

BURKINA FASO
Unité-Progrès-Justice

N° D'ORDRE :.....

UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

.....
INSTITUT DU DÉVELOPPEMENT RURAL

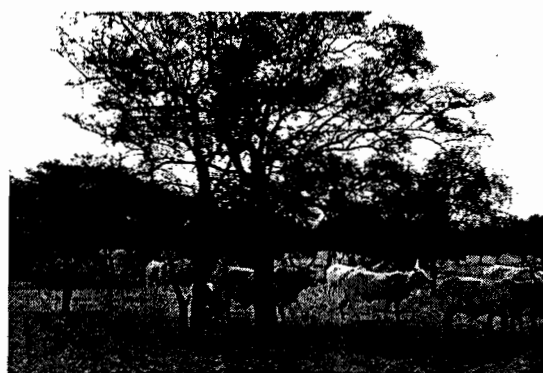
.....
LABORATOIRE D'ETUDES ET DE RECHERCHE DES RESSOURCES
NATURELLES ET DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

MEMOIRE
PRÉSENTÉ PAR
Jean de Dieu YANRA

POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES (DEA)
EN
GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES NATURELLES (GIRN)
OPTION : PRODUCTIONS ANIMALES
SPÉCIALITÉ : ALIMENTATION ET NUTRITION

**GESTION DES RESSOURCES ALIMENTAIRES POUR
UNE OPTIMISATION DE LA PRODUCTIVITE DES
TROUPEAUX DANS LES ZONES AGROPASTORALES**



Directrice de Mémoire : Pr Chantal Yvette KABORE-ZOUNGRANA,
Maître de Conférences, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso

Décembre 2006

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	I
LISTE DES ABREVIATIONS	II
LISTE DES TABLEAUX	III
LISTE DES FIGURES	IV
LISTE DES FIGURES	IV
RESUME	V
RESUME	V
ABSTRACT	VI
INTRODUCTION	1
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
I- LES RESSOURCES ALIMENTAIRES POUR LE BETAIL	4
1-1 <i>Les pâturages naturels et les jachères</i>	4
1-2 <i>Les résidus de cultures</i>	5
1-3 <i>Les sous-produits agro-industriels (SPA)</i>	6
II- LES RESERVES FOURRAGERES	7
III- LES CULTURES FOURRAGERES	8
MATERIELS ET METHODES	9
I- SITES D'ETUDES	10
II- METHODOLOGIE DE RECHERCHE	10
2-1 <i>Répertoire des ressources alimentaires</i>	10
2-2 <i>Essai d'alimentation</i>	10
2-2-1 <i>Les animaux</i>	10
2-2-2 <i>Les aliments et l'alimentation</i>	11
2-2-3 <i>La collecte des données</i>	11
2-3 <i>Essai de digestibilité in vivo</i>	12
RESULTATS	13
I- LE REPERTOIRE DES RESSOURCES ALIMENTAIRES	14
1-1 <i>Les pâturages naturels et les jachères</i>	14
1-2 <i>Les sous-produits agricoles et agro-industriels</i>	15
II- VALEUR ALIMENTAIRE DES RESSOURCES INVENTORIEES	16
III- VALORISATION DES SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET AGRO-INDUSTRIELS PAR LES PETITS RUMINANTS :	
EMBOUCHE OVINE	22
3-1 <i>Composition chimique des aliments et des rations distribuées</i>	22
3-2 <i>Les quantités distribuées, ingérées et refusées</i>	23
3-3 <i>Performances pondérales</i>	25
3-4 <i>Digestibilité des rations</i>	27
3-5 <i>Bilan financier de l'essai d'embouche</i>	28
DISCUSSION	30
1-RESSOURCES ALIMENTAIRES INVENTORIEES ET VALEUR ALIMENTAIRE	31
2-VALORISATION DES SPA ET SPAI	33
2-1 <i>Composition chimique</i>	33
2-2 <i>Quantités distribuées, ingérées et refusées</i>	34
2-3 <i>Performances pondérales</i>	36
2-4 <i>Digestibilité</i>	37
2-5 <i>Bilan financier</i>	38
CONCLUSION GENERALE	40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	42
ANNEXES	47

REMERCIEMENTS

Le présent mémoire de DEA est l'aboutissement d'un ensemble d'efforts. Je saisi donc l'opportunité pour manifester ma sympathie et ma gratitude à tous ceux qui ont permis sa réalisation.

Mes remerciements vont à:

- Pr Chantal Yvette Kaboré-Zougrana qui a accepté m'accueillir dans son laboratoire (LERNSE) et de diriger ce travail. Son engagement, sa volonté manifeste et ses conseils ont permis l'aboutissement de ce travail;
- Pr Abdoulaye Gouro, Directeur du CIRDES pour avoir participé au jury de soutenance. Je lui suis reconnaissant pour ses appréciations qui sans doute ont contribué à améliorer la qualité scientifique du document;
- Pr Marie-Claude Viguier-Martinez, Conseillère Technique à la présidence de l'Université Polytechnique de Bobo Dioulasso pour sa participation au jury de soutenance. Ses critiques et appréciations ont été d'un apport inestimable dans la qualité du mémoire;
- Dr Hamadé Kagoné, responsable du Projet CORAF-Fourrage pour sa collaboration dans la partie Ressources Alimentaires du travail;
- Au projet suédois (ASDI) à travers son Volet-6 dont le Pr Chantal Yvette Kaboré-Zougrana en est la responsable, qui a bien voulu financer ce travail et nous allouer une bourse de stage;
- Dr Aboubacar Toguyeni pour ses encouragements et ses conseils;
- Monsieur Ladji Sidibé pour ses appuis au Laboratoire de Nutrition Animale de Gampéla. Toutes les analyses bromatologiques ont été possibles grâce à son concours;
- Au personnel de la Station Expérimentale de Gampéla, notamment Monsieur Luc Lankoandé pour nous avoir gratifié d'un environnement de travail sans limite, Lockré Simporé pour ses appuis dans la gestion du troupeau d'animaux;

- Madame la Directrice Régionale des Ressources Animales du Centre-Est et son personnel.

Je suis particulièrement sensible aux soutiens tant bien moraux que financiers de:

- Monsieur Jonas Kiswensida Soubeiga
- Monsieur Sadouanouan Malo
- Monsieur Omar Zongo
- Monsieur Kuilga Marc Yaméogo
- Monsieur Gustave Somé
- Monsieur Abou Sessouma
- Monsieur Justin Coulibaly

Que Dieu leur rende au centuple leur bienfait.

A mon camarade et ami Savadogo Saïdou, je lui adresse mes sincères amitiés. Il m'a témoigné d'une amitié sans mesure. Je lui souhaite plein succès dans sa carrière.

Aux camarades du LERNSE, Sirima Oumar, Diallo Mahamadoun, je leur dis merci pour la franche collaboration.

LISTE DES ABREVIATIONS

ADF: Acid Detergent Fiber
ADL: Acid Detergent Lignin
CB : Cellulose Brute
dADF: Digestibilité de la Ligno-Cellulose
dMA: Digestibilité des Matières Azotées
dMO: Digestibilité de la Matière Organique
dMS: Digestibilité de la Matière Sèche
dNDF: Digestibilité des parois totales
dR : Digestibilité de la ration
EB : Energie Brute
ED : Energie Digestible
EM : Energie Métabolisable
GMQ : Gain Moyen Quotidien
MAD : Matières Azotées Digestibles
MAT: Matières Azotées Totales
MATI : Matières Azotées Totales Ingérées
MG : Matières Grasses
MM: Matières Minérales
MO: Matière Organique
MOI : Matière Organique Ingérée
MS: Matière Sèche
MSI : Matière Sèche Ingérée
NDF: Neutral Detergent Fiber
P^{0,75} : Poids Métabolique
PV : Poids Vif
RA : Ressource Alimentaire
SPA : Sous-Produit Agricole
SPAI : Sous-Produit Agro-Industriel

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PRODUCTIONS DES RESIDUS DE CULTURES (EN 10 ⁶ KG MS) EN FONCTION DES ZONES AGRO- ECOLOGIQUES	6
TABLEAU 2: COMPOSITION (EN G) DES RATIONS	11
TABLEAU 3 : LISTE DE ESPECES HERBACEES FOURRAGERES	14
TABLEAU 4 : LISTE DES ESPECES FOURRAGERES LIGNEUSES	15
TABLEAU 5 : LES SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET AGRO-INDUSTRIELS INVENTORIES	16
TABLEAU 6 : COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR FOURRAGERE DES HERBACEES	18
TABLEAU 7 : COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR FOURRAGERE DES LIGNEUX	20
TABLEAU 8 : COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR NUTRITIVE DES SPA ET SPAI	21
TABLEAU 9 : COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS UTILISES	22
TABLEAU 10 : COMPOSITION CHIMIQUE DES RATIONS DISTRIBUEES	22
TABLEAU 11 : QUANTITES DE MATIERE SECHE, DE MATIERE ORGANIQUE ET DE MATIERES AZOTEES TOTALES DISTRIBUEES (G DE MS/ANIMAL/JOUR ET EN G/KGP ^{0,75} /ANIMAL/JOUR)	24
TABLEAU 12 : QUANTITES DE MATIERE SECHE, DE MATIERE ORGANIQUE ET DE MATIERES AZOTEES TOTALES REFUSEES (G DE MS/ANIMAL/JOUR)	24
TABLEAU 13 : QUANTITES DE MATIERE SECHE, DE MATIERE ORGANIQUE ET DE MATIERES AZOTEES TOTALES INGEREES (G DE MS/ANIMAL/JOUR)	24
TABLEAU 14 : QUANTITES DE MATIERE SECHE, DE MATIERE ORGANIQUE ET DE MATIERES AZOTEES TOTALES INGEREES (EN G DE MS/KG P ^{0,75} /JOUR)	25
TABLEAU 15 : PERFORMANCES PONDERALES ENREGISTREES PAR LOT	26
TABLEAU 16 : DIGESTIBILITE DES RATIONS ET DES NUTRIMENTS	28
TABLEAU 17 : BILAN FINANCIER DE L'ESSAI	28

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : EVOLUTION DES QUANTITES DE MATIERE SECHE INGEREES PAR SEMAINE.....	25
FIGURE 3 : EVOLUTION DES GAINS MOYENS QUOTIDIENS PAR SEMAINE ET PAR LOT.....	27
FIGURE 4 : EVOLUTION PONDERALE PAR LOT.....	27

RESUME

Les pâturages naturels et les jachères constituent la principale ressource alimentaire pour les ruminants dans le terroir agropastoral de Monomtenga. Ces pâturages et jachères sont composés de graminées fourragères de valeur nutritive faible existant à l'état de paille pendant la saison sèche. Aux graminées, s'ajoutent quelques espèces fourragères ligneuses de bonne valeur nutritive qui contribuent à l'affouragement des animaux en saison sèche. Il s'agit principalement de *Balanites aegyptiaca*, de *Khaya senegalensis*, de *Pterocarpus erinaceus*, de *Faidherbia albida*.

Les sous-produits de l'agriculture et les sous-produits agro-industriels sont utilisés dans les systèmes d'élevage semi-intensifs et dans les unités d'embouche en zone péri-urbaine de Tenkodogo. Ils se résument aux pailles de céréales et fanes de légumineuses. Excepté les fanes, les pailles seules, ne peuvent pas couvrir les besoins d'entretien des ruminants. L'existence de SPAI (tourteau de coton aliment CITEC, graine de coton) et leur utilisation permettent en association avec les résidus cultureux, d'assurer un équilibre nutritionnel et une meilleure productivité des animaux dans les unités d'embouche.

Les ressources fourragères locales peuvent contribuer à améliorer la production en viande des béliers métis. Ainsi, l'utilisation du foin de *Pennisetum pedicellatum*, des feuilles de *Khaya senegalensis*, des gousses de *Piliostigma reticulatum* et des fanes d'arachide a permis d'enregistrer en 70 jours des prises de poids considérables allant de 156 à 160 g/jour.

Mots clés : Ressource alimentaire, béliers métis, embouche, productivité.

ABSTRACT

The natural pastures and the fallow constitute the principal feed resource for the ruminants in the soil agropastoral of Monomtenga. These pastures and fallow are composed of graminaceous fodder which existing on the state of straw during the dry season with low feed value. To graminaceous, some woody fodder species of good feed value are added who contribute to the foddering of the animals in dry season. It is mainly *Balanites aegyptiaca*, *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, and *Faidherbia albida*.

The crop residues and the agro-industrial by-products are used in the semi-intensives systems of breeding and the units of fattening in perish-urban zone of Tenkodogo. They are summarized with the straws of cereals and leguminous plant haulms. Except the haulms, the straws alone cannot bring the needs for maintenance of the ruminants. The existence of agro-industrial by-products and their use in association with the crop residues, contribute to ensure a nutritional balance and a better productivity of the animals.

The local fodder resources can contribute to improve mongrel rams' meat production. Thus, the use of the *Pennisetum pedicellatum* hay, *Khaya senegalensis* fodder, *Piliostigma reticulatum* pods and the groundnut haulms made it possible to record in seventeen days some daily weight gains going from 156 to 160 g per day.

Key words Feed resource, mongrel rams, fattening, productivity.

INTRODUCTION

La base de l'alimentation des ruminants domestiques en Afrique au sud du Sahara repose sur l'exploitation des pâturages naturels. Ces pâturages subissent malheureusement de grandes variations quantitatives et qualitatives en fonction des saisons (Kaboré-Zoungana, 1995), lesquelles ont une influence directe et indirecte sur la productivité des ruminants.

L'élevage est une composante importante des systèmes de production agricole de l'Afrique subsaharienne. Les animaux sont élevés essentiellement pour la viande, le lait et les peaux et constituent une réserve financière souple, particulièrement utile les années de mauvaises récoltes. Au plan social, l'élevage participe à la résolution de problèmes socio-culturels (mariage, sacrifices, dons, etc.) (Nianogo et Somda, 1999).

L'élevage évolue cependant dans un environnement de plus en plus contrasté. Jusqu'ici maintenu par des pratiques basées sur une forte utilisation de l'espace, l'élevage s'adapte difficilement aux restrictions qui lui sont imposées par l'extension des cultures. La diminution des surfaces pâturables (terres de parcours, jachères pâturées, friches arbustives etc.) est intervenue à une époque où les troupeaux ont vu leurs effectifs augmenter sensiblement grâce aux progrès de la médecine vétérinaire et à la diversification des productions agricoles.

Des stratégies doivent être développées, pour que l'élevage puisse s'adapter à cette nouvelle donne. Une des stratégies est sans conteste, l'intensification des productions animales. Une des formes d'intensification de plus en plus pratiquée par les producteurs agricoles est l'embouche des petits ruminants et particulièrement celle des ovins. Elle permet d'obtenir dans un bref délai, des ovins de bonne conformation pour la commercialisation (Somda, 2001). Les pratiques traditionnelles d'embouche étaient basées uniquement sur l'utilisation des sous-produits agricoles (SPA). Mais de nos jours, la recherche a mis au point des techniques améliorées qui associent aux sous-produits agricoles des sous-produits agro-industriels (SPAI) intéressant les producteurs. Ces techniques permettent une valorisation plus rapide des potentialités de croissance pondérales des ovins (Somda, 2001). Des études (Kandyliis et Nikokyris, 1992 ; Tiendrebéogo, 1993 ; Bougouma-Yaméogo et al., 1997) ont ainsi mis en évidence l'importance zootechnique de cette complémentation sur la croissance des ovins.

Cependant, les SPA et les SPAI, dont l'utilisation devrait pouvoir atténuer le déficit en fourrage de base, sont mal valorisés par les populations. Aussi, Ouédraogo, (1996) relève des problèmes liés à la faible disponibilité des ces sous-produits agro-industriels due à leur coût et à l'enclavement de certaines villes secondaires. A cela s'ajoutent les problèmes de stockage et de conservation des SPA. Ainsi, la productivité individuelle des animaux ne s'améliore guère et les productions nationales en lait et viande n'augmentent pas de manière significative.

Il existe pourtant une production potentielle importante en résidus cultureux qui constituent un appoint alimentaire considérable pour le cheptel en saison sèche. Savadogo et al., (1999) notent qu'avec les quantités disponibles, un maximum de 8, 54, 98, et 76% des ruminants, respectivement dans les zones sahélienne, sub-sahélienne, nord et sud-soudanienne, pourraient être entretenus pendant toute la saison sèche. Une utilisation donc rationnelle des SPA associés aux SPAI pourraient contribuer significativement à une intensification des productions animales.

L'intensification des productions animales passe nécessairement aussi par une optimisation de l'utilisation des ligneux qui sont une source appréciable de fourrage. Le fourrage arboré n'est pas seulement une ressource autoconsommée par les troupeaux sous la conduite des pasteurs (Anderson et al., 1994), c'est aussi une ressource destinée à l'alimentation des ruminants domestiques en stabulation. Il se pose alors le problème d'exploitation (gestion) des ligneux fourragers qui sont de plus en plus l'objet de commerce avec le développement des élevages urbain et péri-urbain. L'absence de plan de gestion est un facteur de dégradation qui empêche les animaux domestiques de tirer pleinement parti des fourrages arbustifs (Fall et al., 2000).

La présente étude sans être une panacée aux problèmes de l'élevage, constitue un volet d'un ensemble d'études devant permettre d'aboutir à une amélioration de la gestion des ressources alimentaires (RA) et de la productivité des troupeaux dans les zones agro-pastorales pour la promotion des systèmes de productions animales performants et durables. L'objectif premier de l'étude est de : Contribuer à une meilleure gestion des ressources alimentaires pour une optimisation de la productivité des troupeaux dans les zones agro-pastorales.

Les objectifs spécifiques sont :

- Mieux connaître les ressources alimentaires qui entrent en ligne de compte dans l'alimentation des ruminants domestiques ainsi que leurs valeurs alimentaires ;
- Valoriser les ressources alimentaires répertoriées pour les animaux (exemple de l'embouche ovine).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I- LES RESSOURCES ALIMENTAIRES POUR LE BÉTAIL

1-1 Les pâturages naturels et les jachères

Les pâturages naturels sont des savanes en zone soudanienne, ou des steppes à graminées annuelles en zone sahélienne. Ils sont composés de la végétation spontanée (herbacée et ligneuse) que les animaux parcourent à la recherche de leur nourriture. Ils représentent près de 90% des ressources alimentaires pour le bétail dans la plupart des pays en Afrique subsaharienne (Coulibaly, 2001). Ces pâturages se distinguent suivant les zones agro-écoclimatiques. Zoungrana, (1991) a fait une analyse régionale des paysages pastoraux du Burkina Faso et a distingué des unités sahéliennes, nord-soudanienne, sud-soudanienne et des unités de transition. L'ensemble de ces aires pâturées couvrait une superficie de 7,72 millions d'hectare.

Les pâturages sahéliens sont composés d'herbes vertes pendant la saison des pluies, puis d'herbes sèches qui ont la qualité de la paille, et assurent un certain entretien des animaux pendant les huit à dix mois de saison sèche.

Les pâturages soudaniens sont verts pendant quatre à six mois, mais l'herbe devient dure à maturité. Les feux détruisent cette masse végétale importante et favorisent la production de repousses vertes, si les réserves en eau du sol permettent. Ces repousses, ne sont pas toujours en quantité suffisante pour nourrir le bétail (CIRAD, 1996).

Les pâturages naturels ont une capacité de charge variant entre 4 et 20 ha/UBT. En terme de biomasse par exemple, la production moyenne se situe en année normale aux niveaux suivants: 0,8 t/ha au Sahel; 1 t/ha au Centre; 1,2 t/ha à l'Est et au Sud-Ouest, avec des taux moyens en azote en début de saison sèche de: 0,8%; 1%; 0,85% respectivement pour les régions Sahel, Centre, Est et Sud-Ouest (Breman et al., 1985 cité par Nianogo, 2000).

L'accroissement de la population et la nécessité de satisfaire les besoins alimentaires et domestiques croissants conduisent à l'extension des surfaces cultivées; même les zones marginales auparavant réservées au cheptel, entrent dans le cycle culture-jachère. La jachère est l'état d'une parcelle entre la récolte d'une culture et le moment de mise en place de la culture suivante (Akpo et al., 2000).

Dans les conditions d'élevage extensif, les jachères représentent une source importante de fourrage privilégié par les éleveurs pendant la période humide. La bonne fréquentation des jachères est due à la structure assez basse des groupements post-cultureux comparée aux hautes formations des savanes (Sinsin, 2000) et également à l'indice global de qualité des pâturages herbacés qui est assez élevé pendant les premières années d'abandon cultural (Akpo et al., 2000) conférant ainsi une assez bonne valeur pastorale à la jachère. En effet, sur les

jachères se succèdent des végétations pionnières de plus en plus riches en graminées pérennes avec les années s'il n'y a pas de surpâturage. Puis, la proportion de graminées vivaces appétibles s'accroît, au détriment des espèces annuelles et des vivaces à valeur pastorale médiocre (CIRAD, 1996).

1-2 Les résidus de cultures

Les résidus de culture sont constitués de toutes les pailles de céréales comme le mil ou le sorgho, mais aussi le riz ou le maïs, ainsi que les fanes de légumineuses telles que l'arachide, le niébé, le voandzou. Ils se composent de tout ce qui reste après la récupération, de la graine ou du fruit recherché par l'activité agricole principale ; ce sont des sous-produits agricoles (SPA).

Les SPA constituent une ressource fourragère importante pour l'élevage au Sahel par sa disponibilité en saison sèche prenant le relais des parcours utilisés en saison des pluies (Tielkes et al., 2001). Les fanes de légumineuses notamment l'arachide et le niébé sont riches en protéines avec 12,6 à 15,6% (Savadogo et al., 1999). Ces protéines sont nécessaires à l'entretien et au développement des animaux (augmentation de poids, reproduction) (Dugué et al., 1994).

Les pailles de céréales comme le mil ou le sorgho sont pauvres en azote et constituées principalement de cellulose (Lhoste et al., 1993), elles apportent surtout de l'énergie et l'aliment de lest aux animaux.

D'énormes quantités de SPA sont produites chaque année dans les différentes zones agro-écologiques mais, ces quantités sont souvent mal gérées. Savadogo et al., (1999) ont évalué les quantités de résidus de cultures produites au Burkina en fonction des différentes zones d'activités agricoles (Tableau 1).

Les fanes sont généralement récoltées et données sélectivement à certaines catégories d'animaux (animaux en lactation, en embouche, de trait) mais, une partie des chaumes est laissée aux champs pour une pâture directe. Aussi, une bonne partie des résidus de céréales remplissent des fonctions non fourragères telles que la confection des nattes et hangars ; ou sont utilisés dans les fosses fumières et les parcs améliorés (Yanra, 2004).

La pâture directe alliée au dépôt des excréments d'animaux favorise le recyclage de la matière organique et des éléments minéraux à moindre coût et minimise ainsi les coûts d'exploitation des résidus de culture (Tielkes et al., 2001). D'un autre côté, la pâture directe entraîne des pertes de fourrages par piétinement et peut être source de conflit intra ou inter communautaires. Bremann et De Ridder, (1991) ont estimé pour les pailles de céréales des pourcentages de pertes identiques à celles de la végétation herbacée soient 65% et pour les

fanés de légumineuses qui le plus souvent sont récoltées et conservées, les pertes sont de 35%. De ce fait, les coefficients d'utilisation de 35% et de 65% ont été affectés respectivement aux quantités de pailles de céréales et de fanés de légumineuses produites sur les champs.

Tableau 1 : Productions des résidus de cultures (en 10⁶Kg MS) en fonction des zones agro-écologiques

Résidus de culture	Zone sahélienne	Zone sub-sahélienne	Zone nord-soudanienne	Zone sud-soudanienne
Fanes d'arachide	2	31	195	83
Fanes de niébé	7	61	218	66
Fanes de voandzou	2	7	18	21
Paille de maïs	2	21	148	346
Paille de mil	297	286	1499	76
Paille de riz	1	1	35	27
Paille de sorgho	199	565	2249	923

Source : Savadogo et al., (1999)

1-3 Les sous-produits agro-industriels (SPAI)

Les SPAI sont constitués par l'ensemble des :

- Sous-produits de meunerie : les issues de céréales ;
- Tourteaux d'oléagineux ;
- Déchets d'animaux ;
- Sous-produits de distillerie.

Ces SPAI sont produits par les principales unités industrielles localisées dans les villes de Ouagadougou, Bobo Dioulasso, Banfora, Dédougou, Tougan, Fada. Cependant, les produits réellement disponibles pour le bétail sont les graines de coton, les tourteaux de coton et le son cubé. Le reste est soit utilisé comme matière première par d'autres entreprises (production d'alcool à partir de la mélasse, d'huile). Il faut noter que la disponibilité du son cubé pose un problème actuellement suite à la fermeture des Grands Moulins du Burkina (GMB). La plupart du son produit vient des petites unités de transformation.

Les SPAI constituent les compléments essentiels du pâturage, des résidus de récoltes (SPA) et la quasi totalité des rations d'embouche (Kaboré-Zoungana et al., 1996). En effet, les cultures cotonnières et sucrières connaissent un développement important en Afrique de l'Ouest, fournissant des quantités importantes de sous-produits de bonne valeur nutritive pour l'alimentation animale (Tiémoko et al., 1990).

Au Burkina Faso, les SPAI sont produits pour la plupart dans la zone sud-soudanienne. Ces produits sont ensuite acheminés dans le reste du pays. Il se pose alors le problème d'écoulement, de disponibilité et de prix auquel les éleveurs doivent faire face. Néanmoins

l'utilisation des SPAI en milieu paysan constitue une voie prometteuse d'amélioration de la production des ruminants domestiques.

II- LES RESERVES FOURRAGERES

Sous climat tropical, l'alternance de deux saisons très tranchées fait, qu'en fin de saison des pluies, d'importantes quantités de productions végétales herbacées sèchent et se trouvent sous forme de paille de qualité médiocre. L'abondance des ressources fourragères en saison des pluies et le calendrier agricole n'incitent guère le paysan à confectionner des réserves à partir des espèces fourragères spontanées (Coulibaly, 2001). A cela s'ajoute l'investissement en temps et en main d'oeuvre important ainsi que le sous-équipement des producteurs en matériel de fauche et en infrastructures de stockage. Or, les réserves fourragères permettent d'assurer la disponibilité en fourrage en dehors de la période favorable à la végétation et une couverture des besoins tout au long de l'année.

Néanmoins la fauche et la conservation de l'herbe est pratiquée par les agro-éleveurs (85% des exploitations). Les fourrages sont récoltés dans les pâturages naturels du terroir. Elle débute avec la fin des pluies pour s'étendre jusqu'au mois de mai (Kéré, 2006). La constitution des réserves représente à l'heure actuelle dans les zones agro-sylvo-pastorales, la meilleure alternative pour sécuriser une fraction des troupeaux et leurs productions.

Une autre forme de constitution de réserves fourragères, est la récolte et le traitement de la paille de saison sèche. En effet, traditionnellement les pailles sur pieds constituent la ressource fourragère quantitativement majeure des pâturages naturels exploités en régions tropicales par les systèmes d'élevage extensif. Alors, la fauche et conservation du fourrage sont remplacées par la récolte de paille en saison sèche (Diallo, 2004) qui ne bénéficie d'aucun traitement. L'herbe est fauchée sans aucune forme de trie mais les espèces prisées sont : *Pennisetum pedicellatum*, *Loudetia togoensis*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Alysicarpus ovalifolius* (Kéré, 2006).

L'émondage des ligneux fourragers en saison sèche, période de déficit nutritionnel permet d'assurer une complémentation plus ou moins adéquate. La pratique de l'émondage est courante dans les systèmes d'élevage extensif et fait partie intégrante des modes d'exploitation des pâturages naturels de saison sèche. Elle est faite de plusieurs manières. La pratique la plus utilisée consiste à couper les branches d'arbre la veille pour les distribuer le lendemain aux animaux. Ensuite vient l'ébranchage et le brout direct au pâturage. Le fourrage de l'émondage est le plus souvent utilisé pour l'embouche (bovine et ovine) et pour l'alimentation des bovins de trait. En zone nord-soudanienne, les espèces prisées sont : *Faidherbia albida* ; *Azelia*

africana ; *Pterocarpus erinaceus.* ; *Kaya senegalensis* ; *Bombax constatum* et *Acacia sp* (Zoungrana, 1991 ; Bonogo, 2005; Kéré, 2006).

III- LES CULTURES FOURRAGERES

Bien qu'encore peu pratiquées en Afrique, les cultures fourragères ont pour but de compenser le déficit du pâturage lorsque celui-ci devient pauvre et inappétent. Elles par ailleurs de promouvoir l'intégration agriculture-élevage. L'expérience a montré que les cultures fourragères orientées uniquement vers la production d'herbe de qualité n'avaient pas d'écho favorable auprès des paysans. Malgré les efforts consentis par la vulgarisation et la recherche le taux d'adoption est resté très faible 4% en 1996 témoignant le peu d'intérêt qu'ont les producteurs pour les types d'espèces (Nianogo, 2000). C'est ainsi que l'attention doit être portée sur les cultures à doubles fins ou multiples. A cet effet, des tests d'amélioration culturale sorgho à double usage (Variété ICSV1049) X niébé à double usage (Variété K VX11P) sont en essai. Les résidus de récolte issus de ces cultures sont utilisés dans l'alimentation des animaux. Ces tests semblent d'ores et déjà trouver un assentiment auprès des paysans (INERA, 2006).

MATERIELS ET METHODES

I- SITES D'ETUDES

L'étude a concerné deux localités à savoir, la zone périurbaine de Tenkodogo dans la province du Boulgou (Région du Centre-Est) et le terroir de Monomtenga, zone rurale dans la province du Bazèga (Région du Centre-Sud). Ces deux sites appartiennent à la région naturelle du Plateau Central (ex plateau mossi) soumis à un déficit fourrager et nutritionnel sévère du fait de la saturation foncière, de la péjoration climatique et des modes de gestion inadaptés des ressources naturelles.

Relevant du plateau central, les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés sont dominants dans la zone périurbaine de Tenkodogo et dans le terroir de Monomtenga. Ce sont des sols tropicaux lessivés à taches et concrétions.

Le climat rencontré dans la zone d'étude est de type nord-soudanien avec une pluviosité annuelle comprise entre 600 et 900 mm. La durée de la saison des pluies est de 3 à 4 mois (juin à octobre).

L'essai d'embouche a été conduit à la station expérimentale de Gampéla située en zone nord soudanienne. La pluviométrie de l'année 2005 a été de 827mm. La végétation est dans son ensemble constituée de savanes claires arbustive et arborée. Les ressources végétales de la station subissent une forte pression de la part des populations riveraines qui exploitent bois de chauffe, bois d'œuvre, pâturages et champs cultivables.

II- METHODOLOGIE DE RECHERCHE

2-1 Répertoire des ressources alimentaires

L'approche méthodologique utilisée est :

- L'enquête à « dire d'acteurs » et les observations faites sur le terrain qui permettront la **caractérisation des ressources alimentaires disponibles** dans les sites ;
- La revue bibliographique sur **la valeur alimentaire des ressources** recensées ;

2-2 Essai d'alimentation

2-2-1 Les animaux

Le test a concerné 12 béliers métis entiers. Les animaux ont été achetés sur le marché à bétail de Pouytenga (province du Kouritenga) avec un poids moyen de 26,95 kg \pm 3,33. Les animaux ont été déparasités à l'Albendazole dès leur arrivée et ont également reçu une injection intramusculaire d'Oxytétracycline 20% longue action. Ils sont individuellement identifiés par des boucles auriculaires et repartis en 2 lots de 6 moutons.

2-2-2 Les aliments et l'alimentation

Le choix des aliments a été fait sur la base des résultats de caractérisation des ressources alimentaires utilisées en zone péri-urbaine de Tenkodogo et dans le terroir agropastoral de Monomtenga. Les rations alimentaires proposées aux moutons sont constituées à partir d'aliments concentrés (tourteau de coton et son de maïs), de gousses de *Piliostigma reticulatum*, de fanes d'arachide, de foin de *Pennisetum pedicellatum* et des feuilles sèches de *Khaya senegalensis*. La logique qui a prévalu à la formulation des deux rations a tenu compte de la présence et de l'accessibilité de la ressource alimentaire. La combinaison des aliments a été faite de sorte à comparer les sources de protéines provenant de ligneux à savoir les feuilles de *Khaya senegalensis* et les gousses de *Piliostigma reticulataum*. Le tableau 2 présente la composition des rations par lot d'animaux.

Tableau 2: Composition (en g) des rations

Aliments	Lot1		Lot2	
	Quantité en g	MAD en g	Quantité en g	MAD en g
Gousses de <i>Piliostigma reticulatum</i>	290	5,8	-	-
Fanes d'arachide	310	29,45	-	-
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	-	-	260	4,68
<i>Khaya senegalensis</i>	-	-	340	12,58
Son de maïs	155	8,37	60	3,24
Tourteau de coton	245	61,495	340	85,35
Pierre à lécher	à volonté		à volonté	
Eau	à volonté		à volonté	
Total	1000	105,115	1000	105,84

La répartition des rations par lot a été faite au hasard. Les animaux ont été alimentés par lot et la ration journalière divisée en 2 repas. Un premier repas (concentré + une partie du fourrage) distribué le matin à 8 heures et le second repas (constitué du reste de fourrage) distribué l'après midi à 15 heures. L'eau est donnée à volonté ainsi que le complément minéral de composition centésimale : Na : 35,96%, Zn : 0,25%, Fe : 0,30%, Mn : 0,20%, Iodine : 0,003%, Cu : 0,10%, Mg : 0,05%.

Les deux lots sont logés dans deux box équipés de mangeoires et d'abreuvoirs.

La quantité d'aliment distribuée par lot a été calculée en fonction du poids vif (3,5% du poids vif, norme recommandée pour des ovins à l'engrais) mais en ajustant de sorte à garder un taux de refus compris toujours entre 10 et 20%.

2-2-3 La collecte des données

L'essai a débuté au mois de mars et a duré 70 jours. Les animaux ont été pesés à l'entrée et à la sortie. Aussi des pesées hebdomadaires sont effectuées afin d'apprécier les gains de poids

(GMQ). Les quantités de MS offertes, ingérées et refusées sont mesurées de façon journalière. Des échantillons de tous les aliments offerts et leurs reliquats sont prélevés quotidiennement durant toute la période de l'essai. En fin d'essai, ces échantillons ont été bien mélangés, puis un sous-échantillon a été prélevé pour les analyses bromatologiques (MM, MAT, NDF, ADF, ADL).

Les données sur la MS ingérée, les GMQ, l'indice de consommation ont été soumises à une analyse de variance en utilisant le logiciel Minitab14 (Minitab, 2003).

2-3 Essai de digestibilité in vivo

Un test de digestibilité a été conduit afin d'apprécier l'utilisation digestive des rations proposées dans l'essai d'embouche. Ainsi 2 lots de 5 animaux mâles castrés de poids moyens respectifs de 26,92 kg et 21,72 kg ont été utilisés pour l'expérience. Les animaux ont été alimentés sur la base des quantités de MS ingérée/kg P^{0,75} obtenues au niveau de l'essai d'embouche soit 94,12g MS/kg P^{0,75} pour le lot 1 et 91,57g MS/kg P^{0,75} pour le lot 2.

L'expérience a duré 21 jours soit 14 jours d'adaptation aux régimes alimentaires et 7 jours de collecte des fécès.

La digestibilité de la ration (dR) a été calculée sur la base de la formule suivante :

$$dR = \frac{(I - F)}{I} \times 100 \quad , \text{ avec } I : \text{ quantité de MS ingérée et } F : \text{ quantité de fécès excrétée.}$$

RESULTATS

I- LE REPERTOIRE DES RESSOURCES ALIMENTAIRES

Les ressources alimentaires disponibles constituent l'ensemble des aliments directement (offre directe de la nature) ou indirectement (par l'intermédiaire de l'homme) disponibles pour les ruminants. Dans les deux zones d'étude, les ressources alimentaires se résument aux :

- pâturages naturels et jachères ;
- cultures fourragères ;
- sous-produits agricoles (SPA) et sous-produits agro-industriels (SPAI).

1-1 Les pâturages naturels et les jachères

Dans les conditions d'élevage extensif, les pâturages naturels et les jachères constituent la source principale de fourrage pour les ruminants. Les pâturages deux zones d'étude appartiennent au secteur phytogéographique nord-soudanien. Le paysage est dominé par des savanes arborée et arbustive où l'élément ligneux est constitué par des espèces fruitières comestibles, protégées par l'homme telles que : *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Lannea microcarpa*, *Tamarindus indica*... Le tapis herbacé est dominé par des graminées annuelles telles que : *Loudetia togoensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Pennisetum pedicellatum* et par des graminées vivaces en l'occurrence *Andropogon gayanus*.

► Les herbacées

La liste des espèces herbacées fourragères retrouvées dans les deux zones est donnée au tableau 3.

Tableau 3 : Liste de espèces herbacées fourragères

N°	Espèces	Tenkodogo	Monomtenga
1	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	X	X
2	<i>Andropogon ascinodis</i>		X
3	<i>Andropogon gayanus</i>		X
4	<i>Andropogon pseudapricus</i>		X
5	<i>Aristida kerstingii</i>		X
7	<i>Brachiaria jubata</i>		X
8	<i>Brachiaria lata</i>		X
9	<i>Cassia mimosoïdes</i>		X
10	<i>Commelina sp</i>		X
11	<i>Ctenium newtonii</i>		X
12	<i>Elionurus elegans</i>		X
13	<i>Euclasta condylotricha</i>		X
14	<i>Hyparrhenia rufa</i>		X
15	<i>Loudetia togoensis</i>		X
16	<i>Microchloa indica</i>		X
17	<i>Oryza barthii</i>	X	
18	<i>Pandiaka heudelotii</i>		X
19	<i>Panicum laetum</i>		X
20	<i>Pennisetum pedicellatum</i>	X	X

21	<i>Pennisetum polystachyon</i>		X
22	<i>Rhytachne triaristida</i>		X
23	<i>Rottboelia exalta</i>	X	
24	<i>Schoenefeldia gracilis</i>	X	X
25	<i>Scleria bulbifera</i>		X
26	<i>Setaria pallide-fusca</i>		X
27	<i>Sida alba</i>	X	
28	<i>Spermacoce stachydea</i>		X
29	<i>Sporobolus pyramidalis</i>		X
30	<i>Stylosanthes erecta</i>		X
31	<i>Tephrosia pedicellata</i>		X
32	<i>Triumfetta pentandra</i>		X
33	<i>Zornia glochidiata</i>		X

► Les ligneux fourragers

Les espèces fourragères ligneuses recensées dans les zones d'étude figurent dans le tableau 4.

Tableau 4 : Liste des espèces fourragères ligneuses

N°	Espèces	Tenkodogo	Monomtenga
1	<i>Acacia macrostachya</i>	X	X
2	<i>Acacia seyal</i>	X	X
3	<i>Balanites aegyptiaca</i>	X	X
4	<i>Bombax costatum</i>	X	X
5	<i>Feretia apodanthera</i>		X
6	<i>Fhaiderbia albida</i>	X	X
7	<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	X	X
8	<i>Gardenia erubescens</i>		X
9	<i>Gardenia ternifolia</i>		X
10	<i>Grewia bicolor</i>		X
11	<i>Grewia flavescens</i>		X
12	<i>Guiera senegalensis</i>		X
13	<i>Khaya senegalensis</i>	X	X
14	<i>Lannea microcarpa</i>	X	X
15	<i>Piliostigma reticulatum</i>	X	X
16	<i>Piliostigma thonningii</i>		X
17	<i>Pterocarpus erinaceus</i>		X
18	<i>Pterocarpus lucens</i>		X
19	<i>Sclerocarya birrea</i>		X
20	<i>Ximenia americana</i>		X
21	<i>Ziziphus mauritiana</i>	X	X

1-2 Les sous-produits agricoles et agro-industriels

Les sous-produits agricoles et agro-industriels constituent une ressource alimentaire de complémentation utilisée surtout en saison sèche. Leur utilisation par le bétail dans le système d'élevage extensif se fait, d'une manière sélective, dont le niveau dépend de l'espèce animale concernée, et de son effectif. Le tableau 5 présente l'ensemble des SPA et SPAI qui

contribuent à l'alimentation des animaux dans les zones d'études. Ces sous-produits concernent les pailles de céréales et les fanes de légumineuses pour ce qui est des SPA, et principalement le tourteau de coton et les issues de céréales dans le cas des SPAI.

Tableau 5 : Les sous-produits agricoles et agro-industriels inventoriés

N°	Sous-produits agricoles	Tenkodogo	Monomtenga
1	Paille de sorgho	X	X
2	Paille de mil	X	X
3	Paille de maïs	X	X
4	Paille de riz	X	X
5	Fanes d'arachide	X	X
6	Fanes de niébé	X	X
7	Fanes de voandzou	X	X
N°	Sous-produits agro-industriels	Tenkodogo	Monomtenga
1	Tourteau de coton	X	X
2	Coques de graines de coton	X	X
3	Graines de coton	X	X
4	Aliment CITEC	X	
5	Son de blé		X
6	Son de maïs	X	X
7	Son de riz	X	

II- VALEUR ALIMENTAIRE DES RESSOURCES INVENTORIEES

Les tableaux 6, 7 et 8 présentent les compositions chimiques et les valeurs nutritives des ressources alimentaires inventoriées. Les résultats ont été tirés de plusieurs sources et chaque donnée constitue une moyenne de l'ensemble des sources. Les données se limitent aux résultats trouvés au Burkina Faso.

La composition chimique et la valeur nutritive ont concerné : les minéraux totaux, les matières azotées totales (MAT), les matières grasses (MG), les parois selon Van Soest, la cellulose brute (CB, les matières azotées digestibles (MAD), l'énergie brute (EB), l'énergie digestible (ED), l'énergie métabolisable (EM) et les unités fourragères (UF).

Chez les herbacées la composition chimique indique des teneurs en MAT comprises entre 2 et 16%MS, des teneurs en parois pouvant atteindre 88%MS pour les NDF, 57%MS pour les ADF. Les teneurs en lignine sont faibles et inférieures à 10%MS. Les MG quand elles existent sont comprises entre 1 et 1,5%MS.

La valeur alimentaire principalement exprimée en MAD n'est pas souvent évaluée. Les quelques données sur les MAD sont des valeurs allant de 38 à 90 gMAD/kgMS.

La composition chimique des ligneux correspond à des teneurs moyennes en MAT plus élevées que celles des herbacées et comprises entre 7 et 20%MS. Leurs teneurs en parois sont plus faibles, entre 17 et 54%MS pour les NDF et entre 15 et 46%MS pour les ADF. La lignine

est plus élevée que celle des herbacées atteignant 15%MS. Les MG sont supérieures à celles des herbacées et comprises entre 1,5 et 6%MS. La CB est inférieure à 39%MS et faible à celle des graminées.

La valeur fourragère est exprimée principalement en MAD. Les teneurs sont élevées et atteignent 140 gMAD/kgMS.

Au niveau des sous-produits agricoles (SPA), deux catégories de sous-produits se distinguent de par leur composition chimique et valeur nutritive. D'abord, les fanes de légumineuses qui ont des teneurs en MAT élevées supérieures à 7%MS et des teneurs faibles en parois (inférieures à 38 et 30%MS pour les NDF et les ADF). Elles ont une valeur nutritive exprimée en MAD de 95 gMAD/kgMS.

Ensuite à l'opposé, nous avons les pailles de céréales qui sont pauvres en MAT (inférieures à 7%MS) et riches en parois (plus de 68%MS en NDF). La valeur fourragère est faible.

Les sous-produits agro-industriels (SPAI) sont des aliments riches en MAT, supérieures à 12%MS et parfois peuvent atteindre 44%MS en moyenne. Ils ont des teneurs faibles en parois, inférieures à 40%MS pour les NDF et à 30%MS pour les ADF. Leur valeur nutritive est élevée atteignant 251gMAD/kgMS.

Tableau 6 : Composition chimique et valeur fourragère des herbacées

Espèces	n	Organe	Période	MM	MAT	MG	NDF	ADF	ADL	CB	MAD	EB	EM	UFL	UFV	Source
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	2	foin	Octobre	10,1	13,88	-	65,35	-	-	-	94	-	-	-	-	23/48
<i>Andropogon ascinodis</i>	1	foin	Octobre	10,4	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
<i>Andropogon gayanus</i>	6	foin		6,16	4,8	1,3	76,64	43,33	5,68	33,45	16	-	-	-	-	21/23/36/ 41/48/51
<i>A. gayanus</i>	2	tige		4,62	3,11	-	79,11	39,33	7,04	-	38	-	-	-	0,6	23/36
<i>A. gayanus</i>	1	limbe		5,6	5,97	-	73,25	39,22	4,4	-	-	-	-	-	-	23
<i>A. gayanus</i>	1	gaine		5,85	3,07	-	76,45	45,13	5,88	-	-	-	-	-	-	23
<i>A. gayanus</i>	1	feuilles		7,6	9,4	-	69,1	35,3	5,2	-	90	-	-	-	0,7	23
<i>Andropogon pseudapricus</i>	2	foin		7,46	2,99	-	78,04	43,67	4,37	43,93	1	-	-	-	-	23/48
<i>A. pseudapricus</i>	1	feuilles		8,14	4,9	-	-	41,82	4,51	-	-	-	-	-	-	23
<i>A. pseudapricus</i>	1	tige		3,75	2,35	-	87,25	56,64	7,32	-	-	-	-	-	-	23
<i>Aristida kerstingii</i>	1	foin		13,7	7,1	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	23/48
<i>Brachiaria jubata</i>	1	foin		8,1	6,8	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	23/48
<i>B. lata</i>	2	foin		10,07	9,89	1,3	60,63	38,98	8,74	43,08	60	-	-	-	-	23/41
<i>B. lata</i>	1	feuilles		14,2	13,87	-	68,16	30,21	3,18	-	-	-	-	-	-	23
<i>B. lata</i>	1	tige		12,49	7,05	-	72,8	42,68	5,15	-	-	-	-	-	-	23
<i>B. lata</i>	1	infloresc.		11,14	8,76	-	71,13	-	-	-	-	-	-	-	-	23
<i>Cassia mimosoïdes</i>	1	foin	Octobre	9,7	9,8	-	-	-	-	-	59	-	-	-	-	23/48
<i>Commelina sp</i>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ctenium newtonii</i>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elionorus elegans</i>	1	foin	Octobre	6,5	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
<i>Euclasta condylotricha</i>	1	foin	Octobre	10,8	5,3	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	23/48
<i>Hyparrhenia rufa</i>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
<i>Loudetia togoensis</i>	1	foin	Octobre	15	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
<i>Microchloa indica</i>	1	foin	Octobre	8,5	7,4	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	23/48
<i>Oryza barthii</i>	1	foin	Décembr.	11,73	16,49	-	72,93	36,14	5,12	-	117	-	-	-	-	23/41
<i>Pandiaka heudeloti</i>	1	foin	Octobre	7,8	6,8	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	23/48
<i>Panicum laetum</i>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espèces	n	Organe	Période	MM	MAT	MG	NDF	ADF	ADL	CB	MAD	EB	EM	UFL	UFV	Source

Espèces	n	Organe	Période	MM	MAT	MG	NDF	ADF	ADL	CB	MAD	EB	EM	UFL	UFV	Source
<i>Pennisetum</i>		foin								-	38	-	-	-	-	23/41/48
<i>pedicellatum</i>	4			16,95	7,46	1,52	71,49	39,06	4,13							
<i>P. pedicellatum</i>	1	feuilles		12,05	6,56	-	69,06	36,18	3,34	-	-	-	-	-	-	23
<i>P. pedicellatum</i>	1	tiges		7,74	2,83	-	81,77	54,25	7,7	-	-	-	-	-	-	23
<i>P. pedicellatum</i>	1	infloresc.		6,46	5,89	-	75,56	-	-	-	-	-	-	-	-	23
<i>P. polystachyon</i>	2	foin		18,34	8,02	-	39,93	25,01	10,95	-	44	-	-	-	-	23/41/48
<i>Rhynchne</i>		foin	Octobre			-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	23/48
<i>triaristida</i>	1			11,2	6											
<i>Rottboelia exalta</i>	2	foin		15,15	10,01	-	62,85	34,66	5,57	-	61	-	-	-	-	23/41/48
<i>Schoenefeldia</i>		foin	Octobre			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
<i>gracilis</i>	1			8,4	1,4											
<i>Scleria bulbifera</i>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Setaria pallide-</i>		foin	Août			-				-	-	-	-	-	-	41
<i>fusca</i>	1			21,78	29,31		46,08	21,61	4,62							
<i>Sida alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Spermacoce</i>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>filifolia</i>																
<i>S. stachydea</i>	1	foin		14,2	12,04	-	33,58	25,87	6,7	-	78	-	-	-	-	23/41
<i>Sporobolus</i>		foin	Octobre			-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	23/48
<i>pyramidalis</i>	1			5,3	5,4											
<i>Stylosanthes erecta</i>	1	foin		10,1	9,02	-	66,92	-	-	-	52	-	-	-	-	20/23
<i>Tephrosia</i>		foin	Octobre			-	-	-	-	-	51	-	-	-	-	23/48
<i>pedicellata</i>	1			6,8	8,9											
<i>Triumfetta</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>pentandra</i>	-															
<i>Zornia glochidiata</i>	2	foin		10,47	10,61	-	66,23	-	-	-	66	-	-	-	-	23/20/48

Tableau 7 : Composition chimique et valeur fourragère des ligneux

Espèces	n	Organe	Période	MM	MAT	MG	NDF	ADF	ADL	CB	MAD	EB	ED	EM	UFV	Source
<i>Acacia</i>		feuilles				-										
<i>macrostachya</i>	1			4,6	14,9		47,6	31,4	13,7	20						23
<i>A. macrostachya</i>	1	gousses		5,4	13,3	1,8	53,5	45,9	15,2	38,4		4650				23
<i>Acacia seyal</i>	2	feuilles		8,27	11,91	-	25,96	15,63	6,48	12,7						23/48
<i>A. seyal</i>	1	gousses		4,49	15,44	-	31,06	21,5	7,49	-						23/46/32
<i>Balanites</i>		feuilles														23/32/4
<i>aegyptiaca</i>	3			14,11	11,54		30,26	19,42	10,36	15,53						6
<i>B. aegyptiaca</i>	1	fruit		4,86	6,06	-	31,81	19,5	7,91	14,31			2234	1930		32
<i>Feretia</i>		feuilles				-	-	-	-	-						46
<i>apodanthera</i>	1			13,11	9,2											
<i>Faidherbia albida</i>		feuilles		-	-	-	-	-	-	-						47
<i>F. albida</i>	1	gousses		4,8	9,7	1,5	45,8	33,9	8,2	31,4		44,63	2125	1737		23
<i>Ficus</i>				-	-	-	-	-	-	-						-
<i>gnaphalocarpa</i>																
<i>Gardenia</i>	1	feuilles		7,5	6	2,2	-	-	-	20,6	21					27
<i>erubescens</i>		jeunes														
<i>G. ternifolia</i>	1	feuilles		5,7	7,3	-	-	-	-	-						46
<i>Grewia bicolor</i>	1	feuilles		12,2	13,2	6,8	-	-	-	16,8	88					27
<i>G. flavescens</i>	1	feuilles		8,21	16,89	-	53,73	35,83	13,42	-						51
<i>Guiera</i>	1	feuilles		5,1	15,7	5	-	-	-	5	111					27
<i>senegalensis</i>		jeunes														
<i>Khaya senegalensis</i>	3	feuilles		9,86	10,89	-	44,7	38,24	14,52	-						51/60
<i>Lannea microcarpa</i>				-	-	-	-	-	-	-						-
<i>Piliostigma</i>		feuilles				-										48
<i>reticulatum</i>	1			8,1	7,89		44,7	38,24	14,52							
<i>P. reticulatum</i>	2	gousses		4,93	6,91	-	52,02	29,89	12,66	-						48
<i>P. thonningii</i>		feuilles		-	-	-	-	-	-	-						-
<i>P. thonningii</i>	2	gousses		4,82	10,53	-	57,10	46,26	33,81	-						42
<i>Pterocarpus</i>		feuilles				-										41/46/6
<i>erinaceus</i>	3			8,63	11,86		52,1	40,77	16,08							0
<i>P. lucens</i>	1	feuilles		5,89	14,06	-	51,46	37,57	18,15	-						51
<i>P. lucens</i>	1	gousses		6,63	15,8	-	58,52	47,45	17,18	-						51
<i>Sclerocarya birrea</i>	1	feuilles		-	-	-	-	-	-	-						-

Espèces	n	Organe	Période	MM	MAT	MG	NDF	ADF	ADL	CB	MAD	EB	ED	EM	UFV	Source
<i>S. birrea</i>	1	fruits		9,9	13,3	3,6	-	-	-	11,2	88	-	-	-	-	27
<i>Strychnos spinosa</i>	1	Feuil. Jeu		6,3	11,9	3,1	-	-	-	15,5	76	-	-	-	-	27
<i>Ximenia americana</i>	1	feuilles		12,3	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
<i>X. americana</i>	1	repousses		7,8	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46
<i>Ziziphus mauritiana</i>	2	feuilles		9,42	9,14	-	30,62	22,15	8,68	14,5	-	-	2368	1952	-	23
<i>Z. mauritiana</i>	1	fruits		4,3	11,07	-	25,38	16,91	7,44	11,42	-	-	-	-	-	23

Tableau 8 : Composition chimique et valeur nutritive des SPA et SPAI

Espèces	n	MM	MAT	MG	NDF	ADF	ADL	CB	MAD	EB	ED	EM	UFV	Source
Fanes d'arachide	4	10,53	11,79	-	37,62	29,65	6,6	-	95	-	-	-	-	20/38/41
Fanes de niébé	2	10,83	8,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38/41
Fanes de voandzou	1	10,87	7,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
Paille de sorgho	6	5,01	3,51	-	70,13	41,33	5,16	-	4	-	-	-	-	20/38/62
Paille de mil	1	17,4	7,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
Paille de maïs	1	8,98	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
Paille de riz	2	16,61	4,55	-	67,87	-	-	-	12	-	-	-	-	20
Tourteau de coton	2	7,65	43,36	2,77	29,06	19,1	6,08	-	251	-	-	-	-	20
Graines de coton	1	3,8	21,96	20,3	46,63	29,8	1,1	-	152	-	-	-	-	20
Coques des graines du coton		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliment CITEC		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Son de maïs	2	5,36	12,68	-	32,78	7,9	1,07	-	54	-	-	-	-	20
Son de blé	1	5,41	16,82	3,97	41,81	32,04	3,13	-	125	-	-	-	-	20
Son de riz		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende des tableaux :

MM, MAT, MG, NDF, ADF, ADL, CB sont exprimés en %MS

MAD sont exprimées en g/kgMS

EB, ED, EM sont exprimées en kcal/kgMS

III- VALORISATION DES SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET AGRO-INDUSTRIELS PAR LES PETITS RUMINANTS : EMBOUCHE OVINE

3-1 Composition chimique des aliments et des rations distribuées

La composition chimique des différents aliments utilisés et des rations distribuées est donnée respectivement dans les tableaux 9 et 10.

Tableau 9 : Composition chimique des aliments utilisés

Aliments	Eléments chimiques (%MS)					
	MS	MO	MAT	NDF	ADF	ADL
Gousses de <i>P. reticulatum</i>	96,63	94,22	7,54	54,14	30,83	13,57
Fanes d'arachide	96,92	93,13	12,23	37,37	28,88	7,91
<i>Khaya senegalensis</i>	97,2	92,38	12,47	44,78	35,41	11,83
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	98,41	79,11	9,85	70,41	39,06	4,13
Son de maïs	97,52	91,99	16,56	41,65	10,81	0,93
Tourteau de coton	97,69	92,11	46,18	27,32	19,93	7,11

Les aliments concentrés ont des teneurs plus élevées en matières azotées totales (MAT) et des teneurs plus faibles en parois que les autres aliments. Les gousses de *Piliostigma reticulatum* ont les teneurs plus faibles en MAT avec des teneurs plus élevées en lignine. Les fanes d'arachide et les feuilles de *Khaya senegalensis* ont des teneurs semblables en MAT mais les teneurs en lignine sont plus élevées dans les feuilles de *K. senegalensis*. *Pennisetum pedicellatum* a les teneurs les plus élevées en NDF.

Tableau 10 : Composition chimique des rations distribuées

Rations	Eléments chimiques (%MS)				
	MO	MAT	NDF	ADF	ADL
1	93,02	19,85	40,43	24,35	8,27
2	87,75	23,28	47,38	29,92	6,95

La composition chimique des rations montre que les deux rations diffèrent du point de vue teneur en matières azotées totales (20% MAT contre 23% MAT) et des teneurs en NDF et ADF. Cependant lorsqu'on s'intéresse aux différentes sources d'azote, on remarque que dans les MAT des rations, la part apportée par les fourrages est de 30% et de 28% respectivement dans la ration 1 et dans la ration 2. Les 70 et 72 autres pour cent sont apportés par le son de maïs et le tourteau de coton.

3-2 Les quantités distribuées, ingérées et refusées

Les résultats des quantités distribuées, ingérées et refusées sont consignés dans les tableaux 11, 12, 13 et 14. Les quantités de MS distribuées (MSD) ont été de 4,34% du poids vif (PV) pour le lot 1 et de 4,52%PV pour le lot 2. En fonction du poids métabolique, les MSD ont été de 108 g/kgP^{0,75} dans le lot 1 et de 106 g/kgP^{0,75} dans le lot 2.

Quant aux quantités totales de matière sèche ingérées (MSI), elles ont été de 3,78% et de 3,90% du poids vif (PV). Rapporté au poids métabolique, les MSI sont de l'ordre de 94 g/kgP^{0,75} et de 92 g/kgP^{0,75} pour respectivement le lot 1 et le lot 2.

Les taux de refus enregistrés pour la MS ont été de 12,93% et de 13,63% respectivement dans le lot 1 et dans le lot 2. Dans le lot 1, les refus ont concerné en grande partie les gousses de *Piliostigma reticulatum* avec un taux de refus de 41,45%. Dans le lot 2, les refus ont été enregistrés avec le foin de *Pedicellatum pedicellatum* principalement (50%) contre un faible taux de refus avec *Khaya senegalensis* (2,23%).

A l'opposé, des taux de refus élevés des gousses de *P. reticulatum* et de *Pennisetum pedicellatum*, on note une augmentation des proportions de concentrés. La composition de la ration au départ donnait un apport en concentrés de 40% des MS totales des rations. Après calcul des quantités réellement ingérées, les taux de complémentation ont été de 44,93% pour le lot 1 et de 46,94% pour le lot 2. L'augmentation des taux de concentré dans les rations est précédée d'une diminution de l'ingestion de l'aliment de base.

Les quantités de matière organique distribuées (MOD) en fonction du poids métabolique ont été de 100,55 g/kgP^{0,75} dans le lot 1 et de 94,21 g/kgP^{0,75} dans le lot 2. Dans le lot 1 on a noté une consommation de la MO de 87,56 g/kgP^{0,75} contre 82,52 g/kgP^{0,75} dans le lot 2.

Les matières azotées totales distribuées (MATD) ont été de 21,46 g/kgP^{0,75} dans le lot 1 et de 25 g/kgP^{0,75} dans le lot 2. Les quantités ingérées ont été de 20 g/kgP^{0,75} dans le lot 1 contre 24 g/kgP^{0,75} dans le lot 2. Les taux de refus des MAT ont été de l'ordre de 6,5% dans le lot 1 et de 3,7% dans le lot 2. On constate qu'ayant reçu des quantités de MAT faibles par rapport au lot 2, le lot 1 enregistre un taux de refus des MAT proche du double de celui du lot 2.

Les quantités de MSI ont évolué au cours de l'essai et la figure 1 indique cette évolution par semaine. Les quantités ingérées ont évolué indifféremment dans les deux lots. Dans le lot 1 les MSI ont atteint la valeur de 1400 g de MS/jour dès la deuxième semaine et resteront supérieures ou égales à cette valeur jusqu'à la fin de l'essai. La valeur maximale de 1564 g de MS/jour est atteinte au cours de la cinquième semaine. Dans le lot 2, la MSI a augmenté assez régulièrement de la deuxième à la sixième semaine avec un maximum de 1242 g de MS/jour. Elle restera dans la fourchette des 1200-1240 g de MS/jour jusqu'à la fin de l'essai.

Tableau 11 : Quantités de matière sèche, de matière organique et de matières azotées totales distribuées (g de MS/animal/jour et en g/kgP^{0,75}/animal/jour)

	Lot1			Lot2		
	MS	MO	MAT	MS	MO	MAT
Gousses de <i>P. reticulatum</i>	484,30	456,30	36,52	*	*	*
Fanes d'arachide	515,10	479,11	63,00	*	*	*
<i>P. pedicellatum</i>	*	*	*	350,58	277,34	34,53
<i>K. senegalensis</i>	*	*	*	463,07	428,50	57,84
Son de maïs	258,28	237,59	42,77	86,87	79,87	14,38
Tourteau de coton	408,04	375,85	188,43	468,43	431,57	216,37
Total (en g de MS)	1665,72	1549,45	330,72	1369,72	1217,28	323,12
Total (en g/kgP^{0,75})	108,1	100,55	21,46	106,02	94,21	25,00

Tableau 12 : Quantités de matière sèche, de matière organique et de matières azotées totales refusées (g de MS/animal/jour)

	Lot1			Lot2		
	MS	MO	MAT	MS	MO	MAT
Gousses de <i>P. reticulatum</i>	200,76	186,14	19,32	*	*	*
Fanes d'arachide	0	0	0	*	*	*
<i>P. pedicellatum</i>	*	*	*	175,84	141,58	10,82
<i>K. senegalensis</i>	*	*	*	10,77	9,48	1,15
Son de maïs	14,55	13,28	2,15	0	0	0
Tourteau de coton	0	0	0	0	0	0
Total (en g MS)	215,31	199,42	21,41	186,61	151,06	11,98
Taux de refus (%)	12,93	12,87	6,50	13,62	12,40	3,70

Tableau 13 : Quantités de matière sèche, de matière organique et de matières azotées totales ingérées (g de MS/animal/jour)

	Lot1			Lot2		
	MS	MO	MAT	MS	MO	MAT
Gousses de <i>P. reticulatum</i>	283,54	270,16	17,20	*	*	*
Fanes d'arachide	515,10	479,11	63,00	*	*	*
<i>P. pedicellatum</i>	*	*	*	174,74	135,76	23,70
<i>K. senegalensis</i>	*	*	*	453,07	419,02	56,69
Son de maïs	243,73	224,31	40,62	86,87	79,87	14,38
Tourteau de coton	408,04	375,85	188,43	468,43	431,57	216,37
Total	1450,41	1349,43	309,25	1183,11	1066,22	311,14

Tableau 14 : Quantités de matière sèche, de matière organique et de matières azotées totales ingérées (en g de MS/kg P^{0.75}/jour)

	Lot1			Lot2		
	MS	MO	MAT	MS	MO	MAT
Gousses de <i>P. reticulatum</i>	18,40	17,53	1,12	*	*	*
Fanes d'arachide	33,42	31,09	4,09	*	*	*
<i>P. pedicellatum</i>	*	*	*	13,53	10,51	1,83
<i>K. senegalensis</i>	*	*	*	35,07	32,43	4,39
Son de maïs	15,82	14,55	2,63	6,72	6,18	1,11
Tourteau de coton	26,48	24,39	12,23	36,25	33,40	16,75
Total	94,12	87,56	20,07	91,57	82,52	24,08

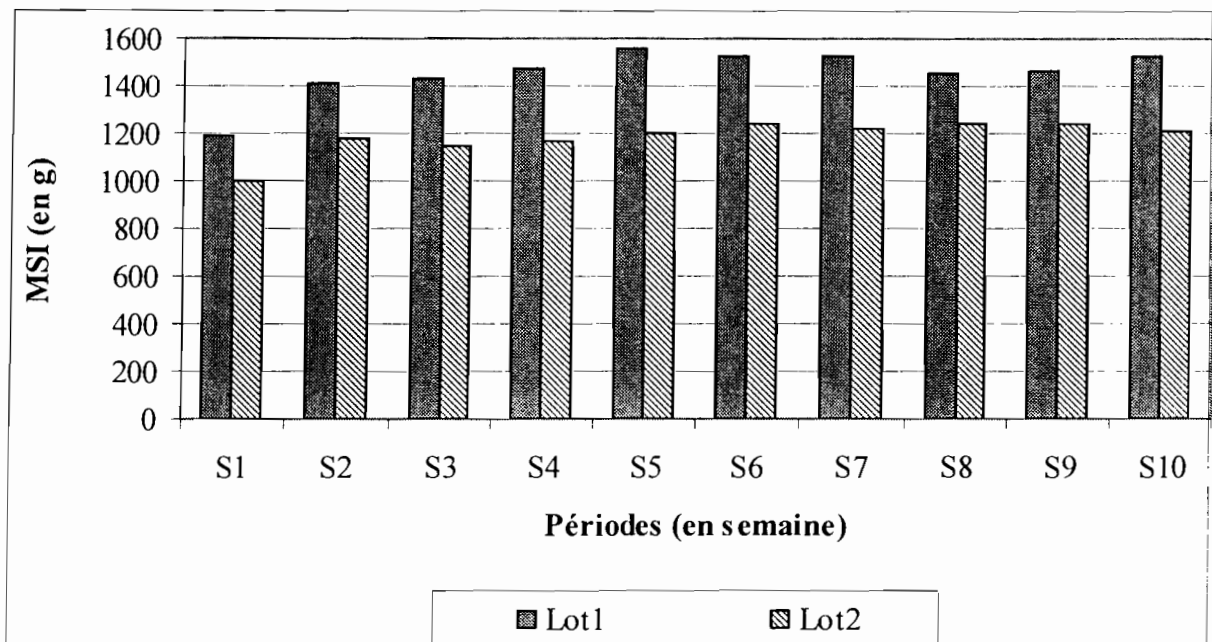


Figure 1 : Evolution des quantités de matière sèche ingérées par semaine

3-3 Performances pondérales

Le tableau 15 et les figures 3 et 4 donnent les performances pondérales enregistrées avec les animaux des deux lots au cours de l'essai.

Des prises de poids ont été enregistrées dans les deux lots; les valeurs moyennes de gains de poids ont été de 10,95 kg et de 11,18 kg pour respectivement le lot 1 et le lot 2 aux termes des 70 jours d'essai. Il n'y a pas de différence significative entre les GMQ des deux lots ($p > 0,05$) qui sont respectivement de 156 g/jour pour le lot 1 et de 160 g/jour pour le lot 2. Cependant lorsqu'on calcule les GMQ par semaine, la moyenne des 10 semaines de chaque lot donne des GMQ qui sont significativement différentes ($p < 0,05$) entre les deux lots avec

un meilleur GMQ enregistré dans le lot 2 (195 g/jour). La figure 3 décrit l'évolution des GMQ par semaine. Cette évolution explique le comportement différent des périodes de l'embouche dans les deux lots. Excepté les semaines 7 et 10 au cours desquelles les deux lots ont enregistré les mêmes GMQ, toutes les autres semaines ont connu des GMQ différents ($p > 0,05$). Les grands écarts au cours des deux premières semaines (écarts significatifs au seuil de 5%) peuvent traduire une période d'adaptation des animaux aux différents régimes alimentaires. A cet effet, les meilleurs GMQ/semaine sont enregistrés au cours de la cinquième semaine pour les deux lots avec respectivement 171 g/jour et 221 g/jour pour le lot 1 et le lot 2.

La figure 4 montre que pour tous les deux lots, les poids des animaux ont augmenté au cours du test. L'évolution est beaucoup plus régulière au sein du lot 1 que dans lot 2 qui a connu une légère baisse de poids au cours de la sixième semaine d'embouche. Les deux courbes ont évolué de la même manière et l'écart de poids entre les deux lots au démarrage et à la fin de l'essai est resté sans variation (5,26 au départ et 5,08 à la fin).

Les indices de consommation (IC) qui traduisent la quantité d'aliment nécessaire pour réaliser un gain de poids (MSI/GMQ), sont de 9,27 pour le lot 1 et de 7,41 pour le lot 2.

Tableau 15 : Performances pondérales enregistrées par lot

	Lot1	Lot2
Poids initial (P_0 en Kg)	29,5 ± 1,87	24,24 ± 2,59
Poids final (P_f en Kg)	40,5 ± 2,35	35,42 ± 3,79
Gain de poids total (en Kg)	10,95 ± 1,94 ^a	11,18 ± 2,26 ^a
GMQ ($(P_0 - P_f)/70$ (en g)	156,43 ± 27,80 ^a	159,71 ± 32,29 ^a
GMQ($\sum_{i=1}^{10} GMQ_i / 10$)	150,75 ± 29,60 ^a	194,61 ± 53,61 ^b
Indice de consommation (IC)	9,27	7,41

Sur la même ligne, les chiffres portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

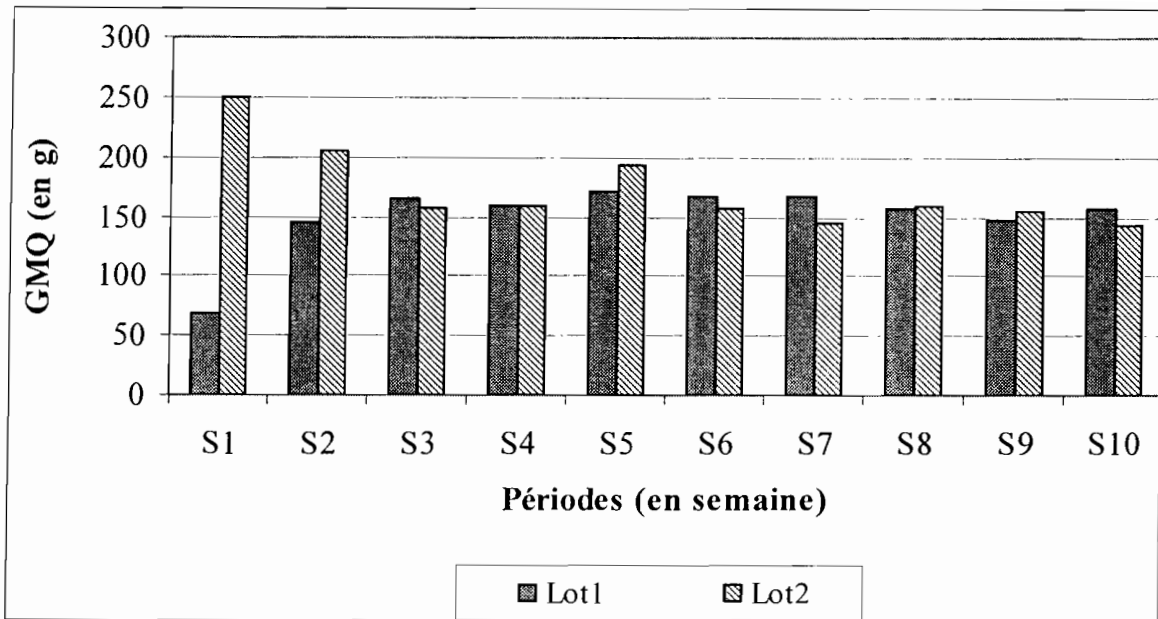


Figure 3 : Evolution des Gains Moyens Quotidiens par semaine et par lot

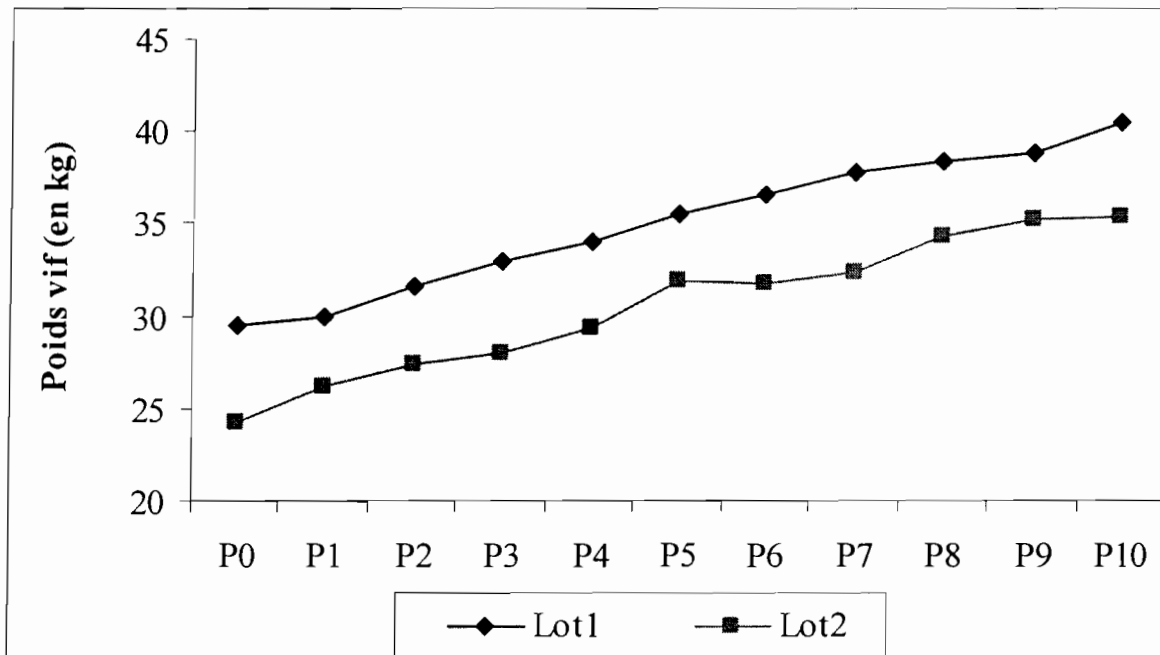


Figure 4 : Evolution pondérale par lot

3-4 Digestibilité des rations

Le tableau 16 donne les valeurs de digestibilité de la MS ainsi que celles des nutriments des rations. Entre les deux rations, les digestibilités obtenues sont significativement différentes ($p < 0,05$).

Les digestibilités de la MS (dMS) sont respectivement de 60 et de 64 pour la ration 1 et la ration 2. Elles sont significativement différentes ($p < 0,002$). La digestibilité de la MO (dMO) de la ration 2 est supérieure de 4 points à celle de la ration 1 malgré sa teneur en MO élevée. Les MAT, les NDF, et les ADF de la ration 2 sont plus digestibles que celles de la ration 1. Les dMA, dNDF et dADF de la ration 2 sont supérieures d'au moins 14 points aux dMA, dNDF, et dADF de la ration 1. Les différences sont hautement significatives ($p < 0,0001$).

Tableau 16 : Digestibilité des rations et des nutriments

Rations	Digestibilités (%MS)				
	MS	MO	MAT	NDF	ADF
Lot1	59,76 ^a	60,92 ^a	57,41 ^a	33,60 ^a	20,38 ^a
Lot2	64,11 ^b	65,53 ^b	72,00 ^b	53,38 ^b	48,08 ^b
Signification	*	**	***	***	***

Dans la même colonne, les chiffres qui ne portent pas les mêmes lettres sont significativement différents au seuil de 5%.

*: $p < 0,002$; **: $p < 0,001$; ***: $p < 0,0001$

3-5 Bilan financier de l'essai d'embouche

Le bilan financier est exprimé en Franc CFA (Tableau 17). Il a été établi en tenant compte uniquement des frais d'achat au kg vif des animaux, des coûts d'achat des compléments alimentaires (tourteau de coton, son de maïs et pierre à lécher) et des frais vétérinaires. Les prix des kg de fourrages utilisés n'ont pas été pris en compte.

Il faut noter que, généralement, pour les ovins le prix du kg vif diffère selon le gabarit de l'animal. D'ailleurs, c'est l'apparence (appréciation visuelle et tactile) qui est le critère de fixation de prix. Néanmoins, nous avons opté pour le prix du kg vif parce que l'essai a été conduit en station et les animaux n'ont pas été immédiatement vendus à la fin de l'essai.

Tableau 17 : Bilan financier de l'essai

	Lot1	Lot2
Poids initial (kg)	29,5	24,24
Poids final (kg)	40,45	35,42
Prix du kg vif (F.CFA)	653,98	653,98
Prix d'achat moyen/tête (F.CFA)	19292,41	15852,47
Frais complémentation (F.CFA)	3103,49	2838,44
Frais vétérinaires/tête (F.CFA)	510	510
Coût de revient du kg de gain	330	254
Gain financier/tête (F.CFA)	3580	3963

Le prix du kg vif a été calculé sur la base du prix d'achat moyen par tête par rapport au poids vif moyen à l'entrée. Les frais vétérinaires englobent les coûts réels des soins effectués. Ils ont été évalués à partir de la posologie donnée. Un comprimé (1 bolus) d'Albendazole 600 mg

revient à 300 F.CFA et 1 ml d'Oxytétracycline 20% LA coûte 70 F.CFA. Il faut 1 ml pour 10 kg de poids vif. Ces frais s'élèvent à 510 F CFA/tête.

Le coût de la complémentation a été estimé à partir des consommations journalière par tête et des prix des aliments sur le marché. Le tourteau de coton a été acheté à 76,29 F.CFA le kg de MS et le son de maïs à 53,51 F.CFA. Le complément minéral a coûté 800 F.CFA le kg.

Le coût de revient du kg de gain a été déterminé à partir des GMQ réalisés et imputable à l'aliment de complément et aux soins vétérinaires. L'étude de la rentabilité financière de l'opération d'embouche donne un coût de production du kg de gain plus élevé dans le lot 1 (330 F CFA) que dans le lot 2 (254 F CFA).

Le gain financier par tête réalisé a été de 3580 F.CFA/tête pour le lot 1 et de 3963 F.CFA/tête pour le lot 2. Il a été obtenu en déduisant du prix de revient total du kg vif en fin d'embouche, le prix du kg vif à l'achat plus les charges liées à l'alimentation et aux soins vétérinaires.

DISCUSSION

1-RESSOURCES ALIMENTAIRES INVENTORIEES ET VALEUR ALIMENTAIRE

Les graminées fourragères inventoriées possèdent des teneurs en éléments chimiques semblables à celles d'autres graminées tropicales étudiées (Chenost, 1973 ; Kaboré-Zoungana et Sawadogo, 1997 et Kaboré-Zoungana et al., 1999). Les teneurs varient en fonction de l'espèce végétale, de l'organe et du stade végétatif. Les espèces telles *Alysicarpus ovalifolius*, *Stylosanthes erecta*, *Zornia glochidiata* et *Cassia mimosoides* sont riches en protéines. Ces espèces appartiennent à la famille des légumineuses qui sont capables de fixer l'azote atmosphérique. Au niveau des organes, les feuilles contiennent beaucoup plus d'azote que les tiges ou les inflorescences.

La plupart des espèces ont été récoltés à des périodes où leurs teneurs en MAT sont faibles et les teneurs en p_{ar}ois élevées. Or, selon Demarquilly et Weiss, (1970) cité par Le Houérou, (1980), la teneur en protéines digestibles devient nulle lorsque le contenu en protéines brutes s'abaissent à 3,8%. A cet effet, l'entretien des ruminants par l'utilisation seule des graminées sur pieds pendant la période sèche de l'année est impossible. A cette période, les graminées sèches apporteront une ration énergétique à peine suffisante et sont pratiquement démunies de MAD (Toutain, 1980).

Pourtant à certaines périodes de la saison pluvieuse, les graminées ont des teneurs en MAT supérieures à 7%MS pouvant assurer un bon fonctionnement de la microflore du rumen. Ces périodes se situent entre les mois de septembre et octobre en zone nord-soudanienne. La fauche et la conservation pourraient alors constituer en ces périodes, une pratique permettant de pallier le déficit alimentaire de saison sèche. Cependant, les difficultés inhérentes à cette pratique sont de plusieurs ordre : la période de bonne valeur nutritive des herbacées se situe à moment pendant lequel les pluies continuent de tomber. Il se pose de ce fait le problème de séchage. En plus, on a l'insuffisance de la main d'œuvre à cette période due aux travaux champêtres et très souvent le manque d'infrastructures de stockage.

Lorsqu'on les compare aux graminées fourragères, les fourrages ligneux apparaissent plus riches en protéines comme l'ont montré Le Houérou, (1980) ; Bremann et De Ridder, (1991). De plus les teneurs en p_{ar}ois sont faibles. Mais le point le plus intéressant est la comparaison entre graminées et fourrages ligneux au cours de la saison sèche, lorsque précisément, les ligneux sont le plus intensément sollicités par le bétail (Le Houérou, 1980). Les ligneux ont des teneurs faibles en CB qui peuvent contribuer à une augmentation de leur contenu énergétique. La faible proportion en CB associée au contenu élevé en extractif non azoté (ENA) des fourrages ligneux, leur confère un contenu énergétique double de celui des herbacées (Le Houérou, 1980). A cet effet, les ligneux constituent des compléments essentiels

dans l'alimentation des ruminants en saison sèche et ont l'avantage par ailleurs d'être des ressources importantes d'aliment bon marché.

Les résidus de récolte tels que les pailles de céréales ont des teneurs en MAT faibles (< à 7%) alors que le taux des parois cellulaires totales est très élevé (> à 68%). Ces résultats sont en accord avec ceux de Jarrige, (1987) qui estime que la teneur en parois végétales des pailles est de l'ordre de 75% dont 10% de lignine.

Aussi, les pailles contiennent de faibles quantités de glucides solubles (3%) et sont très pauvres en minéraux et en vitamines (Ouédraogo et al., 1995). Il est évident que l'apport nutritif que peut apporter une paille est assez limité, ce qui n'est pas pour favoriser l'ingestion. Et les pailles sont généralement rigides donc difficiles à broyer par les animaux.

Pourtant, les pailles constituent la proportion la plus importante (90 à 98%) des SPA produits (Savadogo et al., 1999) et utilisés en saison sèche. De ce fait, plusieurs méthodes d'amélioration de la valeur nutritive des pailles ont été préconisées (Ouédraogo et al., 1995). Parmi ces méthodes, on a la complémentation qui permet une optimisation de la fonction du rumen par apport de nutriments déficients dans la paille (exemple d'apport d'une source d'énergie fermentescible comme la mélasse, ou apport d'azote sous forme d'urée). Les traitements physiques de la paille par le broyage et le hachage améliorent l'ingestibilité.

Les fanes de légumineuses (arachide, niébé) sont des ressources alimentaires de bonne qualité. Leurs teneurs en MAT élevées stimulent l'activité microbienne du rumen, ce qui fait qu'elles sont mieux ingérées et digérées et aussi, ils ont des parois cellulaires moins rigides (Ouédraogo et al., 1995). La qualité nutritive bonne des fanes de légumineuses est connue des paysans, ce qui fait qu'elles sont toujours ramassées par l'agriculteur, utilisées par les animaux de l'exploitation ou commercialisées Kaboré-Zoungana et al., (1996).

Les rendements en paille des différentes spéculations en zone nord-soudanienne sont (en kg MS/ha) : 3369 pour le sorgho blanc; 3504 pour le sorgho rouge; 2745,9 pour le petit mil; 2544 pour le maïs; 1176,5 pour l'arachide et 916 pour le niébé (Kéré, 2006). Obulbiga, (1998) a obtenu les productivités (kg M.S/ha) inférieures dans la même. Ces quantités de résidus de cultures font l'objet de commerce dans les centres urbain et péri-urbain. Aussi, assiste t-on au développement de marchés de fourrage, souvent localisés dans où à proximité des marché à bétail (Nianogo, 2000). Les prix des fanes de légumineuses sont plus élevés que ceux des pailles de céréales et très souvent on observe une certaine spéculation autour des fanes. Les paysans attendent lorsque la saison est avancée et que le besoin en fourrage devient plus important pour faire sortir les stocks.

Les SPAI sont des aliments très riches en MAT et peuvent servir de compléments azotés pendant une période de la saison sèche. Les SPAI permettent d'améliorer l'ingestion et la

digestion des aliments pauvres au regard des résultats obtenus par (Kaboré-Zoungana et al., 1996 ; Van de Poll et Heitkönig, 1996). Le seul inconvénient pourrait être leurs prix et leurs disponibilités qui rendraient leur accès difficile aux paysans. En tout état de cause la promotion de l'utilisation des SPAI dans une stratégie d'intensification de l'élevage est à encourager. Il restera à étudier les meilleurs taux d'incorporation dans les rations.

2-VALORISATION DES SPA ET SPAI

2-1 Composition chimique

Les différents aliments utilisés au cours de l'essai ont des teneurs en matières azotées totales (MAT) comprises entre 7 et 46% MS. Pris individuellement, chaque aliment pourrait constituer une ration à même de couvrir le besoins d'entretien voire de production d'un ruminant si toutefois ses MAT étaient totalement utilisables. Les teneurs en MAT des gousses de *Piliostigma reticulatum* sont du même ordre que celle trouvées par Sanou, (2005) ; Ouédraogo, (2006). Les fanes d'arachide constituent des résidus de culture de bonne valeur nutritive avec des teneurs en MAT de 12,23% MS. Ces résultats sont comparables à ceux de Kaboré-Zoungana et al., (1996) ; Obulbiga, (1998) et inférieurs à ceux de Malau-Aduli et al., (2003) qui sont respectivement de 13,20 ; 13,23 et 15,6% MS. La variation observée peut provenir de facteurs divers dont entre autres, la conservation et la méthode de collecte des fanes. Les fanes et autres résidus de récoltes sont pour la plupart stockés sur des hangars en plein soleil ou sur des arbres.

Khaya senegalensis fait partie des espèces ligneuses utilisées couramment pour l'affouragement des animaux en saison sèche. Ses teneurs en MAT (12,47% MS) permettent d'assurer un bon fonctionnement de la microflore du rumen. Cependant, les teneurs en lignine (11,83% MS) peuvent constituer une limite à l'utilisation digestive des feuilles de *K. senegalensis*. Il en est de même pour les gousses de *P. reticulatum* qui a des teneurs en lignine élevées. Ces résultats sont comparables à ceux d'autres espèces ligneuses (Fall-Touré et al., 1997 ; Wiegand et al., 1996). D'ailleurs, la plupart des fourrages ligneux malgré leur richesse en protéines se trouvent limiter dans leur utilisation par leurs teneurs souvent élevées en lignine.

Les teneurs en MAT de *Pennisetum pedicellatum* sont similaires à celles trouvées par Kaboré-Zoungana et al., (1999) et comparables à celles d'autres espèces herbacées rapportées par les mêmes auteurs.

La composition chimique des rations est le reflet de la nature des aliments qui les composent. Les feuilles de *K. senegalensis* et le tourteau de coton ont donné une teneur en MAT plus

élevée dans la ration 2 par rapport à la ration 1. L'association gousses de *Piliostigma reticulatum* ou foin de *Pennisetum pedicellatum* avec un autre aliment à teneur élevée en MAT (*Khaya senegalensis* ou fanes d'arachide) en s'arrangeant que dans chaque ration on retrouve l'association herbacée-ligneux est celle observée au pâturage en surtout en saison sèche. Cette association s'est avérée être la meilleure forme d'utilisation des ligneux. Bien que ces deux rations ne soient pas isoprotéiques, les valeurs de MAT sont assez élevées et sont supérieures au niveau de 15%MS recommandé pour les besoins optimum de maintien et de production Nuru, (1985) cité par Malau-Aduli et al., (2003). La ration 1 a des teneurs en MAT et en parois faibles.

2-2 Quantités distribuées, ingérées et refusées

Les quantités de matière sèches ingérées (MSI) respectivement par le lot 1 et le lot 2 sont comparables à celles de Tiendrebéogo, (1993) obtenues sur des moutons « peuhls » au Yatenga. Avec quatre rations composées de 23% de concentré (son cubé de blé) et 77% de fourrages (feuilles de *Pterocarpus lucens*, paille de *Schoenefeldia gracilis*, fanes de *Zornia glochidiata*, paille de sorgho, gousses de *Faidherbia albida*, fanes de dolique), il obtint des niveaux d'ingestion allant de 1260 à 1450 g de MS/tête/jour. Des résultats aussi similaires ont été rapportés par Nantoumé et al., (2006) sur des moutons « maures » au Mali avec des rations complémentées entre 43,5 et 54% en tourteau de coton.

Les niveaux d'ingestion obtenus sont supérieurs à ceux du mouton « mossi ». Bougouma-Yaméogo et al., (1997) obtiennent des quantités de MSI allant de 774 à 845 g de MS/tête/jour sur des moutons « mossi » recevant un complément azotée entre 25 e 48%.

En fonction des poids vifs moyens de chaque lot, les quantités de MSI ont été de 3,78 kg MS/100kg PV pour le lot 1 et de 3,90 kg MS/100kg PV pour le lot 2. Ces niveaux de consommation sont supérieurs aux normes retenues par Rivière, (1978) qui sont de l'ordre de 3,5 kg MS/100kg PV pour des ovins à l'engrais. Des niveaux d'ingestion de 3,1 – 3,2 kg MS/100kg PV ont été rapportés par Kandylys et Nikokyris, (1992) sur des jeunes ovins de poids vif moyen égal à 13,6 kg en Grèce. Tiendrebéogo, (1993) atteignait des valeurs de 4,38 kg MS/100kgPV avec des moutons « peulhs » adultes au Burkina.

La différence de niveau d'ingestion par rapport au poids vif serait liée à la nature des différents aliments qui composent les rations. Aussi, une corrélation forte positive ($r = 0,89$) lie les teneurs en MAT (qui varient de 3 à 11%MS) du foin distribué et la variation de la quantité de MSI (Kaboré-Zoungrana et al., 1999). D'autres études ont montré l'effet de la complémentation azotée sur le niveau d'ingestion de la MS totale. Olorunnisomo et al.,

(2006) ont montré que l'augmentation de niveau d'azote à travers le complément dans la ration stimulait les fonctions du rumen et par conséquent entraînait une augmentation du niveau d'ingestion chez les moutons. Yahaya et al., (2000) ont enregistré une ingestion et une digestibilité élevées avec des feuilles de *Faidherbia albida* comparées à d'autres espèces ligneuses (*Sterculia setigera*, *Ziziphus spinchrit*, *Anogeissus leiocarpus*). Ces auteurs attribuèrent cet état de fait aux teneurs élevées en MAT des feuilles de *F. albida* à celles des autres espèces.

La plus faible ingestibilité au niveau de la ration 2 serait due à celle plus faible de l'aliment de base (*P. pedicellatum* et *K. senegalensis*). Bien qu'il n'y a pas un grand écart, la quantité d'aliment de base ingérée (53 g MS/kgP^{0,75}) dans le lot 2 a été inférieure à la quantité ingérée dans le lot 1 (55 g MS/kgP^{0,75}).

Par ailleurs, les quantités de matières azotées ingérées auraient un effet positif sur le niveau d'ingestion de la MS. Cet effet a été prouvé par Melaku et al., (2005) qui trouvèrent une corrélation positive et significative ($r = 0,80$, $p < 0,001$) entre l'azote ingéré et la quantité de MSI.

La teneur en MAT n'a pas seulement pour effet l'augmentation du niveau d'ingestion de la MS totale. Elle entraîne également une diminution de la consommation du fourrage pauvre en MAT. Kimambo et al., (1992) ont montré que l'ingestion totale de MS était significativement ($p < 0,05$) plus élevée avec la complémentation. Mais des niveaux plus élevés de complémentation entraînaient une baisse de la consommation de paille de maïs.

Comparativement à la MSI, la matière organique ingérée (MOI) en fonction du poids vif de l'animal est identique pour les deux lots. Cela laisserait présager que la complémentation n'a pas eu d'effet sur le niveau d'ingestion de la MO. Cependant, lorsqu'on exprime la MOI par rapport au poids métabolique, le lot 1 enregistre la consommation la plus élevée soit 87,56 g/kg P^{0,75} contre 82,52 g/kg P^{0,75} pour le lot 2.

La complémentation a eu un effet sur l'ingestion des différents aliments. Prévu au départ pour apporter 60% de fourrage et 40% de concentré, on est parvenu à des ratios de 55/45 et 53/47 pour respectivement la ration 1 et la ration 2. Il y a eu un effet de substitution du concentré au fourrage. Tiémoko et al., (1990) ont observé le même effet chez des taurillons « Baoulés » en post-sevrage recevant du fourrage vert de *Panicum maximum* avec différents niveaux de complémentation à base de graines de coton mélassées.

Le problème de disparité entre proportions proposées d'ingrédients et les proportions réellement ingérées est très fréquents dans les essais utilisant plusieurs ingrédients sans un mélange homogène complet (Nantoumé et al., 1997). Ce problème est surtout lié à la préférence de l'animal pour un aliment par rapport à un autre, laquelle préférence est

influencée par des facteurs tels que la composition chimique, la morphologie, les traits physiques, la succulence, la disponibilité de l'aliment. Cette difficulté ne peut être contournée surtout lorsqu'on cherche à mesurer les quantités distribuée et refusée de chaque aliment.

Les quantités de matières azotées totales ingérées (MATI) en g/tête/jour ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$). Par contre l'expression des MATI/Kg de PV montre un plus grand niveau d'ingestion du lot 2 (1% PV) par rapport au lot 1 (0,8% PV). Ces niveaux d'ingestion sont supérieurs à ceux de Gongnet et al., (1994) qui enregistrent des quantités de MATI allant de 103 à 169 g/tête/jour avec des rations complémentées titrant entre 20 et 31% de MAT. Cette différence s'explique par la nature des aliments utilisés par ces auteurs. En effet, la paille de riz qui a constitué l'aliment de base est pauvre en MAT (4%) et riche en parois.

L'évolution des quantités totales de MSI a été moins régulière dans le lot 1 que dans le lot 2. Cela s'explique par le fait que le lot 1 a connu quatre niveaux croissants de distribution des quantités d'aliments tandis que le lot 2 en a connu que deux niveaux croissants de distribution. Ces différents niveaux de distribution sont dus au fait de vouloir garder un taux de refus global qui soit compris entre 10 et 20%. Cet intervalle de taux de refus a été observé dès la deuxième semaine dans le lot 2 tandis qu'il a fallu augmenter le niveau de distribution dans le lot 1 quatre fois de suite (semaines 2, 4, 5) de sorte à maintenir le taux de refus compris entre 10 et 20%. Bougouma-Yaméogo et al., (1997) ont observé une évolution croissante de la consommation alimentaire totale comparable à celle du lot 2 de notre étude. Des évolutions linéairement croissantes ont été obtenues par Tiendrebéogo, (1993) avec des rations complémentées avec du son cubé de blé.

2-3 Performances pondérales

Les Gains Moyens Quotidiens (GMQ) de 156 g/jour et de 160 g/jour obtenus respectivement avec le lot 1 et le lot 2, montrent les potentialités d'engraissement des béliers métis entiers. Avec des béliers métis de poids vif moyen égal à 32,6 kg, alimentés à base de fanes de niébé et d'arachide, de paille de sorgho plus un concentré (son cubé et/ou tourteau de coton) à des taux d'incorporation dans la ration de 41 et 50.5%, Somda, (2001) obtint des GMQ plus élevés de $206,67 \pm 166,08$ g/jour et $167 \pm 43,05$ g/jour. Nos GMQ sont par contre supérieurs à ceux obtenus par Gongnet et al., (2006) sur des moutons « peulhs » du sahel recevant de la paille de riz plus un concentré à base de drèches sèches, du tourteau de coton, de la poudre d'os et du sel (NaCl). Avec moins de concentré dans la ration (40%) par rapport à notre étude, Tiendrebéogo, (1993) enregistre des performances maximales de 103 g/jour de GMQ sur des

moutons « peuhls » nourris à base de la paille de *Schoenefeldia gracilis* et de gousses de *Faidherbia albida*.

L'absence de différence significative ($p > 0,05$) entre les GMQ du lot 1 et du lot 2 aux termes des 70 jours d'essai montre que la complémentation permet d'optimiser au même titre l'utilisation des fourrages utilisés dans les deux rations.

L'évolution par contre des GMQ par semaine donne une autre appréciation des résultats sur les performances enregistrées dans les deux lots. En effet, les moyennes des GMQ des dix semaines d'essai sont significativement différentes ($p < 0,05$) entre les deux lots. En comparant les écart-types des deux moyennes ($150,75 \pm 29,60$ pour le lot 1 et $194,61 \pm 53,61$ pour le lot 2), on constate une plus grande hétérogénéité des GMQ/semaine dans le lot 2. Le coefficient de variation des GMQ/semaine dans le lot 1 est de 0,19 contre 0,27 dans le lot 2.

L'expression des performances pondérales s'est également traduite par une évolution linéairement croissante des poids animaux des deux lots.

L'indice de consommation (IC) traduit l'efficacité de transformation des aliments. Il est faible lorsque l'aliment est bien valorisé. Nos résultats montrent que la ration 2 est mieux valorisée que la ration 1. Pour un même GMQ, il faut consommer plus de MS dans la ration 1 que dans la ration 2. Nantoumé et al., (2006) rapportent des IC de 7,76, 9,47, 9,98 et 11,34 avec quatre rations à base de résidus de récolte, de la paille de brousse et du tourteau de coton. Kandylis et Nikokyris, (1992) obtenaient des IC plus faibles de 3,92, 3,95 et 4,25 avec des moutons moins âgés en Grèce.

2-4 Digestibilité

Les valeurs de digestibilité obtenues ont montré des différences hautement significatives entre les deux rations avec les plus grandes valeurs dans la ration 2. Les différences de digestibilités entre les deux rations seraient liées aux types d'aliments qui composent les rations. A teneurs égales en MAT, les ligneux (entre eux) et les herbacées (entre elles) n'ont pas la même digestibilité, et celle-ci augmente lorsque l'ingestion totale de matières digestibles aussi augmente. Les teneurs en MAT d'un aliment ou d'une ration expliquent fortement sa digestibilité. Généralement, les aliments à teneurs faibles en MAT ont des faibles digestibilités comparées à ceux riches en MAT. Cette conclusion est confirmée par les études de Wilson, (1977); Elseed et al., (2000); Yahaya et al., (2000); Malau-Aduli, (2003).

Cependant lorsqu'on compare les quantités de matières azotées totales ingérées (MATI) par jour entre les deux lots, on constate qu'il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$) quand bien même les deux rations aient des teneurs différentes en MAT. Pourtant les digestibilités

de la MA des deux rations sont significativement différentes ($p < 0,0001$). Cette différence de digestibilité serait liée à la nature de l'azote dans les deux rations. L'azote contenu dans les gousses de *P. reticulatum* est très partiellement (voire difficile) digéré par les animaux. En effet, il a été constaté au cours de l'étude de digestibilité, que les refus du lot 1 étaient composés de graines des gousses de *P. reticulatum* dont l'analyse des MAT donnait des teneurs plus élevées que dans l'aliment distribué. Ces résultats corroborent ceux de Ouédraogo, (2006) qui montrent que les graines de *Piliostigma thonningii* avaient des teneurs en MAT quatre fois plus élevées que celles des parois de la gousse et de deux fois plus élevées que celles de la gousse entière. Ces résultats montrent qu'une bonne partie de l'azote ingéré est excrétée avec les graines dans les fécès.

Aussi, des digestibilités de la MA de 27% ont été rapportées par Ouédraogo, (2006) pour les gousses de *P. reticulatum*. Ces DMA faibles montrent qu'en dépit de son assez bonne richesse en MAT, l'utilisation digestive des gousses de *P. reticulatum* est faible à moyen. Pourtant de bonnes valeurs de digestibilité des gousses ou fruits existent dans la littérature. Ils en sont des gousses de *Faidherbia albida* et des fruits de *Combretum aculeatum* avec des DMA respectives de 57 et 74% (Kaboré-Zoungana, 1995); des fruits de *Pterocarpus lucens* avec une DMA de 57% (Tapsoba, 2001).

Certains composants comme la lignine, les tanins et la silice biogène diminuent la valeur nutritive des fourrages. La lignine et les tanins sont des composés polyphénoliques. La lignine est un composant insoluble de la paroi cellulaire qui diminue la digestibilité des carbohydrates. Les tanins sont des polyphénols qui précipitent les protéines et, à forte concentration, diminuent la digestibilité des protéines et des carbohydrates (Baumer, 1997). Le taux plus élevé de lignine dans la ration 1 (8,27%) et la présence probable de tanins associés à sa faible teneur en MAT par rapport à la ration 2, seraient aussi cause probable de sa faible digestibilité en MS et nutriments. L'effet dépressif des tanins sur la digestibilité des fourrages a été évoqué par plusieurs auteurs (Balogun et al., 1998; Getachew et al., 2000; Dube et al., 2001; Elseed et al., 2002).

2-5 Bilan financier

Le bilan financier montre que les deux rations sont économiquement rentables. La rentabilité est plus élevée avec le lot 2 qui donne un faible coût de production du kg de gain de poids vif. Ces résultats sont en deçà de ceux de Natoumé et al., (2006).

Il est évident que cette rentabilité a été sous estimée du fait que nous avons considéré le même prix du kg de poids à l'achat qu'à la vente. Aussi, l'achat ou la vente des petits ruminants es

fonction de certains nombres de critères. La période vente a une grande influence sur les prix des petits ruminants. Le plus souvent, les ovins sont engraisés pour être vendus pendant les fêtes musulmanes (Tabaski et Ramadan) périodes à laquelle le marché est généralement rémunérateur. Les prix sont négociés suivant la conformation de l'animal.

Par ailleurs, les prix des autres intrants (foin de *Pennisetum pedicellatum*, feuilles de *Khaya senegalensis*, gousses de *Piliostigma reticulatum* et fanes d'arachide) n'ont pas été considérés. Les coûts d'achat des animaux représentent 82 à 84% des dépenses totales et constituent le poste de dépense le plus élevé. L'essai serait encore plus rentable si l'emboucheur disposait d'un troupeau de base dans lequel il sélectionne les animaux à engraisser.

Toutefois cet essai devrait permettre d'améliorer de façon substantielle, le niveau de vie des populations locales.

CONCLUSION GENERALE

Les pâturages naturels et les jachères constituent la principale ressource alimentaire pour les ruminants dans le terroir agropastoral de Monomtenga. Ces pâturages et jachères sont composés de graminées fourragères de valeur nutritive faible existant à l'état de paille pendant la saison sèche. Aux graminées, s'ajoutent quelques espèces fourragères ligneuses de bonne valeur nutritive qui contribuent à l'affouragement des animaux en saison sèche. Il s'agit principalement de *Balanites aegyptiaca*, de *Khaya senegalensis*, de *Pterocarpus erinaceus*, de *Faidherbia albida*.

En plus de ces pâturages et jachères, on a les sous-produits de l'agriculture et les sous-produits agro-industriels qui sont utilisés dans les systèmes d'élevage sémi-intensifs et dans les unités d'embouche en zone péri-urbaine de Tenkodogo. Les sous-produits agricoles se résument aux pailles de céréales et fanes de légumineuses. Excepté les fanes, les pailles seules, ne peuvent pas couvrir les besoins d'entretien des ruminants. L'existence de SPAI (tourteau de coton, aliment CITEC, graine de coton) et leur utilisation permettent en association avec les résidus cultureux, d'assurer un équilibre nutritionnel et une meilleure productivité des animaux dans les unités d'embouche.

La zone péri-urbaine de Tenkodogo et le terroir agropastoral de Monomtenga font partie des zones à forte saturation foncière et la gestion rationnelle des ressources alimentaires disponibles doit être intégrée dans les habitudes de production des paysans. Les capacités de charge des pâturages sont dépassées et des mesures doivent être prises afin de soutenir la viabilité de l'élevage. Parmi ces mesures, on pourra retenir :

- La valorisation du disponible fourrager par la pratique de la fauche et de la conservation du fourrage ;
- L'augmentation des superficies cultivées entraîne une augmentation de la disponibilité en résidus de récolte. Ces derniers pourront être mieux valorisés par des traitements (traitements chimiques à l'urée, traitements mécaniques par hachage) et une meilleure conservation
- L'introduction de cultures fourragères avec des variétés d'espèces à double usage tout en favorisant l'accès aux semences.

La présente étude a montré que l'utilisation intégrée des ressources fourragères locales peut contribuer à améliorer la production en viande des bœufs métis. L'utilisation du foin de *Pennisetum pedicellatum*, des feuilles de *Khaya senegalensis*, des gousses de *Piliostigma reticulatum* et des fanes d'arachide a permis d'enregistrer en 70 jours des prises de poids considérables.

Les différences de performances enregistrées entre les 2 lots étudiés sont à prendre en compte afin d'améliorer les essais futurs. Les gousses de *P. reticulatum* comme ingrédient dans l'alimentation des ovins à l'engrais devrait tenir compte de la difficulté d'accès à l'azote qui est contenu dans les graines. A cet effet des stratégies devront être développées (broyage des gousses par exemple) afin de profiter pleinement des effets bénéfiques que peut nous procurer cette espèce surtout qu'elle est assez représentée en zone nord-soudanienne.

Aussi, cette étude mériterait d'être poursuivie en constituant plusieurs lots avec différents niveaux de complémentation. Cela devrait permettre de diminuer les coûts de complémentation qui constituent très souvent une des contraintes majeures au développement de l'embouche en milieu paysan. La réduction du niveau de concentré pourrait se traduire par une ingestion plus importante des fourrages qui sont beaucoup moins onéreux.

Enfin, l'activité d'embouche demanderait à être soutenue au regard de la faiblesse des économies familiales.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-Akpo E.L., Masse D. et Grouzis M., 2000. Valeur pastorale de la végétation herbacée des jachères soudaniennes (Haute Casamance, Sénégal). In Floret C. et Pontanier R. La jachère en Afrique tropicale: Rôles, Aménagements, Alternatives. Vol.1 Actes de séminaire international, Dakar 13-16 avril 1999. John Libbey Eurotext, Paris, pp 493-502.
- 2-Anderson J., Bertrand A., Konandji M., 1994. Le fourrage arboré à Bamako: production et gestion des arbres fourragers, consommation et filières d'approvisionnement. *Sécheresse* n°2, Vol.5, juin 1994, pp 99-106.
- 3-Balogun R.O., Jones R.J., Holmes J.H.G., 1998. Digestibility of some tropical browse species varying in tannin content. *Animal Feed Science and Technology* 76(1998) 77-88.
- 4-Baumer M., 1997. L'agroforesterie pour les productions animales. ICRAF/CTA, 340p.
- 5-Bonogo W.V., 2005. Phénologie, productivité, composition chimique et exploitation traditionnelle de *Azelia africana* Smith ex Pearson et *Pterocarpus erinaceus* Poir dans le Parc National Kaboré Tambi. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 78p.
- 6-Bougouma-Yaméogo V., Nianogo A.J., Cordesse R., Nassa S., 1997. Influence de la qualité du fourrage et du taux de concentré sur les performances de croissance et d'engraissement de béliers « Djallonké » de type « mossi ». *Revue Méd. Vét.*, 1997, 148, 4, 299-306.
- 7-Chenost M., 1973. La valeur alimentaire de quatre graminées et d'une légumineuse tropicales et ses facteurs de variation. *Fourrages*, 54, 87-108.
- 8-CIRAD, 1996. Agriculture africaine et traction animale. 355p.
- 9-Coulibaly A., 2001. Manuel de vulgarisation des productions fourragères. FAO, 71p.
- 10-Diallo M.M., 2004. Etude de la pression pastorale et essai de mise en place d'un système d'exploitation rationnelle des pâturages naturels de la forêt classée de Gonsé. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 92p.
- 11-Dube J.S., Reed J.D., Ndlovu L.R., 2001. Proanthocyanidins and other phenolics in Acacia leaves of Southern Africa. *Animal Feed Science and Technology* 91(2001) 59-67.
- 12-Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B., Sawadogo I., 1994. Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne. CIRAD-INERA-CRPA-Nord, Burkina Faso, 209p.
- 13-Elseed A.M.A.F.A.A.A.E., Khadiga A.A.A., Sekine J., Hishinuma M., Hamana K., 2002. Nutritive evaluation of some fodder tree species during the dry season in Central Sudan. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2002. Vol. 15, No. 6: 844-850.
- 14-Fall-Touré S., Traoré E., N'diaye K., N'diaye N.S., Baye M., 1997. Utilisation des fruits de *Faidherbia albida* pour l'alimentation des bovins d'embouche paysanne dans le bassin arachidier au Sénégal. *Livestock Research for Rural Development* 1997, 9(5).
- 15-Fall-Touré S., N'Diaye S.A., Traoré E., 2000. Exploitation des arbres à usages multiples dans les systèmes d'élevage des zones soudanienne et sahéenne. In Gintzburger G., Bounejmate M., Agola C. and Mossi K. (eds.). Production and utilization of multipurpose fodder shrubs and trees in West Asia, North Africa and the Sahel. ICARD, Aleppo, Syria, IRLI, Nairobi, Kenya. viii + 60pp.
- 16-Getachew G., Makkar H.P.S., Becker K., 2000. Effect of polyethylene glycol on *in vitro* degradability of nitrogen and microbial protein synthesis from tannin-rich browse and herbaceous legumes. *British Journal of Nutrition* (2000) 84, 73-83.
- 17-Gongnet G.P., Minguey M., Brahim B.O., 1994. Valeur nutritive des résidus de récolte et des sous-produits agro-industriels offerts à des moutons peuls du Sahel. In Proceedings of the Second Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network AICC, Arusha, Tanzania. 7-11 December 1992.
- 18-INERA, 2006. Projet Gestion intégrée des ressources alimentaires pour l'intensification des productions animales dans les zones agropastorales de l'Afrique de l'Ouest.

- CORAF/WECARD N° : FC/2003/20. Rapport d'activité du Burkina Faso. Mai 2005 à Février 2006. 15p.
- 19-Jarrige R., 1987. Place des fourrages secs dans l'alimentation des herbivores domestiques. In Demarquilly C. Ed., Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation. INERA, Paris, pp 13-20.
- 20-Kaboré-Zoungana C., Kiéma S., Nianogo A., 1996. Valeur nutritive des sous-produits agricoles et sous-produits agro-industriels du Burkina Faso. *Science et Technique, Sciences naturelles Vol. 22, n° 2*.
- 21-Kaboré-Zoungana et Sawadogo E., 1997. Digestibilité d'*Andropogon gayanus* et effet de la stratification de son exploitation. *Agronomie Africaine 9(3) : 186-198*.
- 22-Kaboré-Zoungana C., Toguyéni A., Sana Y., 1999. Ingestibilité et digestibilité chez le mouton des foin de cinq graminées tropicales. *Revue Elev. vét. Pays trop., 1999, 52(2) : 147-153*.
- 23-Kaboré-Zoungana C.Y., 1995. Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits au Burkina Faso. Thèse d'Etat Doctorat ès Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 224p.
- 24-Kandyli K., Nikokyris P., 1992. Evaluation of cotton seed cake as a feed ingredient for fattening sheep. *J. Sci. Food Agric. 1992, 58, 291-299*.
- 25-Kéré M., 2006. Analyse diagnostic du système fourrager: cas du terroir agro-pastoral de Monemtenga (Plateau Central). Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 66p + annexes.
- 26-Kimambo A.E., Makiwa A.M., Shem M.N., 1992. The use of *Leuceana leucocephala* supplementation to improve the utilization of maize stover by sheep. In: eds. J.E S Stares and A N Said, complementary of feed resources for animal production in Africa. Proceeding of the joint feed resources networks Workshop held in Botswana, 1991. 430 pp.
- 27-Le Houérou H., 1980. Composition chimique et valeur nutritive des fourrages ligneux en Afrique tropicale occidentale. In Le Houérou H.N. Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances. Addis Abeba, Ethiopie 8-12 avril 1980, CIPEA, pp 259-284.
- 28-Lhoste P., Dolle V., Rousseau J., Soltner D., 1993. Zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage. CIRAD, 288p.
- 29-Malau-Aduli B.S., Eduvie L., Lakpini C., Malau-Aduli A.E.O., 2003. Chemical compositions, feed intakes and digestibilities of crop residue based ration in non-lactating Red Sokototo goats in the subhumid zone of Nigeria. *Animal Science Journal (2003)74, 89-94*.
- 30-Melaku S., Peters K.J., Tegegne A., 2005. Intake, digestibility and passage rate in Menz sheep fed tef (*Eragrostis tef*) straw supplementy with dried leaves of selected multipurpose trees, their mixtures or wheat bran. *Small Ruminant Research 56(2005) 139-149*.
- 31-Minitab, 2003. Minitab Statistical Software. Data Analysis and Quality Tools, Release 14 for windows. Minitab Inc. State College, Pennsylvania, USA.
- 32-Nanglem, N., 2001. Evaluation de la production de biomasse ligneuse accessible aux caprins. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 81p.
- 33-Nantoumé H., Diarra C.H.T., Traoré D., 2006. Performance et rentabilité économique de l'incorporation de quatre fourrages de qualité pauvre dans des rations d'engraissement des moutons Maures. *Livestock Research for Rural Development 2006, 18(1)*.
- 34-Nianogo A.J., Somda J., 1999. Diversification et intégration inter-spécifique dans les élevages ruraux au Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 1999 3(3), 133-139*.
- 35-Nianogo A.J., 2000. Les systèmes de productions animales. Cours DEA-GIRN/IDR/UPB.
- 36-Obulbiga M. F., 1998. Caractérisation des ressources agropastorales et des contraintes liées à leur exploitation par les ruminants dans les villages de Luili-Nobéré et de

- Yambassé (Burkina Faso). Mémoire de fin d'études, DESS Gestion et Développement des milieux intertropicaux. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique), 62p.
- 37-Olorunnisomo O.A., Adewuni M.K., Babayeni O.J., 2006. Effects of nitrogen level on the utilization of maize offal and sorghum brewer's grain in sheep diets. *Livestock Research for Rural Development* 2006 **18**(1).
- 38-Ouattara F., 2004. Dynamique saisonnière de la disponibilité des ressources fourragères en zone sahélienne et leur utilisation par les ruminants domestiques : cas du terroir de Toongomayel. Mémoire de fin d'études. IDR/UPB, 118p + annexes.
- 39-Ouédraogo C.L., Nassa S., Nianogo A.J., 1995. Contraintes liées à l'utilisation des pailles de céréales dans l'alimentation des ruminants. In Menyonga J.M., Bezuneh T., Nwasike C.C., Sedogo P.M., Tenkuano A. Transformation et utilisation industrielle du sorgho et céréales assimilées en Afrique. Symposium Régional de l'OUA/CSTR-SAFGRAD, pp 189-195.
- 40-Ouédraogo R.H., 1996. Embouche bovine dans la commune de Kaya, province du Sanmatenga. Rapport de stage de fin d'étude. ENESA (Burkina Faso), 26p.
- 41-Ouédraogo S., 2002. Etudes des fourrages commercialisés dans la région de Bobo Dioulasso (zone sud-soudanienne du Burkina Faso). Mémoire de DEA en Gestion Intégrée des Ressources Naturelles. IDR/UPB, 59p + annexes.
- 42-Ouédraogo S., 2006. Potentialités fourragères et essais d'amélioration de la valeur nutritive de trois ligneux fourragers: *Piliostigma thonningii* Schumacher Mile-Redh, *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hoscht et *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. Mémoire de fin d'études IDR /UPB, 61p.
- 43-Rivière R., 1978. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Manuel et précis d'élevage. 2^{ème} Ed., Ministère de la coopération, IEMVT, Paris, 523p.
- 44-Sanou S., 2005. *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hoscht : Potentialités fourragères et essai d'amélioration la valeur nutritive des gousses. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 57p.
- 45-Savadogo M., Zemmeling G., Van Keulen H., Nianogo A.J., 1999. Contribution of crop residues to ruminant feeding in different agroecological zones of Burkina Faso. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1999, **52** (3-4): 255-262.
- 46-Savadogo P., 2002. Pâturages de la forêt classée de Tiogo : Diversité végétale, productivité, valeur nutritive et utilisations. Mémoire d'Ingénieur. IDR/UPB, 105p.
- 47-Savadogo S., 2006. Etudes des modes de séchage, de stockage et de la valeur nutritive de quelques ligneux fourragers. Mémoire de DEA en Gestion Intégrée des Ressources Naturelles. IDR/UPB, 45p.
- 48-Sawadogo I., 2000. Phénologie, composition chimique de quatre ligneux: *Acacia raddiana* Savi, *Acacia seyal* Del., *Bauhinia rufescens* Lam., *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 70p.
- 49-Sinsin B., 2000. Caractéristiques floristiques et productivité des jachères soudanaises sur plateau du Bénin septentrional. In Floret C. et Pontanier R. La jachère en Afrique tropicale: Rôles, Aménagements, Alternatives. Vol.1 Actes de séminaire international, Dakar 13-16 avril 1999. John Libbey Eurotext, Paris, pp 503-514.
- 50-Somda J., 2001. Performances zootechniques et rentabilité financière des ovins en embouche au Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2001 **5**(2), 73-78.
- 51-Tapsoba W.S., 2001. Phénologie, composition chimique et digestibilité de cinq ligneux: *Acacia raddiana* Savi, *Maerua crassifolia* Forsk., *Pterocarpus lucens* Lepr., *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 83p.
- 52-Tielkes E., Schlecht E., Hiernaux P., 2001. L'occupation des sols et la gestion des ressources pastorales: aspects techniques et socio-institutionnels. Compte rendu.

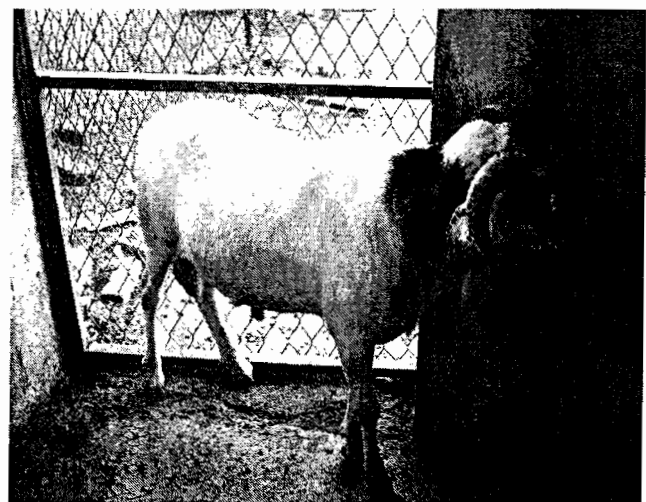
- Elevage et gestion des parcours au sahel, implication pour le développement. Pp 343-348.
- 53-Tiémoko Y., Bouchel D., Brou J.K., 1990. Effet de différents niveaux de complémentation d'une ration de fourrage vert (*Panicum maximum*) par de la graine de coton mélassée sur la croissance de taurillons Baoulé en post-sevrage. *Revue Elev. vét. Pays trop.*, 1990, **43(4)** : 529-534.
- 54-Tiendrebéogo J.P., 1993. Embouche ovine améliorée: étude comparée de différentes rations alimentaires à fortes proportions de fourrages naturels locaux. *Sci. et Tech. Vol. 20(2)*, 1993.
- 55-Toutain B., 1980. Le rôle des ligneux pour l'élevage dans les régions soudaniennes de l'Afrique de l'Ouest. In Le Houérou H.N. Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances. Addis Abeba, Ethiopie 8-12 avril 1980, CIPEA, pp 105-110.
- 56-Van de Poll H. M. & Heitkönigi I, 1996. Ruminants: Besoins et alimentation, effet de la supplémentation sur le comportement ingestif des ruminants. Rapports du projet Production Soudano-Sahélienne. Wageningen, 46p.
- 57-Wiegand R.O., Reed J.D, Combs D.K., 1996. Leaves from tropical trees as protein supplements in diets for sheep. *Trop. Agric. (Trinidad) Vol. 73 No.1 January 1996*.
- 58-Wilson A.D., 1977. The digestibility and voluntary intake of the leaves of trees and shrubs by sheep and goats. *Aust. J. Agric. Res.*, 1977, **28**, 501-508.
- 59-Yahaya M.S., Takahashi J., Matsuoka S., Kibon., Dibal D.B., 2000. Evaluation of arid region browse species from north eastern Nigeria using pen fed goats. *Small Ruminant Research 38(2000)* 83-86.
- 60-Yanra J.D., 2004. Caractérisation des pâturages naturels en zone sud-soudanienne du Burkina Faso: cas des terroirs de Sidi, Guéna et Banfoulague dans la province du Kéné Dougou. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 77p + annexes.
- 61-Zoungrana I., 1991. Recherche sur les aires pâturées du Burkina Faso. Thèse doctorat ès Sciences Naturelles. Université de Bordeaux III, UFR Aménagement et Ressources Naturelles. 277p + annexes.
- 62-Zongo L., 2005. Essais agronomiques des sorghos à double fin et valeur nutritive des pailles chez les ovins. Mémoire de fin d'études IDR/UPB, 73p.

ANNEXES

Annexe 1 : Planche de photos des animaux du lot 1



Début d'essai : 29 kg



Fin d'essai: 43.6 kg



Début d'essai: 29 kg



Fin d'essai: 41,2 kg



Début d'essai: 33,2 kg



Fin d'essai: 42.5 kg

Annexe 2 : Planche de photos des animaux du lot 2



Début d'essai: 26 kg



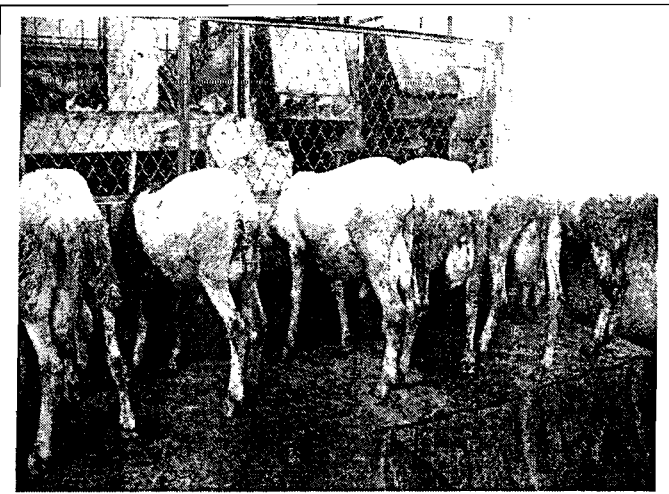
Fin d'essai: 38.1 kg



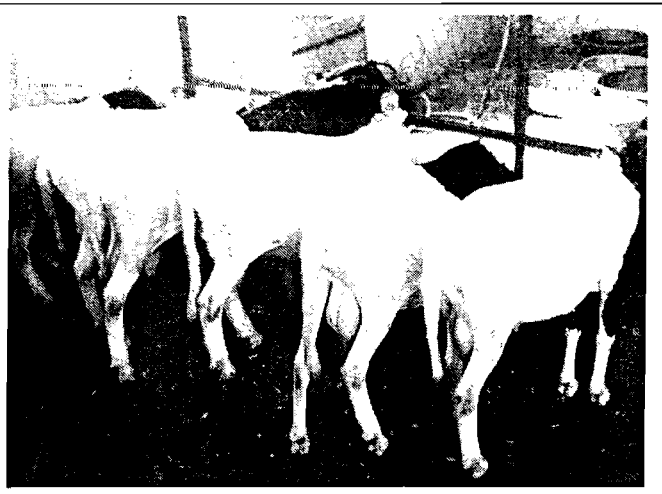
Début d'essai: 24 kg



Fin d'essai: 38.9 kg



Début d'essai



Fin d'essai