BOUGOUMA (1995) avec des animaux de race Mossi et recevant des fourrages naturels récoltés tardivement et traités à l'urée avec une complémentation de 25% et 50% de concentré ont permis d'obtenir des GMQ de 57 g à 71 g pour les premiers et 79 g à 89 g pour les seconds. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par NIANOOGO et al. (1995) utilisant de la paille de sorgho et des fanes de niébé avec des concentrés de 30% et 60%. Les résultats de BOUGOUMA (1995) montrent bien l'amélioration possible des fourrages de mauvaises qualités par un traitement alcalin.

Tous ces travaux montrent clairement que les fourrages locaux et les SPAI peuvent être optimisés pour la production de viande; ils indiquent également qu'il existe un lien étroit entre la qualité des nutriments utilisés et les performances des animaux. Ces travaux montrent enfin que les moutons du Nord ont des performances plus élevées que les ovins du Sud.

2.3.3. Valorisation de certains produits d'origine ligneuse

Au niveau des petits producteurs, beaucoup d'obstacles limitent la pratique de l'embouche saisonnière des ovins parmi lesquels nous pouvons citer le coût élevé des nutriments requis (ZOUNDI et al., 1994).

Des recherches sont actuellement faites en vue de substituer les SPAI par d'autres sources azotées et énergétiques disponibles localement. Les essais effectués par TIENDREBEOGO (1992) sur des moutons Peulh ont porté sur 4 rations alimentaires différentes à forte proportion de fourrages naturels et à faible complémentation de son cubé de blé (22%). Les béliers du lot B nourris uniquement à partir de Fourrages naturels locaux ont enregistré un gain de poids vif journalier faible (53 g/j). Le lot D qui a reçu 22% de son cubé, 38% de gousse d'*Acacia albida* et 40% de fourrages locaux a présenté le meilleur GMQ (103 g). Les lots A et C nourris avec 22% de son cubé et 78% de fourrages locaux ont donné respectivement 88g et 65g.

Les gousses d'*Acacia albida* ordinairement broutées sur les parcours ou récoltées pour être redistribuées à l'auge doivent être considérées comme un aliment concentré compte tenu de leur teneur énergétique élevée. On constate effectivement que c'est la ration du lot D constitué de 22% de son cubé et 38% de gousses d'*Acacia albida* qui assure le meilleur gain de poids vif.

Les résultats obtenus prouvent qu'on peut se passer de la mélasse et que l'embouche intensive est possible avec des fourrages naturels locaux, mais elle ne peut se faire exclusivement avec ces derniers.

Les essais d'alimentation de ZOUNDI (1996) ont évalué la possibilité de valorisation des gousses de *Piliostigma reticulatum* et les feuilles de *Cajanus cajan* pour l'engraissement des ovins.

Au regard des résultats obtenus, on peut dire que les feuilles de pois d'angole et les gousses de *Piliostigma reticulatum* constituent des aliments de bonne valeur pour les ruminants. Cependant leur utilisation en remplacement du tourteau de coton provoque d'une part la baisse de la teneur en azote de la ration et d'autre part la baisse de l'apport de protéines préformées.

Conclusion

Il ressort à travers la revue de littérature que l'un des problèmes majeurs de l'élevage au Burkina Faso réside dans l'alimentation du bétail en saison sèche. Cette précarité de l'alimentation en saison sèche est à l'origine de la faible productivité des animaux.

Pour pallier aux difficultés alimentaires, les différents travaux d'étude et de recherche préconisent la valorisation des fourrages locaux et des sous produits Agro-Industriels.

Dans les systèmes d'élevage traditionnels au Burkina Faso, la production se fait de manière incontrôlée et souvent sans orientation. Les avortements ne sont pas toujours différenciés des mortalités prénatales. Tout cela s'ajoute à des difficultés d'une estimation correcte des paramètres de reproduction et d'élevage avec un tel mode de gestion (P.A., 1994).

Néanmoins nous avons pu dresser à travers plusieurs auteurs des valeurs estimatives de certains paramètres de production et de reproduction. Ces paramètres ont été faibles en milieu traditionnel et légèrement élevés en élevage amélioré. On peut donc dire que l'adoption d'un mode de conduite et de gestion rationnelle est nécessaire pour l'amélioration de la productivité en milieu rural.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

I-PROBLEMATIQUE SUR LE THEME ET OBJET DE L'ETUDE

1.1. PROBLEMATIQUE

Dans les systèmes d'élevage des pays de l'Afrique intertropicale, les parcours naturels constituent la base et le plus souvent la totalité des ressources alimentaires des ruminants (JARRIGE, 1988). La contribution des pâturages à l'alimentation du bétail est appréciable qualitativement et quantitativement en saison pluvieuse et médiocre en saison sèche. La situation est encore aggravée par la réduction du couvert végétal due à la sécheresse, aux passages des feux de brousse, et à l'extension des surfaces cultivées (RIVIERE, 1991).

L'utilisation des sous produits agro-industriels reste très limitée à cause des difficultés d'approvisionnement des régions éloignées à partir des centres de production de S.P.A.I, ainsi que l'augmentation du coût des S.P.A.I qui devient de plus en plus hors de la portée des producteurs. C'est dans ce contexte socio-économique que se pose le problème général de l'intensification des productions agro-pastorales et de la gestion des ressources naturelles.

Les conséquences d'une telle situation se traduisent par:

- des gains de poids en saison pluvieuse et des chutes de poids pendant la saison sèche (BICABA et al., 1986);
- un poids vif adulte moins élevé;
- un âge de maturité sexuelle plus élevé, ce qui en plus des risques de non apparition de l'oestrus lors des périodes de sous nutrition, entraîne le retardement du renouvellement du troupeau;
- une résistance diminuée vis à vis des infections et infestations parasitaires;

- une lenteur du développement des animaux;
 - une faible productivité des femelles. En milieu traditionnel les intervalles de mise-bas observés sont en moyenne de 9,3 mois (DIANDA, 1981) contre 7,84 en élevage amélioré (BAKO, 1990).
- BAKO (1990) a obtenu pour les 90 premiers jours un GMQ moyen de 107g alors qu'en milieu traditionnel le GMQ moyen obtenu pendant les 90 premiers jours était de 80g (DIANDA, 1981).

Le facteur alimentaire est celui qui limite le plus la production animale. Pour lever cette contrainte des auteurs ont proposé la pratique des cultures fourragères, le fauchage avant maturité des herbacées pour la conservation ainsi qu'une utilisation rationnelle des résidus de culture (RIVIERE, 1991; LHOSTE, 1986). Des travaux ont également montré que les fourrages naturels déficients en azote pouvaient être valorisés pour l'alimentation des animaux à travers le traitement à l'urée (BOUGOUMA, 1995). Les essais de TIENDREBEOGO (1992) et de ZOUNDI et al. (1994) ont également montré que les ressources alimentaires disponibles localement au sein de la ferme (les gousses d'*Acacia albida* et de *Piliostigma reticulatum*) constituent des aliments de bonne valeur susceptibles d'être utilisés pour l'alimentation du bétail. Il est apparu également la nécessité de trouver des stratégies nouvelles basées sur les réalités socio-économiques des producteurs et tirant le meilleur parti de la capacité que les animaux ont de s'adapter aux insuffisances nutritionnelles périodiques.

1.2. OBJET DE L'ETUDE

Plusieurs travaux ont été entrepris pour l'amélioration de l'alimentation du cheptel comme :

- l'utilisation des stocks de foin récoltés sur des pâturages naturels;
- la valorisation de la croissance compensatrice par le biais de la complémentation stratégique;

- l'utilisation rationnelle des résidus de culture ;
- la vulgarisation des cultures fourragères;
- l'optimisation des sous-produits agro-industriels dans la complémentation des rations.

Actuellement, le problème d'alimentation du cheptel se pose toujours avec acuité. Devant cette contrainte majeure, il apparaît nécessaire de trouver des stratégies pour :

- valoriser au mieux l'utilisation des parcours naturels pour l'amélioration de la productivité des animaux;
- optimiser l'utilisation des ressources alimentaires locales pour la production de viande.

Notre étude rentre dans le cadre de la recherche de systèmes d'alimentation appropriés (techniquement et économiquement) qui assurent une bonne productivité des femelles et une production de viande ovine. Elle comporte deux essais.

Le premier essai étudie l'effet combiné de la gestion alimentaire et du traitement antiparasitaire minimal sur la productivité des femelles.

Le deuxième essai étudie les possibilités de valorisation des ressources alimentaires locales pour la production saisonnière de viande ovine.

II - MATERIELS ET METHODES

2.1. ESSAI. 1

2.1.1. animaux

Les animaux utilisés pour l'étude sont des brebis de race Mossi dont l'âge varie de un à quatre. L'identification des brebis et des agneaux a été faite à l'aide de boucles d'oreilles numérotées. Au total 156 brebis réparties dans 4 traitements ont été utilisées pour la présente étude.

Le choix des troupeaux a été surtout guidé par la motivation et la disponibilité de leurs propriétaires de même que leur intérêt pour le programme de recherche. Le producteur devait avoir un troupeau d'au moins 10 têtes de brebis et s'engager à permettre leur manipulation durant le temps de l'essai sans beaucoup de mouvement des animaux suivis (vente, ou toute autre sortie).

2.1.2. Autres matériels

Une clôture de grillage ou de bois aménagée au champ sert d'habitat pour les animaux chez certains éleveurs. Chez d'autres, les animaux sont simplement attachés au piquet dans la cour où ils passent la nuit. La plupart de ces abris n'ont pas de toits.

La pesée des animaux est faite à l'aide d'une balance de portée maximale 50 kg et de précision 250 g. les aliments ont été pesés avec la balance décrite précédemment et avec un peson de portée maximale 1 kg et de précision 10 g.

Chaque producteur a son matériel d'alimentation propre à lui. Les mangeoires et les abreuvoirs sont constitués pour certains de vieux plats et pour d'autres de pots de terre.

Pour l'analyse de $N-NH_3$, un prélèvement du jus de rumen a été fait à l'aide d'un tuyau plastique de 1,00 cm de diamètre interne et de 120 cm de long selon la procédure décrite par PRESTON et LENG (1986). Après chaque prélèvement, la teneur en $N-NH_3$ est dosée selon la méthode de CONWAY (1957). Deux animaux au minimum ont été choisis au hasard par traitement pour le prélèvement. Pour chaque animal choisi, deux prélèvements ont été effectués mensuellement à deux moments de la journée.

2.1.3. Gestion alimentaire et sanitaire des animaux

Toutes les brebis utilisent les parcours naturels comme aliment de base. Les brebis des traitements DC et C ont reçu en fin de saison pluvieuse et en saison sèche un complément de graine de coton le soir dès leur retour des pâturages (les agneaux sont écartés au moment de la complémentation). La quantité de graine de coton servie par jour est de 9,05g MS/kg P.V.

Le suivi sanitaire (traitement D et DC) a consisté en un déparasitage interne et externe des brebis avec l'Ivermectine (Ivomec), 1ml pour 10 kg P.V. et le Fenbendazole (Panacur), 1 comprimé pour 20 kg P.V. en début de saison pluvieuse. Un second déparasitage en fin de saison pluvieuse a été fait avec l'Ivermectine (cf. tableau 9).

Tableau 9 : Dispositif expérimental du traitement des brebis

TRAITEMENTS	D	T	DC	C
Saison pluvieuse				
Pâturage naturel	X	X	X	X
Complément énergétique (20%)			X	X
Déparasitage interne et externe	X		X	
Saison sèche				
Pâturage naturel	X	X	X	X
Concentré au retour (20%)			X	X
Déparasitage interne et externe	X		X	
Nombre de répétition	3	4	5	4
Nombre d'animaux	30	40	50	36

D= lots déparasités

T= lots témoins

DC= lots déparasités et complémentés

C= lots complémentés

2.1.4. Mesures effectuées

Les dates de naissance, les mortalités, les poids à la naissance, les intervalles entre mise bas ainsi que la teneur en $N-NH_3$ du jus de rumen ont été enregistrés.

L'évolution pondérale des brebis ainsi que celle des agneaux sont obtenues à travers des pesées toutes les deux semaines.

2.1.5. Analyse statistique

L'analyse statistique des données a été faite à l'aide du logiciel SAS (1994). Plusieurs tests de séparation ont été utilisés notamment celui de Student-Newman-Keuls.

2.2. ESSAI. 2

2.2.1. Animaux

Les animaux introduits sont des mâles entiers de race Mossi dont l'âge varie de 10 à 15 mois. La détermination de l'âge était basée sur la table dentaire. Les béliers qui constituent un apport personnel de l'éleveur proviennent du troupeau, du marché local ou des marchés voisins.

La prospection des éleveurs volontaires a duré trois mois (Août - Septembre - Octobre). Elle consistait à rechercher les paysans volontaires pour l'embouche. Le choix des éleveurs était guidé par leur volonté, leur capacité à acquérir le matériel nécessaire (animaux, paille) et leur engagement à respecter les indications techniques.

L'essai a duré 90 jours et a concerné 65 animaux répartis dans 7 ateliers.

2.2.2. Autres matériels

De simples hangars protégeant les béliers du soleil, du vent, et des vols servent d'habitat pour les animaux. Couverts ou semi-couverts, les toits sont en bois ou en paille. Des élévations de banco (parfois du grillage) limitent les contours.

les mangeoires sont constitués par des pneus usagés de véhicules coupés longitudinalement et placé au dessus d'un pot de terre légèrement enfoncé sous le sol. Ces mangeoires sont assez larges et permettent l'accès de tous les animaux aux aliments.

L'eau est servie à volonté dans des grands plats ou dans des pots de fabrication locale. Le matériel de pesée des animaux et des aliments ainsi que le matériel de prise du jus de rumen sont identiques à ceux utilisés dans l'essai 1.

Dans l'essai 2, deux animaux par atelier ont été choisis au hasard pour les prélèvements du jus de rumen: des prélèvements mensuels ont été effectués 3 heures après la distribution des aliments. Après chaque prélèvement la teneur en N-NH₃ est dosée selon la même méthode que dans l'essai 1.

2.2.3. Gestion alimentaire et sanitaire des animaux

* Les aliments utilisés dans l'essai sont:

- la paille de sorgho;
- les gousses de *Piliostigma reticulatum*;
- le tourteau de coton;
- l'aliment concentré appelé "Kibsa" (Cf. composition dans le tableau 10);
- l'urée et la Pierre à lécher.

Tableau N°10 Composition de l'aliment "kibsa"

	Composante					
	Tourteau de coton	Graine de coton	Son cubé	Coquille d'huître	NaCl	Néré
Pourcentage	30	26	27	1,7	1,3	14
MS%	88,92	90,16	88,63	98,76	93,54	74

Source: Laboratoire de Nutrition Animale de Gampéla

* Procédure d'alimentation

Les quantités d'aliments sont servies en fonction du poids vif des animaux (4% du P.V), les niveaux d'offre ont été ainsi corrigés au cours de l'essai.

Les animaux sont maintenus en stabulation permanente dans leur habitat. La paille et le complément sont distribués séparément dans deux mangeoires différents et assez larges pour permettre l'accès de tous les animaux de l'atelier au même moment.

Trois rations expérimentales ont été étudiées (cf. tableau 11).

Chaque atelier a accueilli un traitement (ou ration). En dehors de la ration III qui a été répétée 3 fois, les rations I et II ont été répétées 2 fois (bloc). Au niveau des rations II et III, le mélange poudre de gousse + urée a été servi dans la journée en quatre prises pour que l'azote non protéique soit utilisé efficacement tout en évitant les risques d'empoisonnement.

* Traitement sanitaire

Le suivi sanitaire a consisté au déparasitage interne de tous les animaux avec de l'Oxfendazole (Synanthic), 1 comprimé pour 20 kg de P.V. Les animaux ont également été traités avec de la Ténaline 20% (1 ml por 20 kg de P.V.) avant leur introduction en prévision de la Cowdriose qui sévissait dans la région.

2.2.4 Procédure d'abattage et d'analyse des carcasses

L'analyse des carcasses a été effectuée à partir de l'abattage d'un échantillon de 15 animaux embouchés (obtenus par tirage aléatoire des animaux par ration) et de 5 animaux témoins. Le poids vif des animaux utilisés variait entre 25 kg et 30 Kg.

Une découpe selon la méthode décrite par Boccard et Dumond (1955) a été faite sur les carcasses après 24 heures de ressuyage à environ 4°C.

Après la découpe, la pesée des différentes parties des carcasses a été ensuite réalisée.

Tableau 11 Composition des rations expérimentales

	Composition des rations %			
	Ration I	Ration II	Ration III	MS%
Paille de sorgho %	40	40	50,5	92
Aliment "Kibsa" %	60	30	-	89,77
Tourteau de coton %	-	-	20	88,7
Gousse %	-	26	26	90,27
Urée %	-	1,5	1	98
Pierre à lécher %	-	2,5	2,5	-
Valeur alimentaire				
MAD (en %)	10,68	11,11	11,62	
UF/(Kg) MS	0,67	0,50	0,43	
Nombre d'ateliers	2	2	3	
Nombre d'animaux	18	18	29	

Source: Laboratoire de Nutrition Animale de Gampéla (LNA)

2.2.5. Les mesures effectuées

- l'évolution du poids vif à partir des pesées hebdomadaires;
- la pesée des refus a permis l'évaluation de la consommation journalière;
- la teneur en azote du jus de rumen.

2.2.6. Analyse statistique

Les différents résultats ont été statistiquement analysés à l'aide du logiciel SAS (1994): Plusieurs tests de séparation ont été utilisés, notamment celui de Student-Newman-Keuls.

II - RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. ESSAI. 1

Au regard du nombre limité des observations et du temps court imparti pour le stage, l'évaluation des paramètres de production et de reproduction a été faite partiellement. Ce sont donc les résultats préliminaires qui sont présentés ici.

3.1.1. Paramètres de reproduction

3.1.1.1. Répartition des naissances

Les nombreuses races tropicales ou subtropicales au contraire des brebis européennes qui ont une activité sexuelle toujours saisonnière mettent toujours bas tout au long de l'année (BERGER et al., 1980). Les résultats que nous avons obtenu sont présentés dans le tableau 12.

Ces résultats nous montrent que 48% des naissances se sont déroulées pendant les mois d'Octobre à Décembre. Les travaux de HAUMESSER et al. (1980) sur le mouton Oudah Peulh du Niger ont donné des résultats similaires avec un nombre élevé de naissances pendant les mois de Novembre et Décembre. Pour justifier le nombre élevé de naissances pendant la période de Novembre - Décembre, BOURZAT (1977) cité par SANFO (1981) émet l'hypothèse qu'un groupage de chaleurs se serait réalisé au mois de Juillet par flushing naturel. A ce mois, les pluies ont permis une bonne repousse de l'herbe. Ces bonnes conditions d'alimentation favoriseraient l'activité sexuelle, augmenteraient le taux d'ovulation et limiteraient les mortalités embryonnaires. Les agnelages de Novembre - Décembre correspondent à des luttés de Juillet.

On constate que les conditions alimentaires semblent être le facteur prédominant qui influe sur le rythme de reproduction du mouton Djallonké.

Tableau 12 - Répartition des Agnelages dans l'année.

Période	Nombre de naissance				
	Traitement				
	D	T	DC	C	%
Juillet - Septembre	5	8	9	9	22,79
Octobre - Décembre	14	15	19	18	48,53
Janvier - Mars	9	8	16	6	28,67
Total	28	31	44	33	100

3.1.1.2. Intervalle entre mise-bas

L'intervalle entre mise-bas est le temps qui sépare deux mises-bas successives. Il varie avec les conditions d'élevage et la race. Les observations pour ce paramètre ont été faites de Juillet 1996 à Mars 1997. Les résultats obtenus sont présentés dans le Tableau 13.

L'intervalle entre mise-bas n'a pas varié significativement entre les différents traitements. On a ainsi obtenu pour tous les traitements un intervalle moyen de $6,80 \pm 0,10$ mois. DIANDA (1981) a observé avec des brebis Mossi un intervalle moyen de mise-bas de 9,3 mois avec des extrêmes allant de 6 à 13 mois. Bien que ayant été obtenus à partir de 9 mois d'observation, nos résultats se situent néanmoins entre les extrêmes trouvés par DIANDA (1981). Ils sont similaires aux résultats obtenus par BERGER *et al* (1980) sur la race ovine Djallonké en Côte d'Ivoire et légèrement inférieurs aux résultats obtenus par NIANOGO (1992) qui rapporte un intervalle de mise-bas moyen de 7,23 mois.

Les faibles intervalles obtenus ainsi que les différences non significatives observées au niveau des traitements sont peut être liés au nombre d'observation réduit.

Tableau 13 - Intervalle entre mise-bas en fonction des traitements

	Traitement			
	D	T	DC	C
Jour	207 (1)	199 (3)	205 (9)	206 (4)
Mois	6,9 a	6,63 a	6,83 a	6,86 a
Ecart type	.	16,09	14,71	7,16

Période d'observation : Juillet 1996 - Mars 1997.

(...) Nombre d'observations

NB -Sur une même ligne les moyennes portant les lettres identiques (a,b,c,d...) ne sont pas significativement différentes à $p < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

3.1.2. Paramètres de production

3.1.2.1. Analyse du poids à la naissance

Les résultats obtenus sur les poids à la naissance sont présentés dans le tableau 14. Ils ont varié en fonction du traitement et du sexe.

L'influence du sexe s'est traduit par des poids à la naissance plus élevés au niveau des mâles que chez les femelles. C'est ainsi que pour l'ensemble des agneaux nés, le poids moyen à la naissance a été de 2,27 kg pour les mâles et 2,00 kg pour les femelles. Ces chiffres sont légèrement supérieurs à ceux obtenus en milieu amélioré et extensif par BERGER et al. (1980) sur le mouton Djallonké de la Côte d'Ivoire qui sont de 1,8 kg pour les mâles et 1,7 kg pour les femelles. DIANDA (1981) a obtenu sur des moutons Mossi en milieu traditionnel, des poids à la naissance similaires de 2,50 Kg pour les mâles et 2,3 kg pour les femelles.

En dépit du traitement sanitaire du lot D et de la complémentation du lot C, les poids à la naissance ne sont pas significativement différents du lot témoin. On observe néanmoins

une légère hausse du poids à la naissance du lot C par rapport aux lots D et T. Le lot DC qui a bénéficié de la complémentation et du traitement sanitaire a présenté des poids naissances significativement élevés par rapport aux autres. Cela n'est pas sans présenter d'intérêt puisque à un poids plus élevé à la naissance correspond une mortalité plus réduite et un poids plus élevé au sevrage.

Les différences des poids à la naissance sont liées au sexe, à la complémentation, à des facteurs génétiques, au mode de gestion du troupeau ainsi qu'au numéro de la portée. NIARE (1995) relève que l'influence du numéro de portée sur le poids à la naissance atteint son maximum entre la troisième et la quatrième portée. On a ainsi remarqué que les agneaux nés de primipares avaient des poids naissances moyens faibles (1,25 kg à 1,9 kg). Il en résulte que l'amélioration des conditions alimentaires en tenant compte des besoins physiologiques des brebis peut entraîner une augmentation du poids à la naissance.

Tableau 14: Poids en kg des agneaux à la naissance

Période	Sexe	Traitement				Ecart type
		D	T	DC	C	
1	M	2,17	2,29	2,38	2,30	0,28
	F	1,83	2,06	2,29	2,25	0,33
2	M	2,13	2,11	2,54	2,04	0,31
	F	1,94	1,92	2,27	2,00	0,34
Moyenne (sexe et période confondus)		2,01b (18)	2,00b (20)	2,37 a (29)	2,15b (12)	0,24

(...) nombre d'observation

NB. Sur une même ligne les valeurs portant des indices communs (a,b,c,d...) ne sont pas significativement différentes à $P < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

1 = Agneaux nés en août-septembre

2 = Agneaux nés en octobre-décembre

3.1.2.2. Croissance pré-sevrage

Les poids vifs moyens des agneaux à âge type sont exposés dans le tableau 15. Le poids vif moyen à 3 mois d'âge est de $10,23 \pm 0,42$ Kg. BAKO (1990) a obtenu à 3 mois d'âge un poids vif moyen de 9,44 Kg. TOURE (1980) cité par BAKO (1990) a relevé à trois mois d'âge un poids vif moyen se situant entre 9,20 Kg et 10,8 Kg pour des agneaux nés à différentes périodes de l'année.

Les moyennes des vitesses de croissance diminuent avec l'âge (cf. tableau 16 et figure 3) passant de 126 g/j durant les deux premières semaines à 66,46g/j entre la neuvième et la quatorzième semaine. Des résultats similaires obtenus par BAKO (1990) sur des agneaux Mossi sont de 118g/j durant les 30 premiers jours et 64g/j entre le 60^e et le 90^e jour.

Les facteurs qui ont influencé les performances pondérales des agneaux sont: l'âge, le sexe et le type de traitement. L'interprétation des différences exige qu'on soit prudent car elles peuvent être dues à des différences génétiques ou aux conditions d'élevage des animaux qui ne peuvent être strictement homogène. Les animaux parcourant par exemple les bas fonds ont des ressources alimentaires plus importantes que ceux pâturant sur les plaines et sur les plateaux.

Comme l'indique la figure 3 et le tableau 16, le GMQ très important dans les premiers jours de la vie de l'agneau n'a fait que décroître au fur et à mesure que l'âge de l'agneau augmente. Le GMQ moyen qui était donc de 126 g/j durant les 2 premières semaines a baissé pour atteindre 66g/j entre la neuvième et la quatorzième semaine.

La baisse du GMQ des agneaux avec l'âge est liée à la diminution de la production lactée des brebis. Les GMQ importants observés les premiers jours de la vie de l'agneau sont dus en grande partie à la contribution de l'alimentation lactée, qui est importante à cette période (YONI, 1989 cité par NIANOGO, 1992)

L'influence du sexe sur les performances de croissance pondérale apparaît comme un phénomène assez général signalé par beaucoup d'auteurs comme BLACKBURN *et al.* (1990); HADJI (1989); YOCHA *et al.* (1990) cité par NIARE (1995) Elle s'exprime par un écart croissant entre le mâle et la femelle avec l'âge. C'est à partir de 90 jours que cette différence devient significative ($P < 0,01$). On constate effectivement sur la figure 4, que la différence du poids entre mâles et femelles devient de plus en plus importante à partir de la quatorzième semaine.

L'influence du traitement sur les poids et sur les vitesses de croissance est importante. L'écart de poids entre le lot DC et les lots D,T et C ne fait que s'accroître (tableau 17 et figure 5) avec l'âge des animaux. Cet écart croissant entre le lot DC et les autres lots n'est pas indépendant des modalités d'entretien des animaux. Il traduit un effet bénéfique de la complémentation alimentaire et du traitement antiparasitaire.

Les lots D et C bien qu'ayant reçu respectivement un traitement antiparasitaire et une complémentation, ils ont présenté des croissances pondérales (des agneaux) identiques au lot T. L'interprétation de ces résultats exige une certaine prudence parce qu'ils peuvent être liés au nombre d'observations faibles ou à l'effet de facteurs génétiques et de gestion des troupeaux. Ces résultats nous permettent néanmoins de penser que la complémentation en fin de saison pluvieuse n'a d'intérêt que si elle est soutenue par un traitement antiparasitaire.

L'influence de la période est non significative sur la croissance des agneaux (cf. tableau 18). Au regard de la faible disponibilité en fourrage pendant les mois de Janvier à Mars, les gains de poids de la période 1 devaient être supérieurs à ceux de la période 2. L'absence de différence significative est liée à la gestion des producteurs qui utilisent les stocks de fanes d'arachide et de niébé constitués pendant la récolte pour compléter les brebis allaitantes pendant la saison sèche.

Tableau 15 : Poids en Kg des agneaux à âge type

Age (semaine)	Lot D						Lot T					
	1			2			1			2		
	M	F	X	M	F	X	M	F	X	M	F	X
0	2,17	1,83	2	2,13	1,94	2,04	2,19	2,06	2,12	2,11	1,92	2
4	4,95	4,17	4,56	5,31	4,97	5,14	5,40	4,94	5,17	4,98	5,42	5,2
8	7,09	6,33	6,71	8,31	7,59	7,95	7,53	7,75	7,64	7,22	8,08	7,65
12	9,19	7,67	8,43	9,94	9,78	9,86	8,69	9,06	8,88	9,08	9,25	9,17
14	10,02	7,92	8,97	11	10,59	10,80	9,38	10,19	9,79	9,69	9,50	9,59

Age (semaine)	Lot DC						Lot C					
	1			2			1			2		
	M	F	X	M	F	X	M	F	X	M	F	X
0	2,38	2,29	2,33	2,54	2,27	2,41	2,30	2,25	2,28	2,04	2	2,02
4	6,25	6,54	6,40	6,25	5,67	5,96	5,63	5,13	5,38	5,21	5	5,11
8	9,31	10,28	9,80	9,82	8,50	9,16	7,88	7,38	7,63	7,50	7,25	7,38
12	11,69	12,79	12,24	12,57	11,25	11,91	10,13	9,25	9,69	8,96	8,50	10,80
14	12,63	13,83	13,23	13,82	12,15	13	10	10,13	10,07	9,82	9,25	9,54

NB : X=moyenne des 2 sexes

Tableau 16 : GMQ (en g) des agneaux à âge type

Age (semaine)	Lot D						Lot T					
	1			2			1			2		
	M	F	X	M	F	X	M	F	X	M	F	X
0-2	111,0	101,0	106,0	120,0	107	114	129	111	120	115	142	128
3-8	80	73	76	107	99	103	83	98	90	83	99	91
9-14	70	37	54	64	71	68	44	81	62	58	33	45
0-14	81	63	72	91	88	90	73	93	83	77	77	77

Age (semaine)	Lot DC						Lot C					
	1			2			1			2		
	M	F	X	M	F	X	M	F	X	M	F	X
0-2	174	163	169	123	121	122	152	108	130	130	115	123
3-8	107	134	121	132	108	120	81	87	84	87	87	87
9-14	79	87	83	96	87	92	52	68	60	56	48	52
0-14	105	118	112	116	101	109	79	80	80	80	74	77

NB : X=moyenne des 2 sexes

1 = Agneaux nés en août-septembre
 2 = Agneaux nés en octobre-décembre

Tableau 17 : Comparaison des poids en kg à âge type par traitement

Age (semaine)	Poids en Kilogramme				
	Traitement				Ecart type
	D	T	DC	C	
0	2,00 b	2,09 b	2,35 a	2,13 b	0,31
2	3,54 b	3,79 b	4,28 a	3,93 a	0,60
4	4,91 b	5,12 b	6,07 a	5,25 b	0,92
6	6,20 b	6,31 b	7,68 a	6,40 b	1,23
8	7,46 b	7,52 b	9,28 a	7,52 b	1,49
10	8,62 b	8,48 b	10,61 a	8,40 b	1,93
12	9,37 b	9,23 b	11,95 a	9,00 b	2,23
14	10,14 b	9,90 b	12,97 a	9,85 b	2,37

NB. Sur une même ligne les valeurs portant les lettres identiques (a,b,c,d...) ne sont pas significativement différentes à $P < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

Tableau 18 : Comparaison des poids en kg à âge type par période

Poids (semaine)	Période		Ecart type
	1	2	
0	2,20 a	2,16 a	0,34
2	4,10 a	3,84 a	0,67
4	5,52 a	5,40 a	1,04
6	6,95 a	6,72 a	1,4
8	8,23 a	8,11 a	1,75
10	9,27 a	9,29 a	2,14
12	10,21 a	10,23 a	2,53
14	11,00 a	11,00 a	2,74

NB : Sur une même ligne les valeurs portant les lettres identiques (a, b, c, d...) ne sont pas significativement différentes à $p < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

- 1= Agneaux nés en août-septembre
- 2= Agneaux nés en octobre-décembre

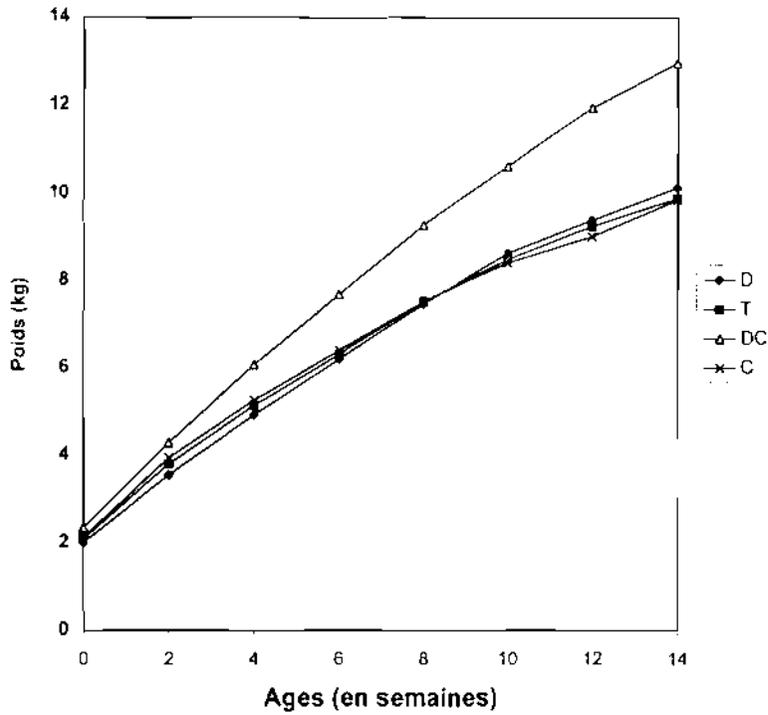


Figure 3 : Evolution pondérale des agneaux en fonction des traitements (période et sexe confondus)

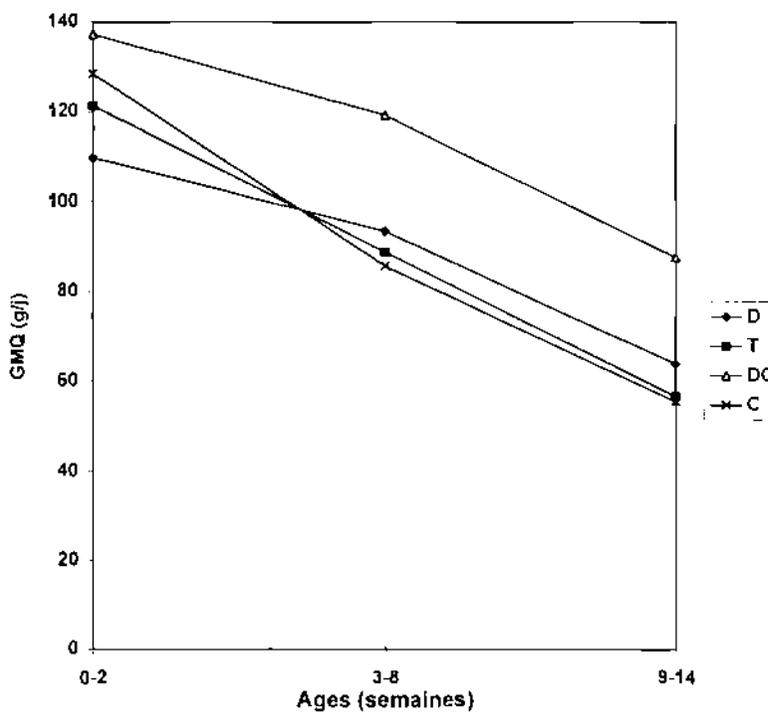


Figure 4 : GMQ à âge type des agneaux en fonction des traitements (période et sexe confondus)

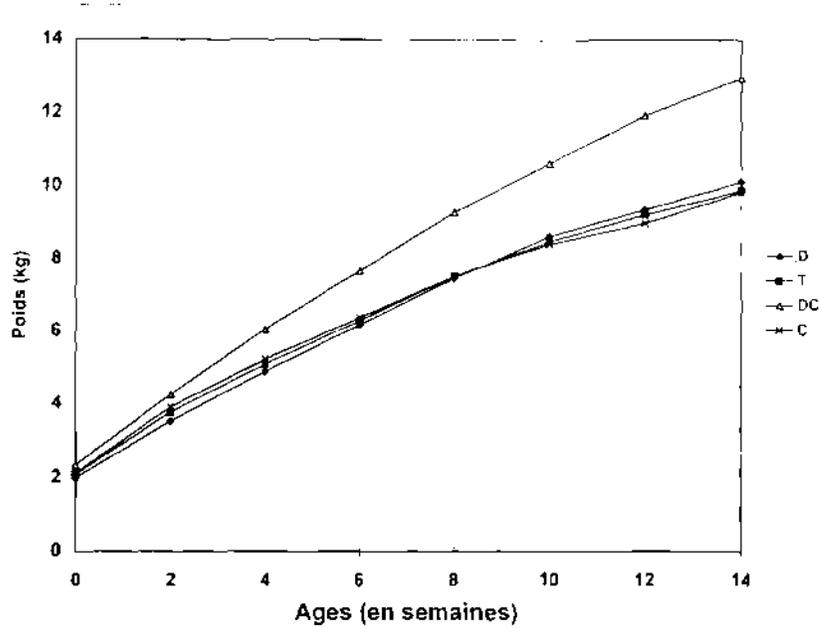


Figure 5 : Evolution pondérale des agneaux en fonction des traitements (période et sexe confondus)

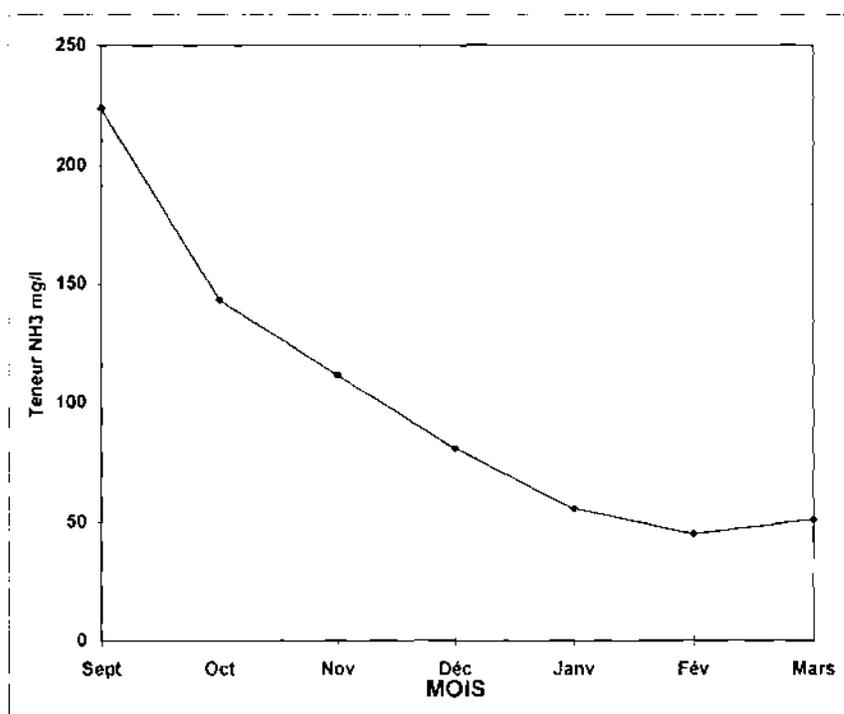


Figure 6 : Evolution de la teneur en NH3 du jus de rumen de l'ensemble des traitements en fonction des mois

3.1.3. Analyse de la teneur en N-NH₃ du jus de rumen des brebis

* L'influence du mois

Les résultats obtenus (tableau 19 et figure 6) montrent des variations hautement significatives de N-NH₃ avec le facteur mois. Ainsi de 224 mg/l de N-NH₃ en Septembre, la teneur en N-NH₃ passe à 51,05 mg/l en Mars. Cela est essentiellement imputable aux fluctuations qualitatives du disponible fourrager au cours de l'année. Les teneurs les plus élevées en N-NH₃ sont obtenues, aux mois de Septembre - Octobre et Novembre. La teneur moyenne au cours de ces mois a été de 160 mg/l contre 58 mg/l pour les mois de Décembre à Mars. Les travaux de SAWADOGO et al. (1995), ont donné des résultats comparables de 192, 5 mg/l en moyenne pour la période (juin à Novembre) et 79,4 mg/l pour celle allant de Décembre à Mai.

Tableau 19: Teneur en N-NH₃ du jus de rumen en fonction du mois

Mois	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Teneur mg/l	224 a	143,5 b	111,65 b	80,85c	55,65 d	45,15 d	51,05 d
Ecart type	33	18,52	31,26	21,72	9,49	9,49	11,63

NB : Sur une même ligne les moyennes portant les lettres identiques (a, b , c, d...) ne sont pas significativement différentes à $p < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

* Influence du moment

Des différences significatives ont été observées avec le moment de mesure (tableau 20, figure 7). Dans l'ensemble la teneur en NH_3 obtenue dans la soirée est supérieure à celle obtenue dans la matinée (83 mg/l contre 79 mg/l). Pour les mois d'Octobre et de Novembre, la teneur en N-NH_3 obtenue la soirée 140 mg/l est supérieure à celle du matin 115 mg/l. Cela est lié à la relative abondance qualitative des pâturages à cette période. Pendant les mois de Décembre à Mars, les mesures de N-NH_3 obtenues les matins (60,25 mg/l) sont supérieures à celles du soir (54,50 mg/l). Le niveau faible de N-NH_3 ne permet pas une dégradation rapide des fourrages, et ce n'est que plus tard que la dégradation totale est faite d'où le taux de N-NH_3 élevé le matin.

Tableau 20: Teneur en N-NH_3 (en mg/l) du jus de rumen par période et par mois (mg/l)

Mois	Teneur en NH_3 du jus de rumen par période et par mois.		
	Période		Ecart type
	Matin	Soir	
Octobre	140 a	145 a	4,58
Novembre	90 b	134 a	6,54
Décembre	89 a	67 a	4,63
Janvier	54 a	59 a	2,56
Février	43 a	45 a	2,96
Mars	55 a	47 a	3,27
Moyenne	79	83	4,02

NB : Sur une même ligne les moyennes portant les lettres identiques (a, b, c, d...) ne sont pas significativement différentes à $p < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

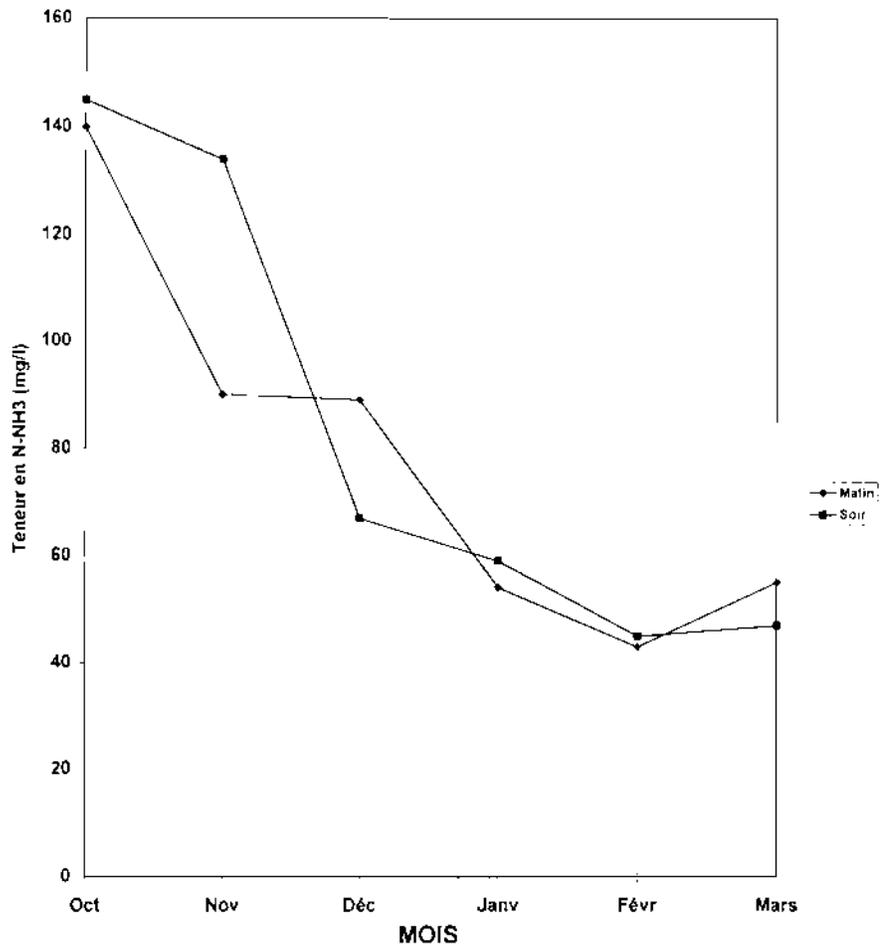


Figure 7 : Evolution de la teneur en N-NH3 en fonction du moment et du mois

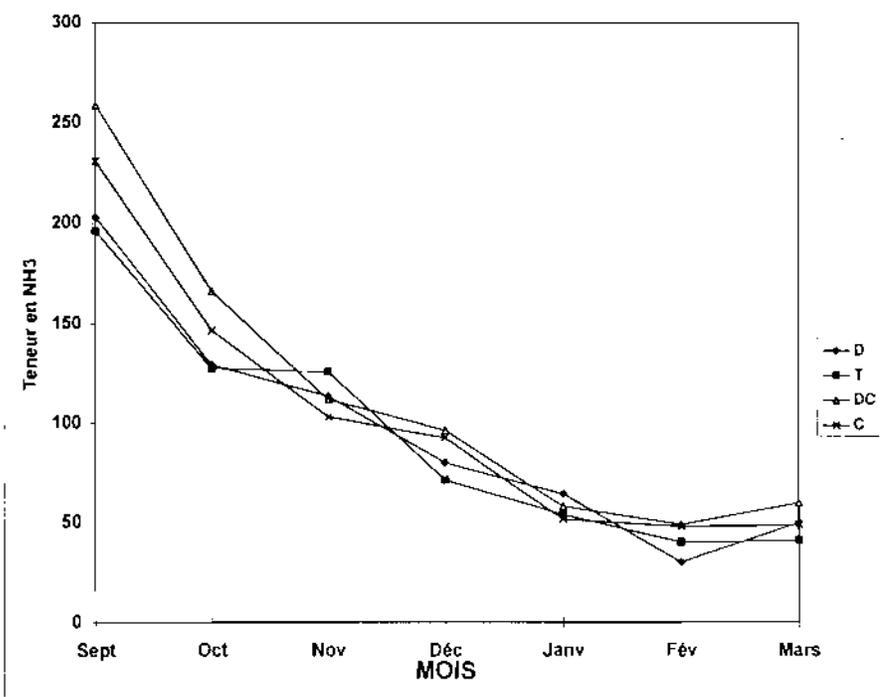


Figure 8 : Evolution de la teneur en N-NH3 en fonction du mois et des traitements

* Influence de la complémentation

La complémentation azotée a eu un effet positif significatif sur la teneur en NH_3 (cf. tableau 21 et figure 8). La teneur moyenne en NH_3 obtenue à partir des mois de Septembre à Novembre est de $169,70 \text{ mg/l} \pm 57$ pour les lots complémentés et $149,33 \text{ mg/l} \pm 35$ pour les lots non complémentés. Ces chiffres sont légèrement inférieurs à ceux de ZOUNDI et al. (1994) qui rapportent $183,72 \text{ mg/l}$ et 200 mg/l respectivement pour des lots non complémentés et complémentés.

D'une manière générale, les teneurs en N-NH_3 atteintes pendant les mois de Juin à Novembre sont largement suffisantes pour assurer une bonne activité microbienne dans la dégradation des fibres. Les travaux de PRESTON et LENG (1985) cité par SAWADOGO et al. (1995) montrent que le seuil requis pour une dégradation optimale des régimes pauvres se situe entre 150 et 200 mg/l de N-NH_3 .

En saison sèche, la situation est totalement différente. La teneur moyenne en N-NH_3 de Décembre mars est de $58,62 \text{ mg/l}$; $51,50 \text{ mg/l}$; 66 mg/l ; et $60,40 \text{ mg/l}$ respectivement pour les lots D; T; DC; et C. Ces résultats sont en dessous du seuil requis pour une dégradation optimale des régimes pauvres. Les travaux de ZOUNDI et al. (1994) ont montré également que les niveaux de N-NH_3 obtenus en saison sèche (Décembre-Mai) en présence d'une complémentation azotée restent insuffisants ($64,50 \text{ mg/l}$) pour une dégradation optimale des fourrages médiocres. L'association d'une source azotée hautement fermentescible offerte de façon continue avec un tel système de complémentation s'avère indispensable en saison sèche dans le souci d'assurer des niveaux optimums de N-NH_3 .

Tableau 21: Teneur en NH_3 (mg/l) du jus de rumen en fonction du mois et des traitements

Mois	Traitement				Ecart type
	D	T	DC	C	
Septembre	203 c	196 c	259 a	231 b	28
Octobre	129,50 c	127,75 c	166,25 a	146,75 b	13,85
Novembre	113,75 ab	126 a	112 ab	103,25 b	28
Décembre	80 b	71 b	97 a	93 a	14
Janvier	64,50 a	54 b	58,25 a b	51,62 b	7,76
Février	40 a	40 a	49 a	48 a	8,98
Mars	50 ab	41 b	60 a	49 ab	9,89

NB: Sur une même ligne les moyennes portant les mêmes lettres identiques (a,b,c,d...) ne sont pas significativement différentes à $P < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

Conclusion

Les fluctuations de N-NH_3 en fonction des saisons sont liées en grande partie aux variations de la disponibilité fourragère et surtout de la qualité des ressources alimentaires. Des variations importantes ont été également observées en fonction du moment. Celles-ci influencent négativement l'efficacité globale de la dégradation des substances pauvres pour laquelle des niveaux optimum de N-NH_3 sont requis et de façon permanente ou prolongée (PRESTON et LENG, 1986 cité par ZOUNDI *et al.*, 1994).

L'étude a été réalisée en milieu villageois dans un système d'élevage purement traditionnel. Les résultats préliminaires que nous avons obtenus traduisent le niveau de production et de reproduction des animaux dans un tel système. L'effet du traitement sanitaire et alimentaire sur les paramètres de production montre que l'accroissement de la productivité de l'élevage ovin est possible par l'application d'un système d'élevage adéquat.

La comparaison des différents systèmes d'élevage (ou traitements) ne peut pas être rigoureusement faite en raison du nombre réduit d'observations et du temps court consacré à la collecte des données.

La poursuite de l'essai permettra de collecter des données suffisantes pour une analyse zootechnique et économique pertinente. L'objectif visé étant de parvenir à une alimentation appropriée pour l'amélioration de la productivité de l'élevage ovin en milieu traditionnel.

3.2. ESSAI. 2

3.2.1. Analyse des performances pondérales

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 22. On constate que tous les lots ont eu une évolution pondérale positive.

Les gains de poids vifs cumulés durant les 12 semaines sont respectivement de 8,44 kg; 5,24 kg et 4,92 kg pour les lots I, II et III. Les gains moyens quotidiens (GMQ) ont varié de 100,53 g pour le lot I à 58,57 g au niveau du lot III.

Ces résultats sont comparables avec ceux obtenus par NIANOGO *et al.* (1995) et BOUGOUMA (1995) sur la même race, mais inférieurs aux GMQ allant de 128 à 207g obtenus par AMEGEE (1984) sur la race Vogan.

Comme le montre la figure 9, l'évolution pondérale des lots II et III présente la même allure alors que celle du lot I est globalement plus élevée.

Les lots II et III qui ont reçu respectivement 30% de concentré "Kibsa" et 20% de tourteau de coton ont permis d'obtenir dans cet ordre des GMQ de 62,38g et 58,57g. Le lot I qui a perçu 60% de concentré "Kibsa" a présenté une croissance pondérale journalière (100,53g) significativement plus élevée à $P < 1\%$ que celles des lot II et III.

Ces variations viennent essentiellement des différences de concentration en éléments nutritifs (énergie, azote, minéraux) et d'équilibre entre les constituants des rations. BOUZAT *et al.* (1987) ont ainsi obtenu des GMQ variant de 73 g à 133 g en fonction des rations utilisées. Selon la valeur alimentaire des rations les gains de poids et la vitesse d'engraissement seront plus ou moins importants. L'adjonction du mélange gousse de *Piliostigma reticulatum* + urée dans les rations II et III en tant que source énergétique et azotée en substitution du concentré "Kibsa" n'a pas permis des GMQ élevés mais les indices de consommation restent satisfaisants.

Les animaux ont connu des difficultés d'adaptation à leur nouveau régime. Cela s'est traduit par des GMQ faibles au début de l'essai. Comme le montre le tableau 22 ces GMQ ont par la suite évolué positivement au cours de l'essai.

Cette phase d'adaptation a surtout été pénible pour les lots II et III. Cela est lié au changement de régime et surtout à l'introduction de l'azote non protéique dans les rations.

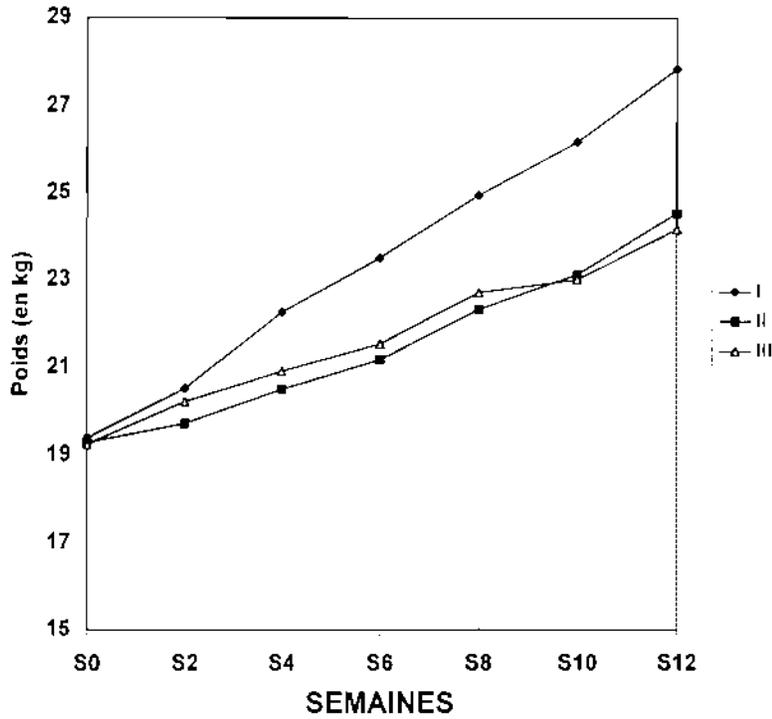


Figure 9 : Evolution pondérale des béliers

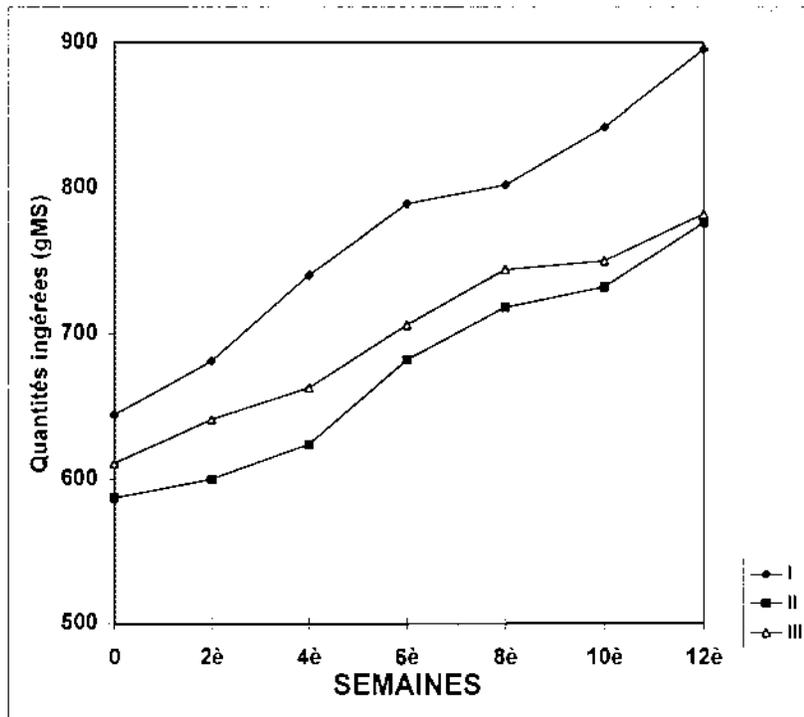


Figure 10 : Evolution de la quantité d'aliment ingérée/animal/jour

Tableau 22 : Evolution Pondérale des béliers et teneur en azote des rations

	RATIONS/LOTS			Ecart type
	I	II	III	
Poids vifs(kg) semaines				
0	19,39a	19,29a	19,25a	3,04
4	22,26a	20,50a	20,91a	3,20
8	24,94a	22,32b	22,70b	3,39
12	27,83a	24,53b	24,17b	3,52
Gain de poids vif(kg)	8,44	5,24	4,92	1,59
GMQ (g) semaines				
1-4	102,68a	43,15b	59,11b	43
5-8	95,73a	64,98b	64,04b	32,40
8-12	103,21a	78,87b	52,65c	26,67
1-12	100,53a	62,38b	58,57b	18,52
Caractéristiqu es du jus de rumen				
teneur en N- NH ₃ (en mg/l)	155,17a	191,80a	190,75a	17,62

NB : Sur une même ligne les moyennes portant les lettres identiques (a, b, c, d...) ne sont pas significativement différentes à $p < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

3.2.2. Analyse de N-NH₃ du jus de rumen et de la valeur alimentaire des rations

Les teneurs en N-NH₃ enregistrées (tableau 22) ne varient pas significativement entre les rations. Les valeurs moyennes de N-NH₃ sont de 155,17 mg/l; 191,80 mg/l et 190,75 respectivement pour les lots I, II et III. Ces valeurs sont en adéquation avec les seuils requis (150 - 200 mg/l) pour la dégradation des fourrages médiocres (PRESTON et LENG, 1986 cité par SAWADOGO *et al.*, 1995)

Les niveaux énergétiques des rations I; II et III (cf. tableau 11) sont respectivement 0,67 UF/kg MS; 0,50 UF/kg MS et 0,43 UF/kg MS. Il semble cependant y avoir une relation plus directe entre les gains de poids vifs des animaux et la valeur énergétique de l'ingéré. TIENDREBEOGO (1992) a ainsi observé une progression linéaire avec des niveaux de nutrition respectif de 0,7 UF/j; 0,84 UF/j; 0,97 UF/j et 1,084 UF/j. Les GMQ obtenus dans cet ordre sont de: 53,1 g ; 65 g ; 88,9 g et 103 g. On pourrait donc penser que les faibles GMQ observés aux lots II et III sont liés aux faibles teneurs énergétiques des rations II et III qui sont de 0,50 UF/kg MS et 0,43 UF/kg MS. Ces valeurs sont en dessous des normes (0,7UF/kg MS à 0,8 UF/kg MS) établies par RIVIERE (1991).

Pour rendre les rations II et III plus efficaces, il est nécessaire que leur valeur énergétique soit améliorée. En dehors de leur faible niveau énergétique, les faibles GMQ des rations II et III peuvent être liés à d'autres insuffisances. Des investigations doivent se poursuivre afin de situer les causes exactes du faible rendement des rations II et III.

3.2.3. Ingestion volontaire

La consommation alimentaire des animaux est consignée dans le tableau 23. Pour tous les lots, l'aliment concentré a toujours été consommé entièrement. L'ingestion moyenne des lots I, II et III sont respectivement de 32,98g MS/kg p.v.; 31,64 g MS/Kg p.v. et 32,27g MS/kg p.v. La consommation au niveau du lot I est significativement plus élevée que celle du lot II.

Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par BOURZAT *et al.* (1987). Ils sont inférieurs aux résultats obtenus par TIENDREBEOGO (1992) qui rapporte des ingestions volontaires de 43,75g MS/kg p.v. avec le mouton Peulh, mais supérieurs aux normes établies par RIVIERE (1978).

La figure 10 montre que les quantités ingérées ont évolué positivement au cours de l'essai. Pour les lots II et III, les quantités consommées ont augmenté régulièrement au cours du test. On note cependant que les quantités de matière sèche consommées par les animaux du lot I sont nettement plus élevées que celles des lots II et III. Au regard du niveau croissant de l'ingestion, on peut donc dire que les animaux se sont progressivement adaptés à leur nouveau régime alimentaire.

La consommation importante de matière sèche du lot I est liée à la croissance pondérale élevée de ce lot et aux taux de concentré distribué (60%).

Il est important de noter que l'augmentation de la quantité de matière sèche ingérée ne correspond pas à une consommation de paille. Pour les lots I, II, III les consommations de paille sont respectivement de 10g MS/kg PV; 9,50g MS/kg P.V; et 12,90g MS/Kg PV.

La consommation de la paille est beaucoup plus élevée pour le lot III (12,90g MS/Kg) comparativement aux lots I et II. Comme le niveau en Azote est pratiquement identique dans les trois rations, on peut penser que la forte consommation de la paille au lot III est liée au taux élevé de paille distribué dans ce lot et à la faible valeur énergétique de la ration III (0,43 UF/kg MS).

Tableau 23: Ingestion volontaire

Ingestion volontaire (gMS/kg PV)	RATIONS/LOTS			Ecart type
	I	II	III	
0-4 semaines	33,20a	30,43b	31,71ab	3
4-8 semaines	33,17a	32,17b	32,75ab	7
9-12 semaines	32,17a	32,32a	32,36a	1,93
0-12 semaines	32,98a	31,64b	32,27ab	1,47
gMS/kg PM	72,70	68,45	70,86	1,15
gMS/animal/j	778,65	693,23	700,61	82,75
Indice de consommation (Kg MS/Kg de gain				
0-4 semaines	8,47c	20,28a	12,81b	11
5-8 semaines	11,59a	14,03a	12,57a	8,55
9-12 semaines	8,17c	11,19b	16,57a	5,16
0-12 semaines	8,06b	11,80a	13,07a	3,2

NB: Sur une même ligne les valeurs portant les lettres identiques (a,b,c,d,...) ne sont pas significativement différentes à $P < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

3.2.4. Analyse des indices de consommation

L'indice de consommation qui est le rapport de l'ingéré sur le gain moyen quotidien permet de calculer le coût de gain de poids pour chaque ration à partir du prix d'achat des aliments qui la composent. L'indice de consommation traduit l'efficacité de transformation des aliments; il est plus faible lorsque l'aliment est bien valorisé. Les indices de consommation que nous avons obtenu sont présentés dans le tableau 23. Ils varient de 8,06 pour le lot I à 13,07 pour le lot III.

Ces valeurs sont faibles par rapport à celles obtenues par TIENDREBEOGO (1992) qui rapporte des indices de consommation variant de 14 à 23 mais supérieurs à celles obtenues par AMEGEE (1984). Les indices observés par NIANOGO *et al.* (1995) et par BOURZAT *et al.* (1987) se rapprochent de nos valeurs.

Les résultats auxquels nous sommes parvenus ont donné respectivement pour les lots II et III des indices de consommation de 11,80 et 13,07. Ces chiffres sont plus élevés à $P < 5\%$ que celui du lot I (8,06). Ces indices témoignent de la bonne qualité de la ration I par rapport aux rations II et III.

3.2.5. Performances à l'habillage

Le tableau 24 donne la composition corporelle et les rendements carcasses des béliers abattus. Les poids carcasses ont varié de 10,10 kg pour les témoins à 11,85 kg pour les animaux du lot I correspondant à des rendements de 41,62 % et 44,87%. Les différences entre les rendements ne sont pas significatives. On constate néanmoins que les rations renfermant peu de concentré ont donné des rendements carcasses faibles.

Les résultats que nous avons obtenus se situent dans la fourchette obtenue par BOURZAT et al. (1987) sur la même race en alimentation intensive (40%-48%). Ils sont comparables à ceux obtenus par NASSA (1990), mais restent inférieurs aux résultats observés par AMEGEE (1984) qui rapporte en alimentation intensive des rendements moyens de 52% à 56% avec le mouton Vogan.

Dans l'ensemble, la ration I a présenté le meilleur embonpoint avec un pourcentage plus élevé de graisse interne de 7,11%. Le poids du testicule et de la peau est également important au niveau de la ration I. Selon BENEVENT (1971) cité par BOUGOUMA (1995), cela est lié aux capacités de stockage de dépôts adipeux de ces organes chez les animaux gras. Il en est de même pour les organes internes comme le foie et le rein. On constate effectivement que ces organes ont un poids significativement plus élevé dans la ration I que dans les autres rations. Cette situation pose le problème de l'implication des organes internes dans le processus de récupération telle que évoquée par KABBALI et al. (1992 a, b) cité par ZOUNDI et al. (1994). Ces travaux ont surtout montré qu'une bonne partie de la récupération est consacrée à celle des organes internes, et non seulement à celle des carcasses. Ces organes recouvrent globalement plus de 90% de leurs pertes dont 100% pour le foie. Cela expliquerait les différences non significatives constatées au niveau des rendements carcasses.

Tableau 24: Influence des rations sur la composition (en kg) et les rendements carcasses (en %).

Paramètres	Rations			Témoins	Ecart type
	I	II	III		
Poids à jeun	26,41a	26,12	24,94a	24,83a	1,65
Poids carcasse chaude	11,85a	11,40a	10,62a	10,10a	1,11
Poids carcasse après ressuyage	11a	10,60a	9,88a	9,64a	1,01
Poids carcasse chaude sans les reins (c2)	11,26a	10,88a	10,13a	10,10a	1,02
Rendement vrai	44,87a	43,63a	42,62a	41,62a	2,39
Foie	0,45a	0,41ab	0,36b	0,35b	0,04
Coeur	0,15a	0,14a	0,13a	0,14a	0,01
Reins	0,08a	0,07ab	0,07ab	0,06b	0,005
Rate	0,12a	0,09a	0,09a	0,08a	0,02
Feuillet+caillette	0,23a	0,19b	0,18b	0,20b	0,02
Intestin	1,39a	1,27a	1,17a	1,40a	0,15
Poumon+trachée	0,33a	0,30a	0,30a	0,32a	0,03
Gras de toilette	0,46a	0,35a	0,33a	0,32a	0,18
Gras périrénal	0,35a	0,24a	0,23a	0,20a	0,13
Tgr*	0,80a	0,58a	0,56a	0,51a	0,31
Grc*	7,11a	5,38a	5,48a	4,58a	2,65
Poids rumen	0,58a	0,55a	0,61a	0,61a	0,03
Total organe internes (Tol)	3,33a	3,04a	2,9a	3,15a	0,24
Tol/c2	29,61a	28,01a	28,74a	31,62a	2,34
Peau	1,94a	1,78a	1,74a	1,72a	0,32
Testicule	0,392a	0,350a	0,350a	0,310a	0,05

*Tgr = gras toilette + périrénale

* Grc = Tgr/carcasse chaude

NB. Sur une même ligne les valeurs portant les lettres identiques (a,b,c...) ne sont pas significativement différentes à $p < 5\%$ selon le test de Student-Newman-Keuls.

3.2.6. Importance relative des différentes régions corporelles.

Les proportions relatives des différents morceaux, obtenus selon la découpe de référence BOCCARD-DUMOND (1955) sont données par le tableau 25.

Le pourcentage des morceaux de la première catégorie a varié de 51,38% pour les témoins à 52,72% pour les animaux du lot I. Les différences au niveau du pourcentage des morceaux de la première catégorie ne sont pas significatives. Le pourcentage des morceaux de la deuxième catégorie et du lot témoin (29,79%) est significativement plus élevé que celui du lot I (28,46%). Pour ce qui concerne les morceaux de la troisième catégorie, il n'y a pas de différence significative entre les lots

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par AMEGEE (1984). Il rapporte 50,44% pour les morceaux de la première catégorie; 28,35% pour la deuxième catégorie et 21,21% pour la troisième catégorie.

Cette observation confirme la théorie de l'harmonie anatomique émise par BOCCARD et DUMOND (1960) et qui s'explique par un équilibre régional indépendant de la morphologie extérieure de l'animal.

L'analyse statistique montre que le poids moyen des morceaux de la catégorie 1 de la ration I est significativement ($P < 5\%$) plus élevé que celui des témoins et de la ration III.

On remarque dans l'ensemble que les morceaux considérés comme nobles (le gigot, le filet, la selle) par BOCCARD (1960) ont un poids significativement plus élevé dans la ration I par rapport à celui des témoins. Cette observation montre qu'avec une bonne alimentation, il est possible d'améliorer la valeur bouchère des animaux. Dans un contexte où ces morceaux seraient vendus en tenant compte de leur valeur bouchère, la ration I devrait permettre la réalisation de gains financiers plus rentables.

Tableau 25: Influence de la ration sur les régions corporelles (en kg)

Paramètres	Rations			Témoïn	Ecart type
	I	II	III		
Gigot	1,29a	1,24ab	1,20ab	1,13b	0,118
Selle	0,51a	0,50a	0,43b	0,44b	0,052
Filet	0,50a	0,44b	0,42b	0,43b	0,056
Carré couvert	0,59a	0,52ab	0,51ab	0,47b	0,076
Carré découvert	0,51a	0,50a	0,46a	0,48a	0,087
Epaule	1,04a	1,02a	0,95a	0,95a	0,053
Poitrine	0,42a	0,38ab	0,36ab	0,32b	0,076
Collier	0,61a	0,62a	0,55a	0,58a	0,93
TG	10,94a	10,45ab	9,73b	9,57b	0,51
T1	5,78a	5,39a	5,11b	4,92b	1,17
Pct1 %	52,72a	51,63a	52,54a	51,38a	0,27
T2	3,11a	3,04a	2,80a	2,85a	0,89
Pct2 %	28,46b	29,14ab	28,80ab	29,79a	0,22
T3	2,06a	2,01a	1,82a	1,81a	1,25
Pct ₃ %	18,82a	19,22a	18,66a	18,83a	0,057

TG = Poids total des parties de la carcasse

T1 = Poids des morceaux de la catégorie I (Gigot + selle + Filet + carré couvert).

T₂ = Poids des morceaux de la catégorie II (carré découvert + Epaule).

T₃ = Poids des morceaux de la catégorie III (Poitrine + collier)

NB: Sur une même ligne les valeurs portant les lettres identiques (a,b,c,d...) ne sont pas significativement différentes P < 5% selon le test de Student-Newman-Keuls.

3.2.7. Analyse économique

Elle a été faite à partir des prix d'achat et de vente déclarés par les éleveurs. Les dépenses alimentaires par rapport aux charges totales varient de 18,07% pour la ration III à 39,81% pour la ration I.

Les marges brutes (cf. tableau 26) varient de 2800 (ration I) à 3700 FCFA (Ration III) par tête. Ces valeurs sont inférieures aux marges brutes (2400 à 5200 F par tête) obtenues par TIENDREBEOGO (1992) sur des béliers peulhs du nord du Yatenga. Ces marges sont cependant conformes à celles obtenues dans la même zone par NIANOGO et al (1997) qui rapportent des ratios de 1,08 pour des animaux vendus localement contre 1,73 pour ceux exportés sur Abidjan.

Pour ce qui concerne le renouvellement du capital, les résultats obtenus montrent clairement un avantage des rations III et II en raison de la faiblesse des dépenses en liquidité.

La ration I qui a pourtant présenté le meilleur croît (100,53g/j) s'est avérée moins rentable. Cela est lié au coût élevé de cette ration qui représente 39,81% des dépenses totales alors que la ration III ne représente que 18,07% des coûts du lot III. La vente des animaux a eu lieu à quelques jours de la Tabaski, mais les résultats économiques sont plus favorables aux rations II et III qu'à la ration I.

Les lieux de vente peuvent également influencer les résultats économiques. On observe ainsi que les meilleurs ratios avantages/coûts sont obtenus lorsque les animaux sont exportés sur Abidjan. La vente locale sur place à Pouytenga ne rapporterait que 0,8 F/FCFA investi (NIANOGO et al., 1997). L'impossibilité pour les petits producteurs d'exporter limite énormément leurs gains. Il apparaît donc que ce sont les commerçants et les gros éleveurs qui s'en sortent le mieux.

L'utilisation des gousses de *Piliostigma reticulatum* en association avec l'urée a permis de réduire le coût des rations III et II et d'améliorer leur rentabilité. Ces résultats montrent ainsi l'intérêt économique qu'il y a à utiliser les produits localement disponibles dans l'alimentation intensive des ovins.

Tableau 26 - Esquisse économique (en FCFA) par tête embouchée

Paramètres	Rations		
	I	II	III
Poids vif début	19,39	19,22	19,25
Poids vif final	27,83	24,53	24,17
I - coûts de production			
1 - Dépenses en liquidité			
. aliments ¹	3525	1676	984
. animaux ²	4790	4747	4754
. soins vétérinaires ³	300	300	300
2 - Dépenses en nature			
. aliments ⁴	239 (183)	340 (284)	389 (334)
II - Recettes			
1 - Recettes en liquidité⁵	11 577	10 204	10 055
2 - Recette en nature⁶	126	126	126
. Marges brutes ^a	2849 (2905)	3278 (3325)	3760 (3810)
. Bénéfice net en liquide ^b	2962	3481	4017
. Rapport avantage coût ^c	1,32 (1,33)	1,46 (1,47)	1,87 (1,88)
. renouvellement du capital ^d	1,34	1,51	1,98
e %	39,81	23,72	18,07
f %	54,10	67,20	87,34

NB - Les valeurs entre parenthèses sont calculées sur la base des quantités effectivement ingérées.

Légende

¹prix (FCFA) au kg MS: urée = 82; tourteau de coton = 75
aliment "Kibsa" = 90; Minéraux = 550

²prix moyen (FCFA) à l'achat: 247/kg poids vif.

³coût moyen par animal: 300 FCFA.

⁴coût estimé (FCFA) au kg MS: paille = 7; gousse = 8.

⁵Prix moyen réel (FCFA) par kg de poids vif à la vente: 416.

⁶Fumier: 300g par animal/j; 5 FCFA par kg du fumier.

^a: Recettes totales - coûts totaux.

^b: Recettes en liquidité - Dépenses en liquidité.

^c: Recettes totales ÷ coûts totaux.

^d: Recettes en liquidité ÷ Dépenses en liquidité.

^e: Pourcentage du coût de l'alimentation dans les charges totales.

^f: Proportion du prix d'achat des animaux dans les charges totales.

Conclusion

Ce test en milieu réel nous a permis d'obtenir des gains de poids journaliers variant de 60 à 100g. Cela démontre que le mouton Mossi a un potentiel génétique important pouvant être valorisé à travers une alimentation intensive. La réussite d'une telle opération dépend du choix des sujets et de l'utilisation d'un régime le moins coûteux et le plus efficace. Les rations II et III qui entraînent des dépenses alimentaires très limitées sont apparues les plus rentables économiquement.

Les résultats obtenus à travers cet essai montrent également que les gousses de *Piliostigma reticulatum* en association avec l'urée constituent un aliment de bonne valeur. Cependant leur utilisation en substitution des SPAI ne permet pas de GMQ élevés. Cela est lié d'une part à une diminution de la teneur en énergie et d'autre part de la baisse à l'apport en protéines.

Des investigations doivent se poursuivre afin d'améliorer sa qualité par la recherche de sources alimentaires riches en protéine, en énergie et disponible au sein de la ferme. On pourrait ainsi envisager l'utilisation de certains fourrages légumineux riches en azote et de certains ligneux riches en énergie.

CONCLUSION GENERALE

La recherche d'un environnement favorable aux différentes productions passe par un certain nombre de mesures à prendre à divers niveaux, parmi lesquelles celles relatives aux actions de recherche.

Des actions en faveur de la recherche d'une amélioration de l'alimentation et de l'aspect sanitaire des animaux doivent se poursuivre. Il est connu de tous que l'amélioration des conditions alimentaires et sanitaires constitue un facteur important pour le développement de l'élevage. Un animal soigné et bien nourri extériorise mieux son potentiel génétique. Dans le meilleur des cas, les propositions issues de ces actions de recherche doivent être techniquement et économiquement à la portée de nos producteurs.

Nos essais ont été réalisés dans ce cadre. Cette étude est le début d'une série de travaux étalés sur plusieurs années. L'objectif primordial de substitution totale ou partielle des intrants extérieurs à la ferme par des produits localement disponibles devra être privilégié à travers:

- la recherche de voies d'amélioration de la qualité du substrat (aliment) de base;
- et la recherche d'autres sources alimentaires riches en protéines et disponibles au sein de la ferme.

L'étude de la croissance des agneaux a montré une influence marquée de l'alimentation et du traitement sanitaire dans le gain de poids des animaux par rapport au lot témoin. Cela laisse apparaître que l'amélioration de la productivité est possible par l'application d'un système d'alimentation et d'un traitement sanitaire adéquat. Des observations avec des échantillons beaucoup plus représentatifs doivent permettre de mesurer l'impact réel des différents traitements sur la productivité des brebis, et leur coût économique.

Les fluctuations saisonnières des niveaux de N-NH₃ observées seraient en grande partie imputables aux variations de la qualité des ressources alimentaires au cours de l'année. L'association d'une source azotée hautement fermentescible offerte de façon continue avec un tel système de complémentation s'avère indispensable en saison sèche dans le souci d'assurer des niveaux optimums de N-NH₃.

L'analyse des poids carcasses en fonction des rations montre que l'accroissement a été en partie consacré aux organes internes et non seulement à celle de la carcasse.

L'utilisation des gousses de *Piliostigma reticulatum* en association avec l'urée n'a pas permis de remplacer totalement le concentré "Kibsa" ou le tourteau de coton à cause de la baisse de l'apport de protéines préformées et de la densité énergétique de la ration. Cependant les résultats économiques obtenus avec les rations intégrant les aliments localement disponibles sont satisfaisants.

Sur le plan commercial l'organisation des producteurs en groupement dont le comité sera chargé de la défense de leurs intérêts moraux et financiers est nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - **AMEGEE Y., 1984** - Le mouton de Vogan (croisé Djallonké X sahélien) au Togo III. Performances d'engraissement et rendement des carcasses. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 37 (1): 97-106.
- 2 - **AMEGEE Y., 1984** - Etude de la production laitière de la brebis Djallonké en relation avec la croissance des agneaux Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop; 37 (3) : 331-335.
- 3 - **BAKO A., 1990** - Influence du système d'élevage et de l'alimentation sur la productivité de brebis de type Mossi au Sanmatenga. Mémoire Ingénieur IDR., Burkina Faso, 84 p.
- 4 - **BERGER Y., GINISTY L., 1980** - Bilan de 4 années d'étude de la race ovine Djallonké en Côte d'Ivoire. Rev. élev. méd. vét. Pays trop., 33(1): 71-78.
- 5 - **BICABA Z.M., BOSMA R.H., MACON G., SABA S.M., ZOUNDI S. J., 1986** - Etude de la croissance compensatrice chez les zébus au Burkina. Analyse comparative après divers degrés de sous nutrition. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1986, 39 (3 - 4) : 415-420.
- 6 - **BOCCARD R., DUMONT B.L., 1995** - Etude de la production de viande chez les ovins. I. La coupe des carcasses. Définition d'une coupe de référence. Ann. Zootech. 3: 241-257.

- 7 - BOCCARD R., DUMONT B.L., 1960** - Etude de la production de viande chez les ovins. II - Variation de l'importance des différentes régions corporelles de l'agneau de boucherie. Ann. Zootech. 9: 356-369.
- 8 - BOCCARD R., 1973** - Qualité des carcasses et des viandes ovines. Techniques Agricoles, 1: 1-16.
- 9 - BOUGOUMA Y.V., NIANOGO A.J. CORDESSE R., KOALA E., 1996** - Influence de la qualité du taux de fourrage sur les performances de croissances et d'engraissement de Béliers Djallonké (Publication-sous presse), 22p.
- 10 - BOUGOUMA-YAMEOGO V., 1995** - Valorisation des fourrages naturels récoltés au Burkina Faso (Zone sahéenne et soudanienne). Traitement à l'urée de la biomasse et utilisation par les ruminants. Thèse doctorat, ENSA.M. Montpellier, France. 134 p.
- 11 - BOURZAT D., BONKOUNGOU E., RICHARD D., SANFO R., 1987** - Essais d'intensification de la production animale en zone sahélo-soudanienne: alimentation intensive de jeunes ovins dans le Nord du Burkina. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 40 (2): 151 - 156.
- 12 - BUNASOL, 1990** - Etat de couverture pédologique de la province du Namentenga, 15 p.
- 13 - CERCI/FAO, 1978** - Cultures fourragères: Travaux de 1975 à 1977. 250 p.

- 14 - CHENOST M., 1987** - Complémentation des fourrages pauvres
p 202 - 209. "IN" Demarquilly C. Ed, 1987 - Les fourrages secs: récoltes, traitement, utilisation. INRA, Paris, 689 p.
- 15 - DAMIBA D., 1989** - Essai d'amélioration de l'élevage traditionnel dans les actions de développement intégré villageois (A.D.I.V) au Kouritenga: cas de la zone d'encadrement de l'élevage de Pouytenga. Mémoire ITDR. ISN/IDR, 89 p.
- 16 - DIANDA N.P., 1981** - Contribution à l'étude des paramètres zootechniques de l'élevage traditionnel ovin dans le bloc pastoral de Sondré-Est. Ouagadougou I.S.P. Mémoire Ingénieur du développement rural - Option élevage, 87 p.
- 17 - DUMAS R., 1977** - Etude sur l'élevage des petits ruminants du Tchad.
B.I.R.D. - I.E.M.V.T.
- 18 - GUINKO S., 1984** - Végétation de la Haute-Volta thèse Doctorat Sciences Natrelles, Université de Bordeaux II, Tome 1 et 2, 394 p.
- 19 - HAUMESSER J.B., GERBALDI P., 1980** - Observations sur la reproduction et l'élevage du mouton Oudah nigérien. Rev. élev. Méd. Vét. Pays trop., 33 (2): 205-213.
- 20 - INA, 1997** - Rapport d'Activités de 1996. Ministère de l'Enseignement de Base et de l'Alphabétisation des Masses 57 p.

- 21 - INSD, 1996** - Rapport d'activités 1995 - 1996. Ministère de l'économie et des Finances/Burkina Faso, 31 p.
- 22 - JARRIGE R., 1988** - Alimentation des bovins, ovins, caprins... Paris, INRA, 471 p.
- 23 - KOI A.D., - 1997** - Amélioration de l'élevage des petits ruminants au Tchad dans le cadre du programme d'appui au développement de l'économie rurale et rôle potentiel des organisations d'éleveurs "IN" Développement des filières petits ruminants en régions chaudes : le rôle des organisations d'éleveurs. Communications et Posters p 1-8.
- 24 - MARA, 1995** - Bulletin annuel statistique de l'élevage, 79 p.
- 25 - MAE, 1990** - Contribution à l'étude des pâturages du Burkina Faso. 163 p.
- 26 - MARA, 1995** - Suivi des ressources Pastorales, campagne 1994 (Rapport Annuel d'Activité), 135 p.
- 27 - NASSA S., 1990** - Influence du poids initial, de l'âge et de l'alimentation sur la croissance, les rendements des carcasses chez les agneaux Djallonké, Mémoire de fin d'Etude Université de Ouagadougou, 91 p.
- 28 - NIANOGO A. J., 1992** - Paramètres de production des ovins Mossi de Gampèla "In" Small ruminant research and développement in Africa. p145-158

- 29 - NIANOGO A.J., OUEDRAOGO O., DEUSON R., GNOUMOU B, NASSA S., KABORE D., 1997** - Etude des systèmes d'embouche commerciale dans la région de Pouytenga. "IN" Développement des filières petits ruminants en région chaude : Le rôle des organisations d'éleveurs. Communications et Poster p 1-7.
- 30 - NIANOGO A.J., SOMA L. BONKOUNGOU G.F.X; NASSA S; ZOUNDI S.J, 1995** - Utilisation optimale de la graine de coton et des fourrages locaux pour l'engraissement des ovins Djallonké Type Mossi. Rev. Rés. Amélior. Pro. Agr. Milieu Aride 7: 179-195.
- 31 - NIARE T. 1995** - Croissance pré-sevrage des agneaux et productivité en milieu traditionnel Soudano-sahélien au Mali. Rev. élev. Méd. vét. Pays trop., 48 (2): 195-202.
- 32 - OBULBIGA M., 1983** - Contribution à l'étude des paramètres de l'élevage ovin dans la sous-préfecture de Toma, Mémoire de fin d'étude. IDR/Université de Ouagadougou, 97 p.
- 33 - P.A., 1994** - Synthèse des recherches sur la production animale au Burkina Faso, 176 p.
- 34 - POWELL J.M., 1995** - Crop-Livestock interactions in semi-arid West Africa. priorities and strategies for SANREM/CRSP's collaborative research in Donsin, Burkina Faso. 43 p.

- 35 - RAMDE T., 1985** - Analyse des relations entre les ressources fourragères et les pratiques de l'élevage au Yatenga. (cas des villages de Boukéré et Sénokayel). Mémoire de fin d'étude. IDR/Université de Ouagadougou, 120 p.
- 36 - RIVIERE R., 1978** - Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu Tropical. Ministère de la Coopération (France). - Manuels et Précis d'Elevage (IEMVT) N°9, 2ème édition, 527 p.
- 37 - RIVIERE R., 1991** - Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu Tropical. Ministère de la Coopération (France). Collection manuels et Précis d'Elevage (IEMVT) N°9, 529 p.
- 38 - ROMBAUT A., VAN VLAENDEREN G., 1976** - Le mouton Djallonké de Côte d'Ivoire en milieu villageois; Comportement et alimentation. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. 38(4): 523-545.
- 39 - ROUAMBA J.P., 1984** - Les contraintes affectant le développement de la vulgarisation des cultures fourragères - Mémoire ITDR, 72 p.
- 40 - SANFO R., 1983** - Connaissance et amélioration de l'embouche traditionnelle. Eléments d'analyse et proposition de développement de l'embouche intensive ovine dans le milieu rural. Mémoire ingénieur, Ouagadougou, ISP, 103 p.
- 41 - SAVADOGO M., 1991** - Influence des niveaux énergétique et azoté de la ration sur la consommation volontaire, la croissance et les rendements carcasses chez les agneaux Mossi. Mémoire de fin d'études. IDR/Université de Ouagadougou 94 p.

- 42 - SAWADOGO.L.L., ZOUNDI S.J., NIANOGO A.J., 1995** - Analyse de quelques caractéristiques du milieu ruminal d'ovins alimentés sur parcours naturel: Incidence d'une complémentation azotée sur les niveaux de $N-NH^3$ et de PH. Agron. Afr. 7 (1): 28-35.
- 43 - SPA, 1996** - Bulletin agroclimatique de la province du Namentenga, 22 p.
- 44 - SPRA, 1996** - Rapport d'activités de la campagne 95/96. Province du Namentenga, 31 p.
- 45 - TIENDREBEOGO J.P., 1992** - Embouche ovine améliorée : Etude comparée des différentes rations alimentaires à forte proportion de fourrages naturels locaux. Sci. et Tech., 20: 68-78.
- 46 - ZOUNDI S.J., SAWADOGO L.L., NIANOGO A.J., 1994** - système d'alimentation en zone sahélienne: Quelques éléments d'analyse de la contribution des parcours naturels en système d'exploitation mixte Agriculture-Elevage SRNET Newsletter; N° 29: 5-10.
- 47 - ZOUNDI S.J., SAWADOGO L.L.; NIANOGO A.J.; 1994** - Croissance compensatrice d'ovins alimentés sur parcours naturels: Analyse des gains de poids vif et des caractéristiques de la carasse. Rev. Rés. Prod. Milieu Aride, 6: 179-196.
- 48 - ZOUNDI S.J., 1996** - utilisation des gousses de *Piliostigma reticulatum* et de feuilles de *Cajanus cajan* en combinaison avec l'urée pour l'alimentation de moutons Mossi à l'engrais au Burkina. Revue TROPICULTURA (sous presse), 11 p.

ANNEXES

ANNEXE 2 - Protocole d'Analyse du jus de rumen

1 - Collecte du jus de rumen

- Collecte du jus de rumen à l'aide d'un tuyau plastique de 1,00 cm de diamètre et de 120 cm de long.
- Conservation du jus au frais pour éviter la fermentation de l'azote.

2 - Dosage

1 - Introduire dans l'enceinte centrale de la cellule de conway (cf. annexe 3) 1 ml de H_3BO_3 (1%) et dans l'enceinte extérieure 1 ml de K_2CO_3 .

2 - Introduire dans l'enceinte l'extérieure 1 ml de jus très rapidement en aménageant une petite ouverture entre la cellule et la plaque.

3 - Fermer totalement et agiter doucement la cellule pour mélanger K_2CO_3 et jus. Le K_2CO_3 provoque la libération de l'ammoniac qui est absorbé par l'acide borique; la solution vivre du rouge ou clair vert.

4 - Doser le contenu de l'enceinte intérieure avec H_2SO_4 (N/50 ou N/100) jusqu'à virage au rouge persistant de l'acide borique.

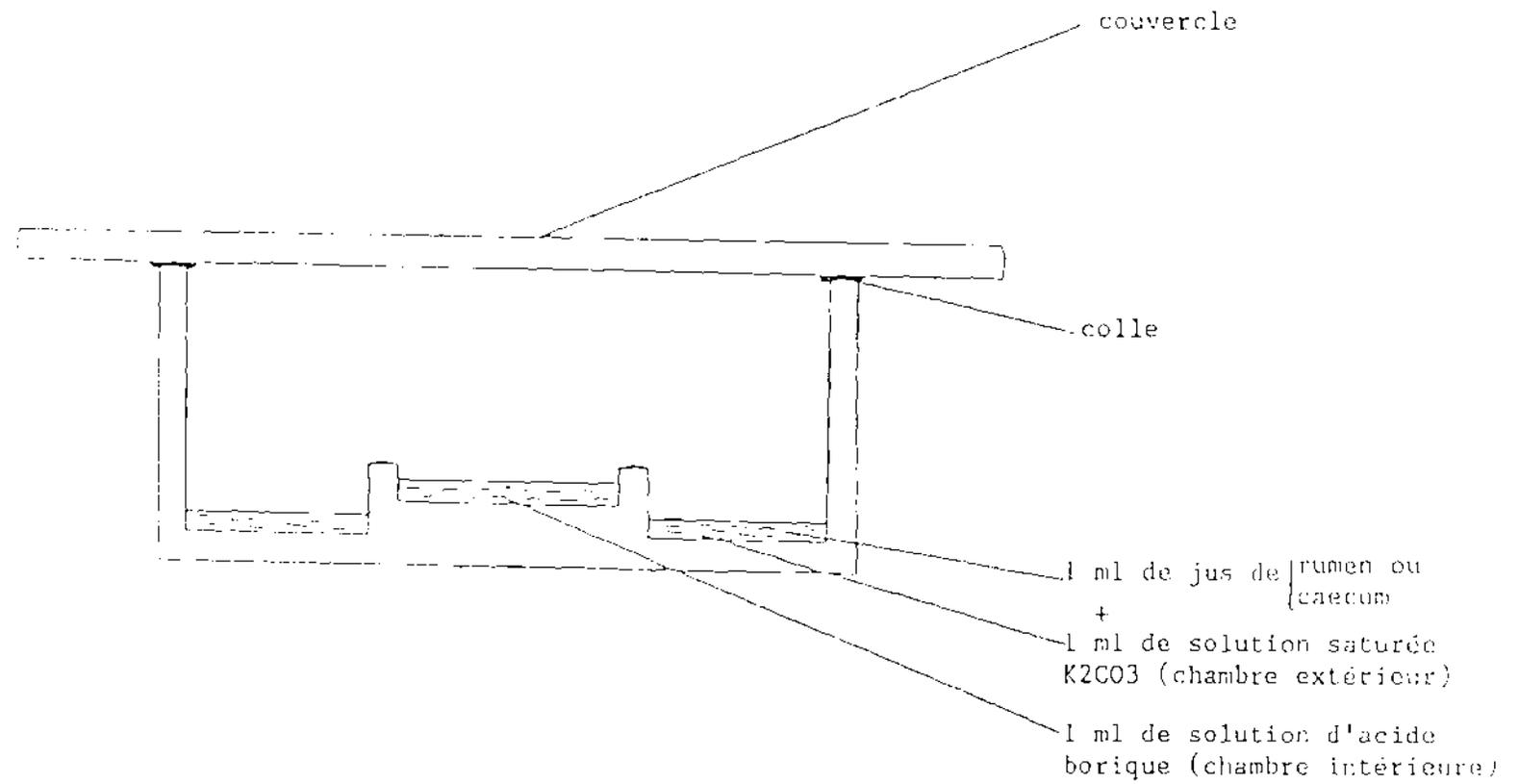
3 - Calcul

1 ml H_2SO_4 N/50 correspond à 280 N(NH₃) (1 N=10⁻⁶ g/l)

Une chute de burette de x ml correspond à 280x10⁻³ mg/ml de jus

NB: Si on utilise du H_2SO_4 N/100, 1 ml correspond à 140 N (NH₃).

ANNEXE 3. SCHEMA D'UNE CELLULE DE CONWAY



ANNEXE 4 : COMPOSITION DE LA PIERRE A LECHER

Matières minérales totales (minimum)	75%
Phosphore (minimum)	12%
Solubilité citrique du Phosphore	100%
Calcium (minimum)	8%
Sodium	16%
Magnésium	2000 mg/kg
Fer	1100 mg/kg
Manganèse	360 mg/kg
Cuivre	400 mg/kg
Zinc	50 mg/kg
Chlorures (en Nacl) (maximum)	43%
Insoluble chlorhydrique (maximum)	15%

ANNEXE 5 : VALEURS NUTRITIVES DES ALIMENTS

* Analyse au Laboratoire de Nutrition Animale de Gampéla

Aliments	MS %	UF/KG MS	MAD P% MS	CA %	P%
Tourteau coton	92,77	0,82	35,20	0,26	1,28
Graine coton	95,56	1,04	14,50	0,15	0,48
Son de blé	91,41	0,84	11,75	0,13	1,38
Urée	98	-	2000	-	-
Graine de sorgho	91,02	1,20	7,40	0,03	0,38
Mélasses	83	1,04	0,9	1,49	0,03
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	91,90	0,30	0,3	0,48	0,18
Paille de Sorgho	92,90	0,30	0,3	0,48	0,18
Coquille d'huître	99,50	0	0	35,8	0,05
Huile de coton	98	3,41	0	0	0
Aliment Kibsa*	89,77	0,91	17,6	-	-

Source: IEMVT (1978)

Composition chimiques du *Piliostigma reticulatum* et du néré

	Gousse de <i>Piliostigma reticulatum</i>	Néré
MS %	90,27	92,88
MAT %	10,71	5,26
CB %	27,99	16,56
Mo %	93,07	93,89
MM %	6,92	6,1
MG %	1,63	1,33
UF/kgMS	0,41	1,01

Source : Laboratoire de nutrition animale de Gampéla