

BURKINA FASO

Unité - Progrès - Justice

**MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE, SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE POLYTECHNIQUE
DE BOBO - DIOULASSO**

**INSTITUT DU DEVELOPPEMENT
RURAL**

**CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET
TECHNOLOGIQUE**

**INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES RECHERCHES AGRICOLES**

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

Option : ELEVAGE

**ETUDE TECHNICO - ECONOMIQUE
COMPAREE DE CINQ RATIONS
D'EMBOUCHE A BASE DE GOUSSES
D'ACACIA RADDIANA SAVI**



**Directeur de mémoire : Dr. NACRO Hassan B.
Maître de stage : Dr. OUEDRAOGO Tinrmegson**

Juin 2000

SOUBEIGA Wendtebda J.P.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui œuvrent pour la paix, la justice et l'égalité.

☺ Remerciements ☺

Le présent document est le fruit des efforts fournis par toute une équipe, dans un environnement socio-professionnel favorable.

J'adresse donc au nom de cette équipe, mes remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin ont apporté leur concours à la réalisation de cette étude.

Particulièrement, j'exprime ma gratitude à l'endroit des personnes physiques et morales suivantes :

- ✓ **Docteur Tinrmegson OUEDRAOGO**, pour la proposition du thème de l'étude et la tutelle scientifique dont j'ai bénéficié;
- ✓ **Docteur Bismark Hassan NACRO**, pour la direction du présent mémoire;
- ✓ **Professeur Chantal-Yvette KABORE-ZOUNGRANA**, pour les précieux conseils reçus;
- ✓ **Professeur Aimé Joseph NIANOGO**, ex chef du Département Productions Animales de l'INERA, pour m'avoir accepté au sein du département;
- ✓ l'équipe des chercheurs du CRREA de Dori ;
- ✓ tout le personnel du CRREA de Dori, en particulier Messieurs **Hamadou OUEDRAOGO, Boukary DICKO, Yaya BANCE, Gilbert NANA**;
- ✓ l'ensemble des bouviers de la station de Katchari;
- ✓ Messieurs **Moumouni SANOU; Loukri BARRY et H KOAMA**
- ✓ l'INERA pour les moyens matériels et financiers mis à notre disposition;
- ✓ l'IDR pour la formation reçue au cours de ce cycle;
- ✓ les parents et amis pour le soutien moral, spirituel et matériel dont j'ai toujours bénéficié;
- ✓ vous cher lecteur pour l'intérêt que vous accordez à nos conclusions.

Sigles et abréviations

ADF : Acid Detergent Fiber

ADL : Acid Detergent Lignin

CRPA : Centre Régional de Promotion Agro-pastorale

GMB : Grands Moulins du Burkina

GMQ : Gain Moyen Quotidien

IC : Indice de Consommation

IDR : Institut du Développement Rural

IEMVT : Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux

IR : Indice de Rentabilité

IT : Indice de Transformation

MAD : Matières Azotées Digestibles

MAT : Matières Azotées Totales

MO : Matière Organique

MRA : Ministère des Ressources Animales

MS : Matière Sèche

MSI : Matière Sèche Ingérée

NDF : Neutral Detergent Fiber

ONAVET : Office National d'Approvisionnement et de distribution des intrants

Zootechniques et Vétérinaires

ONG : Organisation Non Gouvernementale

P^{0,75} : Poids Métabolique

PV : Poids Vif

SPA : Sous Produit Agricole

SPAI : Sous Produit Agro-Industriel

UBT : Unité de Bétail Tropical

UF : Unité Fourragère.

Liste des tableaux et figures

| | |
|--|----|
| Tableau n° 1 : capacité de charge de diverses localités du Sahel burkinabé | 14 |
| Tableau n°2 : valeur fourragère des graminées desséchées et des fourrages ligneux pendant la saison sèche | 15 |
| Tableau n°3 : Constituants chimiques et valeur nutritive des SPA | 19 |
| Tableau n° 4 : Schéma expérimental de l'étude | 29 |
| Tableau n°5 : Alotement des animaux et composition des rations | 31 |
| Tableau n°6 : évolution du gain pondéral au cours de la phase I..... | 36 |
| Tableau n°7 : Synthèse des paramètres mesurés ou calculés par lots au cours de la phase II..... | 37 |
| Tableau n°8 : Synthèse des paramètres mesurés ou calculés par classe de poids au cours de la phase II | 40 |
| Tableau n°9 : Digestibilité des constituants par ration | 40 |
| Tableau n°10 : Caractéristiques bouchères par lot | 41 |
| Tableau n°11 : Évolution de l'indice de rentabilité financière | 42 |
| Tableau n°12 : Analyse des charges partielles de production par animal (en F CFA) | 45 |
| Tableau n°13 : Analyse de la production par lot et par option de vente (en F CFA) | 46 |
| Tableau n°14 : Marge brute partielle par hypothèse et par lot (en F CFA) | 46 |

| | |
|--|----|
| Figure I : Pluviométrie des dix dernières années | 5 |
| Figure II : Evolution du GMQ cumulé au cours de la phase I | 36 |
| Figure III : Evolution du gain de poids cumulé par lot au cours de l'emboûche | 38 |
| Figure IV : Evolution de l'indice de rentabilité pour la classe I | 43 |
| Figure V : Evolution de l'indice de rentabilité pour la classe II | 43 |
| Figure VI : Evolution de l'indice de rentabilité pour l'ensemble du troupeau | 44 |

| | |
|--|---|
| Carte n°1 : Région du Sahel Burkinabé | 4 |
|--|---|

Table des Matières

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION | 1 |
| Première partie | |
| I. / MILIEU PHYSIQUE | 3 |
| I. 1 / SITUATION GÉOGRAPHIQUE | 3 |
| I. 2 / CLIMAT | 5 |
| I. 3 / LES SOLS | 5 |
| I. 4 / LA VÉGÉTATION | 6 |
| II. / MILIEU HUMAIN | 7 |
| II. 1 / LA POPULATION | 7 |
| II. 2 / LES PRINCIPALES ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES | 7 |
| III. / L'ÉLEVAGE AU SAHEL BURKINABÉ | 8 |
| III. 1 / LES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE AU SAHEL BURKINABÉ | 8 |
| III. 11 / <i>Le Système Transhumant</i> | 9 |
| III. 12 / <i>Le Système Sédentaire</i> | 10 |
| III. 2 / SITUATION DE L'ÉLEVAGE OVIN | 10 |
| III. 21 / <i>Place et importance de l'élevage ovin dans la production animale au Sahel</i> | 10 |
| III. 22 / <i>Les avantages socio-économiques de l'élevage ovin</i> | 11 |
| III. 23 / <i>Principales races ovines élevées au Burkina</i> | 11 |
| III. 3 / SITUATION DE L'ALIMENTATION ANIMALE AU SAHEL BURKINABÉ | 13 |
| III. 31 / <i>Rôle et importance du pâturage naturel dans l'alimentation animale</i> | 13 |
| III. 32 / <i>Contribution des Sous-Produits Agricoles (SPA)</i> | 16 |
| III. 33 / <i>Place des concentrés usuels (S.P.A.I.)</i> | 20 |
| III. 34 / <i>Les ressources locales utilisables comme concentré en embouche</i> | 22 |
| IV. / GÉNÉRALITÉS SUR ACACIA RADDIANA SAVI | 23 |
| IV. 1 / CARACTÉRISTIQUES BOTANIQUES | 23 |
| IV. 2 / AIRE GÉOGRAPHIQUE DE DISTRIBUTION ET DYNAMIQUE DU PEUPEMENT | 23 |
| IV. 21 / <i>Distribution géographique</i> | 23 |
| IV. 22 / <i>Distribution Écologique</i> | 24 |
| IV. 23 / <i>Dynamique du peuplement</i> | 25 |
| IV. 3 / IMPORTANCE SOCIO- ÉCONOMIQUE | 25 |
| CONCLUSION | 26 |

Deuxième partie

| | |
|--|-----------|
| I. / CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE..... | 27 |
| I. 1 / CONTEXTE..... | 27 |
| I. 2 / OBJECTIFS DE L'ÉTUDE | 28 |
| II. / MATÉRIEL ET MÉTHODES | 29 |
| II 1. / PHASE I : LE RELEVAGE..... | 29 |
| II 2. / PHASE II : L'EMBOUCHE | 30 |
| II 21. / <i>Efficacité comparée des cinq rations à base de Gousses d'Acacia raddiana</i> | 30 |
| II. 22 / <i>Effets du poids de départ sur les performances d'embouche.</i> | 31 |
| II. 3 / ÉTUDE DE LA DIGESTIBILITÉ DES RATIONS. | 32 |
| II. 4 / CONDITIONS D'ABATTAGE | 32 |
| II. 5 / ANALYSE FINANCIÈRE DE L'OPÉRATION D'EMBOUCHE | 32 |
| II. 51 / <i>Recherche de la durée optimale d'embouche</i> | 33 |
| II. 52. / <i>Évaluation financière de l'opération d'embouche.</i> | 33 |
| III. / RÉSULTATS..... | 35 |
| III. 1 / DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE..... | 35 |
| III. 2 / EVOLUTION PONDÉRALE DES ANIMAUX SUR PÂTURAGE D'HIVERNAGE (PHASE I)..... | 35 |
| III. 3 / EFFICACITÉ ALIMENTAIRE DES CINQ RATIONS..... | 37 |
| III. 31 / <i>Ingestion de matière sèche</i> | 38 |
| III. 32 / <i>Évolution pondérale.</i> | 38 |
| III. 33 / <i>Indice de consommation et de transformation.</i> | 39 |
| III. 4 / EFFETS DU POIDS À L'ENTRÉE EN EMBOUCHE SUR LES PERFORMANCES DES ANIMAUX..... | 39 |
| III. 41 / <i>Ingestion de matière sèche.</i> | 39 |
| III. 42 / <i>Gain pondéral.</i> | 40 |
| III. 43 / <i>Indice de consommation.</i> | 40 |
| III. 5/ DIGESTIBILITÉ DES RATIONS. | 40 |
| III. 6 / PERFORMANCES À L'HABILLAGE. | 41 |
| III. 7 / RÉSULTATS ÉCONOMIQUES | 41 |
| III. 71 / <i>Indice de rentabilité (IR)</i> | 41 |
| III. 72 / <i>Analyse financière de l'opération d'embouche.</i> | 44 |
| IV. / DISCUSSION GÉNÉRALE. | 47 |
| CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 51 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 53 |

Résumé

Afin d'évaluer les avantages comparatifs de la substitution des sous-produits agro-industriels (SPAI) par des gousses d'*Acacia raddiana* Savi (AR), source locale de concentré, 75 béliers ont été répartis en 5 lots homogènes correspondant chacun à une ration alimentaire : Lot I : 30% de fourrage (F) + 70% AR; Lot II : 30% F + 55% AR + 15% son (S); Lot III : 30% F + 55% AR + 15% tourteau de coton (TC); Lot IV : 30% F + 35% AR + 35% S; Lot V : 30% F + 35% AR + 25% S + 10% TC. Outre l'effet ration, l'influence du pâturage d'hivernage et du poids vif à l'entrée en embouche sur les performances pondérales des animaux a été étudiée. Enfin une évaluation financière de l'opération a été faite sur la base des marges brutes partielles.

Globalement, le pâturage d'hivernage peut être utilisé comme une stratégie peu coûteuse pour la production de viande. Les gains moyens quotidiens (GMQ) cumulés sur la période sont de l'ordre de 46g avec un pic en août (130g), pour diminuer progressivement jusqu'en octobre.

L'effet du poids vif à l'entrée en embouche révèle que les animaux lourds présentent une vitesse de croît et une capacité d'ingestion plus élevées que les légers (respectivement : 165 contre 153g /j pour le GMQ et 1300 contre 1130g /j pour la MSI). A l'opposé, les indices de consommation calculés montrent que les animaux légers valorisent mieux les aliments que les lourds (7,53 contre 8,11, respectivement).

L'évaluation financière de l'opération révèle que le coût de revient du kg de gain pondéral varie de 349 à 395 F CFA pour l'ensemble des rations utilisées, avec des marges brutes par animal supérieures à 3000 F CFA. En outre, il apparaît que les rations combinant 55% AR + 15% de SPAI (rations des lots II et III) offrent les meilleurs avantages comparatifs au plan zoo-économique.

Ces résultats préliminaires révèlent que le pâturage naturel et particulièrement les gousses d'AR peuvent constituer une alternative porteuse dans la recherche de solutions pour la production d'animaux de boucherie de qualité et compétitifs dans le contexte sahélien.

Mots Clés : pâturage naturel, gousses d'*Acacia raddiana*, SPAI, performances zootechniques, marges brutes, moutons sahéliens.

INTRODUCTION

Le Burkina Faso, pays sahélien, a une économie essentiellement basée sur l'agriculture et l'élevage. Les exportations de bétail constituent après celle du coton la deuxième source de devises pour l'économie burkinabé (MRA, 1998; cité par Sedogo, 1999).

De nombreuses difficultés minent cet élevage, au nombre desquelles et en tête, le problème de l'alimentation du bétail en saison sèche. En effet, comme le soulignent plusieurs auteurs dont Gognet *et al.* (1994), les animaux dans les pays sahéliens sont entretenus toute l'année sur des pâturages naturels dominés par les graminées. Ceci a pour conséquence, de lourdes pertes de productions, généralement enregistrées en saison sèche où les animaux n'arrivent plus à couvrir même leurs besoins élémentaires d'entretien. Les troupeaux sont alors obligés de parcourir de grandes distances à la recherche d'eau et de nourriture. Les impacts socio-économiques et environnementaux de ces déplacements sont bien connus : conflits agriculteurs/éleveurs ; surpâturage et dégradation des parcours;...

L'embouche ovine qui est une activité très répandue au Burkina Faso (Zoundi *et al.*, 1996), n'échappe pas à ces contraintes. En particulier, Dolor et Dauzier (1986) indiquent que l'alimentation constitue le premier poste de dépense dans l'établissement des coûts de production en élevage. D'autres auteurs, faisant l'analyse des conditions économiques de production, signalent que le coût élevé et la non disponibilité des sous-produits agro-industriels (SPAI), principaux intrants alimentaires en élevage au Burkina, constituent les principales entraves à l'intensification des productions animales (Compaoré, 1991; Zoundi *et al.*, 1996; Sedogo, 1999).

Ainsi, si la nécessité de la complémentation n'est plus à démontrer, les notions de "rations rentables" (Bourzat *et al.*, 1987) et de "rations vulgarisables en milieu réel" (Bonkougou, 1994) doivent désormais accompagner les activités de recherche en matière de rationnement des animaux d'élevage. Dans cette perspective, des résultats très intéressants dans le domaine de la valorisation des ressources fourragères locales sont déjà disponibles et méritent d'être soutenus et renforcés: (Tiendrebeogo, 1993; Nianogo *et al.*, 1995; Zoundi *et al.*, 1996; Sedogo, 1999).

La présente étude technico-économique de l'utilisation des gousses d'*Acacia raddiana* Savi, comme concentré dans les opérations d'embouche ovine, s'insère dans ce cadre de recherche et se fixe comme objectifs:

- ➡ de contribuer à l'amélioration de la rentabilité zoo économique de la production d'animaux de boucherie par substitution partielle ou totale des S.P.A.I. par des produits locaux;
- ➡ de tester les performances de croît et la qualité bouchère des jeunes de 9 à 15 mois d'âge;
- ➡ de rechercher les meilleures combinaisons alimentaires et les meilleures stratégies d'exploitation (vente) du bétail embouché qui optimiseraient les rapports coût /gain.

Elle s'articulera en deux parties:

- * Une première partie qui est une synthèse bibliographique sur la production animale au Sahel burkinabé, les recherches menées en vue de résoudre les problèmes liés à l'utilisation des intrants alimentaires.;
- * Une seconde partie consacrée à l'étude technique et économique sur la possibilité de substitution des SPAI par les gousses écrasées d'*Acacia raddiana* dans les opérations d'embouche ovine.

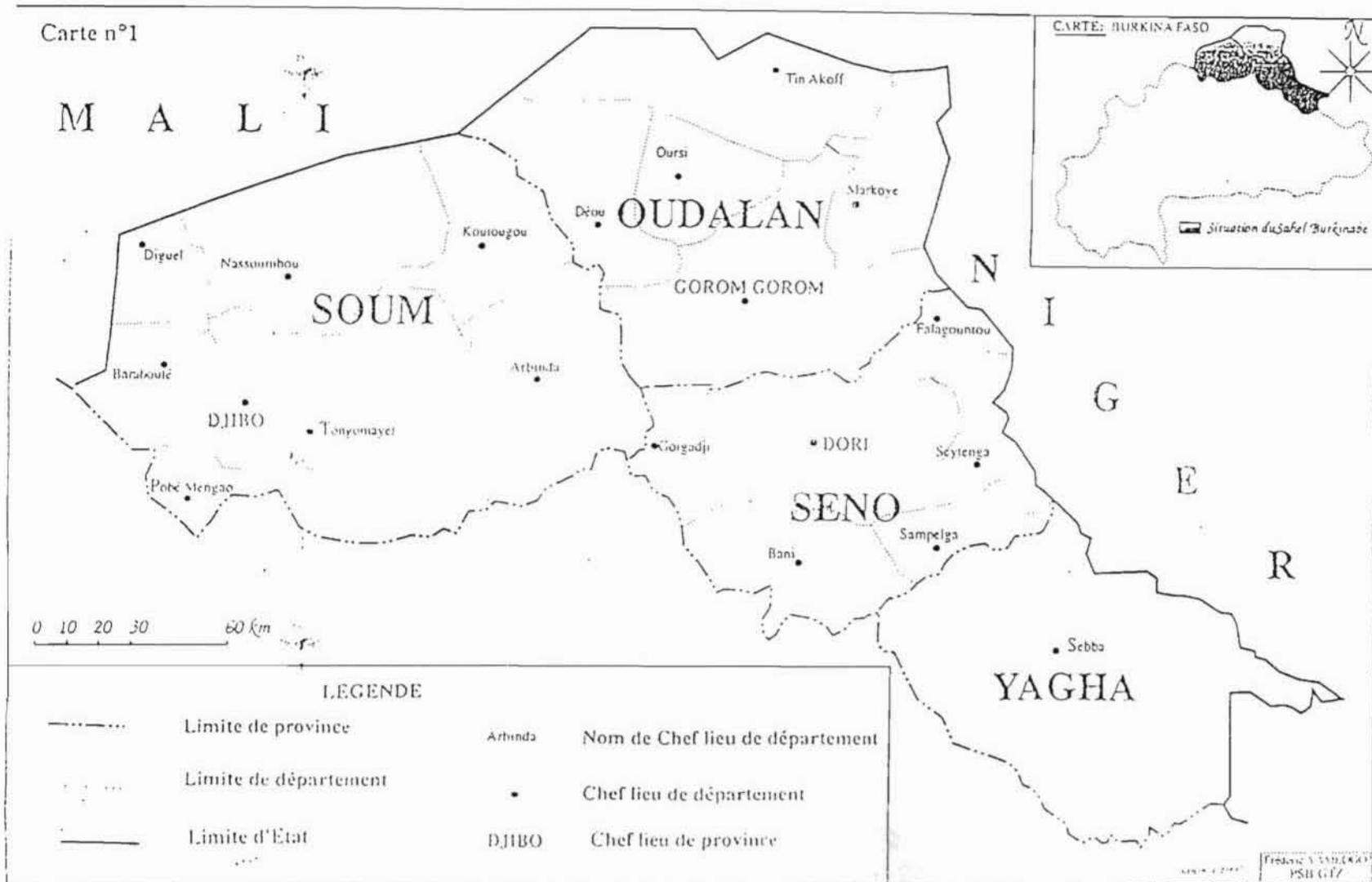
Première partie : Synthèse Bibliographique

I. / Milieu Physique

I. 1 / Situation Géographique

Le Sahel burkinabé s'étend entre le 13° et le 15° parallèle Nord, sur une superficie de 36896 Km². Il regroupe désormais quatre provinces suite au récent découpage administratif. Ce sont: l'Oudalan; le Seno; le Soum et le Yagha (carte n°1). La présente étude se déroule dans la station de l'INERA à Katchari, un village situé à 11 Km à l'Ouest de la ville de Dori.

Carte n° 1 : Région du Sahel Burkinabè (Provinces et Département)

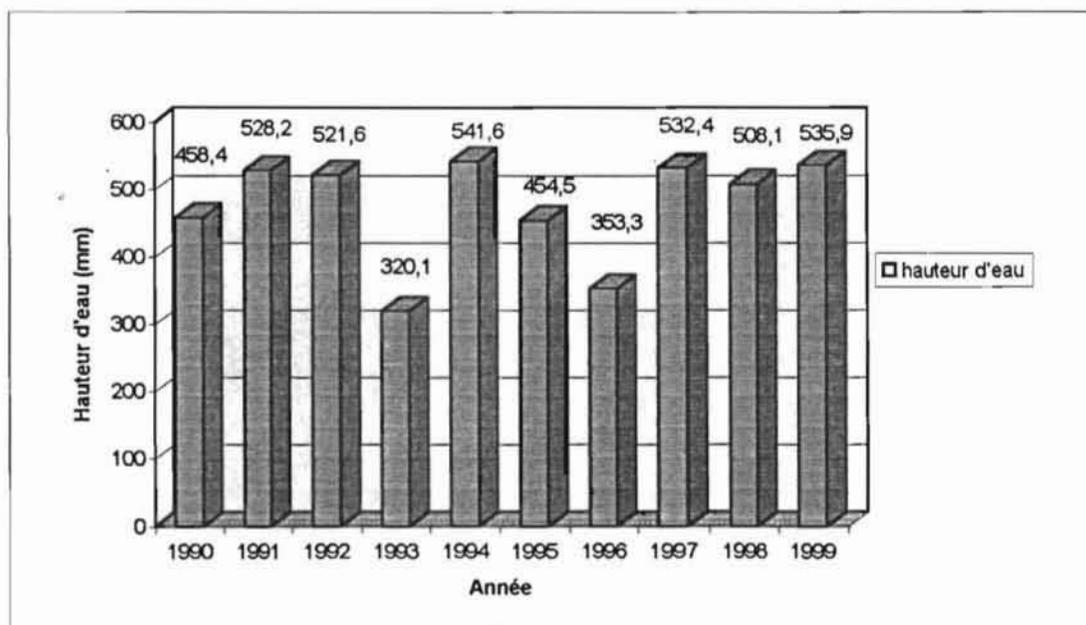


I. 2 / Climat

La station de Katchari est à l'instar de la zone sahélienne, soumise à une faible pluviosité, à d'importantes variations des températures et aux mouvements saisonniers de deux vents dominants qui contrôlent l'activité pluviométrique (l'Harmattan et la Mousson).

La pluviosité moyenne des dix dernières années a été de 475 mm. Celle de l'année 1999 (536 mm) se situe à un niveau appréciable car proche du maximum de la décennie écoulée (542 mm) enregistré en 1994 (figure I). cette relative bonne pluviosité a favorisé une bonne production fourragère.

Figure I: Pluviométrie des dix dernières années



I. 3 / Les Sols

Ganaba *et al.*, (1996), s'inspirant d'études pédologiques antérieures (Leprun, 1977; Boulet, 1978; Bunasols, 1981 et 1989) menées en région sahélienne rapportent l'existence de divers types de sols: les sols brun rouges subarides; les sols bruns subarides vertiques et alcalisés; les sols à sesquioxydes de Fer et de Manganèse et les sols sodiques (Solonetz).

Sanou (1996) rapporte pour les sols de la zone Katchari, une mauvaise fertilité globale.

I. 4 / La Végétation

La végétation du secteur Nord - Sahélien est faite de steppe herbeuse à épineux et fourrés (Boudet, 1984; Fontes et Guinko, 1995). Ces auteurs reconnaissent quatre (4) unités géomorphologiques auxquelles sont liés différents faciès de végétation. On note ainsi :

☛ **la végétation liée aux dunes**, constituée d'herbacées où dominant les graminées annuelles (*Cenchrus biflorus* Roxb.; *Aristida mutabilis* Trin. & Rupr.; et *Schoenefeldia gracilis* Kunth) et les arbustes en formations basses et claires (*Combretum glutinosum* Perr. ex DC.). Elle constitue un bon pâturage exploitable en toutes saisons, mais menacée du fait de l'extension des cultures.

☛ **la végétation liée aux glacis**, dominée par les arbustes (*Acacia ssp.* et *Balanites aegyptiaca* (Linn.) Del.) en couverture discontinue et irrégulière. Le tapis herbacé, essentiellement à *Schoenefeldia gracilis*, est très lâche. Elle forme un bon pâturage de pleine saison des pluies.

☛ **la végétation liée aux bas-fonds**, constituée de graminées annuelles et pérennes. Les principales espèces y sont: *Panicum subalbidum* Kunth, *Echinochloa colona* (L.) Link. et *Echinochloa stagnina* (Retz.) P. Beauv.. C'est un pâturage de saison sèche, surtout autour des mares pérennes.

☛ **la végétation liée aux affleurements rocheux**, qui couvre le sommet et les pentes de certaines collines. Le tapis herbacé y est dominé par *Schoenefeldia gracilis*. Les principaux ligneux sont des Mimosaceae (*Acacia seyal* Del.; *Acacia raddiana* Savi), des Combretaceae (*Combretum micranthum* G. Don; *Combretum nigricans* Lepr. ex Gill. & Perr.) et *Pterocarpus lucens* Lepr., en nette régression. C'est un pâturage de fin de saison pluvieuse.

II. / Milieu Humain

II. 1 / La population

Du recensement de la population effectuée en 1996, nous retenons que le Sahel burkinabé a une population de 710540 habitants répartie sur 36896 km² soit une densité moyenne, une des plus faibles du pays, estimée à 19,3 habitants au km² (Sedogo, 1999). Les principaux groupes ethniques sont: les Peuls; les Rimaïbés ou Songhaï; les Mossi; les Fulsés. Les autres ethnies (minoritaires) étant représentées par les Sonhraï; les Touareg et les Gourmantchés.

II. 2 / Les principales activités socio-économiques

Ouedraogo (1991) rapporte que plus de 75 p100 de la population pratique à la fois l'agriculture et l'élevage. Outre l'agriculture et l'élevage, d'autres activités génèrent également des revenus: il s'agit de l'artisanat; du maraîchage; du commerce et de la migration de travail. Il existe aussi des activités qualifiées de marginales par l'auteur: ce sont le maraboutage et le griotisme. Toujours selon le même auteur, 75 p100 environ des producteurs ont comme objectif de production, l'autoconsommation et le revenu monétaire.

☛ **L'Agriculture:** elle est dominée par les cultures céréalières qui occupent 99 p100 des terres cultivées. Le mil (*Penisetum americanum syn. typhoides*) et le sorgho (*Sorghum vulgare*) occupent respectivement 75,2 et 23,9 p100 des superficies cultivées. Les légumineuses telles le niébé, l'arachide, le vouadzou et le sésame n'occupent ensemble que 0,57 p100 des surfaces cultivées.

☛ **L'Élevage:** est dominé par les ruminants (Bovins; Caprins; Ovins). Il y a cependant une tendance à la baisse du nombre des bovins et à un accroissement de celui des petits ruminants. C'est un élevage caractérisé, à l'image de l'ensemble des zones sahéliennes, par une exploitation extensive des ressources pastorales.

III. / L'élevage au Sahel burkinabé

III. 1 / Les systèmes d'élevage au Sahel Burkinabé

En région sahélienne, l'élevage est considéré comme une activité de cueillette par animal interposé (Milleville, 1991; Deneve, 1994). La satisfaction des besoins alimentaires du bétail dépend donc de l'offre des pâturages et de l'accès de ces ressources primaires pour les animaux. En effet, pour Boudet (1984), si dans les pays tempérés les pâturages sont une œuvre humaine, en pays tropicaux, les animaux tirent leur subsistance de ce qu'offre la nature. Pour Milleville (1991), la tâche essentielle de l'éleveur est, de faciliter cet accès grâce à des modes de conduite appropriés, et ce, durant toute l'année.

Nous pouvons donc avancer que l'action de l'éleveur tend plus à adapter la production du bétail au disponible fourrager, qu'à stimuler la production fourragère afin d'être en adéquation avec un quelconque objectif de production clairement défini.

Les systèmes d'élevage présents au Sahel Burkinabé ont les mêmes composantes:

- ✓ un espace pastoral ouvert, donc accessible à tous (Milleville, 1991);
- ✓ un cheptel mixte, afin de limiter les risques de pertes en cas de sinistre;
- ✓ un milieu humain - socioprofessionnel - assez complexe où l'on distingue des " pasteurs purs "; des " pasteurs agriculteurs " et maintenant, selon Ouedraogo (1991), de plus en plus " d'agro-pasteurs ".

Globalement on distingue deux systèmes qui sont: le système transhumant et le système sédentaire .

III. 11 / Le Système Transhumant

La transhumance, vue par Koté-Abou (1997), est un mouvement d'oscillation annuelle au cours duquel les animaux partent en saison sèche d'un point fixe où ils reviennent avec la saison des pluies.

Dans ce système rythmé par les saisons, on observe deux périodes de conduite des animaux :

☛ **une conduite de saison des pluies**, pendant laquelle les animaux pâturent loin des aires de cultures, mais restent au Nord du pays où les pâturages sont excellents à cette période. Seuls les vaches laitières et leur jeune progéniture restent au village pour assurer l'approvisionnement en lait (principale nourriture en cette période de soudure) des membres de la famille restés pour cultiver;

☛ **une conduite de saison sèche**, au cours de laquelle, les troupeaux après avoir pâture sur les champs, une fois les récoltes engrangées, s'engagent dans une descente vers le Sud du pays d'où ils ne remonteront qu'avec l'arrivée des premières pluies. Durant cette phase, aucune complémentation n'est possible, si ce n'est l'apport minéral par les pierres à lécher ou le sel de commerce dans l'eau de boisson.

Concernant ce système, Deneve (1994), réfute la thèse de la fuite des zones arides en saison sèche et affirme que la motivation première est la poursuite d'un pâturage de qualité en remontant vers le Nord. Bary (1998), voit pourtant en la recherche d'eau, la cause essentielle du déplacement. Koté-Abou (1997), de manière plus conciliante, lie le déplacement aux deux causes citées. Ceci est d'autant plus plausible car les facteurs eau et aliment sont très liés au Sahel.

III. 12 / Le Système Sédentaire

C'est surtout un système dans lequel des agro-pasteurs, sédentaires, mènent un élevage mixte avec des effectifs relativement peu élevés et des déplacements plus courts dans le temps et dans l'espace. Les déplacements sont journaliers et les distances parcourues sont de l'ordre de quelques kilomètres par jour. A l'image du système transhumant, il y a une conduite de saison des pluies et une conduite de saison sèche:

☛ dans **la conduite de saison des pluies**, les animaux sont menés dans les zones de pâture loin des villages où sont installés des campements jusqu'aux récoltes. Pendant ce temps, ils paissent sur sols sablo-limoneux et sur les glaciés (Sedogo, 1999);

☛ dans **la conduite de saison sèche**, les animaux paissent du matin au soir sur les parcours naturels; à partir de 17h, ils reviennent sur les champs où sont installés les enclos. Ainsi, ils exploitent les pailles laissées sur place et de par leurs déjections, contribuent au maintien de la fertilité des sols (Sedogo, 1999).

Dans ce système, des stocks de fourrage et des achats de sous-produits agro-industriels sont fréquemment réalisés, mais comme rapporté par Sedogo (1999), ces actions visent plutôt à entretenir le troupeau qu'à atteindre une production. C'est dans ce système également que l'on peut voir l'élevage des " animaux de case " ou **embouche traditionnelle**.

III. 2 / Situation de l'élevage ovin.

Les statistiques sur la production animale au Burkina Faso donnent pour le Sahel un effectif du cheptel ovin estimé à 739700 têtes, soit environ 11,6% de l'effectif national (MRA, 1999).

III. 21 / Place et importance de l'élevage ovin dans la production animale au Sahel.

A partir d'entretiens avec les producteurs de deux villages (Malbo et Touka-Korno), il est ressorti que dans le processus d'acquisition du capital animalier, dont l'objectif

*** *Le mouton "peul"***

C'est un mouton à allure élancée, au cou bien dégagé et musclé, ne portant pas de crinière. Le chanfrein est convexe et les oreilles sont moyennes et pendantes. La queue est longue. Les membres sont solides et longs. Le poil est ras. Les robes les plus rencontrées sont à avant marron, roux ou noir et arrière blanc. La couleur blanche unie est assez fréquente tandis que la robe noire unie est très rare.

La taille est comprise entre 70 et 80 cm au garrot et le poids adulte se situe entre 35 et 40 kg tandis que la femelle a un poids adulte variant entre 30 et 35 kg.

Son aire géographique d'élevage va de l'extrême Nord à la limite Nord des glossines passant par Gourcy et Pissila (Koté-Abou, 1997).

*** *Le mouton "peul nigérien" (variété "Bali-Bali")***

C'est une race qui ne se rencontre pas fréquemment à l'état pur au Burkina. S'il ressemble au mouton "peul" du Burkina, il a une taille plus haute, les oreilles pendantes mais plus longues, un chanfrein plus convexe.

De poids vif plus élevé que celui du mouton "peul" du Burkina, le mâle peut atteindre 80 kg en engraissement.

*** *Le mouton Djallonké (variété "mossi")***

C'est le mouton du Centre et du Sud du pays. C'est un animal hypométrique, rectiligne, au chanfrein légèrement busqué. Il présente une silhouette trapue. Le poil est court mais non ras et le mâle porte crinière et camail. La robe est blanche mais plus souvent pie noire ou pie marron.

La taille moyenne est de 50 cm. Le poids moyen varie de 25 à 30 kg chez le mâle et de 20 à 25 Kg chez la femelle.

III. 3 / Situation de l'alimentation animale au Sahel Burkinabé

III. 31 / Rôle et importance du pâturage naturel dans l'alimentation animale

III. 311 / Disponibilité fourragère

Les pâturages naturels des grandes steppes sahéliennes sont constitués majoritairement de graminées annuelles disposées en tapis plus ou moins continu (Toutain et Lhoste, 1978). Pour Penning de Vries et Djitéye (1984), la densité de la végétation des pâturages des zones semi-arides et arides est faible et les variations sont énormes dans l'offre de nourriture et dans sa qualité d'une année à l'autre et d'un endroit à l'autre. Nous pouvons constater avec différents auteurs dont Boudet (1982) et Ouedraogo (1991), qu'au Sahel, la période active des pâturages dure seulement 2 à 3 mois; mais avec le glissement des isohyètes du Nord au Sud constaté par Ouedraogo (1991), il s'ensuit une baisse progressive de l'offre en fourrage des pâturages naturels.

III. 312 / Capacité de Charge

La capacité de charge d'un pâturage est, " la quantité de bétail (d'U.B.T.)* que peut supporter le pâturage sans se détériorer, le bétail devant rester en bon état d'entretien, voire prendre du poids ou produire du lait pendant son séjour sur le pâturage " Boudet (1984).

(*): Unité de Bétail Tropical, animal de 250 kg de poids vif, avec théoriquement une capacité d'ingestion de 6.25 kg de MS /jour.

Il est difficile de donner une valeur globale de la capacité de charge des pâturages du Sahel burkinabé dans leur ensemble. Toutain et Lhoste (1978) indiquent que la variation inter annuelle de production de matière végétale est grande au Sahel, surtout pour ce qui est des plantes annuelles. La variation saisonnière est aussi très remarquable. En effet, si en saison pluvieuse la valeur des pâturages est reconnue élevée, en saison sèche, cette valeur se déprécie en raison de la baisse du taux d'azote (Breman, 1991).

Le tableau n°1 dépeint la grande variabilité des valeurs de capacité de charges que l'on peut avoir (suivant les années et les localités).

Tableau n° 1: capacité de charge de diverses localités du Sahel burkinabé

| Région | Site / Station | Capacité de Charge | Source |
|--------------------------------|--|---|----------------------------------|
| Domaine pastoral ouvert* | Oursi; Déou; Diguel Nassoumbou Koutougou | 10 ha / U.B.T. | Ouedraogo(1991) |
| Nord de l'Oudalan | Haut Béli; Déou; | 7 ha / U.B.T. | Gaston et Lamarque (1994) |
| | Gandéfabou; | 8 ha / U.B.T. | |
| | Béli-Darkoy Kabia-Markoy | 9 ha / U.B.T. | |
| Sud de l'Oudalan et du Liptako | Dori; Gorom-Gorom | 5 à 6 ha / U.B.T. | Gaston et Lamarque (1994) |
| Djelgodji | Djibo | 8 à 10 ha / U.B.T. au Nord 5 à 6 ha / U.B.T. au Sud | |
| Seno | Katchari | dépression 3,97 ha /UBT glacis 9,23 ha /UBT ensablement 4,34 ha /UBT dune 2,75 ha /UBT | Sanou (1996) |
| | | 5,45 ha / U.B.T. | Poissonet <i>et al.</i> , (1997) |

(*): Défini par l'auteur.

III. 313 / Difficultés liées à l'exploitation des pâturages naturels

L'exploitation des pâturages naturels se heurte à de nombreuses difficultés. Boudet (1984), signale le rétrécissement progressif des espaces pâturables du fait de l'extension des surfaces cultivées et des aléas climatiques dans les pays intertropicaux. La pérennité de cette

exploitation est aussi menacée car les charges actuelles des pâturages sahéliens sont trop élevées (Toutain et Lhoste, 1978; Ouedraogo, 1991; Poissonet *et al.*, 1997). La dégradation des parcours rapportée par presque tous les auteurs, s'ajoute à leur restriction pour constituer une contrainte de production primaire d'ordre quantitatif.

Qualitativement, le faible nombre et l'éloignement des points d'eau pérennes ainsi que la pauvreté des herbages desséchés, en saison sèche, sont des facteurs limitant car les animaux dépensent beaucoup d'énergie entre l'abreuvement et la pâture. Les animaux perdent donc progressivement du poids durant cette période. En saison sèche, seul le fourrage ligneux est à même de satisfaire les besoins des animaux (tableau 2), mais des ruminants domestiques, seuls les caprins sont en mesure d'accéder à des hauteurs situées au-delà de 1,80 mètres.

Tableau n°2 : valeur fourragère des graminées desséchées et des fourrages ligneux pendant la saison sèche.

| | Énergie nette Kcal/Kg. MS | Prot. digest.* g/ Kg. MS | P g/ Kg. MS | Ca g/ Kg. MS | Carotène mg/ Kg. MS |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------|------------------------|
| Herbe desséchée | 600-800 | < 1 | < 1 | 15-30 | < 1 |
| Fourrage ligneux | 400-700 | 50-300 | 15-25 | 25-200 | 50-800 |
| Besoins d'entretien | 700 | 50 | 13 | 25 | 15 |

source: Le Houerou (1980).

(*) : Protéines Digestibles

III. 314 / Stratégies d'exploitation

Des stratégies d'exploitation des pâturages naturels, on peut retenir les ébranchages des ligneux pour en faciliter l'accès aux bovins et ovins ; Mais ce type d'exploitation peut avoir de graves conséquences sur la régénération d'un arbuste abusivement ébranché (Cissé, 1984).

La fauche et la conservation du fourrage (dans des phényles) a été un thème largement vulgarisé par les services d'élevage au Sahel, mais force est de reconnaître que ce thème n'est que très peu adopté. Cette situation se comprend, car avec plus de 50 têtes de bovins il est

presque impossible de faucher une quantité de fourrage suffisante pour franchir la période sèche.

On peut néanmoins constater qu'en ville, une spéculation s'opère autour du fourrage d'*Alysicarpus ovalifolius* S. & Th. Léon et du foin de *Schoenefeldia gracilis* récoltés en brousse et vendus sur la place du marché.

III. 32 / Contribution des Sous-Produits Agricoles (SPA)

III. 321 / Production et disponibilité

Kaboré-Zoungana (1995) et Nanema (1998) notent au niveau national une importante production de résidus de récoltes, essentiellement constitués par les pailles de céréales et des fanes de légumineuses (arachide, niébé). Pour Kaboré-Zoungana (1995), ces résidus sont utilisés à des fins domestique, agronomique et dans la production animale. Pour cette dernière fin, la plus importante selon l'auteur, ces résidus constituent la base de l'alimentation des animaux de trait en saison sèche. Il faut noter aussi que pour l'embouche traditionnelle les résidus de récolte sont la base alimentaire en saison sèche.

Au niveau du Sahel, la production de ce type de fourrage est assez faible car même si l'on y constate une progression de l'agriculture, la zone reste quand même majoritairement à vocation pastorale. De plus, pour cette région, il existe d'autres utilisations concurrentielles des pailles de céréales (confection de nattes et de clôtures; incinération pour fabrication de potasse; utilisation comme source d'énergie...), ce qui diminue les disponibilités de ces fourrages.

III. 322 / Valeur alimentaire des SPA

Les pailles de céréales sont essentiellement composées de parois végétales à environ 60-80 p100 de la MS (Nanema, 1998). Ces pailles sont de valeur nutritive médiocre, surtout pour ce qui concerne la teneur en matières azotées digestibles (MAD). En effet, pour Boudet (1984), un fourrage médiocre est un fourrage n'assurant pas l'entretien d'un U.B.T. et titrant

moins de 0,45 UF (unité fourragère) et moins de 25g de MAD par kg de MS. Le tableau 3 nous indique que de toutes les pailles de céréales, celle de mil est la plus intéressante mais ne titre que 0,36 UF et seulement 19 g de MAD par kg de MS. Ensuite vient la paille de maïs qui titre 0,27 UF et 14 g de MAD par kg de MS. La paille de sorgho, elle, ne contient pratiquement pas de MAD et titre seulement 0,30 UF par kg de MS. Par contre les balles de sorgho ont 0,23 UF et 19g de MAD par kg de MS. La paille de riz est très pauvre en MAD (12 g selon Kaboré-Zoungana, 1995) mais offre quand même 0,42 UF par kg de MS. Outre sa faible production dans le Sahel (Ouedraogo, 1991), elle a le désavantage, au même titre que la paille de maïs, de contenir un taux élevé en silice, soit 13,6 p100 et 14,3 p100 pour la paille de maïs. La silice est connue pour n'être d'aucune valeur alimentaire et pour son rôle dépressif sur la digestibilité des aliments.

Les fanes de légumineuses telles que le niébé et l'arachide sont de bons fourrages selon la catégorisation de Boudet. En effet, les fanes de niébé peuvent être classées fourrage excellent car titrant 0,60 UF et 92 g de MAD par kg de MS. Les fanes d'arachide titrent 0,43 UF et 58g de MAD par kg de MS.

III. 323 / Optimisation de l'utilisation des SPA

Les pailles sont reconnues médiocres après les récoltes mais de nombreuses techniques de traitement sont proposées dans la littérature pour optimiser l'utilisation digestive de ces fourrages pauvres. Ces traitements sont: le hachage pour faciliter la prise alimentaire; le traitement au sel ou à la mélasse pour augmenter l'ingestibilité; le traitement à l'urée ou l'association de certains concentrés riches en azote (tourteau de coton; graines de coton et dans une moindre mesure les fanes de légumineuses) pour accroître la digestibilité de la cellulose (Rivière, 1977; Kaboré-Zoungana, 1995; Nanema, 1998).

De toutes les techniques de traitement des S.P.A. proposées, seule l'adjonction de tourteau de coton est timidement pratiquée au Sahel burkinabé. Les autres restent l'apanage des centres de recherche. L'inaccessibilité des SPAI et la non maîtrise des techniques d'utilisation optimale en sont les principales raisons.

Un problème crucial reste aussi non résolu : il s'agit de la gestion même des résidus culturaux. S'il est heureux de constater avec Ouedraogo (1991) que les résidus de cultures ne sont jamais brûlés, leur utilisation dans la production animale n'est cependant pas optimale. En effet, selon cet auteur, exceptés quelques prélèvements à des fins domestiques ou pour constituer des réserves alimentaires pour le bétail, les tiges de céréales sont laissées sur les champs pour servir de pâturage au animaux et de protection contre l'érosion éolienne (ce qui est somme toute rationnel pour le système de production). Kaboré-Zoungana (1995) voit pourtant dans un tel système de gestion d'importantes pertes pour le bétail car une grande proportion des pailles est souillée par les déjections et aussi il est constaté une perte des parties les plus nutritives, que sont les feuilles, occasionnée par le vent, le piétinement et les termites. Toutefois, nous avons constaté durant notre séjour à Dori, qu'en période de récolte, les tiges de céréales déjà débarrassées de leurs épis sont effeuillées, et ces feuilles encore vertes servent à compléter les vaches laitières le soir.

Tableau n°3 : Constituants chimiques et valeur nutritive des SPA

| Désignation | MS (%) | Constituants en % de la MS | | | | | | | | | | Valeur Nutritive | |
|---------------------|--------|----------------------------|-------|-----|------|------|-----------|------|------|------|------|------------------|--------|
| | | MPB | Cell. | MG | ENA | MM | Ins. Chl. | Ca | P | Mg | K | MAD | UF |
| <i>Graminées</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Paille de Maïs | 85,9 | 3,8 | 38,6 | 0,8 | 52,5 | 4,3 | 14,3 | 0,20 | 0,12 | 0,11 | 0,17 | 1,4 | 0,27 |
| // Mil | 85,0 | 5,6 | 41,4 | 2,7 | 42,9 | 7,4 | --- | --- | --- | --- | --- | 1,9 | 0,36 |
| // Riz | 92,3 | 3,2 | 38,0 | 1,2 | 39,9 | 17,7 | 13,6 | 0,19 | 0,08 | 0,12 | 2,07 | --- | 0,42 |
| // Sorgho | 77,4 | 3,9 | 40,3 | 1,6 | 45,2 | 9,0 | 5,01 | 0,48 | 0,10 | 0,30 | 1,23 | 0 | 0,30 |
| raffles de Maïs | 87,4 | 1,9 | 46,0 | 0,3 | 50,5 | 1,3 | 0,26 | 0,02 | 0,04 | --- | --- | 0 | 0,18 |
| balles de Riz | 90,3 | 2,6 | 38,2 | 0,4 | 38,5 | 20,3 | 19,1 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,44 | 0 | - 0,33 |
| // Sorgho | 88,0 | 5,5 | 46,4 | 2,5 | 32,9 | 12,7 | --- | --- | --- | --- | --- | 1,9 | 0,23 |
| <i>Légumineuses</i> | | | | | | | | | | | | | |
| fanes d'Arachide | 92,7 | 10,7 | 32,1 | 1,5 | 44,1 | 11,6 | 2,72 | 1,41 | 0,21 | 0,48 | 2,37 | 5,8 | 0,43 |
| // de Niébé | 89,0 | 14,0 | 34,8 | 2,8 | 40,4 | 8,0 | --- | 0,64 | 0,29 | --- | --- | 9,2 | 0,60 |
| // de Vouandzou | 94,3 | 7,7 | 20,8 | 1,1 | 57,0 | 13,4 | 7,9 | 0,88 | 0,13 | 0,36 | 1,08 | --- | --- |
| cosses de Niébé | 89,3 | 8,8 | 44,9 | 0,9 | 41,5 | 3,9 | --- | 0,49 | --- | --- | --- | --- | --- |
| coques de Vouandzou | 88,9 | 6,8 | 33,2 | 1,6 | 52,3 | 6,1 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Source: Rivière, 1978

III. 33 / Place des concentrés usuels (S.P.A.I.)

III. 331 / Production de SPAI au Burkina Faso

Au Burkina Faso les usines productrices de SPAI sont pour une large majorité situées à l'Ouest du pays alors que les grands élevages sont établis au Centre et au Nord. Les principaux SPAI produits sont: le son cubé; la mélasse; le tourteau et les graines de coton; les drêches de bière industrielle.

III. 332 / Circuits de distribution

Compaoré (1991) dans une étude du circuit de distribution des SPAI au Burkina, note une diversité des intervenants. Ce sont: les usines productrices; les distributeurs que sont l'ONAVET, les CRPA, les ONG les projets et les commerçants; les consommateurs que sont les unités avicoles, les éleveurs et les clients étrangers.

(l'ONAVET n'existe plus de nos jours)

Il est important de remarquer que des voies et des méthodes non conventionnelles sont utilisées par certains intervenants, les commerçants surtout, pour tirer un maximum de profit. Il s'agit du reconditionnement des sacs avec quelques kilogrammes en moins mais sans baisser les prix, de l'augmentation exagérée des prix en l'absence de concurrence, de la création de fictives ruptures de stocks pour surenchérir les prix.

III. 333 / Les coûts des SPAI à Dori

Les prix des produits qui parviennent à Dori subissent d'énormes fluctuations suivant les périodes. C'est ainsi que le prix d'un kg de son de blé varie de 50 à 90 FCFA; celui des graines de coton de 60 à 80 FCFA et celui du Tourteau de coton, de 75 à 100 FCFA (Sedogo, 1999). Au regard des prix pratiqués au départ des usines, les prix sont à Dori deux à trois fois plus élevés.

Les prix élevés sont dus à la faiblesse de l'offre au niveau des usines, à la difficulté liée au transport jusqu'au Nord et à la présence de nombreux intermédiaires (Compaoré, 1991).

III. 334 / Valeur Nutritive des SPAI

Une large littérature existe déjà sur les valeurs nutritives des différents SPAI qui sont utilisés en production animale.

Rivière(1978) propose, en exemple pour une ration d'embouche, que le concentré titre au moins 0,95 UF et 80 à 85 MAD/kg de MS. Face à de tels besoins, seule la mélasse peut apporter autant d'énergie. Le tourteau de coton obtenu par pression est aussi très riche en énergie. Du point de vue azote digestible, tous les SPAI à l'exception de la mélasse sont en mesure de couvrir ces besoins.

Malgré leur haute valeur nutritive, tous les SPAI nécessitent un apport en fourrage grossier pour stimuler le fonctionnement de l'appareil digestif.

III. 335 / Difficultés liées à l'utilisation des SPAI

Au Nord du Burkina, seuls les graines de coton; le tourteau de coton; et le son cubé parviennent aux éleveurs. Les drêches industrielles et la mélasse n'y sont presque pas utilisées en raison de leur faible production (en ce qui concerne les drêches) et des utilisations concurrentielles (utilisation de la mélasse pour la fabrication d'alcool, l'épandage sur les champs et les routes...). Pour les SPAI qui parviennent aux éleveurs du Nord, leur utilisation est limitée par les coûts presque prohibitifs. Il se pose donc un problème de rentabilité. D'un point de vue technique, la mauvaise conservation de ces SPAI déprécie leur valeur alimentaire, c'est le cas du tourteau de coton dont le rancissement de l'huile qu'il contient donne un mauvais goût.

III. 34 / Les ressources locales utilisables comme concentré en embouche

Pour la production animale traditionnelle, de nombreuses ressources alimentaires locales sont valorisées. Elles sont de trois catégories:

⇒ **Les issus de la consommation domestique**, représentés par les sous-produits de meunerie locale, les drêches artisanales et les déchets de cuisine. La contribution de cette catégorie d'aliments reste néanmoins faible en raison des habitudes de consommation des populations locales.

⇒ **Les sous-produits de récoltes des légumineuses cultivées** (niébé, arachide) et les légumineuses sauvages récoltées sur les pâturages en fin de saison des pluies (*Alysicarpus ovalifolius* et *Zornia glochidiata* Reichb. Ex DC.).

⇒ **Les produits ligneux** qui constituent, en élevage extensif, la principale source de matière azotée, de minéraux et de vitamine A, dans le régime alimentaire des ruminants en saison sèche (tableau 2). En effet, les ligneux fourragers jouent un rôle essentiel dans la production animale sous les tropiques arides et semi-arides, la zone méditerranéenne et les régions altimontaines (Le Houerou, 1980).

Au Sahel burkinabé, d'importantes potentialités existent au niveau de la contribution des ligneux à la constitution du stock fourrager local. S'il est regrettable de constater avec Ganaba (1997) et bien d'autres auteurs, le dépérissement des peuplements de *Pterocarpus lucens* Lepr., il est en revanche heureux qu'une espèce fourragère comme *Acacia raddiana* soit en forte expansion dans la zone.

Nous nous proposons donc dans ce qui suit de donner quelques informations sur cette espèce, et de noter les intérêts que l'on peut en tirer en matière de production animale.

IV. / Généralités sur *Acacia raddiana* Savi.

Acacia raddiana Savi est une légumineuse de la famille des Mimosacées. Cette espèce est encore connue sous d'autres noms: d'*Acacia tortilis* Hayne, *Acacia fasciculata* Guill. et Perrott., *Acacia tortilis* (Forsk.) Hayne ssp. *raddiana* (Savi) Brenan, *Acacia tortilis* Hayne var. *pubescens* A. Chev. (Von Maydell, 1983). Au Sahel burkinabé, elle est localement appelée: *Kiluki* en peul, *Bissa* en Sonraï, *Affagiag* en tamacheck (Ganaba, 1994).

IV. 1 / Caractéristiques botaniques.

(voir photographies n°: 1, 2 et 3 en annexe I).

Acacia raddiana est, selon Giffard (1974), l'un des plus grands arbres du domaine sahélien. Von Maydell (1983) rapporte une hauteur moyenne variant entre 8 et 10 m. Il est caractérisé par une cime étalée et puissante, assez irrégulière. Les rameaux, de couleur rougeâtre, sont pourvus d'épines droites et longues, blanchâtres, groupées par deux à la base des fascicules de feuilles. Celles-ci sont alternes, bipennées, de couleur vert foncé avec 2 à 5 paires de pinnules et 6 à 15 paires de foliolules. Les fleurs, en boules de 13 mm de diamètre, blanchâtres à jaune-claires, sont axillaires et très odorantes. Les fruits sont des gousses glabres, longues d'environ 12 cm et larges de 5 mm qui s'enroulent en spirales au moment de la maturité. On compte environ 14500 graines par kg de semences. La période de floraison va de juin à août et la fructification d'octobre à décembre. La maturité des fruits s'observe à partir de novembre/ décembre. La régénération est possible par rejet de souche, par graines ou par plantation (Giffard, 1974; Von Maydell, 1983).

IV. 2 / Aire géographique de distribution et dynamique du peuplement

IV. 21 / Distribution géographique

En Afrique, *Acacia raddiana* est retrouvé sur les deux rives du Sahara, entre le Sud marocain et le Sud tunisien et depuis le Sénégal jusqu'au Soudan. Il est également rencontré

dans les massifs montagneux sahariens et le spécimen le plus célèbre est l'arbre du Ténééré, mort en 1973 (Giffard, 1974).

Au Burkina Faso, *Acacia raddiana* a son aire de distribution comprise dans le domaine sahélien avec comme limite sud, la barrière naturelle constituée par la chaîne de buttes cuirassées du birimien (Ganaba, 1994).

IV. 22 / Distribution Écologique

Dans le Sahel burkinabé, plusieurs études ont concerné cette espèce. Ainsi, il ressort selon Ganaba (1994), que *Acacia raddiana* est une plante capable de s'adapter à une large gamme d'ensembles géomorphologiques. Aussi, sur les placages sableux elle forme souvent des peuplements arbustifs mono spécifiques; on retrouve de grands pieds sur les dunes, et sur les glacis elle s'associe avec d'autres espèces. Elle aurait également une bonne régénération en bordure des mares temporaires.

Les exigences pédologiques d'*Acacia raddiana* sont modestes. Au Sénégal, son aire géographique coïncide avec la zone des sols brun rouges subarides (Giffard, 1974). C'est une espèce qui pousse sur des sols peu évolués à texture sableuse jusqu'à des glacis latéritiques. En effet, elle supporte les sols sableux grossiers à limoneux et les sols squelettiques alcalins (Colin de Verdière, 1988; IEMVT, 1989).

D'après IEMVT (1989), *Acacia raddiana* présente des besoins en eau très limités et une forte résistance à la sécheresse. Aussi elle pousse dans des zones à pluviosité allant de 100 à 400 mm avec comme limites inférieures et supérieures, 0 et 700 mm. Ganaba (1994), définit l'aire de distribution d'*Acacia raddiana* entre les isohyètes 50 et 500 mm au Sud comme au Nord du Sahara.

Cette bonne résistance s'expliquerait, selon Ganaba et Guinko (1996), par:

- ⇒ un système racinaire profond, extensif et intact;
- ⇒ une croissance aérienne et racinaire rapide;
- ⇒ des capacités à éviter les pertes d'eau par réduction foliaire et défoliation.

IV. 23 / Dynamique du peuplement

Acacia raddiana est une espèce qui colonise assez rapidement les zones où elle a été introduite. En effet, Ouedraogo (1987); cité par Sedogo, 1999, rapporte que *Acacia raddiana* a été introduit en 1981 à Markoye et Dori, avec des taux de succès respectifs de 65,4 et 100 p100. En 1996, Ganaba et Guinko rapportent une régénération naturelle de 35,6 p100, une assez faible mortalité (4,18 p100), et 6,89 p100 de coupes. La dynamique est surtout assurée par les animaux dont les sucs digestifs, après ingestion des gousses, lèvent la dormance et accroissent le pouvoir germinatif des graines non broyées par la mastication.

IV. 3 / Importance socio- économique

Plusieurs auteurs ont souligné l'utilité d'*Acacia raddiana* dans les systèmes de production au Sahel. En effet, en milieu rural et souvent même en milieu urbain dans le Sahel burkinabé, *Acacia raddiana* fourni de l'ombre aux hommes et aux animaux. Son bois sert comme combustible et à la confection des habitations et enclos (Ganaba et Guinko, 1996; Sedogo, 1999). Giffard (1974) ainsi que Ganaba et Guinko (1996) rapportent une exploitation humaine des racines de cette plante. Ainsi, selon Giffard (1974), absorber de l'eau tiède renfermant de l'écorce pilée de racines d'*Acacia raddiana* serait un remède efficace contre la dysenterie.

Dans l'élevage extensif particulièrement, le fourrage d'*Acacia raddiana* est très utilisé par les animaux, ce qui lui vaut souvent d'être abusivement ébranché dans les zones à forte charge d'animaux (Giffard, 1974). Des rameaux aux gousses, en passant par les feuilles et les fleurs, toutes les parties fines et tendres de cet arbre sont appréciées et ce, par toutes les espèces communément élevées au Sahel (asins; bovins; camelins; caprins et ovins).

Les gousses surtout se distinguent par leur valeur nutritive élevée. Selon Giffard (1974), elles auraient la réputation d'être galactogènes. En outre, les feuilles d'*Acacia raddiana* persistent une bonne partie de l'année, ce qui est un atout car en saison sèche les pailles de graminées ont une valeur nutritive médiocre. Le fourrage de légumineuses telles *Acacia raddiana* jouent alors pleinement leur rôle de "concentré naturel".

Conclusion

L'analyse des différents aspects de l'élevage au Sahel, et de l'élevage ovin en particulier indique que l'exploitation des petits ruminants au sein des différents systèmes de production revêt une grande importance tant sur le plan social qu'économique.

La demande d'ovin de boucherie de qualité se fait de plus en plus pressante tant sur le marché intérieur que sur le marché d'exportation. Le constat que l'on peut malheureusement faire est que pour une production animale performante, rentable et durable, le pâturage naturel n'offre que peu de possibilités car sa production est insuffisante et irrégulière. La contribution des SPA est appréciable mais leur exploitation est inadéquate; les SPAI sont insuffisants et financièrement inaccessibles vus les revenus des producteurs.

Parmi les stratégies d'avenir, l'amélioration et la promotion des ressources locales utilisées comme concentrés sont à encourager. En particulier, les gousses d'*Acacia raddiana* s'illustrent comme étant de bonnes sources d'azote et d'énergie, et, vu leur accès facile et leur coût relativement bas, leurs valorisations dans les rations alimentaires des ruminants pourrait constituer une alternative aux difficultés d'approvisionnement et de cherté des SPAI

Deuxième partie : Étude expérimentale

I. / Contexte et objectifs de l'étude

I. 1 / Contexte

Au Sahel burkinabé, la production d'animaux de boucherie se trouve dans une situation de plus en plus délicate.

Pour la production, les intrants alimentaires industriels qui sont produits à l'Ouest du pays reviennent trop chers et même indisponibles à certaines périodes de l'année (surtout en saison sèche et chaude).

Pour la commercialisation, les pays côtiers, consommateurs traditionnels des produits d'élevage sahéliens, sont aujourd'hui à l'heure de l'ouverture des marchés, envahis par des viandes extra africaines peu coûteuses (Ancey, 1991). Il s'agit désormais pour l'éleveur du Sahel de produire des animaux de qualité, à peu de frais, et dans des délais assez courts pour séduire et fidéliser la clientèle. L'utilisation des sous produits agro-industriels n'autorisant pas de tels objectifs, il faut rechercher les ressources locales peu chères et disponibles pouvant se substituer efficacement aux intrants industriels usuels.

La gousse d'*Acacia raddiana* qui est une ressource localement disponible peut, vue sa qualité nutritionnelle (0,99UF et 14 à 18 % de MAT /kg MS), contribuer à améliorer les conditions de production, car ayant un coût de revient peu élevé.

En outre, les gousses possèdent l'avantage d'arriver à maturité à une période où la main d'œuvre est dégagée des travaux champêtres et où le pâturage et les résidus de récolte sont de bonne qualité. Ceci autorise donc une récolte et un stockage en vue d'une utilisation future à des fins d'embouche, en remplacement des aliments industriels. Techniquement, cette pratique de récolte et stockage est déjà adoptée par les producteurs locaux mais la présentation des gousses en nature aux animaux, occasionne une perte en nutriments par élimination des graines entières dans les fèces.

Cette étude se présente comme une contribution à la recherche de meilleures combinaisons alimentaires qui valorisent et optimisent au mieux l'utilisation des ressources locales et industrielles dans les opérations d'embouche ovine.

I. 2 / Objectifs de l'étude

☛ **L'objectif global** de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la rentabilité zoo-économique de la production d'animaux de boucherie au Sahel, par la recherche des meilleures combinaisons alimentaires qui valorisent et optimisent l'utilisation des ressources locales, en l'occurrence les gousses d'*Acacia raddiana*

☛ **Les objectifs spécifiques sont :**

- ❶ tester les effets de cinq rations formulées à base des gousses écrasées d'*A. raddiana* sur quelques paramètres zootechniques de l'opération d'embouche (ingestion volontaire, gain de poids, indice de consommation et performance à l'habillage);
- ❷ évaluer l'incidence du poids à l'entrée en embouche sur les performances des animaux embouchés;
- ❸ évaluer comparativement les marges brutes partielles obtenues avec les cinq traitements alimentaires;
- ❹ rechercher la durée d'embouche à partir de la quelle, les coûts et les résultats d'exploitations s'égalent.
- ❺ évaluer la croissance des jeunes béliers sur pâturage d'hivernage.

Steud. et *Schoenefeldia gracilis* pour les herbacées. Comme espèces ligneuses dominantes, on y trouve *Acacia raddiana* et *Ziziphus mauritiana* Lam. Un apport minéral était assuré en permanence dans la bergerie sous forme de blocs à lécher et les animaux disposaient d'une eau potable à volonté.

Le paramètre suivi durant cette phase a été l'évolution pondérale, évaluée de manière hebdomadaire par une prise de poids à l'aide d'un peson d'une portée maximum de 50 kg et d'une précision de 200 g. Avant chaque pesée, une mise à la diète totale de 16 heures était observée.

II 2. / Phase II : L'Embouche

C'est une phase initialement prévue pour durer 90 jours, mais suite à une rupture de stocks d'aliments, elle a été menée sur 70 jours, soit du 2 novembre 1999 au 11 janvier 2000.

II 21. / Efficacité comparée des cinq rations à base de Gousses d'*Acacia raddiana*

Les 75 béliers utilisés dans la phase précédente ont été répartis en 5 lots homogènes correspondant chacun à un traitement alimentaire. Dans chaque lot deux classes de poids ont été constituées : la classe des « légers » (20 – 25 kg) et la classe des « lourds » (26 – 30 kg).

L'alottement des animaux ainsi que la composition des rations sont consignés dans le tableau n°5.

Après une période d'adaptation de trois semaines les animaux ont été maintenus au piquet et chaque sujet a reçu quotidiennement 5 litres d'eau et une ration calculée pour un besoin théorique en matière sèche équivalent à 4p100 du poids vif. Un complément minéral a été offert *ad libitum* sous forme de pierre à lécher (composition chimique en annexe n°2).

Les paramètres mesurés ou calculés ont été les suivants :

- ⇒ la MSI et la quantité d'eau consommée : par mesures quotidiennes des quantités distribuées et refusées;
- ⇒ le GMQ : par pesées hebdomadaires.

II. 22 / Effets du poids de départ sur les performances d'embouche.

Avec le dispositif expérimental décrit ci-dessus, il a été évalué parallèlement à l'efficacité alimentaire, l'effet du poids de départ sur les performances d'embouche.

Tableau n°5 : Alottement des animaux et composition des rations

| | Rations / Lots | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | I (n = 15) | II (n = 15) | III (n = 15) | IV (n = 15) | V (n = 15) |
| Poids vif moyen initial | 26,03 ± 2,48 | 26,00 ± 2,82 | 25,93 ± 2,57 | 26,21 ± 2,71 | 26,12 ± 2,75 |
| <u>Concentré(en %)</u> | | | | | |
| Acacia raddiana Savi | 70 | 55 | 55 | 35 | 35 |
| Son(GMB) | - | 15 | - | 35 | 25 |
| Tourteau de Coton | - | - | 15 | - | 10 |
| Total Concentré | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| <u>Fourrage(en %)</u> | | | | | |
| <i>Panicum laetum</i> Kunth | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| <i>Alysicarpus ovalifolius</i> S. &Th. Léon | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Total Fourrage | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| <u>Valeur nutritive théorique</u> | | | | | |
| ⇒UF / kg MS | 0,891 | 0,868 | 0,865 | 0,838 | 0,833 |
| ⇒MAD(% MS) | 11,11 | 10,76 | 14,37 | 10,29 | 12,69 |

NB : Les valeurs nutritives théoriques sont données par Boudet (1984) et Rivière (1978).

A la fin de cette phase, une étude de digestibilité et un abattage ont été réalisés pour apprécier l'utilisation digestive des rations proposées et leur impact sur la qualité des carcasses produites.

II. 3 / Étude de la digestibilité des rations.

A la fin de la période d'embouche, trois animaux par lot ont été retenus pour l'étude de la digestibilité *in vivo* des 5 rations, proposées. La méthode de collecte intégrale des fèces a été appliquée grâce au port des culottes. Les mesures ont été réalisées sur 6 jours consécutifs après une période d'adaptation aux régimes alimentaires et au port des culottes (2 semaines).

Les paramètres suivis durant la période de collecte ont été : la quantité de matière sèche ingérée et la consommation d'eau, déterminées par mesure quotidienne des quantités offertes et refusées. A cela s'ajoute la pesée quotidienne de la quantité émise de fèces.

Au bout des 6 jours de collecte, des échantillons représentatifs d'environ 150 grammes de chaque paramètre ont été prélevés par animal pour subir au laboratoire des analyses en vue de la détermination de la MS, de la MO, du NDF, de l'ADF, de l'ADL et de la MAT.

II. 4 / Conditions d'abattage

Un abattage a été effectué à l'abattoir frigorifique de Ouagadougou à la fin des 70 jours d'embouche. Quatre animaux par lot ont été concernés. Pour le choix des animaux à abattre, trois classes de poids ont été constituées par lot. Ainsi, ont été retenus par lot, le plus lourd de la classe des lourds, le plus lourd de la classe des moyens et le plus lourd de la classe des légers.

L'étude des caractéristiques de la carcasse a été réalisée à partir de la découpe décrite par Bocard et Dumont (1955). Les différents morceaux de la demi carcasse gauche ont subi un désossement afin d'estimer les rendements muscles et os. L'indice de gras a été calculé à partir du gras de rognon et du gras de couverture rapportés au poids de la carcasse.

II. 5 / Analyse financière de l'opération d'embouche

Cette analyse s'est effectuée par la recherche d'une durée optimale d'embouche et par le calcul des marges brutes partielles obtenues par type de ration utilisée.

II. 51 / Recherche de la durée optimale d'embouche

Une régression linéaire effectuée à partir de la courbe d'évolution de la rentabilité financière du coût alimentaire a permis de situer la durée d'embouche au-delà de laquelle le gain financier est théoriquement inférieur à la dépense alimentaire cumulé. Pour cela, à partir des paramètres précédemment suivis (ingestion volontaire et gain de poids), le rapport gain financier/ coût de revient de la ration a été périodiquement calculé (chaque quinzaine). Ce rapport appelé indice de rentabilité (IR) est obtenu avec les calculs préalables suivants :

⇒ le gain financier cumulé (Gf) est calculé à la fin de chaque quinzaine en effectuant le produit du gain pondéral par le prix local du kg de poids vif (estimé à 600f CFA à l'achat des animaux);

⇒ le coût (ou charge) alimentaire cumulé (Ca) est calculé à la fin de chaque quinzaine en effectuant le produit du cumul de la quantité d'aliment consommée par le prix de revient du kg de ration.

II. 52. / Évaluation financière de l'opération d'embouche.

L'évaluation financière de l'opération d'embouche, qui inclut la phase de reélevage, a été faite en considérant uniquement les marges brutes partielles. Aussi, seules les charges financières liées à l'alimentation et à la santé des animaux ont été prises en compte pour le calcul du coût de production (le coût d'achat des animaux étant considéré comme un investissement).

Pour le calcul des marges brutes partielles, deux hypothèses d'exploitation ont été considérées : l'hypothèse (H1) de vente sur pied, et l'hypothèse (H2) de vente après habillage. Ce calcul a également pris en compte un produit secondaire qu'est le fumier produit.

▲ Suivi sanitaire

Au cours de l'étude, deux interventions ont été effectuées pour le traitement sanitaire appliqué au troupeau entier.

● L'ensemble du troupeau a subi en début d'étude :

* un déparasitage interne avec le Panacur®

* une vaccination contre le charbon symptomatique avec le Symptovax[®] et contre la pasteurellose avec le Pastovin[®]

* un déparasitage externe avec le Butox[®]

● Avant l'entrée en embouche, les mêmes opérations ont été répétées, avec les mêmes produits.

▲ Analyse statistique

L'analyse statistique des résultats a été faite à l'aide du logiciel SAS en utilisant la procédure GLM (General Linear Models) suivie d'une comparaison des moyennes pour les effets significatifs selon le test de Scheffé.

III. / Résultats

III.1 / Déroulement de l'étude

Le schéma expérimental initialement prévu n'a pu être rigoureusement respecté pour cause de rupture des stocks d'aliments.

Plusieurs affections ont été enregistrées au cours de l'étude, parmi lesquelles on peut citer des pneumopathies, des diarrhées, des piétrains, des affections au ténia, des affections urinaires. Aussi, en dehors du plan de prophylaxie sanitaire, ces affections ont été traitées au cas par cas. Deux cas de mortalité ont été constatés. Le premier au cours du réélevage (probablement dû à l'ingestion de matière plastique retrouvée dans le tube digestif), le second au cours de l'embouche (probablement suite à une urolythiase).

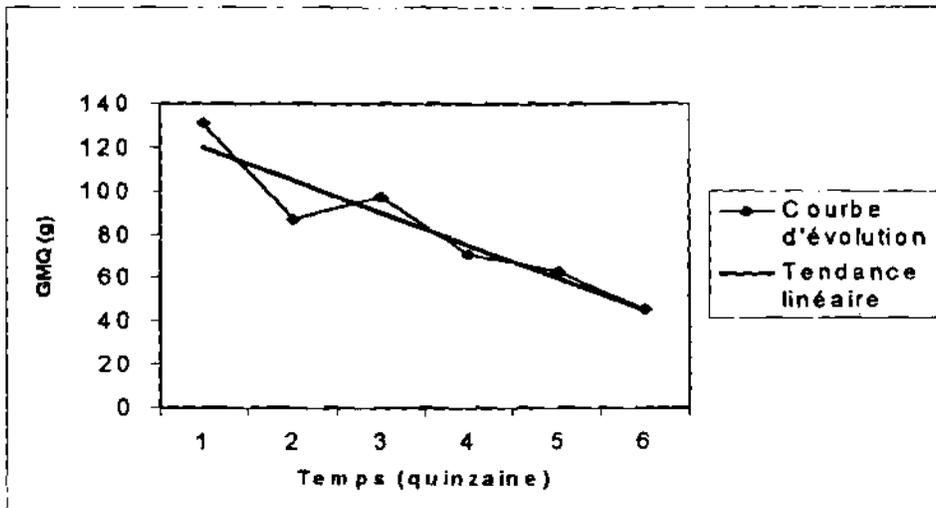
III. 2 / Evolution pondérale des animaux sur pâturage d'hivernage (phase I)

Les animaux ont tous pris du poids entre le 1^{er} août et le 21 octobre. Sur l'ensemble du troupeau et pour toute la durée de la phase, le gain de poids a été en moyenne de 3,85 kg par animal. Ce qui donne cumulativement pour la phase, un gain moyen quotidien de 45,87g en poids vif. Le tableau n° 6 et la figure n°2 illustrent l'évolution du gain de poids au cours du réélevage.

Tableau n°6 : évolution du gain pondéral au cours de la phase I

| Période | Gain de poids cumulé (kg) |
|-------------------------------|---------------------------|
| P0 - P2 | 1,84 |
| P0 - P4 | 2,44 |
| P0 - P6 | 4,09 |
| P0 - P8 | 3,98 |
| P0 - P10 | 4,41 |
| P0 - P11(cumul de la période) | 3,85 |
| Poids moyen initial (kg) | 21,39 ± 2,49 |
| Poids moyen final (kg) | 25,24 ± 2,56 |
| GMQ cumulé (g) | 45,87 |

Pi = pesée à la i^{ème} semaine après le début de la phase.

Figure II : évolution du GMQ cumulé au cours de la phase I

L'examen de la courbe d'évolution du GMQ indique une baisse continue et quasi linéaire de la vitesse de prise de poids, du début à la fin de la période de mesure. D'une vitesse de croissance supérieure à 130 g /j en début de période (août), on est passé à environ 46 g /j en fin de période (octobre). Les détails de l'évolution du GMQ des animaux sont donnés dans l'annexe n°4.

III. 3 / Efficacité alimentaire des cinq rations.

Le tableau n°7 et la figure n°3 décrivent et illustrent l'expression des divers paramètres mesurés ou calculés durant la phase d'embouche (phase II).

Tableau n°7 : Synthèse des paramètres mesurés ou calculés par lots au cours de la phase II.

| Paramètres | | Lots / Rations | | | | |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | Lot I R70A* | Lot II R55A1* | Lot III R55A2* | Lot IV R35A1* | Lot V R35A2* |
| MSI | (g /j) | 1175 ± 120 ^a | 1222 ± 153 ^a | 1249 ± 115 ^a | 1190 ± 120 ^a | 1251 ± 157 ^a |
| | (g /kg P ^{0,75}) | 89,84 ± 4 ^a | 91,26 ± 6 ^a | 93,21 ± 5 ^a | 89,49 ± 6 ^a | 92,73 ± 4 ^a |
| GMO (g) | Q1 | 159,05 ± 46 ^a | 172,38 ± 58 ^a | 180,95 ± 80 ^a | 164,29 ± 43 ^a | 170,48 ± 62 ^a |
| | Q2 | 113,33 ± 59 ^a | 140,00 ± 41 ^a | 143,80 ± 41 ^a | 121,94 ± 34 ^a | 126,19 ± 42 ^a |
| | Q3 | 124,13 ± 41 ^a | 151,47 ± 29 ^{ab} | 161,87 ± 42 ^{ab} | 141,86 ± 26 ^{ab} | 167,33 ± 37 ^b |
| | Q4 | 128,73 ± 31 ^a | 162,40 ± 31 ^{ab} | 159,27 ± 40 ^{ab} | 159,21 ± 27 ^{ab} | 177,20 ± 42 ^b |
| | Q5 | 138,29 ± 29 ^a | 164,39 ± 29 ^b | 168,38 ± 32 ^b | 159,38 ± 25 ^b | 168,75 ± 33 ^b |
| IC | | 8,74 ± 1,5 ^a | 7,54 ± 0,9 ^a | 7,62 ± 1,3 ^a | 7,61 ± 1,2 ^a | 7,58 ± 1,3 ^a |
| IT | | 4,5 | 3,8 | 3,9 | 3,7 | 3,6 |
| Poids moyen initial# | | 25,93 ± 2,48 | 26,00 ± 2,82 | 25,93 ± 2,57 | 26,21 ± 2,71 | 26,12 ± 2,74 |
| Poids moyen final# | | 35,61 ± 3,64 | 37,51 ± 4,13 | 37,72 ± 3,33 | 37,10 ± 3,34 | 37,93 ± 4,43 |

NB : sur la même ligne, les moyennes portant la même lettre ne sont pas significativement différentes (P > 0,05)

IC : indice de consommation (kg MS ingérée /kg de gain) ; IT : indice de transformation (énergie utile à la production de 1 kg de poids vif); MSI : matière sèche ingérée.

Qi : i^{ème} quinzaine

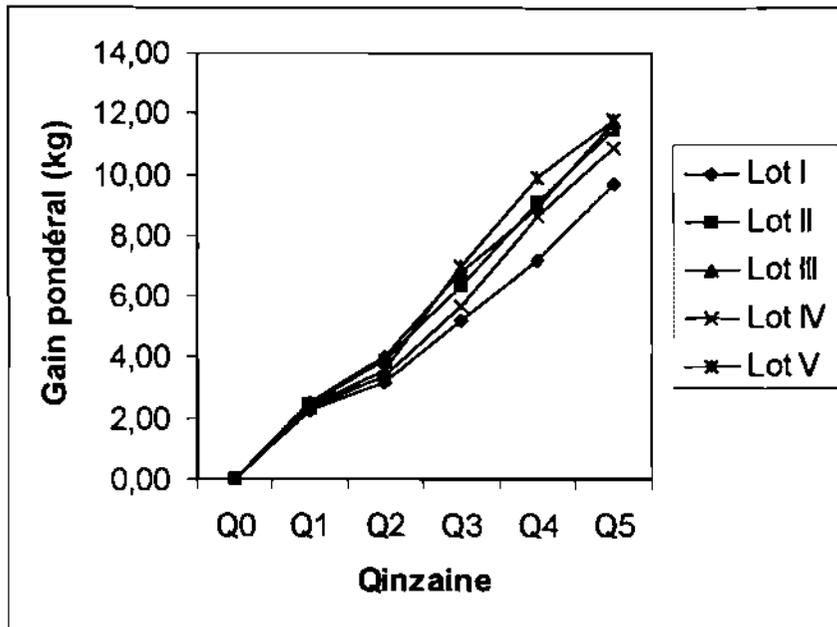
(#) : en kg

(*) : dénomination des rations suivant la composition de la fraction concentrée:

R70A : concentré à 70% d'*A. raddiana*; R55A1 : concentrée à 55% d'*A. raddiana* + 15% de son cubé;

R55A2 : concentrée à 55% d'*A. raddiana* + 15% de tourteau de coton; R35A1 : concentrée à 35% d'*A. raddiana* + 35% de son cubé; R35A2 : concentrée à 35% d'*A. raddiana* + 25% de son cubé + 10% de tourteau de coton.

Figure III: Évolution du gain de poids cumulé par lot au cours de l'embouche.



III. 31 / Ingestion de matière sèche

Aucune différence significative n'existe entre les lots quant à la MSI par jour quel que soit le mode d'expression des résultats (poids vif ou poids métabolique). Les valeurs extrêmes obtenues sur l'ensemble des lots sont de 89,49g /kg p^{0,75} et 93,21g /kg p^{0,75}, respectivement pour les lots IV et III (tableau n°7).

III. 32 / Évolution pondérale

L'examen du tableau n°7 montre que les GMQ cumulés, calculés pour chaque quinzaine, ne révèlent aucune différence significative entre les lots avant la fin de la 3^{ème} quinzaine. A partir de cette 3^{ème} quinzaine, des différences significatives (P< 0.05) apparaissent d'une part, entre le lot I et le lot V, et d'autre part (5^{ème} quinzaine) entre le lot I et l'ensemble des autres lots (II, III, IV, V). A la fin des 70 jours d'embouche, l'analyse statistique révèle donc que le lot I est significativement inférieur (P< 0,05) à l'ensemble des 4

lots utilisant les SPAI. On remarque cependant que dans l'absolue, les lots V et III (respectivement 169 et 168g /j) ont un GMQ plus élevé que celui des autres lots.

III. 33 / Indice de consommation et de transformation.

Les indices de consommation (IC) varient de 7,54 pour le lot II à 8,74 pour le lot I. Statistiquement, il n'apparaît aucune différence entre les lots pour le paramètre concerné. L'indice de transformation (IT) varie de 3,6 pour le lot V à 4,5 pour le lot I.

III. 4 / Effets du poids à l'entrée en embouche sur les performances des animaux.

Le tableau n°8 présente suivant la classe de poids, l'expression des divers paramètres mesurés ou calculés au cours de la phase d'embouche.

Tableau n°8 : Synthèse des paramètres mesurés ou calculés par classe de poids au cours de la phase II

| Classes de poids | Paramètres | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------|
| | MSI | | GMQ (g) | IC | Gain net (kg) |
| | (g /j) | (g /kg P ^{0,75}) | | | |
| Classe I (20 - 25kg) (n = 36) | 1130,97 ± 87,82 ^b | 90,08 ± 4,81 ^a | 153,89 ± 27,29 ^b | 7,53 ± 1,16 ^b | 10,78 ± 1,80 |
| Classe II (26 - 30kg) (n = 38) | 1300,05 ± 118,60 ^a | 92,52 ± 5,44 ^a | 165,49 ± 33,96 ^a | 8,11 ± 1,41 ^a | 11,65 ± 2,39 |

NB : dans la même colonne, les moyennes portant la même lettre en exposant ne sont pas significativement différentes (P> 0,05).

III. 41 / Ingestion de matière sèche.

L'examen du tableau n°8 montre que les animaux de la classe II présentent une capacité d'ingestion significativement supérieure (d'environ 13 p100) à celle des animaux de la classe I lorsque les résultats sont exprimés par rapport au poids vif. Rapportée au poids

métabolique, l'ingestion de MS est statistiquement identique, pour les deux classes de poids considérées.

III. 42 / Gain pondéral.

Les GMQ calculés au cours de la période présentent les mêmes tendances que celles observées avec la MSI exprimée en fonction du poids vif (tableau n°8). Toutefois, les gains de poids nets, enregistrés en fin de période, ne présentent aucune différence significative entre classe de poids (10,78 et 11,65 kg respectivement pour les classes I et II).

III. 43 / Indice de consommation.

Comme les précédents paramètres, l'indice de consommation fait apparaître une différence significative entre les deux classes de poids (7,53 et 8,11, respectivement pour les classes I et II).

III. 5/ Digestibilité des rations.

Pour des contraintes de calendrier, la digestibilité des fractions ADF et ADL n'a pu être déterminée. Le tableau n°9 présente donc la digestibilité de la MS (d MS); la MO (d MO); la MAT (d MAT) et celle des NDF (d NDF).

Tableau n°9 : Digestibilité des constituants par ration

| | d MS (%) | d MO (%) | d MA (%) | d NDF (%) |
|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Ration I | 75 | 76 | 70 | 66 |
| Ration II | 77 | 78 | 72 | 68 |
| Ration III | 78 | 79 | 76 | 72 |
| Ration IV | 72 | 77 | 70 | 70 |
| Ration V | 82 | 83 | 79 | 77 |

La digestibilité des constituants a été bonne (>65%) quelle que soit la ration et le constituant considéré. Globalement, la digestibilité des divers constituants a été meilleure

pour la ration du lot V; la moins bonne digestibilité enregistrée est celle de la ration IV. Dans l'ensemble, la digestibilité par constituant suit l'ordre décroissant suivant : ration V; ration III; ration II; ration I; ration IV (tableau n°9).

III. 6 / Performances à l'habillage.

Le tableau n°10 présente les caractéristiques bouchères des animaux par lot. La taille de l'échantillon abattu (4 animaux) ne permet pas d'analyser les performances par classes de poids. Le poids moyen carcasse est de l'ordre de 16 kg, quel que soit le lot considéré. En rendement vrai la classification des lots par ordre décroissant est la suivante : Lot V; à égalité les lots II, III, IV; et enfin le lot I.

Tableau n° 10: Caractéristiques bouchères par lot

| Paramètres | Lot I | Lot II | Lot III | Lot IV | Lot V |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Poids Vif* | 37,37 ± 3,78 | 38,75 ± 4,62 | 38,49 ± 3,63 | 38,04 ± 3,77 | 37,60 ± 4,70 |
| Poids carcasse* | 15,92 | 16,41 | 16,27 | 16,86 | 16,52 |
| Rdt brut (%) | 42,37 | 42,26 | 42,17 | 44,21 | 43,85 |
| Rdt vrai (%) | 50,78 | 52,72 | 52,01 | 52,27 | 56,07 |
| Rdt muscle (%) | 77,50 | 77,51 | 77,75 | 76,41 | 78,77 |
| Indice de Gras | 3,18 | 4,09 | 4,91 | 4,95 | 4,26 |
| TD /PV | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,25 | 0,30 |

Rdt : rendement; TD /PV : poids du tube digestif / poids vif, (*) : en kg

III. 7 / Résultats économiques

III. 71 / Indice de rentabilité (IR)

Le tableau n°11 et les figures IV, V et VI présentent l'évolution de l'indice de rentabilité de la dépense alimentaire durant la phase d'embouche.

Quelle que soit la classe de poids considérée, tout comme pour l'ensemble du troupeau, la régression apparaît sous la forme d'une équation de type : $Y = aX + b$ ($Y = IR$ et $X = \text{temps en quinzaine}$). Toutes les trois figures montrent une tendance à la baisse de la rentabilité entre le début et la fin de l'embouche. La corrélation entre la rentabilité et la durée de l'embouche est assez bonne (0,6).

A titre d'exemple, la résolution de l'équation de prédiction montre que dans notre cas, la durée d'embouche au-delà de laquelle, l'indice de rentabilité pour le troupeau entier est égal à 1 est : de 11,29 quinzaines; ou 158 jours.

Tableau n°11: Évolution de l'indice de rentabilité financière

| | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
|--------------------------------|----|------|------|------|------|------|
| Classe I (n = 36) | Gf | 1310 | 2070 | 3573 | 5027 | 6440 |
| | Ca | 490 | 1079 | 1713 | 2436 | 3162 |
| | IR | 2,67 | 1,92 | 2,09 | 2,06 | 2,04 |
| Classe II (n =38) | Gf | 1465 | 2214 | 3887 | 5406 | 6938 |
| | Ca | 556 | 1246 | 1970 | 2794 | 3627 |
| | IR | 2,64 | 1,78 | 1,97 | 1,93 | 1,91 |
| Troupeau entier (n = 74) | Gf | 1379 | 2150 | 3620 | 5085 | 6602 |
| | Ca | 523 | 1162 | 1842 | 2615 | 3395 |
| | IR | 2,64 | 1,85 | 1,97 | 1,94 | 1,94 |

NB : le gain financier (Gf) et le coût alimentaire (Ca) sont donnés en Franc CFA

Qi : i^{ème} quinzaine après le début de l'embouche.

Figure IV: Evolution de l'indice de rentabilité pour la classe I

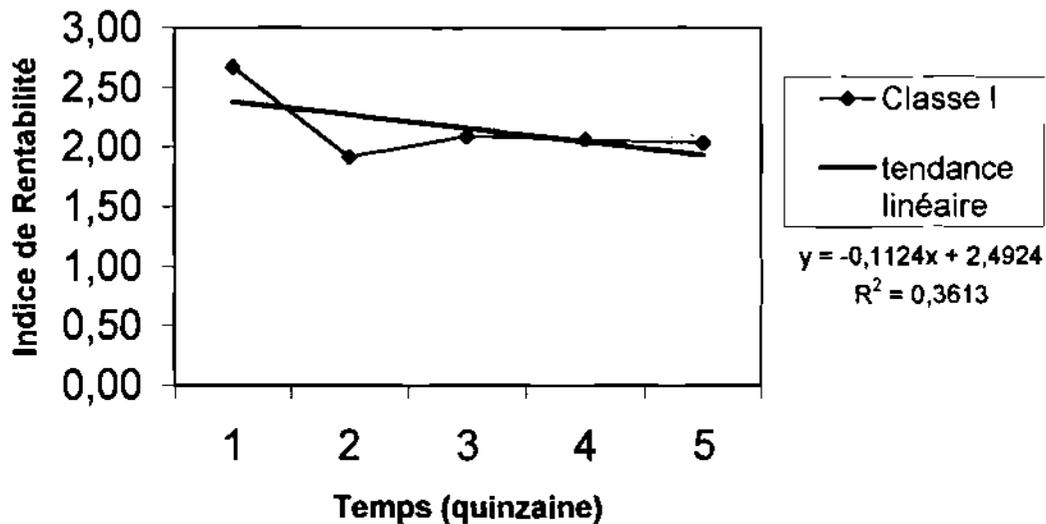
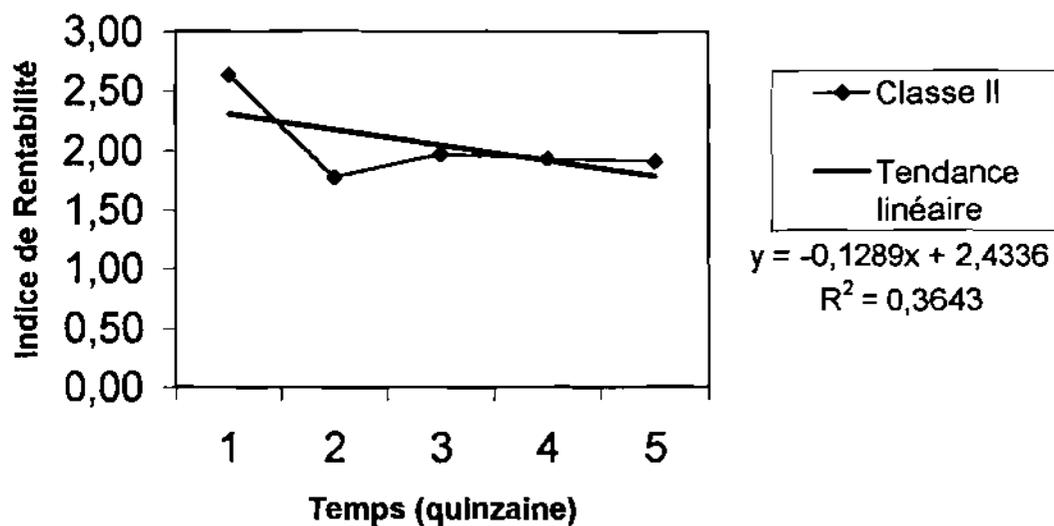
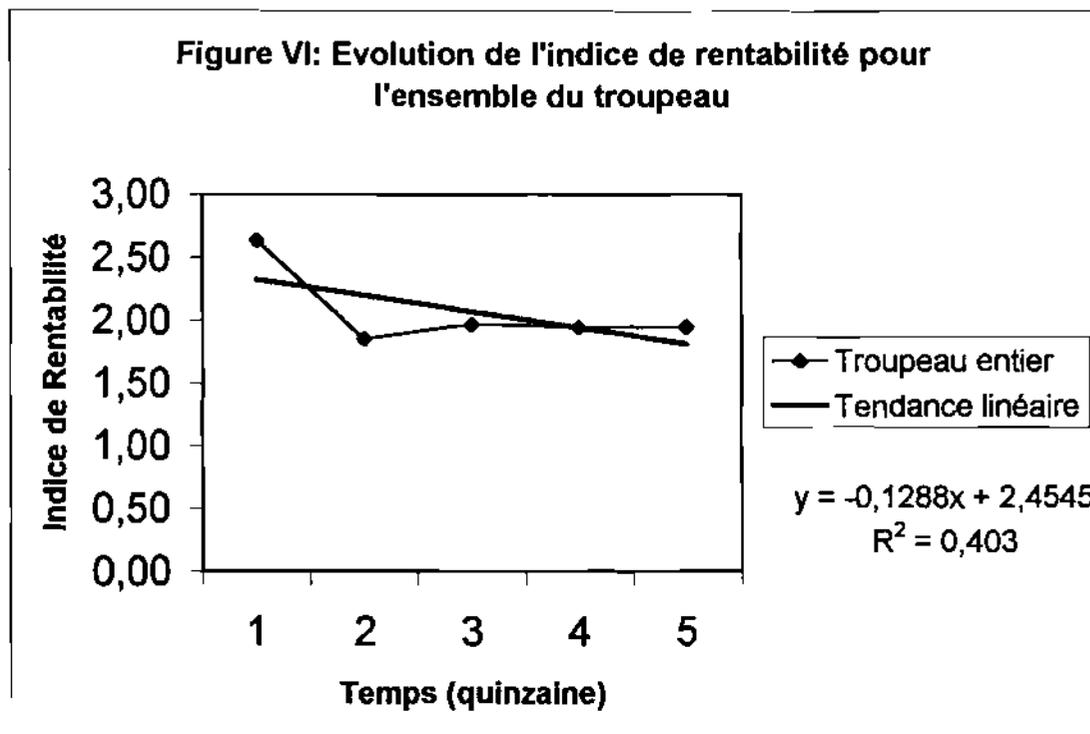


Figure V: Evolution de l'indice de rentabilité pour la classe II





III. 72 / Analyse financière de l'opération d'embouche.

L'analyse des résultats financiers a été effectuée par calcul des marges brutes partielles, et ce, suivant les deux hypothèses d'exploitation, de vente sur pied et de vente après habillage. Pour ce faire, le calcul des charges directes et celui des produits, inhérents à l'opération d'embouche ont été effectués.

III. 721 / Evaluation des charges de production.

Dans le tableau n°12 sont consignées les charges élémentaires suivantes : le prix d'achat des animaux; la charge de main d'œuvre; les frais vétérinaires et la charge alimentaire. On note un coût total de l'opération assez élevé, mais pour une large part dû à la dépense d'acquisition des animaux (67%), le poste alimentaire intervenant globalement pour 22% à la formation de la dépense totale effectuée par animal.

Tableau n°12 : Analyse des charges partielles de production par animal (en F CFA)

| <i>Libellé</i> | | Lot I | Lot II | Lot III | Lot IV | Lot V |
|--|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Investissement (achat animal) | | 12168 | 12168 | 12168 | 12168 | 12168 |
| Main d'œuvre | | 1247 | 1247 | 1247 | 1247 | 1247 |
| <i>Charges variables / animal</i> | | | | | | |
| Frais vétérinaires | | 790 | 790 | 790 | 790 | 790 |
| Charge Alimentaire | Par kg de ration | 45,25 | 46,23 | 46,65 | 47,52 | 47,81 |
| | Par kg de gain | 395,5 | 348,6 | 355,5 | 361,6 | 362,4 |
| | Par animal | 3722 | 3954 | 4079 | 3958 | 4187 |
| Total des charges | | 17927 | 18159 | 18284 | 18163 | 18392 |
| <i>Répartition des centres de coûts</i> | | | | | | |
| Contribution relative (en %) | (1) | 68 | 67 | 66 | 67 | 66 |
| | (2) | 21 | 22 | 22 | 22 | 23 |
| | (2 ₁) | 82 | 83 | 84 | 83 | 85 |

(1), (2), (2₁) : respectivement : coût d'achat animal, charge alimentaire, part de l'alimentation dans les charges variables.

III. 722 / Évaluation des produits par lot et par hypothèse d'exploitation

Le tableau n°13 présente par lot et par hypothèse de vente, la production dégagée par animal.

Tableau n°13 : Analyse de la production par lot et par option de vente (en F CFA)

| | Lot I | Lot II | Lot III | Lot IV | Lot V |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Poids vif final (kg) | 35,61 | 37,51 | 37,72 | 37,10 | 37,93 |
| Poids carcasse (kg) | 15,92 | 16,41 | 16,27 | 16,86 | 16,52 |
| Hypothèse I : vente sur pied (poids vif × 600f) ¹ | 21366 | 22506 | 22632 | 22260 | 22758 |
| Hypothèse II : Après habillage ² ☛(poids carcasse × 1200) ☛(5 ^{ème} quartier) | 19104 2000 | 19692 2000 | 19524 2000 | 20232 2000 | 19824 2000 |
| Production de fumier (kg) (poids du fumier × 5f/kg) | 25,8 129 | 27,9 139 | 26,6 133 | 32,21 161 | 22,8 114 |
| Total par option de vente | | | | | |
| Hypothèse I | 21495 | 22645 | 22765 | 22421 | 22872 |
| Hypothèse II | 21233 | 21831 | 21657 | 22393 | 21938 |

1 : prix du marché local de Dori; 2 : prix à l'abattoir de Ouagadougou.

Considérées par lot et par hypothèse de vente, les marges brutes partielles consignées dans le tableau n° 14 révèlent à l'image des précédentes observations, un léger avantage des quatre autres lots sur le lot I. Tous les lots dégagent néanmoins des marges brutes positives et la vente sur pied semble procurer les meilleurs profits.

Tableau n° 14 : Marge brute partielle par hypothèse et par lot (en F CFA)

| Option | Lot I | Lot II | Lot III | Lot IV | Lot V |
|--------------|-------|--------|---------|--------|-------|
| Hypothèse I | 3568 | 4486 | 4481 | 4258 | 4480 |
| Hypothèse II | 3306 | 3672 | 3373 | 4230 | 3546 |

IV. / Discussion générale.

V. 1 / De l'influence de la pâture de fin de saison des pluies sur la prise de poids.

La vitesse de croît, bien qu'en baisse continue, se situe à un niveau acceptable en fin de période. Le GMQ cumulé (45,87g), enregistré au cours de cette phase de l'étude, est supérieur à celui rapporté par Dumas et Raymond (1974), pour l'élevage dans les conditions traditionnelles (32g /j sur des ovins « mossi » de 6 à 18 mois d'âge). Nianogo *et al.* (1996) enregistrent un GMQ comparable à nos résultats chez des ovins « mossi » en pâture libre (53,02g /j). Cette baisse continue du GMQ est à mettre en relation avec l'appauvrissement du fourrage herbacé, principale ressource alimentaire pour les ovins en saison pluvieuse. En effet, Breman *et al.* (in Penning de Vries et Djitéye, 1982) indiquent que la biomasse fourragère au sud du Sahel atteint son niveau maximum de taux de MAD et d'énergie en août. Cette valeur nutritive décroît ensuite rapidement pour atteindre son niveau minimum en octobre avec l'arrêt des pluies. De toute évidence, nos résultats confirment que l'utilisation du pâturage hivernal peut constituer une bonne stratégie pour la production d'animaux de boucherie à moindre coût car permettant de réduire la durée d'embouche en stabulation permanente.

V. 2 / De l'efficacité alimentaire des rations et leurs effets sur les performances pondérales et bouchères des animaux.

Sur l'ensemble des 5 rations, l'ingestion a semblé avoir un lien avec le rapport théorique MAD /UF. Ainsi, la ration III présentant un rapport de 166g MAD /UF a enregistré la meilleure prise volontaire (93,21g /kg $P^{0,75}$), tandis que la ration IV qui présentait le plus faible rapport (122g MAD /UF) a connu une ingestion volontaire de 89,49g /kg $P^{0,75}$ (la plus faible). Ces ingestions sont dans l'ensemble du même ordre que celles rapportées par d'autres auteurs sur des rations à rapport MAD /UF élevé. Tiendrébéogo (1993), avec un rapport de 134g MAD /UF obtient une prise volontaire de 90g /kg $P^{0,75}$ avec une ration contenant 40% de gousses d'*Acacia albida* Del. et 20% de son cubé. Nianogo *et al.* (1996), Nanéma (1998), et Sedogo (1999), ont obtenu des ingestions du même ordre (respectivement : 91,71g; 93,33g; et 92,87g /kg $P^{0,75}$). Thys (1989), rapporte avec une ration à rapport MAD /UF nettement plus élevé (263g MAD /UF) une prise volontaire de 163g /kg $P^{0,75}$. Nos résultats restent néanmoins supérieurs à ceux obtenus par Bourzat *et al.* (1987 : 71,3g /kg $P^{0,75}$); Zoundi *et al.* (1996 : 75,77g /kg $P^{0,75}$); Koté-Abou (1997 : 70,6g /kg $P^{0,75}$). Il faut cependant remarquer dans notre cas qu'aucune limitation de l'ingestion n'a été remarquée, contrairement à la remarque faite

par Sedogo (1999), concernant l'ingestion d'une ration comportant comme seul concentré les gousses d'*A. raddiana*.

La croissance pondérale a donné pour l'ensemble des lots des résultats qui sont assez peu communs avec ceux de la littérature. A l'exception du lot I alimenté uniquement avec les gousses d'*A. raddiana* et du fourrage local (GMQ = 138g), tous les autres lots ont exprimé un GMQ supérieur à 150g, avec une pointe à 169g pour le lot V consommant comme concentré un mélange gousses + son + T. coton. Ces résultats sont à lier tant à l'alimentation qu'à la race et à l'âge des animaux. Les essais utilisant des ovins sahéliens et des rations d'embouche à haut niveau d'énergie et d'azote semblent fournir des GMQ plus élevés que ceux utilisant des ovins Djallonkés (Bourzat *et al.*, 1987 et Nianogo, 1992, cité par Koté-Abou, 1997). Des résultats d'embouche intensive utilisant des ovins de type sahélien et des rations riches existent, et sont comparables au résultat du lot I. Ainsi, Rivière (1978), Bourzat *et al.* (1987), Thys (1989), Sanon (1990), Tiendrébéogo (1993), INRAN (1994), et Sedogo (1999), rapportent respectivement les GMQ suivants : 136g; 117g; 122g; 124g; 103g; 129g; 126g.

L'efficacité alimentaire a été conforme aux résultats d'essais utilisant des jeunes béliers de la race sahélienne soumis à une alimentation intensive. En effet, dans la présente étude nous sommes parvenus à des indices de consommation variant de 7,5 à 8,8 et des indices de transformation allant de 3,6 à 4,5. Ces chiffres concordent avec ceux rapportés par Rivière (1978), sur des animaux de la même tranche d'âge, soit 8,9 pour l'indice de consommation et 3,5 UF /kg de gain pour l'indice de transformation. Des essais utilisant les gousses d'*Acacia albida* (Tiendrébéogo, 1993) et les gousses de *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hoscht. (Zoundi *et al.*, 1996) sont rapportés avec des efficacités alimentaires jugées bonnes (respectivement : IC = 13,9 et IC = 9,76 avec IT = 5,85), mais restent moins intéressantes que nos résultats sur les mêmes paramètres. La différence entre nos résultats et ceux de ces auteurs provient certainement des taux de concentrés utilisés (jusqu'à 70% dans notre cas). Nous pouvons en outre, au vu des performances des animaux du lot I, affirmer en accord avec Sedogo (1999) que les gousses d'*A. radianna* peuvent se substituer avantageusement aux SPAI usuels dans le contexte sahéliens. Toujours en concordance avec cet auteur, l'association des gousses au SPAI semble donner un effet de type synergique, en témoignent les performances des lots II, III, IV et V.

L'analyse de la digestibilité des rations apporte une confirmation des tendances observées sur les différents paramètres d'embouche que sont la consommation, le GMQ, et l'IC. Ainsi, les meilleures digestibilités sont enregistrées avec les rations offrant les plus hauts niveaux d'azote alimentaire (ration III et V). Cette remarque se justifie par l'âge des animaux

car les jeunes ont un besoin plus accru de protéines alimentaires pour favoriser le fort renouvellement cellulaire et la croissance musculaire (Rivière, 1978).

Les résultats d'abattage semblent satisfaisants car les poids carcasses obtenus (16kg) sont du même ordre que ceux rapportés par Bourzat *et al.* (1987 : 15,6kg), et Koté-Abou (1997 : 15,20kg). Les rendements bruts sont également du même ordre que celui obtenu par Koté-Abou (1997 : 43%). Les indices de gras obtenus concordent avec les chiffres fournis par Bougouma-Yaméogo (1997), et Koté-Abou (1997), respectivement 4,89 et 4,79.

V. 3 / De l'effet du poids de départ sur les paramètres d'embouche.

Comme rapporté par Nassa (1990, cité par Koté-Abou, 1997), nos résultats d'évolution pondérale montrent que les animaux de la classe II (lourds) ont eu un GMQ significativement supérieur à celui des animaux de la classe I (165g et 153g, respectivement). Il en va de même pour la matière sèche ingérée (MSI) exprimée en fonction de du poids vif. L'absence de différence significative lorsque la MSI est exprimée en fonction du $P^{0,75}$ est en accord avec les conclusions de Ouedraogo (1998) qui indiquent que le poids vif est le critère pertinent lorsqu'il s'agit d'apprécier les capacités d'ingestion des animaux, tandis que le poids métabolique permet surtout d'estimer le degré de satisfaction des besoins des animaux.

A l'opposé du GMQ et de la MSI, les animaux de la classe I ont présenté les meilleurs IC (7,53 contre 8,11 pour la classe II). Au plan zootechnique, il apparaît que l'utilisation de jeunes animaux de poids moyen compris entre 20 et 25kg au début permet une meilleure valorisation des aliments dans les opérations d'embouche. Ceci renforce donc l'hypothèse de l'utilisation des jeunes animaux maigres et de grande taille pour une meilleure valorisation de l'aliment d'embouche (Tiendrébéogo, 1993).

V. 4 / De l'analyse économique.

Des aspects économiques, il faut retenir que si l'on considère uniquement la charge alimentaire, le coût de revient d'un kg de gain de poids vif est plus bas pour les rations utilisant 15% de SPAI, intermédiaire pour celles utilisant 35% de SPAI et plus élevé pour la ration contenant uniquement les gousses comme concentré. Cette charge alimentaire par kg de gain, varie de 350 à 400 francs; si elle est supérieure aux 298 francs obtenus par Tiendrébéogo (1993), elle reste néanmoins inférieure au coût rapporté par Bougouma-Yaméogo (1997 : 477 à 596 francs) et à celui rapporté par Kalkoumdo (1994, cité par Bougouma-Yaméogo, 1997) et qui est de l'ordre de 402 à 563 francs.

D'autre part, il faut remarquer que le coût par kg de ration est avantageusement moins élevé pour les rations utilisant le moins de SPAI en général, et surtout pour celle ne contenant pas de tourteau de coton (intranant le plus cher).

En considérant l'hypothèse d'exploitation sur pied, les marges brutes partielles donnent l'avantage aux rations combinant les gousses aux SPAI, bien que la ration utilisant uniquement les gousses fournisse une marge brute bien positive. Ces marges brutes montrent avec les résultats techniques qu'il est théoriquement inutile de dépasser le taux de 15% de SPAI dans les rations utilisant des gousses d'*Acacia raddiana* broyées. Il faut préciser que les marges brutes dégagées dans la présente étude sont en deçà de la réalité car le prix de vente du kg de poids vif n'est pas stable toute l'année. Si en hivernage le prix d'achat des animaux à emboucher est relativement bas, en période d'avant fête musulmane (période de vente par excellence des animaux embouchés), ce prix augmente de façon spectaculaire. C'est donc dire que la valorisation à prix constant dans notre hypothèse sous-estime les marges brutes réalisées.

L'essai de modélisation de la durée optimale d'embouche dans les conditions d'élevage que nous avons réalisé a donné des résultats assez intéressants car la corrélation entre la durée et l'évolution tendancielle de l'indice de rentabilité a été assez bonne ($r = 0,6$). Globalement, que l'on utilise des animaux lourds ou légers au départ, la rentabilité diminue avec la durée. La résolution de ces équations de prédiction permet de situer grossièrement la durée optimale d'embouche, suivant le niveau de rentabilité que l'on se serait préalablement fixée. Ainsi, la durée à ne pas dépasser est, pour une opération d'embouche qui réuni nos conditions de travail, de 158jours.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le marché des produits d'élevage entre progressivement dans une ère de globalisation. Face à une telle situation et à l'heure actuelle, les producteurs sahéliens ne peuvent que jouer la carte du rapport qualité / prix. Des voies d'amélioration de ce rapport, nous pouvons compter l'intégration sylviculture – élevage et l'exploitation rationnelle des ressources locales. Malheureusement les connaissances sur les potentialités fourragères de la biomasse ligneuse sont assez peu vulgarisées.

Cette étude a permis dans sa première partie, de faire un état des contraintes et potentialités de production animale au Sahel Burkinabé. Aussi, il confirme que le mouton sahélien, demeure l'animal de choix en matière d'embouche. Les contraintes alimentaires sont nombreuses et surtout dues à la rareté et la pauvreté des herbages en saison sèche, de même qu'au coût élevé et l'indisponibilité des intrants alimentaires industriels.

Du reélevage, nous retenons que pour une production intensive d'animaux de boucherie, le pâturage est nécessaire pour réduire les charges alimentaires en hivernage, mais insuffisante surtout en saison sèche, du fait de sa pauvreté.

Des tests alimentaires effectués en station, il est ressortit les points suivants :

➤ le poids à l'entrée en embouche a induit un effet significatif sur les paramètres que sont la consommation de matière sèche, la croissance pondérale et l'indice de consommation. Si la croissance et la consommation sont élevées pour les animaux lourds, la valorisation alimentaire est meilleure pour les légers;

➤ techniquement, l'analyse des résultats de l'embouche ont montré que si la ration utilisant uniquement les gousses d'*A. raddiana* fourni les moins bons résultats, il n'est pas non plus nécessaire d'aller au delà de 15% de SPAI dans les rations utilisant déjà les gousses comme concentré;

➤ économiquement, toutes les cinq rations sont intéressantes car dégagent des marges brutes positives, tant à la vente sur pied qu'à la vente après habillage des animaux. Aussi, suivant la disponibilité ou l'accessibilité des SPAI, toute combinaison rationnelle (< ou = à 35% de SPAI) permet de produire à un coût relativement bas;

➤ la vente sur pied a semblé plus avantageuse que la vente après habillage.

Les résultats obtenus nous permettent de formuler les recommandations suivantes :

* En direction de la recherche,

⇒ la poursuite des recherches sur les combinaisons optimisant aussi économiquement que techniquement, l'utilisation des intrants alimentaires en association avec les gousses d'*Acacia raddiana*;

⇒ l'étude et l'amélioration des divers schémas traditionnels de productions d'ovins de boucherie, ainsi que la proposition de schémas spécialisés en vue de créer des labels de production;

⇒ une recherche plus approfondie sur le potentiel de production pondérale des races ovines locales en vue de sélectionner et diffuser le patrimoine génétique des individus d'élite;

* En direction du développement,

⇒ la mise sur pied de politiques visant à éviter la spéculation sur les prix des intrants alimentaires;

⇒ la mise en chantier de programmes de production fourragère basée sur les ligneux, « banque fourragère » pour palier à la crise alimentaire en saison sèche;

⇒ la tenue d'une réflexion sur la possibilité d'instituer des labels de production pour protéger et revaloriser les productions animales (essentiellement « Bio ») sur le marché national et d'exportation.

BIBLIOGRAPHIE

- Ancey V., 1991.** L'impact des viandes extra-africaines en Côte d'Ivoire sur les échanges régionaux de bétail africain. *Mémoire de DEA.*- EHESS.- 90p.
- Bary H., 1998.** Le savoir-faire traditionnel des pasteurs : exemple du Burkina Faso.- PRASET-VSF.- Ouagadougou.- 59p.
- Boccard R., Dumont B. L., 1955.** Etude de la production de viande chez les ovins : la coupe des carcasses. Définition d'une découpe de référence.- *Ann. Zootech.* 3 : 241-257.
- Bonkougou G. F. X., 1994.** Techniques d'alimentation d'ovins mossi à base du concentré « KIBSA » : Performances de croissance et bouchère.- *Mémoire de fin d'étude IDR/UO.*- 82p
- Boudet G., 1984.** Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. IEMVT.- 266p
- 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 ».- *Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop.*, 148 (4) : 299-306.
- Bourzat D., Bonkougou E., Richard D., Sanfo R., 1987.** Essais d'intensification de la production animale en zone sahélo-soudanienne : alimentation intensive de jeunes ovins dans le Nord du Burkina. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop.*, 40 (2) : 151-156.
- Breman H., de Ridder N., Ketelaars J. J. M. H., Keulen H., 1991.** Manuel sur les pâturages des pays sahéliers.- ACCT-CTA.- Karthala.- 485p.
- Cissé M. I., 1984.** Synthèse des essais d'ébranchages pratiqués sur quelques arbres fourragers sahéliers de 1978 à 1983.- CIPEA.-Bamako.- 18p.

Claude J., Grouzis M., Milleville P., 1991. Un espace sahélien : la mare d'Oursi, Burkina Faso.- ORSTOM.-241p.

Colin de Verdière P., 1988. L'élevage peulh au Nord du Yatenga _ Burkina Faso _ système actuel et perspectives d'avenir.- *Mémoire de DIAT.*- CNEARC – ESAT – CIRAD / INERA – Montpellier. 98p.

Compaoré H., 1991. Contribution à l'étude du circuit de distribution des sous-produits agro-industriels (SPAI) au Burkina Faso.- *Mémoire de fin d'étude IDR/UO.*- 92p.

Deneve R., 1994. Etudes de l'UICN sur le Sahel : Sahel, une vision controversée.- UICN – Cambridge.- 65p.

Dulor J.P., Dauzier L., 1986. Le rationnement des animaux domestiques (bovins, ovins, caprins, porcins, chevaux).- ENSA – Montpellier.- 132p.

Dumas R., Ramond H., 1974. L'élevage des petits ruminants dans les circonscriptions de Kaya, Ouahigouya et du Sahel.- IEMVT – Maisons Alfort.- 273p.

Fontes J., Guinko S., 1995. Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso : *notice explicative.*- IDR / ICIV.- Ministère de la Coopération Française.- France.- 67p.

Ganaba S., 1994. Rôle des structures racinaires dans la dynamique du peuplement ligneux de la région de la mare d'Oursi (Burkina Faso) entre 1980 et 1992.- *Thèse de doctorat 3^{ème} cycle en biologie et écologie végétale*, université de Ouagadougou.- 135p.

Ganaba S., Ouadba J.M., Bognounou O., (1996). Ecologie et gestion des ressources naturelles en région sahélienne : rapport technique n°1 : Description du milieu d'étude.- Projet « Gestion des terroirs, viabilité du Ménage et Migration au Sahel ».- IRBET.- CNRST.- Ouagadougou.

Ganaba S., Guinko S., 1996. Rôle des structures racinaires dans la dynamique du peuplement d'*Acacia raddiana* et de *Pterocarpus lucens* de la région de la mare d'Oursi (Burkina Faso).- Actes de la 2^{ème} édition du FRSIT, 9-13 avril 1996.- CNRST. 59-66 pp.

Gaston A., Lamarque G., 1994. Les pâturages sahéliens de l'Afrique de l'Ouest.- CTA.- 221p.

Giffard P. L., 1974. L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en zone tropicale sèche. CTFT.- Dakar.- 431p.

Gognet G. P., Minguéy M., Brahim B.O., 1994. Valeur nutritive des résidus de récolte et des sous-produits agro-industriels offerts à des moutons peuls du Sahel.- CIPEA – CTA.- 169-173pp.

IEMVT., 1989. Les ligneux fourragers et fruitiers en zones tropicale et subtropicale. Fiche technique n° 10.- Maisons Alfort – Jouve – Paris.

INRAN., 1994. Rapport annuel. Ministère du Développement Rural.- Niger.- 76p.

Kaboré-Zoungrana C.Y., 1995. Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits du Burkina Faso. *Thèse de doctorat d'Etat es Sciences Naturelles*, FAST, université de Ouagadougou.- 224p.

Koté-Abou K., 1997. Etude d'un schéma raccourci pour la production d'ovin de boucherie. *Mémoire de fin d'étude IDR*.- CUPB /UO.- 64p.

Le Houerou H. N., 1980. Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances.- Colloque sur les ligneux fourragers en Afrique, Addis Abeba, 8-12 Avril, 1980, et autres contributions.- CIPEA.- 481p.

MRA. 1999. Les statistiques de l'élevage au Burkina Faso : année 1998.- 113p.

Nanema S. L., 1998. Optimisation des résidus de culture, associés aux sous-produits agro-industriels dans l'alimentation des ruminants. *Mémoire de fin d'étude IDR/UPB*.- 70p.

Nianogo A. J., Soma L., Bonkougou G. F. X., Nassa S., Zoundi J. S., 1995. Utilisation optimale de la graine de coton et des fourrages locaux pour l'engraissement des ovins

Djalloké type Mossi. *Revue Res. Amélior. Prod. Agri. Milieu Aride*, 7 : 179-195.

Nianogo A. J., Nassa S., Soma L., Sanon H. O., Bougouma V., 1996. Performances des agneaux mossi en alimentation extensive, semi-intensive et intensive.- Proceeding of the 3rd conference of the small ruminant research network.- CIPEA- Addis Abeba.- 189-195.

Ouedraogo T., 1991. Systèmes de production dans le Sahel Burkinabé (rapport final) INERA.- 67p.

Ouedraogo T., 1998. Contribution à l'étude de l'utilisation digestive comparée des régimes à base de fourrages pauvres chez le mouton et l'âne.- *thèse de doctorat de 3^{ème} cycle*, FAST, Université de Ouagadougou.- 141p.

Penning de vries F.W.T., Djitéye M.A., 1982. La production des pâturages sahéliens : une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle.- CAPD-Wageningen.- 525p.

Poissonet J., Sanou O. H., Kiéma A., 1997. Etude des potentialités d'un terroir comme base de réflexion pour la gestion des ressources naturelles renouvelables dans une optique de développement villageois.- Projet RD4, rapport final.- 44p + annexes.

Rivière R., 1978. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Ministère de la coopération (France). Collection manuels et précis d'élevage (IEMVT) n° 9, 2^{ème} édition, 529p.

Sanou S., 1996. Etude des sols et leurs potentialités pastorales au Sahel Burkinabé : Cas de la zone de Katchari. *Mémoire de fin d'étude* IDR/UPB/OU.- 89p.

Sanon S., 1990. Test d'embouche du mouton peul Burkinabé type *Bali-Bali* à partir de ressources disponibles. Province du Seno. *Mémoire de fin d'étude* IDR/OU.- 71p.

Sedogo E., 1999. Effets de l'utilisation des gousses d'*Acacia raddiana* et du mode de conduite en pré sevrage sur la croissance des agneaux. *Mémoire de fin d'étude* IDR/UPB.- 46p.

Thys E., 1989. L'utilisation de tourteau et de coques de coton à haute dose dans l'alimentation de béliers de l'extrême Nord Cameroun. Observations préliminaires. *Tropicultura*, 7 (4) : 132-136.

Tiendrebéogo J. P., 1993. Embouche ovine améliorée : étude comparée de différentes rations alimentaires à forte proportion de fourrages naturels locaux. - *Revue Sciences et Techniques*, 20 (2) : 68-78.

Toutain B., Lhoste P., 1978. Essai d'estimation du coefficient d'utilisation de la biomasse herbacée par le bétail dans un périmètre sahélien. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 31 (1) : 95-101.

Von Maydell H. J., 1983. Arbres et arbustes du sahel, leur caractéristiques et leurs utilisations. - Eschborn. - 531p.

Zoundi J. S., Nianogo A.J., Sawadogo L., 1996. Utilisation de gousses de *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. et de feuilles de *Cajanus cajan* (L.) Millsp. en combinaison avec l'urée pour l'engraissement des moutons Djalloké type Mossi et du sud au Burkina. - *Tropicultura*, 14 (4) : 149-152.

ANNEXES

ANNEXE N° 1

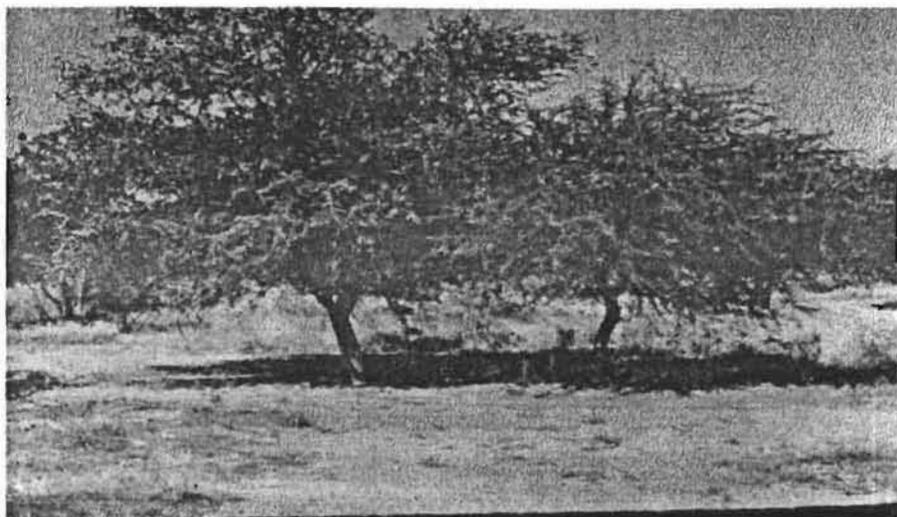


Photo 1: Pieds d'*Accacia raddiana* Savi

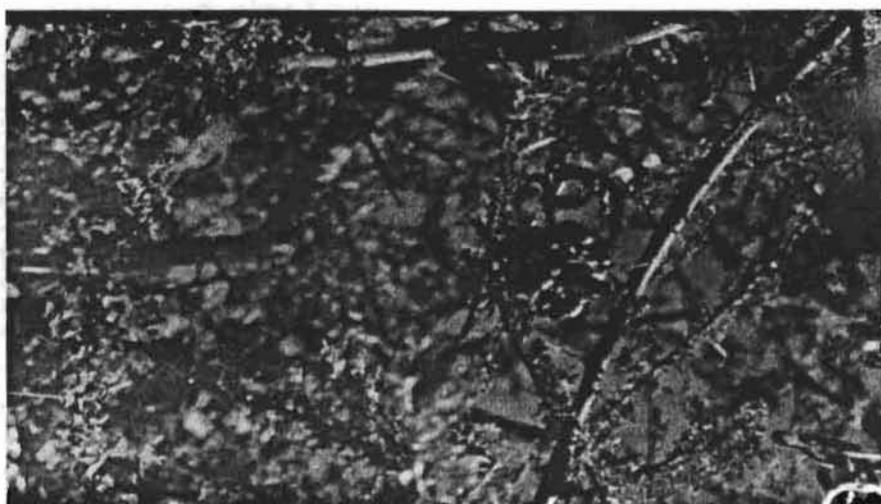


Photo 2 : Grappes de gousses d'*Accacia raddiana* Savi



Photo 3 : Gousses sèches d'*Accacia raddiana* Savi

Annexe n°2

Composition chimique de la pierre à lécher

Macro-éléments

Sodium :37%

Oligo-éléments (mg /kg)

Magnésium :2400

Fer :700

Cuivre :140

Zinc :600

Manganèse :420

Cobalt :14

Iode :28

Source : Africaine des industries (R.C.I.)

Annexe n°3

Consommation d'eau et de pierre à lécher par animal et par kg de MSI durant la phase d'embouche.

| Consommation | Lot I | Lot II | Lot III | Lot IV | Lot V |
|---------------------------------------|-------|--------|---------|--------|-------|
| <u>Eau</u> (l /kg de MSI) | 2,63 | 2,78 | 2,68 | 2,70 | 2,72 |
| <u>Pierre à lécher</u> (g /kg de MSI) | 6,34 | 8,26 | 5,84 | 7,81 | 9,28 |

Annexe n° 4

Evolution du GMQ cumulé, par quinzaine, au cours de la phase I

| Période | GMQ cumulé (g) |
|--------------------------------|----------------|
| P0 – P2 | 131,32 |
| P0 – P4 | 86,95 |
| P0 – P6 | 97,40 |
| P0 – P8 | 71,17 |
| P0 – P10 | 63,05 |
| P0 – P11 (cumul de la phase I) | 45,87 |

Pi = pesée à la ième semaine après le début de la phase.

Annexe n°5

Valeurs extrêmes de quelques paramètres mesurés ou calculés

| <i>Paramètres</i> | Lot I | | Lot II | | Lot III | | Lot IV | | Lot V | |
|--------------------------|--------------|------------|---------------|------------|----------------|------------|---------------|------------|--------------|------------|
| | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| MSI | 927,8 | 1361,4 | 975,6 | 1516,9 | 1058,4 | 1471,2 | 1061,4 | 1471,8 | 1047,7 | 1521,5 |
| IV | 79,4 | 95,9 | 79,0 | 101,9 | 85,9 | 101,5 | 79,9 | 104,64 | 86,4 | 101,6 |
| GMQ | 102,8 | 188,6 | 108,6 | 208,6 | 102,9 | 214,3 | 122,9 | 197,1 | 105,7 | 217,1 |
| IC | 6,6 | 11,8 | 6,4 | 9,4 | 5,9 | 11,4 | 6,1 | 9,7 | 6,4 | 11,5 |

MSI : matière sèche ingérée; IV : ingestion volontaire; GMQ : gain moyen quotidien; IC : indice de consommation.

Min : minimum; Max : maximum.