

BURKINA FASO
UNITE-PROGRES-JUSTICE

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

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : Elevage

THEME

Etude de la production de gousses de *Mucosopis africana* (Guill. Rost. et Schmidt) Taub. et leur valorisation en alimentation animale

**Présenté par :
DAH Sintoouma**

Maître de stage : Mr Souleymane OUEDIKOOGO, chercheur à l'INERA/Pariko-Ba.
Directeur de mémoire : Pr. Chantal Yvette KABORE - ZOUNGRANA

JUIN 2009

N°: 00-2009/(ELEV)

DEDICACE

Je dédie ce mémoire :

- *à mon père pour ses énormes sacrifices pour le semis et l'entretien de son grain d'espoir en moi et dont il ne connaîtra les fruits. Que ton âme repose en paix !*
- *à ma mère qui n'a connu la joie de m'avoir comme fille à ses côtés pour ses travaux domestiques ;*
- *à mes frères et sœurs pour leur amour fraternel et leurs soutiens multiformes. Que ce mémoire soit un tremplin pour vous qui êtes toujours sur les bancs ;*
- *à mon tuteur feu PALENFO Sami qui avait toujours prêté une oreille attentive à mes préoccupations pour la bonne marche de mes études ;*
- *à feu ZRA Lou Collette, une amie et une sœur pour qui j'ai compté ;*
- *à ma très chère amie SIRIMA Minata qui a été comme une sœur pour moi ;*
- *à mes neveux et nièces qui sont sur le chemin de l'école.*

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	I
TABLE DES MATIERES.....	II
REMERCIEMENTS	IV
LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS.....	VI
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES FIGURES	VIII
RESUME.....	IX
ABSTRACT.....	X
I ^{ère} PARTIE: GENERALITES	
INTRODUCTION.....	1
I. L'ELEVAGE.....	3
I.1. Importance socio-économique de l'élevage	3
I.2. Contraintes d'alimentation de l'élevage	3
II. FOURRAGES LIGNEUX DANS L'ALIMENTATION ANIMALE	4
II.1. Contribution en alimentation animale	4
II.2. Composition chimique	4
II.2.1. Teneur en protéine.....	4
II.2.2. Teneur en minéraux.....	5
II.2.3. Teneur en parois cellulaires.....	6
II.3. Valeur nutritive.....	7
II.3.1. Ingestibilité.....	7
II.3.2. Digestibilité	8
II.3.3. Influence des tannins sur la digestibilité	10
II.3.4. Influence des parois cellulaires sur la digestibilité.....	10
II.4. Utilisation des fourrages ligneux en alimentation animale	10
II.5. Taux de ligneux dans la ration	12
III. DESCRIPTION DE <i>PROSOPIS AFRICANA</i>	12
III.1. Synonymes et taxonomie	12
III.2. Caractéristiques botaniques.....	13
III.3. Ecologie et distribution	13
III.4. Importance socio-économique	14
III.5. Composition chimique et Valeur nutritive.....	15
III.5.1. Teneur en protéines.....	15
III.5.2. Teneurs en énergie	16
III.5.3. Teneurs en minéraux.....	16
III.5.4. Teneurs en parois cellulaires.....	16
III.5.5. Teneurs en acides aminés.....	17
III.5.6. Teneurs en matières grasses et en sucres	17
III.6. Facteurs antinutritionnels.....	17
II ^{ème} PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE	
I. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE	18
I.1. Situation géographique	18
I.2. Climat, hydrographie et pluviosité	18
I.3. Sols et végétation.....	22
I.4. Population et activités.....	24
II. MATERIELS ET METHODES.....	25
II.1. Etude de la production des gousses de <i>Prosopis africana</i>	25
II.1.1. Caractérisation des peuplements de <i>P. africana</i>	25

II.1.2. Evaluation de la production fruitière de <i>P. africana</i>	26
II.1.3. Caractéristiques physiques de la gousse de <i>P. africana</i>	27
II.2. Valorisation des gousses de <i>Prosopis africana</i> en alimentation animale.....	27
II.2.1. Composition chimique	27
II.2.2. Essais d'alimentation.....	28
II.3. Analyses statistiques.....	30
III. RESULTATS ET DISCUSSION	31
III.1. Caractérisation des peuplements de <i>Prosopis africana</i>	31
III.1.1. Composition floristique.....	31
III.1.2. Recouvrement du milieu	33
III.1.3. Recouvrement spécifique	35
III.2. Structures et régénération des peuplements de <i>Prosopis. africana</i>	37
III.2.1. Structure verticale	37
III.2.2. Structure horizontale	37
III.2.3. Régénération des peuplements de <i>Prosopis africana</i>	38
III.3. Etat végétatif des peuplements de <i>Prosopis africana</i>	39
III.4. Production des gousses de <i>Prosopis africana</i>	40
III.5. Production de gousses en fonction des paramètres de l'arbre	43
III.6. Caractéristiques physiques de la gousse.....	43
III.7. Etat sanitaire des gousses et des graines de <i>Prosopis africana</i>	45
III.8. Composition chimique	45
III.9. Utilisation digestive des rations distribuées.....	48
III.10. Performances des animaux conduits au pâturage et complémentés ou non avec des gousses de <i>Prosopis africana</i>	50
III.10.1. Evolution pondérale	50
III.10.2. Consommation volontaire et indice de consommation	52
CONCLUSION GENERALE	53
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	55
ANNEXES.....	64

REMERCIEMENTS

Je remercie toutes les personnes qui, grâce à leur concours ou leurs conseils, m'ont facilité la réalisation de ce mémoire. Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent particulièrement :

- au Professeur Chantal Yvette KABORE-ZOUNGRANA, ma directrice de mémoire pour le thème, l'orientation de mes travaux et son appui financier ;
- à Monsieur Souleymane OUEDRAOGO, mon maître de stage qui malgré ses nombreuses occupations a accepté de m'encadrer et a toujours prêté une oreille attentive à mes préoccupations. En lui, je reconnais un homme plein de qualités humaines ;
- à la FAO pour l'appui financier lors de nos différentes sorties de terrain ;
- à Messieurs Jacob SANOU et Karim TRAORE responsables respectifs de la station de recherches de Farako-Bâ et du programme GRN/SP pour m'avoir acceptée au sein de leur structure comme stagiaire ;
- à Monsieur Jean De Dieu YANRA pour ses conseils, ses suggestions, ses énormes sacrifices et son appui technique pour la mise en place de mon dispositif expérimental et la finalisation du mémoire. Il a été pour moi comme un maître de stage. Que ce mémoire soit pour lui le témoignage de ma profonde reconnaissance ;
- à Monsieur Yaya SERE dit Adama à qui je dois une partie de ma formation ;
- au corps professoral de l'Institut des Sciences de la Nature et de la Vie pour ses deux ans de formation qui m'ont donné l'engouement de la recherche ;
- au corps professoral de l'Institut du Développement Rural pour l'enseignement et l'outil de recherche qu'il m'a donnés ;
- au personnel de la station de Farako-Bâ et en particulier du programme GRN/SP pour le soutien moral et pour l'ambiance qui régnait entre nous ;
- à Monsieur Adama COULIBALY mon compagnon de terrain qui a bien voulu partagé avec moi ses connaissances pratiques et en botanique. Je garde de lui le souvenir d'un homme plein d'expérience. Qu'il trouve ici ma profonde gratitude.
- à Monsieur Luc LANKOANDE, gestionnaire de la station expérimentale de Gampéla pour ses conseils et encouragements ;
- à Monsieur Ladji SIDIBE pour son soutien moral et son assistance au laboratoire malgré son emploi du temps chargé ;

- au personnel de la station expérimentale de Gampéla et particulièrement à monsieur Oumarou NIKIEMA pour son aide pour la bonne marche de mon expérimentation ;
- à mon oncle Albert S. DA, son épouse et enfants pour m'avoir acceptée parmi eux durant ces cinq années académiques et pour leurs soutiens multiformes ;
- à ma marraine Noëlle ZRA LOU pour tout ce qu'elle a fait pour moi quand j'étais à ses cotés ;
- à la Communauté de Bétharram d'Adiopodoumé et particulièrement aux pères Laurent BACHO, Jean DOMINIQUE, Gilbert KOFFI KOUMAN pour leur contribution à ma formation et Sylvain DANSOU pour les remarques apportées au présent mémoire ;
- au camarade Soalé OUATTARA pour ses soutiens multiformes ;
- à Monsieur Brahima ZERBA pour l'impression de certains documents pendant mon stage ;
- à mon cousin et promotionnaire Sié Jean De Dieu DA pour ses qualités humaines à mon égard ;
- à mes camarades de promotion et en particulier ceux de l'option « Elevage » pour leur collaboration et leur soutien amical ;
- aux camarades Ibrahim Cheick OUEDRAOGO, Marie SAWADOGO et Seydou COULIBALY qui m'ont facilité certaines tâches pendant mon stage ;
- à tous ceux, qui, d'une manière ou d'une autre m'ont exprimé leur soutien et dont les noms n'ont pu être cités.

Que chacun trouve ici le fruit de ses efforts !



LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS

ADF : Acid Detergent Fiber

ADL : Acid Detergent Lignin

BUNASOL : Bureau National des Sols

dADF : Digestibilité Acid Detergent Fiber

dADL : Digestibilité Acid Detergent Lignin

dMA : Digestibilité des Matières Azotées Totales

dMO: Digestibilité de la Matière Organique

dMS : Digestibilité de la Matière Sèche

dNDF : Digestibilité Neutral Detergent Fiber

ENEC II: Deuxième Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel

FAO : Food and Agriculture Organisation

GMQ: Gain Moyen Quotidien

QMSI: Quantité de Matière Sèche Ingérée

GRN/SP : Gestion des Ressources Naturelles / Systèmes de Production

INERA: Institut de l'Environnement et de la Recherche Agricole

Kg P^{0,75} : Kilogramme de poids métabolique

MAT: Matières Azotées Totales

MRA: Ministère des Ressources Animales

NDF: Neutral Detergent Fiber

MFAE: Ministère Français des Affaires Etrangères

PV: Poids Vif

SOFITEX: Société Burkinabè des Fibres Textiles

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Teneurs en MAT de quelques espèces ligneuses et graminées et tropicales.	5
Tableau 2 : Comparaison des teneurs en constituants pariétaux (% MS) de quelques espèces ligneuses et herbacées tropicales.....	6
Tableau 3. Noms vernaculaires de <i>P. africana</i>	12
Tableau 4 : Taxonomie du <i>P. africana</i>	13
Tableau 5: Composition des différentes rations (en %).	28
Tableau 6 : Principaux ligneux, leur famille et leur dominance relative à Ouara et à la station de Farako-Bâ	32
La représentativité des pieds de <i>P. africana</i> par rapport aux autres ligneux des formations végétales étudiées est présentée dans le tableau 7.	32
Tableau 7: Dominance de <i>Prosopis africana</i> à Ouara et à la station de Farako-Bâ	33
Tableau 8: Recouvrement des ligneux par site et par topo-séquence (en %)	34
Tableau 9: Recouvrement spécifique des principaux ligneux recensés ($R > 2\%$)	35
Tableau 10: Composition floristique des ligneux contribuant au recouvrement du milieu	36
Tableau 11: Dénombrement des pieds de <i>P. africana</i> dans le terroir de Ouara et à la station de Farako-Bâ.....	39
Tableau 12 : Production de gousses de <i>Prosopis africana</i> (kgMS) par pieds en fonction du site et de la topo-séquence à Ouara et à la station expérimentale de Farako-Bâ	40
Tableau 13 : Densité et proportion de pieds de <i>Prosopis africana</i> fructifiés en fonction du site et de la topo-séquence à Ouara	41
Tableau 14 : Production de gousses de <i>Prosopis africana</i> par hectare en fonction du site et de la topo-séquence à Ouara et à la station de Farako-Bâ	42
Tableau 15. Matrice de corrélation entre la production de gousses (en kgMS/pied) et les paramètres dendrométriques	43
Tableau 16 : Caractéristiques physiques de la gousse de <i>P. africana</i> par zone d'étude	44
Tableau 17: Proportion des gousses et des graines attaquées (%)	45
Tableau 18: Composition chimique des gousses entières et des graines de <i>Prosopis africana</i> de la zone de Ouara et de la station de Farako-Bâ	46
Tableau 19: Composition chimique des aliments distribués (%MS).....	47
Tableau 20 : Composition chimiques des refus d'aliments	48
Tableau 23 : Caractéristiques pondérales des animaux de croissance	51

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Pluviosité et nombre de jours de pluie de la dernière décennie (1999-2008) à la station de Farako-Bâ	20
Figure 2: Pluviosité et nombre de jours de pluies de la dernière décennie (1999-2008) à la station expérimentale de Gampéla	20
Figure 3 : Pluviosité et nombre de jours de pluie des quatre dernières années du terroir de Ouara	21
Figure 4: Pluviosité et nombre de jours en 2008 à la station de Farako-Bâ	21
Figure 5 : Pluviosité et nombre de jours de pluie en 2008 à la station expérimentale de Gampéla	22
Figure 6: Pluviosité et nombre de jours de pluie en 2008 à Ouara	22
Figure 7: Structure verticale des peuplements de <i>P. africana</i> à Farako-Bâ et sur l'ensemble des sites de Ouara.....	37
Figure 8: Structure horizontale des peuplements de <i>P. africana</i> à Farako-Bâ et sur l'ensemble des sites de Ouara.....	38
Figure 9: Evolution pondérale des animaux en fonction du temps.....	50

RESUME

La présente étude menée dans les zones nord-soudanienne et sud-soudanienne du Burkina Faso a pour objectifs de caractériser les peuplements de *Prosopis africana* et de déterminer la valeur nutritionnelle de ses gousses. Pour ce faire, un inventaire floristique des sites d'étude a été fait suivi d'une évaluation de la production de gousses des pieds de *P. africana*. Des analyses bromatologiques de ces gousses, des essais de croissance et de digestibilité avec des ovins Djallonké ont été réalisés. L'inventaire réalisé a permis de déterminer la densité des pieds *P. africana* qui varie de 20 à 31 pieds/ha avec une dominance des individus de taille supérieure à 5 m et de plus de 32 cm de circonférence. La quantité de gousses par hectare est de 177 et 196 kgMS respectivement à Ouara et à Farako-Bâ. L'analyse chimique des gousses de *P. africana* donne des teneurs en MAT de 12,23% avec des teneurs en parois de 43% et 31% pour les NDF et l'ADF. L'étude de la digestibilité des gousses associées au foin de *Pennisetum pedicellatum* a permis d'obtenir des coefficients de digestibilité apparente de la MS de 62 et 55% pour respectivement la ration 1 (40% gousses + 60% foin) et la ration 2 (60% gousses + 40% foin). De faibles taux de digestibilité ont été observés pour les MAT des aliments distribués (46% et 42%). Le suivi de l'évolution pondérale des animaux en 63 jours a permis d'enregistrer des GMQ de 28,6 et -4,8 g respectivement chez les animaux du lot complémenté et le lot témoin. L'indice de consommation a été de 1,09 pour le lot complémenté. Les investigations doivent être poursuivies afin de déterminer la nature et la teneur des tannins qui semblent limiter la valorisation des gousses de cette espèce.

Mots clés : *Prosopis africana*, gousses, ovins Djallonké, digestibilité, production.

ABSTRACT

The present study undertaken in the north-soudanian and south-soudanian zones of Burkina Faso, aims to characterize the settlements of *Prosopis africana* and to determine the nutritional value of its pods. Floristic inventory was done in the study sites followed by *Prosopis africana* pods production's evaluation. Chemical analyses of these pods, growth and digestibility tests with Djallonke sheep were carried out. Floristic inventory showed that *P. africana* plants density ranged from 20 to 31/ha with predominance of plants which size is higher than 5 m and circumference more than 32 cm. Mean pods production per hectare was 177 to 196 kg DM respectively in Ouara and Farako-Bâ zones. Chemical analysis of *P. africana* pods showed 12.23% crude protein (CP) content 43% of NDF and 31% ADF. Digestibility test on pods associated with *Pennisetum pedicellatum* hay had given an apparent diet DM digestibility of 62 and 55% respectively for the diet 1 (40% pods + 60% hay) and diet 2 (60% pods + 40% hay). Low digestibility of crude protein was observed with the two diets (46% and 42%). The follow-up of animal's growth in 63 days permitted to record a daily weight gain of 28.6 and -4.8 g respectively with supplemented group and control group. Some investigations must be continued in order to determine tannins nature and content in pods, which seem to limit *P. africana* pod's valorisation by animals.

Key words: *Prosopis africana*, pods, chemical composition, Djallonke sheep, digestibility.

INTRODUCTION

Le Burkina Faso, pays à vocation agropastorale, a une économie qui repose essentiellement sur les activités du secteur primaire à savoir l'agriculture et l'élevage. L'élevage contribue pour 12% au produit intérieur brut (PIB) et représente 24% des valeurs totales des exportations (MRA/ENEC II, 2004). Les exportations d'animaux sur pieds et de produits animaux (viande, cuir, peau) font de cet élevage la deuxième activité principale après le coton. En 2007, les exportations contrôlées du bétail sur pieds sont chiffrées à 4.729.970.800 FCFA (MRA, 2007). Cependant, l'élevage tel que pratiqué au Burkina Faso connaît d'énormes difficultés surtout liées à l'alimentation.

En effet, l'élevage burkinabè, essentiellement dominé par celui des ruminants, est marqué par un caractère largement extensif. L'alimentation du bétail est basée principalement sur l'exploitation des pâturages naturels. Ces derniers représentent environ 90% de l'alimentation des herbivores au Burkina Faso (Zoungana, 1991). Or, ces pâturages connaissent de nos jours des problèmes de dégradation. La pression démographique, les feux de brousse, l'urbanisation, les aménagements hydro-agricoles ont profondément bouleversé le milieu naturel. A cela s'ajoutent, les périodes de sécheresse récurrentes qui font fluctuer la productivité et la production des pâturages au double plan quantitatif et qualitatif. De plus, pendant la saison des pluies les pâturages naturels sont dans la presque totalité dominés par des graminées annuelles. Ce tapis herbacé constitue un fourrage éphémère car ayant un cycle de développement court qui s'arrête dès la fin de la saison pluvieuse. A cette période, ces herbacées, à l'état de paille deviennent non seulement rares mais aussi peu nutritives. Elles ne peuvent donc pas assurer seules, la couverture des besoins d'entretien et encore moins ceux de production des animaux. Leur utilisation nécessite alors une complémentation en azote, en énergie, en vitamines et minéraux dont les principales sources sont les sous produits agro-industriels (SPAI). Cependant, la non disponibilité des SPAI et leur coût élevé limitent leur utilisation par les producteurs. Alors, les espèces ligneuses servent d'aliment d'appoint pendant cette période de soudure. Ces espèces ligneuses riches en protéines, vitamines et minéraux sont aptes à améliorer qualitativement des rations à base de fourrages pauvres en saison sèche. La biomasse pâturable d'origine ligneuse atteint les 35% (Bremner et De Ridder, 1991) et dans certaines conditions, en saison sèche chaude, représente la quasi-totalité du matériel végétal disponible (Fall *et al.*, 2000). La raréfaction des ligneux en général et de ceux fourragers en particulier pose la question de l'utilisation optimale de cette ressource d'appoint.

Les études menées sur les ligneux fourragers visent leur utilisation optimale en alimentation animale. Ces études s'intéressent entre autre à la production en biomasse fourragère (feuilles et fruits), à la composition chimique et à la digestibilité de ces espèces. C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude qui porte sur le *Prosopis africana*. Le choix de l'espèce se justifie par le fait que peu de données existent sur sa valeur nutritive et son utilisation en alimentation animale alors que selon Von Maydell (1983) et Mahamane (1999), on observe une disponibilité de ses fruits pendant la saison sèche (février- mars) susceptibles d'être valorisés en production animale.

L'étude a pour objectif global de valoriser les gousses de *P. africana* dans l'alimentation des ruminants domestiques.

Les objectifs spécifiques sont :

- caractériser les peuplements de *P. africana* (Guill., Perr. et Rich.) Taub. ;
- évaluer la production de gousses de l'espèce ;
- évaluer la valeur nutritive (composition chimique et digestibilité) des gousses ;
- évaluer les performances de productions animales avec des rations contenant ces gousses.

Le document s'articule autour de deux (02) parties :

- une première partie qui présente les généralités sur l'élevage, les fourrages ligneux dans l'alimentation animale et l'espèce *Prosopis africana* ;
- une seconde partie exposant les matériels et méthodes utilisés pour la collecte et l'analyse des données et présentant les résultats obtenus et leur discussion.

I^{ère} PARTIE : GENERALITES

I. L'ELEVAGE

1.1. Importance socio-économique de l'élevage

L'élevage est une activité importante pour beaucoup de pays africains sahéliens comme le Burkina où plus de 80% de la population vit essentiellement de l'agriculture. En effet, cette agriculture est marquée par un caractère pluvial. Cela entraîne des contraintes de faibles rendements liés entre autre à une irrégularité des pluies et leur mauvaise répartition dans le temps et dans l'espace, à la réduction des espaces cultivables avec une régression des temps de jachère causée par la forte pression démographique, à un faible pouvoir d'achat des populations ne leur permettant pas d'utiliser les intrants minéraux pour améliorer leur production. Ainsi, à côté de cette agriculture précaire, existe l'élevage qui est pratiqué par les populations pour remédier aux risques de mauvaises productions agricoles. Il représente une source importante d'emplois et de revenus pour ces populations. En effet, l'élevage constitue une source de liquidité facilement mobilisable, de fumure organique, d'épargne sur pieds voire d'assurance sociale. Ainsi, l'élevage est de nos jours pratiqué par toutes les catégories socioprofessionnelles (Barro, 2000) pour ses fonctions multiples. Les espèces les plus élevées sont les bovins, les caprins, les ovins, les porcins et la volaille. Les effectifs du cheptel en 2007 étaient de 7.914.160, 11.295.160, 7.543.792, 688.576, 2.042.300, et 27.443.762 têtes respectivement pour les bovins, les caprins, les ovins les pintades, les porcins et les poules (MRA, 2007). Ces espèces sont élevées pour leurs productions (Viande, œufs, peaux et cuirs). Cependant, l'élevage connaît de sérieuses difficultés dont celles d'alimentation.

1.2. Contraintes d'alimentation de l'élevage

L'alimentation constitue l'un des principaux facteurs limitants des productions animales surtout chez les ruminants domestiques en saison sèche. En effet, l'alimentation de ces derniers est basée sur l'exploitation des ressources naturelles. Or, ces ressources connaissent des variations quantitatives et qualitatives dans le temps et dans l'espace (Kaboré-Zoungana, 1995) lesquelles variations influencent plus ou moins directement les capacités de productions des animaux, d'où l'intérêt d'une complémentarité alimentaire.

La complémentarité consiste en un apport alimentaire aux animaux domestiques pour lesquels le pâturage naturel constitue généralement la ration de base. Elle permet d'équilibrer les rations à base de fourrages pauvres en éléments nutritifs. Elle permet de ce fait de pallier les déficiences nutritionnelles auxquelles sont confrontés ces animaux domestiques et de réduire donc les pertes de poids constatées en saison sèche. Les sources alimentaires les

mieux adaptées sont les concentrés à savoir les sous-produits agro-industriels dont la richesse en matières azotées et d'autres éléments nutritifs a été mentionnée par plusieurs auteurs (Kiéma, 1991 ; Kaboré-Zoungrana, 1995 ; Kaboré-Zoungrana *et al.*, 1997). Toute fois, la faible disponibilité et le coût élevé de ces produits limitent leur utilisation par les producteurs. Ces derniers, pour maintenir leurs productions animales, font recours aux fourrages locaux parmi lesquels ceux ligneux qui occupent une place importante.

II. FOURRAGES LIGNEUX DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

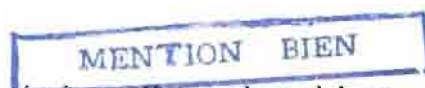
II.1. Contribution en alimentation animale

Les ligneux servent principalement de complément pour les ruminants domestiques en élevage agropastoral. Dans les systèmes sylvo-pastoraux, ils peuvent constituer une part non négligeable de l'apport fourrager sur les parcours (MFAE, 2006). Ils sont disponibles presque toute l'année, mais ne sont intensivement exploités que lorsque les herbages sont en quantité limitée ou lorsque le degré de matière protéique contenue dans ces herbages est inférieur au degré nécessaire à l'entretien des animaux (Harrington et Wilson, 1980). Leur intérêt majeur est de fournir des protéines, des vitamines et souvent des éléments minéraux qui font défaut dans les pâturages herbacés pendant la saison sèche. Ils contribuent donc à l'équilibre alimentaire des animaux domestiques surtout en saison sèche (Le Houérou, 1980a et 1980b). En zone Sahélienne, la consommation de ligneux représente une part importante de l'alimentation des animaux. Cette consommation peut atteindre respectivement 85, 50 et 25% MS du régime des caprins, ovins et des bovins (Guérin, 1987 cité par Fall-Touré *et al.*, 1997).

II.2. Composition chimique

II.2.1. Teneur en protéine

Les ligneux fourragers fournissent un fourrage dont la principale qualité est leur richesse en matières azotées totales (MAT) (Toutain, 1980). En effet, Le Houérou (1980b) et Kaboré-Zoungrana (1995) ont mentionné la richesse en MAT des fourrages ligneux surtout en saison sèche, période pendant laquelle ils sont intensément exploités. Audru (1980) trouve que la plupart des espèces ligneuses appréciées ont une teneur en MAT qui est supérieure à 10% tandis que celle des graminées à cette même période est inférieure à 5%. Une teneur moyenne de 12,5% MS en MAT a été trouvée par Le Houérou (1980b) pour des ligneux en Afrique de l'ouest. En zone nord soudanienne du Burkina Faso, on a relevé une variation de la teneur en MAT des ligneux, le long de l'année, de 22,83% à 8,46% de MS sur les pâturages naturels



(Sana, 1991). Par contre, sur ces mêmes pâturages, des teneurs en MAT variant de 3,38% à 8,83% MS ont été enregistrées par Kaboré-Zoungana (1995) au niveau des graminées suivant les différents stades phénologiques.

Les teneurs en MAT des ligneux varient en fonction de l'espèce, de l'organe et du stade phénologique (Le Houérou, 1980b; Kaboré-Zoungana, 1995 ; Sawadogo, 2000; Yanra, 2004). Le tableau 1 présente les teneurs en MAT de quelques espèces graminéennes et ligneuses tropicales.

Tableau 1 : Teneurs en MAT de quelques espèces ligneuses et graminées et tropicales.

Catégorie	Zone d'étude	Espèces	Organes	MAT (%MS)
Ligneux	Sahel burkinabé (BF)	<i>Acacia raddiana</i>	Feuilles	7,83
			Gousses	13,4
		<i>Bauhinia rufescens</i>	Feuilles	12,79
			Gousses	10,36
	Nord Soudanien (BF)	<i>Faidherbia albida</i>	Feuilles	10,19
			Feuilles	9,77
		<i>Piliostigma reticulatum</i>	Gousses	9,55
			Gousses	8,79
	Sud Soudanien (BF)	<i>Khaya senegalensis</i>	Feuilles	7,08
			Feuilles	11,02
Herbacées	Sahel burkinabé (BF)	<i>Andropogon gayanus</i>		7,07
	Nord Soudanien (BF)	Graminées des pâturages		3,38-8,33
	Sahel, Soudan	Graminées (saison sèche)		3,1

Sources: Le Houérou (1980b), Kiéma (1991), Kaboré-Zoungana (1995), Sawadogo (2000), Yanra (2004), Sanou (2005)

Ce tableau montre que les teneurs en MAT des ligneux sont d'une façon générale supérieures à celles des graminées. Ces teneurs sont supérieures au taux minimal d'azote (7% MS) en dessous duquel la flore microbienne des ruminants ne peut fonctionner de façon efficiente (Milford et Minson, 1965 cités par Kaboré-Zoungana, 1995).

II.2.2. Teneur en minéraux

Les richesses en éléments minéraux et en vitamines sont d'autres qualités très importantes des fourrages arbustifs et arborés indispensables à l'équilibre de l'alimentation du bétail (Toutain, 1980). Mais comme les MAT, les teneurs en minéraux connaissent une grande variation. Des valeurs variant entre 0,97% et 20,56% MS ont été notées pour les minéraux totaux (Kiéma, 1991 ; Ouédraogo, 1992 ; Kaboré-Zoungana, 1995). De façon générale, on estime que les teneurs en certains minéraux (Ca, K, P et Mg) des ligneux sont suffisantes pour couvrir les besoins des animaux en Afrique sub-saharienne. En zone tropicale, Le Houérou (1980b), Kaboré-Zoungana (1995) ont souligné la possibilité de combler les carences en minéraux

surtout en phosphore par des ligneux. Cependant Le Houérou (1980b) a enregistré en Afrique de l'Ouest et de l'Est des teneurs moyennes en phosphore qui sont en dessous du seuil critique de phosphore estimé à 0,3% par Conrad *et al.* (1985) cité par Fall-Touré *et al.* (1997). En effet, il a rapporté la valeur de 0,15% en Afrique de l'Ouest et des valeurs de 0,11 et 0,2% en Afrique de l'Est. Le phosphore semble ainsi être le minéral dont la carence est la plus importante en milieu tropical. Ainsi, d'après Diagayété et Schenkell (1986) cités par Fall *et al.* (2000), la plupart des espèces existantes en zone sahélienne sont déficientes en phosphore mais peuvent être des sources intéressantes de calcium pour le bétail. Cet apport déficitaire en phosphore fait que le rapport phosphocalcique au niveau de l'animal est souvent défavorable à une bonne absorption des minéraux et joue négativement sur l'ingestion des fourrages (Kaboré-Zoungana, 1995).

II.2.3. Teneur en parois cellulaires

La connaissance des teneurs en fibres des fourrages est importante dans l'appréciation de leur valeur nutritive. En effet, il existe une étroite relation entre ces composants et l'ingestion ou la digestibilité. Selon Kaboré-Zoungana (1995) les teneurs en constituants chimiques des parois des ligneux sont les seules liées en partie aux digestibilités de la MO et donc de l'énergie. A cet effet, le même auteur a trouvé une corrélation négative ($r = -0,88$) entre la digestibilité de la matière organique et les teneurs en NDF non digestible pour des rations composées de foin et de ligneux.

Le Houérou (1980b), Kiéma (1991), Kaboré-Zoungana *et al.* (1999) et Sanou (2005) ont révélé que les teneurs en CB, en NDF et ADF des ligneux fourragers sont variables et inférieures à celles des herbacées. Ainsi, une fourchette de 25 à 70% MS en parois cellulaires a été trouvée par Fall *et al.* (2000) pour les espèces ligneuses qui contribuent significativement au régime alimentaire des animaux domestiques des zones sahélienne et soudanienne. En zone nord soudanienne du Burkina Faso, Kaboré-Zoungana (1995) a trouvé des teneurs en NDF oscillant entre 20,7% et 56,8% MS pour des ligneux et des valeurs nettement importantes avec des graminées comme *Panicum anabaptistum* (78,61% MS) et *Andropogon gayanus* (77,41% MS).

Le tableau 2 montre les teneurs des constituants pariétaux de quelques ligneux et herbacées fourragers en milieu tropical

Tableau 2 : Comparaison des teneurs en constituants pariétaux (% MS) de quelques espèces ligneuses et herbacées tropicales

Catégorie	Espèces	NDF	ADF	ADL	CB
Ligneux	<i>Gliricidia sepium</i>	33,33	23,61	8,90	18,03
	<i>Balanites aegyptiaca</i>	27,75	18,55	9,54	
	<i>Piliostigma thonningii</i> (gousses)	57,10	46,26	33,81	
	<i>Piliostigma reticulatum</i> (gousses)	57,31	41,04	33,30	
	<i>Khaya senegalensis</i> (feuilles)	44,44	32,80	25,50	22,25
Herbacées	<i>Panicum anabaptistum</i>	75,96	41,85	7,26	
	<i>Andropogon gayanus</i>	77,17	47,17	7,04	
	<i>Pennisetum purpureum</i>	68,70	36,10	3,80	35,50
	<i>Pennisetum pedicellatum</i>	76,54	47,68	3,98	40,00

Sources: Le Houérou (1980b); Sawadogo (1990); Kiéma (1991); Kouonmenioc *et al.* (1992), Ouédraogo (2006b)

En ce qui concerne les teneurs en lignine (ADL), elles sont aussi très variables. Elles sont plus élevées chez les ligneux que chez les herbacées. Ce sont elles qui différencient au mieux les organes feuilles ou fruits d'une espèce. Les fruits en contiennent beaucoup plus à cause de leurs enveloppes très lignifiées. Cependant, ils sont généralement plus appréciés et recherchés par les animaux qui pâturent (Kaboré-Zoungrana, 1995)

II.3. Valeur nutritive

La composition chimique seule ne suffit pas pour apprécier la valeur nutritive d'un aliment. Elle doit être couplée à la digestibilité et l'ingestibilité de cet aliment. L'ingestibilité et la digestibilité déterminent le niveau de métabolisation des éléments nutritifs révélés par les analyses chimiques.

II.3.1. Ingestibilité

L'ingestion des fourrages varie dans des limites très larges (Demarquilly *et al.*, 1981). Il s'avère donc très important de pouvoir la prévoir car elle conditionne souvent la valeur nutritive du fourrage, la quantité des éléments nutritifs ingérés par le ruminant et ainsi les performances qu'il peut réaliser quand il reçoit le fourrage à volonté. C'est l'ingestion qui conditionne le choix entre les aliments pour l'établissement des rations destinées à une production donnée (Rivière, 1977). L'ingestion est fonction de l'appétibilité et de la disponibilité du fourrage. Aussi, la quantité de ligneux ingérée augmente au fur et à mesure que la saison sèche avance (Dicko *et al.*, 1980). En Australie, Wilson et Harrington (1980) soulignent qu'une teneur élevée en huiles et d'autres substances non palatables rencontrées chez les ligneux peut diminuer leur ingestion par les animaux. C'est le cas des tannins qui diminuent la palatabilité des aliments entraînant la baisse du niveau d'ingestion des MS au fur

et à mesure que leur teneur augmente (Sawadogo, 2000). L'ingestion des ligneux est beaucoup plus élevée chez les caprins que les ovins. D'après des auteurs cités par Ouédraogo (1992), une ingestion volontaire de 5,19 kg MS/100 kg P.V. de feuilles de *Ficus religiosa* a été enregistrée chez la chèvre. Par contre Kouonmenioc *et al.* (1992) ont noté des consommations de 91,65 ; 120 ; 140 et 107,9 g MS/kg P^{0,75} avec des rations constituées respectivement de *Gliricidia sepium*, *Alchornea cordifolia*, *Flemingia macrophylla* et *Leucaena leucocephala* chez des ovins de la race naine d'Afrique de l'ouest.

II.3.2. Digestibilité

La digestibilité traduit le degré d'utilisation de l'aliment ingéré par l'animal d'une manière générale. Elle est la composante la plus importante de la valeur nutritive. Elle indique la fraction de l'aliment qui est réellement utilisée par les animaux. La digestibilité permet de déterminer la proportion de divers constituants d'un aliment qui est absorbée par l'organisme. La digestibilité d'un constituant chimique exprime de ce fait sa proportion disparue entre sa consommation et l'excrétion des fèces.

Les fourrages ligneux sont susceptibles de procurer un apport intéressant en azote et en minéraux. Cependant, leur digestibilité est très variable (en fonction de l'espèce, de l'organe et du stade phénologique) et fortement influencée par des facteurs antinutritionnels tels que les tannins qui peuvent y être présents. La digestibilité des fruits ou des feuilles des ligneux varie en fonction de leur niveau d'incorporation dans la ration (Fall *et al.*, 2000).

II.3.2.1. Digestibilité de la matière sèche (dMS)

Tout comme la dMO et la dMA, certains auteurs (Fall, 1989 ; Kiéma, 1991) ont mentionné que la dMS varie aussi avec l'espèce et l'organe. Fall (1989) a obtenu respectivement pour les gousses d'*Acacia albida*, les feuilles de *Calotropis procera* et de *Acacia albida* des dMS de 57 ; 86 et 27% *in vivo* puis des dMS respectives de 65, 72 et 47 *in vitro*. Kaboré-Zoungrana *et al.* (2008) ont noté une valeur moyenne de 55% pour *Balanites aegyptiaca*. Ces valeurs sont dans l'ensemble supérieures à celles notées chez certaines herbacées. En effet, des dMS de 45,12 et 46% ont été notées pour *Andropogon gayanus*, 47,93% pour *Panicum anabaptistum* (Sawadogo, 1990 et 2000) et 60% pour *Pennisetum pedicellatum* (Sawadogo, 2002).

II.3.2.2. Digestibilité de la matière organique (dMO)

La digestibilité de la matière organique (dMO) d'un fourrage est une base essentielle pour estimer ses valeurs énergétique et azotée. Les pertes fécales sont les principales pertes pouvant représenter une part importante de la matière organique ingérée lors de la

transformation des fourrages en produits animaux. De ce fait, la dMO est le facteur de variation le plus important de la valeur énergétique. Elle varie selon l'espèce étudiée et l'organe considéré (Kiéma, 1991 ; Ouédraogo, 1992 ; Sawadogo, 2000). Ouédraogo (2006b) a noté des dMO faibles de 44 et 46% respectivement pour les gousses de *Piliostigma reticulatum* et *Piliostigma thonningii* tandis que Kaboré-Zoungrana *et al.* (2008) ont rapporté une dMO moyenne élevée de 61% pour *Balanites aegyptiaca*. Des dMO de 68 ; 37 et 56,5% ont été trouvées respectivement pour les feuilles de *Calotropis procera*, les feuilles de *Acacia albida* et les gousses de *Acacia albida* par Fall (1989).

Sawadogo (2000) a constaté une amélioration significative de la digestibilité de la MS, de la MO et des parois chez un ligneux lorsque ce dernier est en association avec du foin. Kaboré-Zoungrana *et al.* (2008) en comparant les digestibilités des différents constituants de *Balanites aegyptiaca* distribué seul et celles de *Balanites aegyptiaca* associé au foin de *Pennisetum pedicellatum*, ont observé des différences non significatives au seuil de 5% pour tous les constituants.

II.3.2.3. Digestibilité des matières azotées totales (dMA)

Les MAT sont l'un des composants chimiques fondamentaux des fourrages. Elles donnent une indication sur leur valeur alimentaire. Cependant les teneurs relativement élevées en MAT des ligneux ne sont toujours pas source de bonne valeur azotée (Kaboré-Zoungrana, 1995). A ce propos, des essais de digestibilité menés avec certains ligneux ont révélé des variations de la dMA qui sont généralement fonction de l'espèce et l'organe. Des dMA respectives de 27 et 36% ont été notées pour les gousses de *P. reticulatum* et *P. thonningii* (Ouédraogo, 2006b). Une digestibilité moyenne des matières azotées de 68% a été enregistrée pour les feuilles de *Balanites aegyptiaca* (Kaboré-Zoungrana *et al.*, 2008). Des valeurs allant de -20% à 70% ont été trouvées pour des ligneux fourragers de l'Afrique de l'ouest (Koné *et al.*, 1987).

D'une façon générale, à teneurs équivalentes en MAT, les MAT des ligneux ou des rations qui les contiennent sont moins digestibles que celles des herbacées en pure ou complémentées avec des sous-produits (Kaboré-Zoungrana *et al.*, 2008).

Aussi, Fall (1989) a noté que pour une matière azotée totale des feuilles et gousses d'*Acacia albida* de 11%, la dégradabilité intra-ruminale a été de 55% pour les feuilles et de 63% pour les gousses.

II.3.3. Influence des tannins sur la digestibilité

Les tannins constituent les composés secondaires les plus importants qu'on retrouve généralement dans les feuilles des ligneux. Ils jouent un rôle antinutritionnel en raison de leur aptitude à précipiter les protéines d'une solution aqueuse. Ces tannins adhèrent étroitement aux parois et aux protéines de la cellule entraînant une baisse de la digestibilité de l'aliment. La diminution de la digestibilité des parois cellulaires par exemple résulte de la formation de complexes indigestibles avec les glucides pariétaux dont les tannins sont responsables (Reed, 1986; Barry *et al.*, 1986 cités par Kaboré-Zoungana, 1995). Ces derniers semblent alors limiter considérablement l'utilisation effective de certains éléments nutritifs contenus dans les ligneux ingérés par les animaux. On distingue les tannins condensés et les tannins hydrolysables. La présence de tannins condensés a un effet négatif sur la cellulolyse et provoque une baisse de la digestibilité. Mais, ils peuvent ne pas être dangereux jusqu'à un certain niveau d'ingestion car les auteurs considèrent le taux d'acide tannique de 5% comme étant le seuil critique (Fall-Touré *et al.*, 1997). De ce fait, les faibles proportions peuvent favoriser l'absorption des acides aminés dans l'intestin grêle en les protégeant des effets du suc gastrique d'après Getachew *et al.* (2000).

II.3.4. Influence des parois cellulaires sur la digestibilité

La teneur en fibres (NDF, ADF, ADL) est une composante importante des aliments pour animaux. Elle représente la fraction la plus difficile à digérer. Présentes dans un aliment en quantité importante, les fibres semblent altérer le métabolisme et les fermentations dans la panse. La lignine par exemple est la fraction de NDF quasi indigeste qui durcit les parois cellulaires entraînant ainsi une diminution de la digestibilité. A ce propos, Baumer (1997) a noté que la digestibilité des constituants pariétaux augmente avec la teneur en constituants pariétaux mais diminue avec celle de la lignine. Aussi, on assiste à une diminution accentuée de l'ingestion volontaire lorsque la valeur des éléments constitutifs des parois cellulaire est supérieure à 60% (Van Soest, 1965 cité par Miranda, 1989).

II.4. Utilisation des fourrages ligneux en alimentation animale

Plusieurs parties des espèces ligneuses fourragères (feuilles, gousses, rameaux, fruits) servent de pâturage au bétail surtout en saison sèche. En effet, à cette période de l'année, les herbacées deviennent non seulement rares (à cause des facteurs tels que les feux de brousse, des surpâturages), mais peu nutritives. Elles ne permettent plus aux animaux de couvrir leurs besoins. Cela entraîne une baisse de la production de ces animaux. Les fourrages ligneux sont alors recherchés pour équilibrer la ration des ruminants domestiques. A cet effet, des essais

alimentaires ont été menés avec des ligneux en vue d'évaluer leurs effets sur les performances de ces ruminants domestiques.

Au Burkina Faso, Zoundi *et al.* (2002) ont obtenu un GMQ de 62,4 g en 112 jours avec une ration contenant 27,5% de gousses de *Piliostigma reticulatum* chez des ovins Djallonké à l'engrais au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage dans le plateau central. Les gousses de cette même espèce, distribuées comme complément alimentaire à des ovins Mossi nourris au pâturage naturel ont permis à Ouédraogo (2006b) d'enregistrer un GMQ de 57,14 g en neuf semaines. Le même auteur a rapporté un GMQ de 25 g chez la même race ovine complémentée avec des gousses de *P. reticulatum* associées à du son de maïs de mars à mai.

Yanra (2006) a obtenu en 70 jours des prises de poids allant de 156 à 160 g/j sur des béliers métis en utilisant des feuilles de *Khaya senegalensis* et des gousses de *Piliostigma reticulatum* en association avec du foin de *Pennisetum pedicellatum* et des fanes d'arachide.

L'association d'un foin de *Pennisetum pedicellatum* à du *Balanites aegyptiaca* a entraîné des GMQ positifs de l'ordre de 116 g chez des ovins Djallonké (Kaboré-Zoungana, 1995).

Au Cameroun, Kouonmenioc *et al.* (1992) ont obtenu des GMQ de 25 et 64,14 chez des ovins de race naine de l'Afrique de l'ouest complémentés respectivement avec des feuilles de *Alchornea cordifolia* et *Gliricidia sepium*. En Côte d'Ivoire, Yo *et al.* (1992) par complémentation de *Panicum maximum* avec du *Pterocarpus erinaceus*, du *Bridelia ferruginea* et du tourteau de coton pendant une durée de 90 jours, ont noté des GMQ de 43 ; 51 et 88 g chez des ovins Djallonké mâles. Un GMQ de 31 g avec un indice de consommation de 21,32 MS/kg de croît a été enregistré dans cette même localité par Bouchel *et al.* (1992) chez des ovins Djallonké recevant une ration de base de qualité médiocre complémentée par 800g de feuilles d'*Albizia zygia* durant 90 jours. Au Nigéria, une association de cinq espèces ligneuses au foin de *Panicum maximum* a permis d'enregistrer chez des caprins et ovins des GMQ respectifs de 120 et 90 g (Carew *et al.*, 1980 cités par Kaboré-Zoungana, 1995). Au Sénégal, Fall (1989) a enregistré chez des jeunes ovins une légère croissance avec une ration contenant des gousses d'*Acacia albida* distribuée à raison de 100 g/tête/jr. Dans le bassin arachidier de ce même pays, Fall-Touré *et al.* (1997), en utilisant des gousses de *Faidherbia albida* comme complément alimentaire chez des taurillons zébu gobra en embouche paysanne, ont obtenu les gains moyens quotidiens de 615 ; 173 et 1100 g à moindre coût puis un GMQ de 808 g avec les feuilles fraîches de *Leucaena leucocephala*.

II.5. Taux de ligneux dans la ration

Les ligneux présentent des valeurs nutritives intéressantes pour les animaux et sont susceptibles d'améliorer qualitativement les rations à base de fourrages pauvres de saison sèche. Cependant, en raison de la présence en leur sein des composés secondaires qui limitent leur ingestion et l'utilisation de leurs nutriments, il est nécessaire de limiter leur taux dans la ration. A cet effet, Le Houérou (1980a) propose en zones sahélienne et nord soudanienne un taux d'incorporation de 20 à 30% des fourrages ligneux dans la ration des troupeaux surtout en saison sèche. Fall *et al.* (2000) recommandent des taux d'incorporation de 15, 30 et 75% respectivement pour les fruits de *Faidherbia albida*, les feuilles d'*Adansonia digitata* et les feuilles de *Calotropis procera* dans la ration des ruminants domestiques.

Conclusion

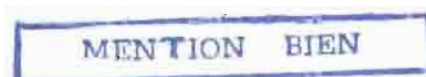
Les ligneux fourragers dans leur ensemble présentent de bonnes valeurs nutritives. Ils sont de ce fait susceptibles de palier au déficit alimentaire que connaissent les ruminants domestiques tard dans la saison sèche. Cependant, les fortes teneurs en constituants pariétaux, en particulier en ADL et la présence en leur sein de facteurs antinutritionnels comme les tannins limitent leur pleine utilisation par les animaux domestiques.

III. DESCRIPTION DE *PROSOPIS AFRICANA*

III.1. Synonymes et taxonomie

Prosopis africana (Guill., Perrot. et Rich.) Taub. a pour synonymes *Prosopis oblonga* Benth., *Prosopis lanceolata* Benth., *Coulteria africana* (Von Maydell, 1983 ; Arbonnier, 2000). C'est une légumineuse (Akindele and Olutayo, 2007) ligneuse qui est connue sous les noms vernaculaires que présente le tableau 3.

Tableau 3. Noms vernaculaires de *P. africana*



Langues	Noms vernaculaires
Bambara	gwele
Bobo-fing	kin
Bwa	'a'nu
Dioula	boulike; koussinsinhon
Moore	niouri-ségùè
Peulh	kohy ; tidene

Sources: Aubreville, 1950; Malgras, 1992; Mahamane, 1999 ; Akindele and Olutayo, 2007

Le tableau 4 présente la taxonomie de l'espèce.

Tableau 4 : Taxonomie du *P. africana*

Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Rosidaeae
Ordre	Rosales
Famille	<i>Mimosaceae</i>
Sous-famille	Mimosoideae
Genre	Prosopis
Espèce	<i>Prosopis africana</i> (Guill., Perrot. et Rich.) Taub.

III.2. Caractéristiques botaniques

Prosopis africana est un arbre de 4 à 20 m de hauteur, avec une cime légère et feuillage retombant, ressemblant à celui de *Tamarindus indica*, mais plus clair. L'écorce est foncée, écailleuse, à tranche orange à rouge brun et striée de bandes blanches. Les feuilles sont bipennées alternes avec un rachis de 10 à 15 cm portant 3 à 6 paires de pinnules opposées de 8 cm de long qui ont chacune 9 à 16 paires de foliolules. Les foliolules sont allongées ovales, acuminées, finement pubescentes et mesurent 12 à 30 n.m de long. Les fleurs sont petites et de couleur jaunâtre à vert blanchâtre. Elles sont odorantes et forment des épis axillaires denses de 6 à 10 cm de long et glabres. Les carpelles ont une longueur double. Le fruit est une gousse ligneuse brun foncé, cylindrique, épais et dur atteignant 15 cm de longueur et 3 cm d'épaisseur (Von Maydell, 1983 ; Mahamane, 1999 ; Arbonnier 2000). Du point de vue phénologique, *Prosopis africana* est identique à un certain nombre d'espèces dont *Piliostigma thonningii*, *Piliostigma reticulatum* et *Guiera senegalensis* (De Bie *et al.*, 1998). Il se caractérise par une floraison qui a lieu en fin de saison sèche à savoir les mois d'avril et de mai, une fructification en saison pluvieuse et une maturation des fruits qui se poursuit jusqu'en février-mars (Mahamane, 1999).

III.3. Ecologie et distribution

Prosopis africana est l'unique espèce des 45 espèces de *Prosopis* qui est originaire d'Afrique (Akindele and Olutayo, 2007). C'est une espèce qui est présente dans les zones où la moyenne des précipitations est supérieure à 1000 mm (Geesing *et al.*, 2004). *P. africana* est répandu en savane du Sénégal à l'Ethiopie, dans les domaines soudaniens. Il traverse le Soudan et l'Egypte jusqu'au delta du Nil. Au sud, il descend jusqu'au lac Victoria et l'Oubangui. *Prosopis africana* se rencontre souvent sur les jachères, sur des sols sablo-argileux au dessus de la latérite (Von Maydell, 1983). Il est très peu domestiqué et se

multiplie autant par voie végétative à partir de bourgeons (Okafor, 1980 cité par Okafor, 1981) que par voie de semences (Mahamane, 1999). Il est disséminé par le bétail (Saré, 2004).

III.4. Importance socio-économique

Prosopis africana semble avoir un intérêt socio-économique indéniable. Il fait l'objet d'utilisations diverses par les populations rurales. Parmi ses usages multiples, on peut citer les usages médicaux, agricoles, alimentaires, culturels et économiques.

❖ Usages médicaux

Toutes les parties de l'arbre semblent être utilisées. Les feuilles agissent contre les migraines, les rages de dents, et autres douleurs de la tête. L'écorce soulage les dermatoses, les caries, et la fièvre et donne des bains pour les yeux. Les racines combattent les douleurs de dents et de l'estomac, la dysenterie et la bronchite. Elles sont diurétiques. Les racines associées aux feuilles sont un remède contre la fatigue. L'écorce, associée aux feuilles, constitue un remède contre le rhumatisme. Les rameaux, associés aux feuilles, luttent contre les hémorroïdes (Arbonnier, 2000 ; Von Maydell, 1983).

❖ Usages agricoles,

Le bois est utilisé pour fabriquer les manches d'outils (Arbonnier, 2000).

❖ Usages alimentaires

P. africana est utilisé aussi bien en alimentation humaine qu'animale. En effet, comme *Parkia biglobosa*, les graines sont fermentées et utilisées comme condiments (Von Maydell, 1983). Selon Barminas *et al.* (1998), les graines de *P. africana* sont utilisées au Nigéria dans la préparation comme un condiment local. De même, il ressort que le *P. africana* peut être utilisé dans la préparation des denrées telles que la soupe et des produits cuits au four, puis dans la fabrication des saucissons ou saucisses et des gâteaux. Les gousses de certaines espèces de *Prosopis* sont utilisées comme aliment de base par de nombreuses populations autochtones dans le désert du Mexique et dans le sud-ouest des Etats-Unis (Simpson, 1977 cité par Geesing *et al.*, 2004). Aussi, pour Kaka et Seydou (2001) cités par Geesing *et al.* (2004), des jurys de dégustations ont trouvé qu'une substitution partielle de la farine de maïs, de sorgho ou de mil par de la farine de *Prosopis* à un taux de 10% ne nuit pas au goût des mets traditionnels mais contribue à élever la saveur.

Quant à l'alimentation animale, les feuilles, les jeunes rameaux, les gousses et les graines sont consommés. Les jeunes rameaux et les feuilles constituent un fourrage apprécié à la fin de la saison sèche (Von Maydell, 1983). Les gousses sont très appréciées par les bovins (Toutain,

1980 ; Saré, 2004). La farine des graines et les gousses de certaines espèces de *Prosopis* sont utilisées pour nourrir les animaux, mais à des taux indéterminés. A cet effet, de nombreux éleveurs ont observé que la consommation prolongée des gousses à l'exclusion d'autres aliments avait des effets nuisibles sur la santé et la nutrition des animaux (Geesing *et al.*, 2004).

❖ Usages économiques

Prosopis africana semble être une source de revenu non négligeable qui pourrait contribuer à l'amélioration du niveau de vie des populations et par conséquent contribuer à la réduction de la pauvreté. En effet, Tarchiani et Ouédraogo (2007) à travers une étude des potentialités de séquestration de carbone et des productions forestières de certaines espèces dans le sahel ont noté que le *P. africana* est une espèce à rentabilité élevée pour son bois. Selon Von Maydell (1983), Mahamane (1999) et Arbonnier (2000), le bois dur et résistant aux termites de *P. africana* est recherché pour son charbon de qualité, pour la fabrication de mortiers, de tambours, de meubles, de tablettes pour école coranique et pour la sculpture. Les fleurs de l'espèce font d'elle une espèce qui produit du miel. Tous ces produits issus de *P. africana* seraient susceptibles de procurer un revenu monétaire aux populations. En plus de ces produits, la collecte des gousses peut être une activité pour les populations locales qui pourrait leur procurer des revenus comme la collecte des gousses de *Piliostigma reticulatum* qui rapportait aux femmes du plateau Mossi un revenu de 15 FCFA/kg soit 750 FCFA la charrette (Ouédraogo, 2006b). Cependant, vu les actions anthropiques auxquelles est soumise l'espèce pour des fins multiples, elle est selon Shelton (1999), menacée dans les plaines semi-arides de l'Afrique de l'ouest au Burkina Faso, au Niger, au Mali et au Sénégal.

III.5. Composition chimique et Valeur nutritive

Selon Oduol *et al.* (1986) cités par Geesing *et al.* (2004), les gousses de certaines espèces de *Prosopis* ont des teneurs en protéines qui varient de 9 à 17%. *Prosopis africana* ne reste pas en marge de ces espèces même si selon (Smith, 1992), sa valeur fourragère est moyenne. Les résultats d'analyses chimiques de certains auteurs (Rivière, 1977 ; Le Houérou, 1980b ; Aremu *et al.*, 2006) montrent que l'espèce est une source favorable de protéines, d'énergie, de minéraux et d'acides aminés.

III.5.1. Teneur en protéines

Prosopis africana se caractérise par des teneurs de 9,7 et 5,5% MS respectivement en protéines brutes et protéines digestibles (Le Houérou, 1980b). En Afrique de l'ouest, ce même auteur a noté pour les feuilles et rameaux une teneur de 92,1% en matière sèche (MS) avec

des teneurs respectives de 10,2% et 6,0% MS en protéines brutes et protéines digestibles. Au Nigeria, il note pour les gousses des teneurs en protéine brute qui varient de 2,0 à 19,4% MS puis des teneurs en protéines digestibles variant de 2,0 à 11,0% MS. Toujours dans ce pays, Aremu *et al.* (2006) ont rapporté une teneur de 23,6% en protéine brute pour la farine des graines de l'espèce. Les gousses sèches ont des teneurs respectives de 8,6 et 4,1%MS en matière azotée totale et en matière azotée digestible (Rivière, 1977). Les graines ont des valeurs en protéines, en cendres et en fibres qui sont comparables à celles des graines de *Parkia africana* (Barminas *et al.*, 1998).

III.5.2. Teneurs en énergie

Les rameaux et les feuilles contiennent 6,6% MS d'énergie nette (Le Houérou, 1980b). Selon Aremu *et al.* (2006), 100 grammes de farine renferment 1792 KJ d'énergie métabolisable.

III.5.3. Teneurs en minéraux

Les feuilles et les rameaux de *P. africana* renferment des teneurs de 2,7% MS en minéraux totaux tandis que les gousses en contiennent 2,0 à 5,8% MS (Le Houérou, 1980b). Les teneurs en minéraux de la farine des graines de l'espèce sont comparables à celles du soja (Olaofe and Sanni, 1988 cités par Aremu *et al.*, 2006). Les gousses ont de faibles teneurs en calcium, en phosphore et en silice. Elles sont de l'ordre de 0,23 ; 0,10 et 0,04% respectivement pour le calcium, le phosphore et la silice (Rivière, 1977). Par contre les graines sont riches en potassium, en magnésium, en calcium et en phosphore, et sont pauvres en zinc et en manganèse. Le minéral le plus abondant est le potassium avec une teneur de 617mg/100g de farine puis vient le magnésium avec une teneur de 420/100g de farine (Aremu *et al.*, 2006). Les mêmes auteurs ont rapporté des valeurs de 0,18 ; 3,76 et 0,86 respectivement pour les ratios Na/K, Ca/P et Ca/Mg. Le Houérou (1980b) a trouvé une teneur de 0,22%MS en phosphore tout comme en calcium soit un rapport phosphocalcique de 1 pour l'espèce elle-même. La richesse du *P. africana* en minéraux, couplée au ratio Ca/P qui est égal à 1, pourrait faire de lui une bonne source minérale pour les animaux.

III.5.4. Teneurs en parois cellulaires

Les gousses sèches renferment 19,9% MS de cellulose (Rivière, 1977). Les graines ont des valeurs en fibres qui sont comparables à celles des graines de *Parkia africana* (Barminas *et al.*, 1998). Aremu *et al.* (2006) ont rapporté que la farine issue des graines de *P. africana* a des teneurs de 3,3% en cellulose brute. Les rameaux et les feuilles renferment 22,9% de cellulose brute (Le Houérou 1980b).

III.5.5. Teneurs en acides aminés

La farine issue des graines de *P. africana* renferme de nombreux acides aminés à savoir les acides aminés essentiels et ceux non essentiels. Selon Aremu et *al.* (2006), 100 grammes de protéines contenues dans la farine de l'espèce renferment 34,3 mg d'acides aminés essentiels soit au total 46,1% y compris l'histidine et 40,1 mg d'acides aminés non essentiels soit un taux de 53,9%.

III.5.6. Teneurs en matières grasses et en sucres

Les graines de *Prosopis africana* ont des teneurs en lipides bruts qui sont inférieures à celles que renferment l'arachide et les graines décortiquées de *Parkia filicoidea* (Barminas et *al.*, 1998). Les feuilles et rameaux contiennent 6,8% de matières grasses (Le Houérou, 1980b). Les gousses de certaines espèces de *Prosopis* selon la littérature ont une teneur en sucre de 15 à 37%.

III.6. Facteurs antinutritionnels

Comme tous les ligneux, des composés secondaires ont été trouvés dans certains organes de *Prosopis africana*. De telles substances anti-nutritionnelles incluent les polyphénols et les tannins qui peuvent se lier avec les protéines diminuant ainsi leur digestibilité. Selon (Von Maydell, 1983), l'écorce et les racines contiennent 18% de tannin. Les feuilles recèlent deux alcaloïdes à savoir la prosopine et la prosopinine (Nacoulma-Ouédraogo, 1996 ; WO, 2002).

II^{ème} PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE

I. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE

Les études ont été menées dans la zone de Ouara et dans les stations expérimentales de Farako-Bâ et de Gampéla comme suit :

- l'étude de la production des gousses de *Prosopis africana* a concerné le terroir de Ouara et la station de recherches agricoles de Farako-Bâ.
- la valorisation des gousses de *Prosopis africana* s'est déroulée à la station expérimentale de Gampéla.

I.1. Situation géographique

Le terroir de Ouara et la station de Farako-Bâ relèvent de la zone sud-ouest du pays dans la province du Houet. Le terroir de Ouara, d'une superficie de 7 500 ha, fait partie du département de Karangasso Vigué (chef lieu de département). Il est situé à une quarantaine de kilomètres de Bobo-Dioulasso sur l'axe routier Bobo-Diébougou. Quant à la station de Farako-Bâ, elle est située à 10 km au sud ouest de Bobo-Dioulasso sur l'axe routier Bobo-Banfora. Elle couvre une superficie de 475 ha et est comprise entre 4°2' longitude Ouest et 11°6' latitude Nord.

La station expérimentale de Gampéla, une annexe de l'Institut du Développement Rural, est située à une vingtaine de kilomètres à l'Est de la ville de Ouagadougou sur l'axe Ouaga-Fada N'gourma dans la zone nord-soudanienne du pays. Couvrant une superficie de 490 ha, elle est comprise entre 1°21' longitude Ouest et 12°25' latitude Nord.

I.2. Climat, hydrographie et pluviosité

❖ Climat

Le Burkina Faso dans l'ensemble a un climat qui se caractérise par l'alternance de deux saisons : une saison sèche et une saison des pluies. La saison des pluies s'installe vers avril – mai et dure trois à quatre mois. La saison sèche, quant à elle, est relativement longue de huit à neuf mois. Selon le découpage phytogéographique de Fontès et Guinko (1995), le village de Ouara et la station de Farako-Bâ sont situés dans la zone sud-soudanienne et ont un climat de type soudanien. Quant à la station expérimentale de Gampéla, elle est située dans la zone nord-soudanienne et a un climat de type soudano sahélien. A l'instar du climat général du pays, les climats des trois zones d'étude se caractérisent par l'alternance de deux saisons fortement contrastées :

- une saison des pluies relativement courte qui dure 5 à 6 mois (pour le terroir de Ouara et la station de Farako-Bâ) et de 3 à 4 mois (pour la station de Gampéla)

- une saison sèche de 6 à 7 mois (pour le terroir de Ouara et la station de Farako-Bâ.) et 8 à 9 mois (pour la station de Gampéla)

❖ **Hydrographie**

Le terroir de Ouara dispose d'un réseau hydrographique important mais constitué essentiellement de cours d'eau temporaires. Il est traversé par les affluents de la Bougouriba, la Koba et le Tolé.

A l'instar de la région ouest, le réseau hydrographique de la station de Farako-Bâ est formé par le bassin versant du Mouhoun.

A la station expérimentale de Gampéla, le réseau hydrographique est formé par le Massili et ses affluents qui tarissent en fin de saison pluvieuse.

❖ **Pluviosité**

La pluviosité est d'une importance capitale dans la répartition des espèces (Zoungrana, 1991). En zone tropicale, elle conditionne l'humidité et constitue un facteur écologique limitant, aussi bien pour l'aire de répartition des espèces que pour la répartition des grands types de végétation.

Les données pluviométriques de Ouara sont décrites à partir du poste pluviométrique de la SOFITEX situé dans le village, celles de la station de Farako-Bâ le sont à partir du poste de cette station. La pluviosité moyenne de la dernière décennie précédant l'étude est de 996,3 mm pour la station de Farako-Bâ (figure 1) et de 729 à la station expérimentale de Gampéla (figure 2). Pour le village de Ouara, seules les pluviométries des quatre dernières années sont disponibles à la SOFITEX avec une moyenne annuelle de 996,6 mm (figure 3).

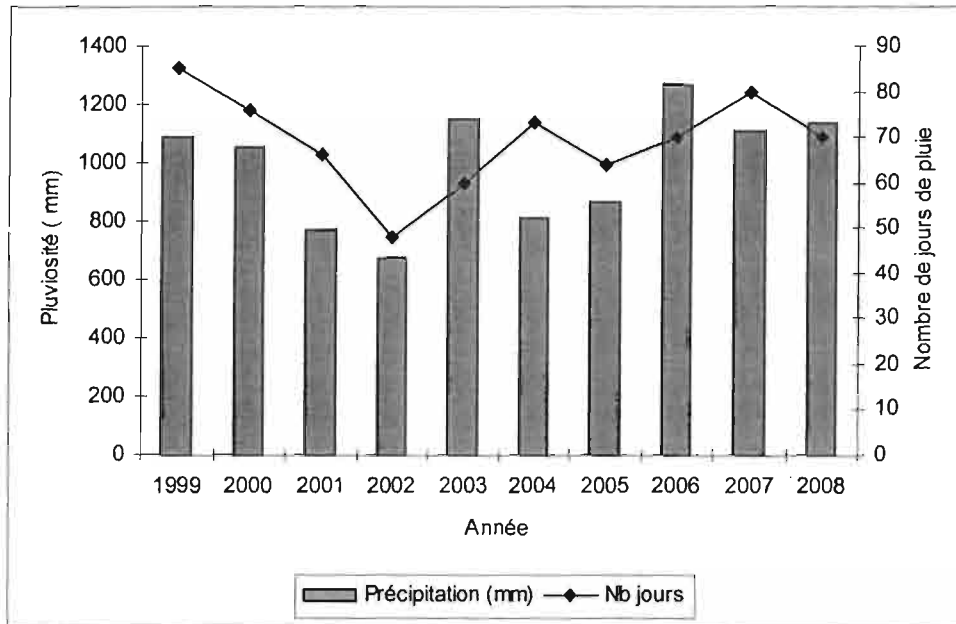


Figure 1: Pluviosité et nombre de jours de pluie de la dernière décennie (1999-2008) à la station de Farako-Bâ

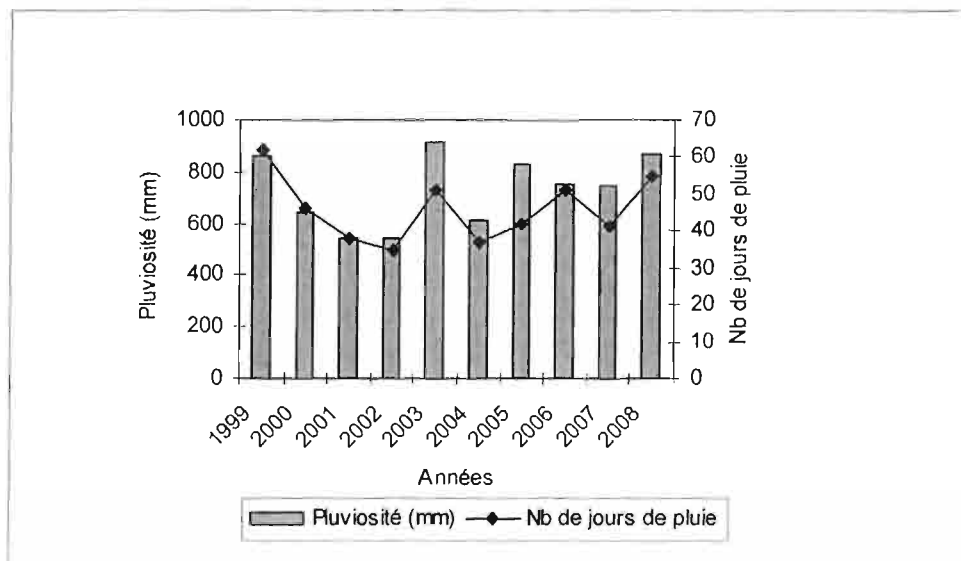


Figure 2: Pluviosité et nombre de jours de pluies de la dernière décennie (1999-2008) à la station expérimentale de Gampéla

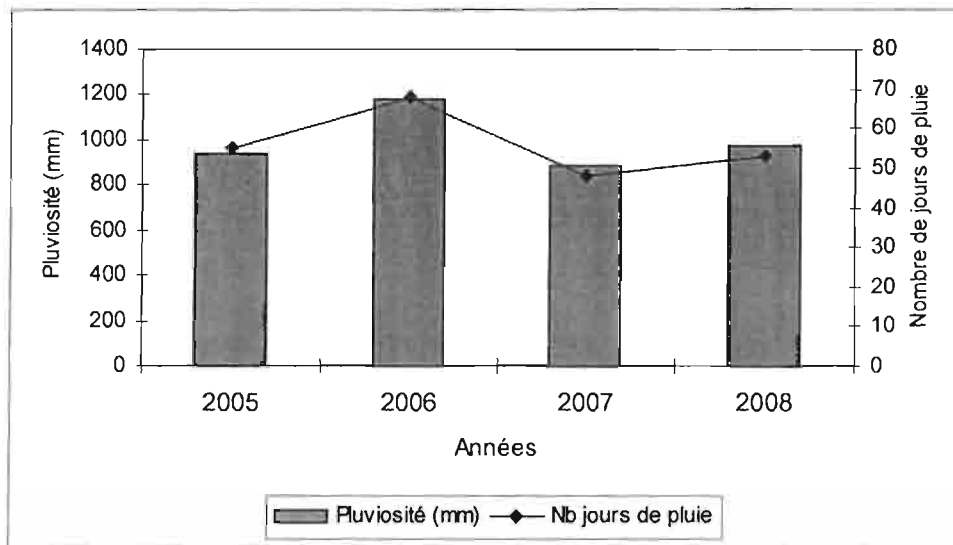


Figure 3 : Pluviosité et nombre de jours de pluie des quatre dernières années du terroir de Ouara

Ces figures (1, 2 et 3) illustrent une certaine variabilité interannuelle de la pluviométrie sur l'ensemble des zones d'étude. Les hauteurs pluviométriques enregistrées varient de 880 à 1181 mm de pluie à Ouara, de 676,6 à 1139,6 mm à la station de Farako-Bâ et de 540,2 à 912,1 mm à la station expérimentale de Gampéla. L'année 2008 a été particulièrement sèche pour le village de Ouara et la station de Gampéla. Ces deux localités ont enregistré moins de 1000 mm de pluie tandis que 1139,6 mm d'eau avec 70 jours de pluie ont été enregistrés à la station de Farako-Bâ (figure 4). En effet, 969 mm d'eau avec 53 jours de pluie et 865,9 mm avec 55 jours de pluie ont été enregistrés respectivement à Ouara et à la station de Gampéla (figures 5 et 6).

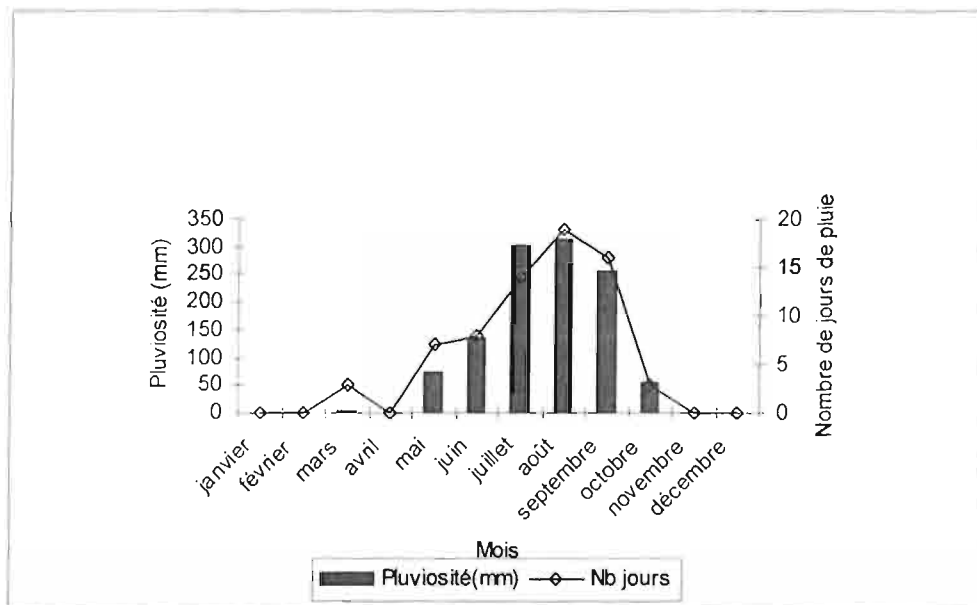


Figure 4: Pluviosité et nombre de jours en 2008 à la station de Farako-Bâ

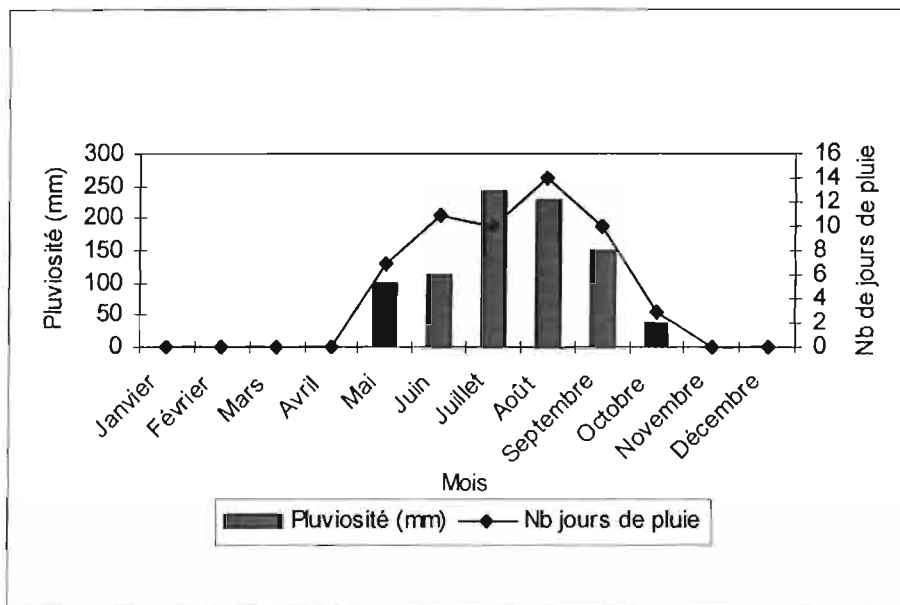


Figure 5 : Pluviosité et nombre de jours de pluie en 2008 à la station expérimentale de Gampéla

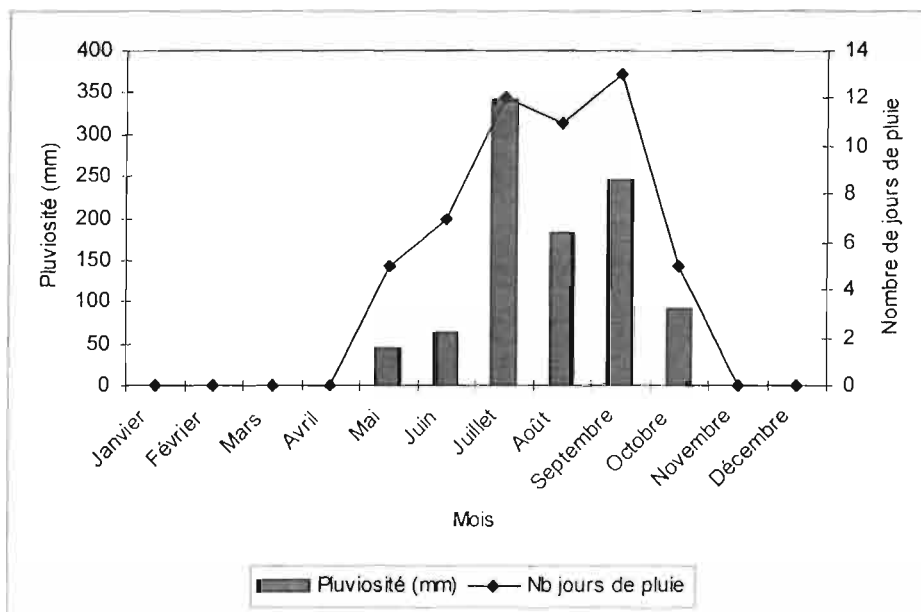


Figure 6: Pluviosité et nombre de jours de pluie en 2008 à Ouara

Les figures 4, 5 et 6 montrent des variabilités inter-mensuelles avec de plus fortes hauteurs d'eau qui sont recueillies en juillet pour le terroir de Ouara et la station de Gampéla et en août pour la station de Farako-Bâ.

1.3. Sols et végétation

Le relief de Ouara, relativement accidenté présente un paysage avec des affleurements de cuirasse, des formations granitiques, des plateaux, des dépressions qui débouchent sur des versants et des bas-fonds. On rencontre dans la zone de Ouara des sols gravillonnaires, des

sols granitiques, des sols minéraux bruts et des sols cuirassés de couleur brune. Cette couleur est due à une relative abondance de matière organique (Botoni, 2003). Ces sols sont en grande majorité relativement profonds suite à la présence d'induration (INERA/GRN-SP, 1999). Ce sont des sols à structure massive et à texture limono-argilo-sableuse ou argilo-sableuse qui sont dans l'ensemble très fragiles (Botoni, 2003). Selon le même auteur, la texture limoneuse ou argilo-limoneuse a été identifiée dans un sol de bas-fond.

La végétation est composée de forêts claires et de savanes. La strate arborée est dominée par *Isobertia doka* auquel sont associés *Isobertia dalzielli*, en association avec une dizaine d'autres espèces dont les plus fréquentes sont *Monotes kerstingii* et *Upuaca togoensis*. Elle est tapissée par des graminées vivaces. Les savanes sont constituées de savanes arborées, boisées, arbustives et herbeuses. On distingue :

- une savane arbustive à *Detarium microcarpum*, espèce indicatrice de sols appauvris (Audru, 1977) sur les sols gravillonnaires des zones Sud et Nord-Est du terroir. Les espèces fréquentes dans cette strate sont entre autre *Pteleopsis suberosa* Engl. & Diel., *Terminalia laxiflora* Engl., *Piliostigma thonningii* (Schum.) ;
- une savane arborée composée de savanes arborées à boisées. On rencontre respectivement sur les versants sablo-gravillonnaires et sur les versants des zones granitiques des savanes arborées à boisées à *Azelia africana* Smith ex Persoon et à *Vitellaria paradoxa* Gaertn. Au Sud et au Nord-Est du terroir s'observent celles à *Isobertia doka* Craib. et Stapf sur les cuirasses démantelées ou à *Burkea africana* Hook sur les épanchements. Toutes ces savanes comportent un tapis herbacé plus ou moins discontinu composé en majorité par des Andropogonées vivaces parmi lesquelles on distingue *Andropogon ascinodis* C.B.Cl., *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alst., *Hyparrhenia spp.* Les sols minéraux bruts, présentant un horizon de surface à peine ébauché ou inexistant reposant sur une roche non ou peu décomposée, constituée d'affleurements de grès et de cuirasse ferrugineuses et d'éléments divers, abritent les formations végétales les plus maigres (Botoni, 2003).

Les sols rencontrés à la station de Farako-Bâ sont en général de couleur rouge. Ils sont faiblement ferralitiques et acides (pH variant de 5 à 5,5) avec une texture sablo-limoneuse en surface à argilo-sableuse en profondeur. La végétation est constituée d'une forêt claire et de savanes arborées et herbeuses avec un tapis graminéen plus ou moins discontinu. La strate ligneuse est variée avec les espèces suivantes qu'on y rencontre fréquemment : *Daniellia oliveri* (Rolfé) Hutchi, *Azelia africana* Smith ex Pers., *Isobertia doka* Craib. et Stapf, *Pterocarpus erinaceus* Poir., *Prosopis africana* (Guill. et Perr.) Taub., *Parkia, biglobosa*

(Jacq) Benth., *Burkea africana* Hook. La strate herbacée est dominée par *Andropogon ascinodis* C.B.Cl., *Andropogon gayanus* Kunth., *Andropogon pseudapricus* Stapf., *Andropogon fastigiatus* SW., *Hyparrhenia* sp., *Schyzachyrium sanguineum* (Retz.) Alst., *Pennisetum pedicellatum* Trin, *Loudetia kerstingii* (Pilg.) Conert.

Selon BUNASOL (1987) cité par Sawadogo (1990), les sols rencontrés à la station expérimentale de Gampéla sont principalement de types ferrugineux tropicaux, hydromorphes, ferrugineux tropicaux indurés et ferrugineux brunifères. Ce sont des sols assez représentatifs du plateau Mossi (sols ferrugineux tropicaux plus ou moins lessivés) à texture sablo-limoneuse ou sablo-argileuse. La végétation est dans son ensemble constituée de savanes claires, arbustive, et arborée et de jachères dominées par des légumineuses et des Combretaceae. Les espèces ligneuses fréquemment rencontrées sont *Acacia seyal* Del., *Balanites aegyptiaca* (L) Del., *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst, *Combretum aculeatum* Vent.. La strate herbacée est dominée par des graminées annuelles dont les plus fréquentes sont *Loudetia togoensis* (Pilger) C.E. Hubbard, *Angropogon pseudapricus* Stapf., *Andropogon fastigiatus*, *Pennisetum pedicellatum* et *Brachiaria lata* (Scum.) C.E.Hubbard.

1.4. Population et activités

La population du terroir de Ouara est composée de plusieurs ethnies. On distingue les Dioulas (autochtones), les Mossis, les Lobis, les Peulhs, les Dogossés, les Bobos, les Toussians.

L'agriculture et l'élevage sont les principales activités de la population. En agriculture, les spéculations sont le sorgho, le maïs, le riz, les produits maraîchers, le petit mil, le niébé. A cela s'ajoutent la culture du coton et l'arboriculture avec les espèces comme *Anacardium occidentale* L, *Mangifera indica* L et *Eucalyptus camaldulensis*. L'élevage est de type extensif et concerne les bovins, les ovins, les caprins, les porcins et la volaille. C'est l'activité par excellence des peulhs qui ont de gros effectifs.

Tout comme dans cette localité, les populations riveraines des stations de Farako-Bâ et de Gampéla pratiquent essentiellement l'agriculture et l'élevage. Les spéculations cultivées et les espèces élevées sont presque identiques à celles rencontrées à Ouara. Les populations riveraines exploitent les ressources naturelles des dites stations (coupe de bois, activités pastorales, pharmacopée, exploitation des terres et des cours d'eau, etc).

Dans toutes ces trois zones, des activités annexes telles que le commerce et l'artisanat sont associées aux activités agricoles.

MENTION BIEN

II. MATERIELS ET METHODES

*II.1. Etude de la production des gousses de *Prosopis africana**

II.1.1. Caractérisation des peuplements de *P. africana*

Cette étude a pour objectif de déterminer la représentativité de l'espèce dans les zones d'étude (Ouara et station de Farako-Bâ). Elle a consisté en un inventaire floristique, une évaluation de la régénération des peuplements et l'évaluation de la production fruitière.

II.1.1.1. Inventaire floristique

Il a concerné uniquement la strate ligneuse dans le but de présenter la formation ligneuse du point de vue composition floristique d'une part et, d'apprécier les peuplements de *Prosopis africana* à travers leur structure, leur densité d'autre part. L'inventaire a été fait sur des placettes carrées de 0,25 ha suivant des transects. Les placettes ont été positionnées suivant la dynamique pastorale du village à Ouara qui identifie trois zones de pâturage (Botoni, 2003) et dans la formation naturelle de la partie Nord de la station expérimentale de Farako-Bâ en considérant la toposéquence.

Les principaux ligneux ont été recensés par comptage direct sur les placettes.

Pour chaque individu de *Prosopis africana*, les paramètres suivants ont été mesurés :

- le nombre de tiges de l'individu ;
- la circonférence à hauteur de poitrine (1,30m) à l'aide d'un ruban métrique ;
- la hauteur totale (à l'aide de jalons gradués) ;
- le diamètre du houppier dans les deux directions orthogonales (Nord-Sud et Est-Ouest) en projetant au sol le houppier.

Pour les autres espèces, seuls les noms scientifiques, la circonférence du tronc à 1,30 m du sol, la hauteur et le nombre d'individus ont été relevés.

Pour le recensement, une marque a été faite à la machette sur les individus. Ils ont été numérotés à l'aide de marqueurs pour éviter une répétition.

*II.1.1.2. Dynamique de régénération du *Prosopis africana**

L'analyse de l'état des peuplements ligneux peut se réaliser autour des éléments suivants (Couteron *et al.*, 1992) :

- la répartition des individus en classes de hauteur ou de diamètre comme indicateur indirect du niveau d'équilibre des classes d'âge et comme témoin des phases vécues par la population en termes de perturbation ou de régénération ;
- le mauvais état général des peuplements ;

- l'intensité de la régénération.

Partant de là, un choix a été fait de répartir les individus en classes de hauteur et en classes de circonférence pour mieux apprécier l'état actuel des peuplements. Ainsi, les classes suivantes ont été formées :

- deux classes de hauteur ($h \leq 5$ m ; $h > 5$ m) ;
- huit classes de circonférence ($0 \leq C < 2$ cm ; $2 \text{ cm} \leq C < 4$ cm ; $4 \text{ cm} \leq C < 8$ cm ; $8 \text{ cm} \leq C < 16$ cm ; $16 \text{ cm} \leq C < 32$ cm ; $32 \text{ cm} \leq C < 64$ cm ; $64 \leq C < 128$ cm et $C \geq 128$ cm).

Les classes formées ont été inspirées de celles de Sawadogo (2002) et de Onana et Devineau (2002) respectivement pour la hauteur et la circonférence. Ainsi, tous les pieds (plantules et pieds adultes) dans la limite des placettes ont été recensés et repartis en fonction des classes.

II.1.1.3. Evaluation du recouvrement

Le recouvrement traduit la projection au sol du houppier. L'évaluation a concerné le recouvrement linéaire. Elle s'est appuyée sur la technique du profil forestier simplifié utilisée par Masngar (1995) et par Ouédraogo (2004) cité par Kima (2008). Il a consisté à :

- délimiter une placette de 50 m x 50 m dans la formation ;
- tendre un ruban de 50 mètres dans la direction Nord-Sud ou Est-Ouest au centre de la placette ;
- lire et noter sur une fiche d'inventaire pour chaque ligneux (arbres et arbustes) les coordonnées métriques de début et de fin de la projection au sol des feuillages qui recouvrent la ligne. Cela a permis de calculer le recouvrement spécifique des espèces ligneuses des différents sites d'étude. Le recouvrement (R) spécifique a été calculé en faisant la différence entre les coordonnées fin (CF) et les coordonnées début (CD) comme suit :

$$R(\%) = \frac{CF - CD}{50} \times 100$$

II.1.2. Evaluation de la production fruitière de *P. africana*

Elle a consisté à quantifier la production de gousses de *Prosopis africana*. Cette évaluation a été faite par individu puis ramenée à l'hectare. Pour l'estimation de la production, tous les pieds portant des fruits par placette ont été retenus. Les gousses ont été récoltées de façon intégrale au moment où elles étaient apparemment sèches. Les gousses récoltées par pied ont été pesées séparément. Au moment de la récolte des gousses, le nombre de tiges a été déterminé. La hauteur totale du pied (H) qui correspond à la distance verticale séparant le niveau du sol au bourgeon terminal (Rondeux, 1999) a été mesurée.

Des équations de régression linéaire ont été établies pour relier la production de gousses aux différents paramètres de l'arbre. Les paramètres suivants ont été retenus : la hauteur totale du pied, les diamètres Nord-Sud et Est-Ouest du houppier, la circonférence du tronc à 1,30m du sol.

Pour l'évaluation de la production de gousses par pied, une moyenne a été calculée en considérant les pieds portant des fruits par placette, par topo-séquence et par site. La production par hectare a été obtenue en faisant : $P(ha) = P_{moy} \times N$

P (ha) = Production par hectare ; P_{moy} = Production moyenne par pied ; N = Nombre de pieds portant des gousses à l'hectare.

II.1.3. Caractéristiques physiques de la gousse de *P. africana*

Les caractéristiques physiques de la gousse ont concerné les paramètres suivants : la longueur de la gousse, la largeur de la gousse, le poids de la gousse. Ces paramètres ont été mesurés avec un mètre ruban et une balance électronique de 4 kg avec une précision de 0,1g. Quatre échantillons de 100 gousses soit 400 gousses ont été prélevés au hasard sur l'ensemble des gousses récoltées par zone d'étude. Au total 800 gousses ont été concernées par l'étude. Après la mesure des paramètres indiqués, les gousses ont été concassées et le nombre de graines par gousse a été compté afin de pouvoir déterminer le nombre moyen de graines par gousse. Enfin, le poids des graines par gousse a été évalué afin de déterminer leur proportion dans la gousse à partir de la formule suivante :

$$P (\%) = \frac{\text{Poids moyen des graines (g)}}{\text{Poids moyen de la gousse (g)}} \times 100$$

II.2. Valorisation des gousses de *Prosopis africana* en alimentation animale

II.2.1. Composition chimique

L'analyse bromatologique a porté sur des échantillons de gousses entières et de graines de *P. africana* et du foin de *Pennisetum pedicellatum* qui a été utilisé lors des essais de digestibilité.

Les échantillons ont été prélevés, séchés, broyés et analysés pour les composantes suivantes :

- la matière sèche (MS) après séchage à l'étuve à 105° pendant 24h ;
- la matière minérale (MM) ou les cendres par calcination de la MS dans un four à moufle à 550°C pendant 3h;
- les matières azotées totales (MAT) qui correspondent à l'azote selon Kjeldahl auquel on applique le coefficient 6.25 ;

- les constituants pariétaux, NDF (*neutral detergent fiber*), ADF (*acid detergent fiber*) par dosage direct sur l'échantillon et ADL (*acid detergent lignin*) à partir de l'ADF avec de l'acide sulfurique.

La matière organique (MO) est déduite par différence entre la MS et les cendres.

II.2.2. Essais d'alimentation

II.2.2.1. Essai de digestibilité

L'étude a été réalisée *in vivo*.

❖ Animaux

L'essai a été mené sur douze (12) ovins mâles adultes castrés de race Djallonké variété Mossi. Cette race se caractérise par une petite taille, un poids vif variant entre 25 et 30 kg chez les mâles et 20 à 25 kg chez les femelles et aussi par son adaptation aux climats assez humides (Soubéiga, 2000). Les animaux ont été repartis en deux lots de 6 sur la base de critère d'homogénéité de poids vifs afin de minimiser les variations entre les individus au sein d'un même lot. Les poids vifs moyens étaient de $25 \pm 1,2$ et $28,8 \pm 1,1$ kg respectivement pour les lots 1 et 2. Les animaux ont subi un déparasitage interne et un traitement anti-infectieux au début de l'expérience afin de lever toute incubation de maladie au cours de l'expérimentation.

❖ Rations

Deux rations ont été testées. Les rations étaient constituées de gousses concassées de *P. africana* et de foin de *Pennisetum pedicellatum*. Elles différaient les unes des autres par les taux d'incorporations de gousses (tableau 5).

Tableau 5: Composition des différentes rations (en %).

Aliments	Ration 1	Ration 2
<i>Prosopis africana</i>	40	60
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	60	40

Elles ont été attribuées aux lots d'animaux sur la base de 50 g MS/kg P^{0,75} qui permettrait de couvrir les besoins d'entretien des animaux et voire une légère production comme suit :

- lot 1 : ration 1
- lot 2: ration 2

La formulation des rations a été basée sur la méthodologie des aliments concentrés en raison de la richesse des ligneux en MAT et leur niveau d'ingestion relativement faible ; ce qui permettrait d'éviter des interactions digestives.

❖ Conduite expérimentale

Les animaux étaient maintenus dans des cages à métabolisme individuelles équipées d'une mangeoire et d'un abreuvoir. Cette disposition a permis de mesurer les quantités exactes des aliments offerts et refusés ainsi que des fèces excrétées. Ils ont été soumis à une période pré-expérimentale d'adaptation de quatorze (14) jours aux rations et aux cages avant une collecte des fèces qui a duré une (01) semaine. Les animaux ont été pesés au début et à la fin de chaque phase en vue d'apprécier leur variation de poids et réajuster les quantités de rations à distribuer. Les rations ont été distribuées en quantité limitée à raison de 50g de MS/kg P^{0,75} et en deux repas (8h et 15h) au cours desquels le ligneux était distribué en premier lieu. Les refus étaient retirés des mangeoires tous les matins et pesés puis cumulés par animal. Les animaux disposaient d'eau et de complément minéral sous forme de pierre à lécher à volonté. Les fèces ont été récoltées tous les matins et pesées par animal avant la distribution de la ration du jour.

❖ Digestibilité des gousses de *Prosopis africana*

Diverses méthodes existent pour l'appréciation de la digestibilité des aliments. Elle peut être déterminée par le coefficient d'utilisation digestive apparent (CUDa). La méthode par différence est celle utilisée pour les aliments concentrés qui sont généralement associés à un foin pour leur richesse en MAT. Elle est aussi utilisée chez les ligneux. En effet, la forte teneur en MAT des ligneux et leur niveau d'ingestion relativement faible induisent une association avec le foin d'herbacées. Ainsi ces derniers peuvent être considérés comme des concentrés. Dans ce cas la digestibilité du ligneux (dL) est calculée par différence à partir de la mesure de la digestibilité de la ration (dR) et celle du foin (dF) : $dL = \frac{dR - (1 - x)dF}{x}$ où x est la proportion de ligneux. Cette méthode n'est valable que s'il n'y a pas d'interaction digestive entre le foin et le ligneux.

La digestibilité des différents constituants de la ration a été déterminée par le coefficient d'utilisation digestive apparente (CUDa) à partir de la formule suivante: $CUDa = \frac{Qi - Qe}{Qi} \times 100$ avec Qi = Quantité ingérée et Qe = Quantité excrétée.

II.2.2.2. Essai de croissance

Ce test a été fait parallèlement au test de digestibilité à la station expérimentale de Gampéla avec des gousses concassées de *P. africana*. Il a concerné onze autres ovins prélevés dans le troupeau d'ovins de la station et s'est déroulé de mars à mai. Les animaux étaient tous des

jeunes femelles d'environ dix mois d'âge. Ils ont subi un déparasitage interne et un traitement antibiotique. Ensuite, ils ont été repartis en deux lots dont un lot témoin constitué de cinq (05) animaux nourri exclusivement au pâturage naturel (lot 1) et un lot de six (06) têtes complémenté au retour du pâturage (lot 2). Les animaux avaient des poids vifs moyens de $14,1 \pm 2$ kg (lot 1) et $14,2 \pm 1,3$ kg (lot 2). Ils étaient pesés (à l'aide d'un peson d'une portée de $50 \text{ kg} \pm 200\text{g}$) au début et à la fin de l'expérience ainsi que chaque semaine à jeun afin d'apprécier leur évolution pondérale. Le temps de pâture était de 4h (8h à 12h) par jour. Le complément, constitué uniquement de gousses concassées de *Prosopis africana*, était distribué à volonté avec un ajustement journalier du taux de refus entre 10 à 15%. Les refus étaient retirés des mangeoires tous les matins et pesés afin de déterminer la quantité d'aliment ingérée comme suit: $Q_i = Q_d - Q_r$

Q_d et Q_r représentent respectivement les quantités distribuée et refusée. Ce qui a permis d'apprécier l'indice de consommation (IC). L'IC est le rapport de la quantité d'aliment ingérée (Q_i) sur le gain de poids (GP). Il traduit l'efficacité de la transformation de l'aliment. Sa faible valeur indique que l'aliment est bien valorisé. Il reflète uniquement la quantité d'aliment complémentaire (en kilogramme) utilisée pour l'élaboration d'un kilogramme de croît, celle du pâturage n'ayant pas été évaluée. Il permet de calculer le coût du gain de poids

de la ration. Il est calculé comme suit: $IC = \frac{Q_i(\text{kg})}{GP(\text{kg})}$ avec GP=gain de poids.

L'eau était servie à volonté aux deux lots d'animaux.

II.3. Analyses statistiques

Les données collectées ont été traitées à l'aide du logiciel Excel 2007. Les analyses statistiques ont concerné la détermination des fréquences des espèces végétales recensées lors des inventaires. Des tests statistiques d'analyse de variance et de séparation de moyenne ont été faits grâce au logiciel XL Stat 2007. Les modèles ont été les suivants :

- Rations (R1, R2) pour les paramètres dMS, dMO, dMA, dNDF, dADF et dADL
- Mode gestion (Témoin, Complémenté) pour les paramètres GMQ au seuil de 5%.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Caractérisation des peuplements de *Prosopis africana*

III.1.1. Composition floristique

Le tableau 6 présente les principaux ligneux associés au *Prosopis africana*, leur famille et leur dominance à Ouara et à la station de Farako-Bâ.

La plus grande richesse floristique est rencontrée à Ouara. Au total, 24 espèces appartenant à 9 familles et 22 genres sont associées à *Prosopis africana* dans cette localité contre 11 espèces appartenant à 7 familles et 11 genres recensées à la station de Farako-Bâ (Tableau 6).

Dans ces zones, la famille dominante est celle des Ceasalpiniaceae. A Ouara, elle représente 30,41 % de l'ensemble des familles avec 8 espèces dont les plus représentées sont *Burkea africana* (9,28%) ; *Isoberlinia doka* (8,76%) et *Daniellia oliveri* (5,15%). A la station de Farako-Bâ, elle représente 47,52% avec 4 espèces dominantes : *Isoberlinia doka* (29,70%), *Daniellia oliveri* (11,88%) et *Detarium microcarpum* (4,95%). En plus de la famille des Ceasalpiniaceae, les familles les plus rencontrées à Ouara sont celles des Sapotaceae (17,01%) représentée par une seule espèce à savoir *Vitellaria paradoxa*, des Mimosaceae (35,05 %) avec 3 espèces *Parkia biglobosa* (5,15 %) la plus représentée, des Combretaceae et des Ebenaceae. Les deux dernières familles représentent chacune 4,12 % avec 6 espèces pour les Combretaceae et une seule espèce pour les Ebenaceae. A la station de Farako-Bâ, les Ceasalpiniaceae sont suivies des Mimosaceae (36,63%), des Melliaceae (4,95%) avec 2 espèces dont *Azadirachta indica* est la plus représentée (3,96%) et des Bombacaceae (3,96%). La famille des Mimosaceae est constituée d'une seule espèce comme celle des Bombacaceae. Au Burkina Faso, Guinko (1984), Fontès et Guinko (1995) et Thiombiano (1996) ont mentionné la dominance des formations végétales par les Ceasalpiniaceae, les Combretaceae et les Mimosaceae. Les différences de composition floristique tiendraient à la pression anthropique et la détérioration des conditions climatiques qui réduisent les chances de maintien et les possibilités de régénération de certaines espèces. Par exemple, les fortes variabilités inter-mensuelles et interannuelles des pluviosités illustrées précédemment par les figures 1, 2, 3, 4, 5 et 6, associées aux mutilations (coupes du tronc pour le bois de chauffe) que subissent certaines espèces comme *Burkea africana* et *Detarium microcarpum* constatées dans la zone Nord-Est de Ouara, sont autant de facteurs qui peuvent influencer la composition floristique d'une formation végétale.

Tableau 6 : Principaux ligneux, leur famille et leur dominance relative à Ouara et à la station de Farako-Bâ

Localité	N E	Familles	Espèces	D E (%)	D F (%)
Farako-Bâ	11	Bombacaceae	<i>Bombax costatum</i>	3,96	3,96
		Caesalpiniaceae	<i>Cassia sieberiana</i>	0,99	47,52
			<i>Daniellia oliveri</i>	11,88	
			<i>Detarium microcarpum</i>	4,95	
			<i>Isoberlinia doka</i>	29,70	
		Combretaceae	<i>Terminalia laxiflora</i>	1,98	1,98
		Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	3,96	4,95
			<i>Khaya senegalensis</i>	0,99	
		Mimosaceae	<i>Parkia biglobosa</i>	5,94	36,63
			<i>Prosopis africana</i>	30,69	
		Polygalaceae	<i>Securidaca longepedunculata</i>	2,97	2,97
Ouara	24	Sapotaceae	<i>Vitellaria paradoxa</i>	1,98	1,98
		Anacardiaceae	<i>Lannea microcarpa</i>	4,64	4,64
		Bombacaceae	<i>Bombax costatum</i>	0,52	0,52
		Caesalpiniaceae	<i>Afzelia africana</i>	0,52	30,41
			<i>Burkea africana</i>	9,28	
			<i>Cassia siberiana</i>	1,03	
			<i>Daniellia oliveri</i>	5,15	
			<i>Detarium microcarpum</i>	1,03	
			<i>Isoberlinia doka</i>	8,76	
			<i>Pterocarpus erinaceus</i>	3,61	
			<i>Tamarindus indica</i>	1,03	
		Combretaceae	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	1,55	4,12
			<i>Combretum molle</i>	0,52	
			<i>Combretum negricans</i>	0,52	
			<i>Pteleopsis suberosa</i>	0,52	
			<i>Terminalia laxiflora</i>	0,52	
			<i>Terminalia macroptera</i>	0,52	
		Ebenaceae	<i>Diospyros mespiliformis</i>	4,12	4,12
		Mimosaceae	<i>Acacia polyacantha</i>	0,52	35,05
			<i>Entada africana</i>	1,03	
			<i>Parkia biglobosa</i>	5,15	
			<i>Prosopis africana</i>	28,35	
		Ochnaceae	<i>Lophira lanceolata</i>	2,58	2,58
		Rosaceae	<i>Parinari curatellifolia</i>	0,52	0,52
		Sapotaceae	<i>Vitellaria paradoxa</i>	17,01	17,01

DE: dominance des espèces; DF: dominance des familles; NE: nombre d'espèces

La représentativité des pieds de *P. africana* par rapport aux autres ligneux des formations végétales étudiées est présentée dans le tableau 7.

Tableau 7 : Dominance de *Prosopis africana* à Ouara et à la station de Farako-Bâ

Localité	Espèce	Effectif	Dominance (%)
Farako-Bâ	<i>Prosopis africana</i>	31	30,69
	Autres espèces	70	69,31
Ouara	<i>Prosopis africana</i>	55	28,35
	Autres espèces	139	71,65

Prosopis africana représente respectivement 28,35 et 30,69% de l'ensemble des espèces ligneuses recensées respectivement à Ouara et à la station de Farako-Bâ.

La forte représentativité de l'espèce à la station de Farako-Bâ par rapport à la zone de Ouara serait liée aux types de sols et à la pluviosité d'une part. En effet, *P. africana* est une espèce des zones de précipitations moyennes supérieures à 1000 mm (Geesing *et al.*, 2004) et des sols sablo-argileux (Von Maydell, 1983). Or, les sols rencontrés à Ouara sont des sols très fragiles et relativement profonds (pour une présence d'induration) à structure massive et à texture limono-argilo-sableuse ou argilo-sableux (INERA/GRN-SP, 1999 ; Botoni, 2003). Par contre ceux de Farako-Bâ ont une texture sablo-limoneuse en surface et argilo-sableuse en profondeur. Les types de sols de Ouara comparativement à ceux de la station de Farako-Bâ sont peu favorables à un bon développement du système racinaire des végétaux. Ainsi, l'espèce se serait fortement adaptée aux types de sols et à la pluviosité de la station de Farako-Bâ qu'à ceux de la zone de Ouara.

Par ailleurs, la station de Farako-Bâ est un domaine protégé donc les formations végétales subissent moins d'exploitations par rapport à celles du terroir de Ouara.

III.1.2. Recouvrement du milieu

Le recouvrement traduit le degré d'occupation du milieu par les ligneux. Diverses méthodes existent pour son évaluation. Il peut être évalué soit en faisant la somme des projections au sol des houppiers des ligneux (arbres et arbustes) du milieu soit par la méthode linéaire décrite plus haut dans la méthodologie. La deuxième méthode est celle utilisée dans cette étude car permet une évaluation plus rapide. Le recouvrement linéaire (en %) des ligneux recensés est présenté dans le tableau 8.

Tableau 8: Recouvrement des ligneux par site et par topo-séquence (en %)

Localité	Zone de pâturage	Toposéquence			Moyenne
		Bas-fond	Plateau	Versant	
Farako-Bâ	-	-	-	67,66	67,66
Ouara	Zone Nord-Est	-	41,54	38,86	40,20
	Zone Nord-Ouest	48,02	69,80	73,62	63,81
	Zone Sud	-	37,69	39,20	38,45
	Moyenne	48,02	49,68	50,56	49,42

Le recouvrement des ligneux est plus élevé à Farako-Bâ (67,66%) qu'à Ouara (49,42%). Cela traduit un embuissonnement de la zone de Farako-Bâ comparativement au terroir de Ouara. En effet, l'embuissonnement qui correspond à la dégradation d'une savane vers une formation végétale plus dense dominée par une ou quelques espèces ligneuses est observé lorsque la strate ligneuse atteint 60% (Devineau et Fournier, 1998). La différence de recouvrement entre les deux sites pourrait s'expliquer par les différents types de sols de ces localités et aussi par la nature des sites étudiés. En effet, les sites étudiés à Ouara sont des zones de pâturage facilement accessibles au bétail alors que celui de Farako-Bâ est un domaine protégé dont l'exploitation est interdite. Les sols rencontrés à Ouara sont dans l'ensemble des sols fragiles. Or, Masngar (1995) a constaté à Bondoukuy sur des sols fragiles que le surpâturage conduit plutôt à des végétations peu couvrantes qu'à l'embuissonnement. Cependant, à Ouara, le couvert ligneux varie d'un site à l'autre et en fonction de la toposéquence. Le recouvrement le plus élevé s'observe dans la zone Nord-Ouest (63,81%) du terroir tandis que la zone Nord-Est et celle du Sud ont les valeurs respectives de 40,20 et 38,45%. Cela traduit un embuissonnement de cette zone de pâturage par rapport aux autres zones pouvant s'expliquer d'une part par la présence de bas-fond où sont rencontrés les sols hydromorphes et à texture argilo-sableuse. Ce type de sols est favorable à l'embuissonnement (Devineau et Fournier, 1998). D'autre part, cet état tiendrait à la forte pression anthropique (extension des superficies cultivées) qui a été constatée dans cette partie du terroir.

D'une façon générale, le recouvrement est plus élevé dans les versants que sur les plateaux à l'exception de la zone Nord-Est de Ouara où le plateau a la valeur la plus élevée (41,54%) par rapport au versant (38,86%). Cela serait dû à un surpâturage sur ces faciès car selon Devineau et Fournier (1998), une pâture prolongée ou une forte pression pastorale éclaircit la strate herbacée et limite le passage des feux favorisant ainsi un nombre restreint de ligneux qui s'imposent au détriment d'espèces herbacées. Par contre, nos différentes valeurs de

recouvrement sont dans l'ensemble inférieures à celles obtenues par Kima (2008) à GombéléDougou dans la zone sud-soudanienne du Burkina.

III.1.3. Recouvrement spécifique

Le recouvrement spécifique indique la contribution de chaque espèce ligneuse au recouvrement global des ligneux du milieu (annexe 3). Le tableau 9 illustre la diversité des espèces ligneuses et leur contribution spécifique au recouvrement des milieux étudiés.

Tableau 9: Recouvrement spécifique des principaux ligneux recensés (R>2%)

Espèces	Sites							
	Farako-Bâ	Ouara						
		Zone Nord-Est		Zone Nord-Ouest			Zone Sud	
		Versant	Plateau	Versant	Bas-fond	Plateau	Versant	Plateau
<i>Parkia biglobosa</i>	9,4		8	0,7	7,6	9,5		
<i>Isobberlinia doka</i>	7,3		3,2					
<i>Prosopis africana</i>	5,7		2,3	9,8	6,5	17,9	4,7	8,6
<i>Dichostachys cinerea</i>	5,3			0,8				1
<i>Daniellia oliveri</i>	3,9		1,9	0,5		2,2		
<i>Saba senegalensis</i>	3,9		0,2	0				1,5
<i>Bombax costatum</i>	3,8							
<i>Azadirachta indica</i>	3,6							
<i>Indéterminé 1</i>	3,5							
<i>Piliostigma thonningii</i>	3,4			1,3		2,9	0,8	1,5
<i>Detarium microcarpum</i>	2,7		4,7	14,5		1,8	21,2	7
<i>Cassia sieberiana</i>	2,2		1,9	0		0,2	2,2	2,7
<i>Guiera senegalensis</i>	0,7		1,2			2,4		0,1
<i>Annona senegalensis</i>	0,3		2,6	1,1		0,4	0,8	2
<i>Parinari curatelifolia</i>			8			3,6	1,2	
<i>Lannea microcarpa</i>			3,4	0,5				1,1
<i>Crossopteryx febrifuga</i>			2,9	0,7				
<i>Vitellaria paradoxa</i>				5,5	9,9	2,8	0,9	1,1
<i>Lophira lanceolata</i>				4,8				
<i>Strychnos spinosa</i>				1,9				3,4
<i>Combretum glutinosum</i>				1		3,5		1,4
<i>Terminalia laxiflora</i>				0,7		2,6	1,2	2,7
<i>Anogeissus leiocarpus</i>						6,1		
<i>Acacia polyacantha</i>						5,9		
<i>Combretum collinum</i>						2,4		4,4
<i>Acacia macrostachya</i>						2,4		
<i>Terminalia macroptera</i>							2,2	0,7
<i>Diospyros mespiliformis</i>								8
<i>Combretum molle</i>								2,9
Total	58,7	41,5	46,0	24,0	70,2	36,8	52,4	19,6

Le tableau 9 montre des taux de recouvrement relativement élevés suivant les faciès étudiés. A Ouara, les taux élevés sont enregistrés sur les plateaux. Cependant, ces taux sont dans l'ensemble inférieurs à celui (58,7%) noté sur le versant à Farako-Bâ. Le plus fort taux est obtenu sur plateau dans la zone Nord-Ouest (70,2%). Sur les différents faciès, on observe une abondance relative de *Prosopis africana*. A Ouara, *Prosopis africana* est l'espèce la plus représentée sur les plateaux des zones Nord-Ouest (17,9%) et sud (8,6%). Les espèces les plus représentées sur les versants des trois zones de pâturage sont *Detarium microcarpum*, *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*. *Annogeissus leiocarpus*, *Diospyros mespiliformis* et *acacia polyacantha* sont aussi les mieux représentées sur certains plateaux. La zone de Farako-Bâ est dominée par l'espèce *Parkia biglobosa* (9,4%) suivie de *Isobertia doka* (7,3%), de *Prosopis africana* (5,7%) et de *Dichrostachys cinerea* (5,3%). Or, certaines espèces telles que *Dichrostachys cinerea*, *Detarium microcarpum* sont des espèces embuisonnantes (Masngar, 1995). La forte représentativité de ces espèces justifierait l'état d'embuisonnement des versants à Ouara et de la zone de Farako-Bâ mentionné plus haut.

Le tableau 10 résume la contribution des différentes familles au recouvrement du milieu à la station de Farako-Bâ et à Ouara et la dominance des familles les plus représentées.

Tableau 10: Composition floristique des ligneux contribuant au recouvrement du milieu

Site		Farako-Bâ		Zone Nord-Est		Zone Nord-Ouest			Zone Sud	
Topo-séquence		Versant	Plateau	Versant	Bas-fond	Plateau	Versant	Plateau	Versant	
Nombre d'espèces recensées		30	20	20	3	27	14	23	12	
Nombre de familles		14	11	9	2	13	7	10	5	
Nombre de genre		26	19	18	3	21	13	19	10	
Familles d'espèces les plus fréquentes	Cesalpiniaceae	25,37 (6)	32,69 (5)	53,33 (3)	-	10,61 (3)	71,88 (4)	37,18 (5)	40 (1)	
	Combretaceae	7,46 (4)	5,77 (3)	18,33 (4)	-	33,33 (7)	19,38 (4)	24,36 (7)	40 (7)	
	Mimosaceae	19,4 (3)	7,69 (2)	10 (4)	66,67 (2)	18 (4)	6,25 (1)	6,41 (2)	6,67 (1)	
Total		52,23	46,15	81,66	66,67	61,34	97,51	67,95	86,67	
Autres familles		47,77	53,85	18,34	33,33	38,66	2,49	32,05	13,33	

(): Nombre d'espèces de la famille

Un total de 30 espèces appartenant à 14 familles et 26 genres ont été recensées à Farako-Bâ. A Ouara, un effectif moyen de 17 espèces appartenant à 13 familles et 18 genres a été recensé. Les familles les plus représentées sont les Cesalpiniaceae, les Combretaceae et les Mimosaceae. Ces résultats corroborent ceux de l'inventaire floristique à la différence que la diversité spécifique est plus élevée ici. Cela pourrait se justifier par le fait que l'évaluation du recouvrement a pris en compte tous les ligneux (arbres, arbuste et même des rejets) tandis que l'inventaire floristique a concerné que les arbres.

La station de Farako-Bâ et le terroir de Ouara présentent une richesse floristique importante mais avec une dégradation de leur écosystème. En effet, les formations végétales sont principalement dominées par les Ceasalpiniaceae, les Combretaceae et les Mimosaceae qui plus ou moins associées aux Rubiaceae (comme *Crossopteryx febrifuga* et *Gardenia spp.*) alors qu'une dominance des Combretaceae et des Rubiaceae traduisent un milieu fortement anthropisé (Devineau et Fournier, 1998).

III.2. Structures et régénération des peuplements de *Prosopis. africana*

III.2.1. Structure verticale

La figure 7 illustre la distribution des pieds de *Prosopis africana* recensés sur l'ensemble des sites de Ouara et à la station de Farako-Bâ suivant la taille.

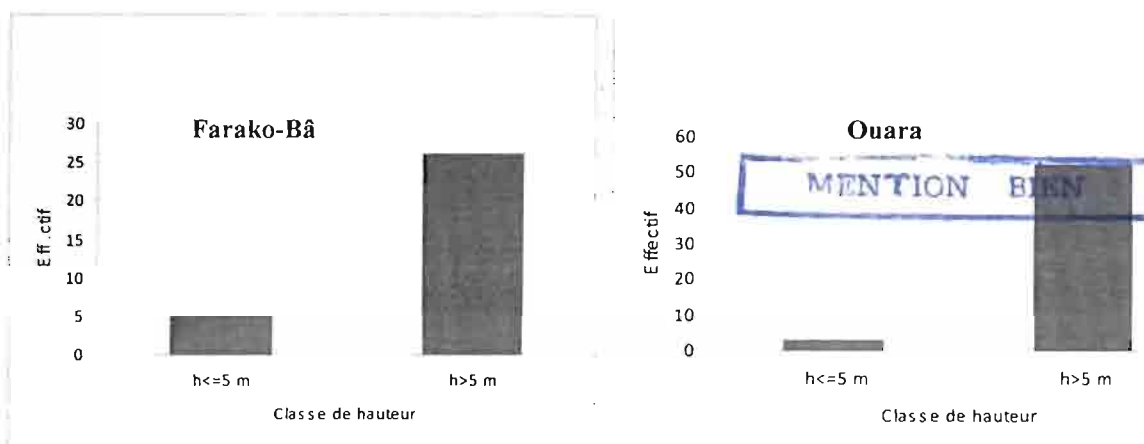


Figure 7: Structure verticale des peuplements de *P. africana* à Farako-Bâ et sur l'ensemble des sites de Ouara

La figure présente une allure en « J ». Cela traduit une abondance des individus de grande taille à Ouara et à la station de Farako-Bâ. Ces mêmes cas de figure sont enregistrés au niveau de chacune des topo-séquences des différents sites étudiés à Ouara à l'exception du bas-fond où on a une dominance totale des individus de grande taille. En effet, les individus de petite taille mentionnés concernent pour la plupart les individus ayant subi des coupes de branches, de troncs donc des rejets. Ainsi, la dominance des individus grands serait d'une part due au fait que l'espèce subit moins de mutilations. D'autre part, le bas-fond ne semble pas être le milieu écologique du *Prosopis africana*. Les individus y inventoriés se seraient adaptés à ce milieu.

III.2.2. Structure horizontale

La figure 8 présente la structure horizontale des peuplements de *P. africana* dans les deux sites d'étude (Farako-Bâ et Ouara).

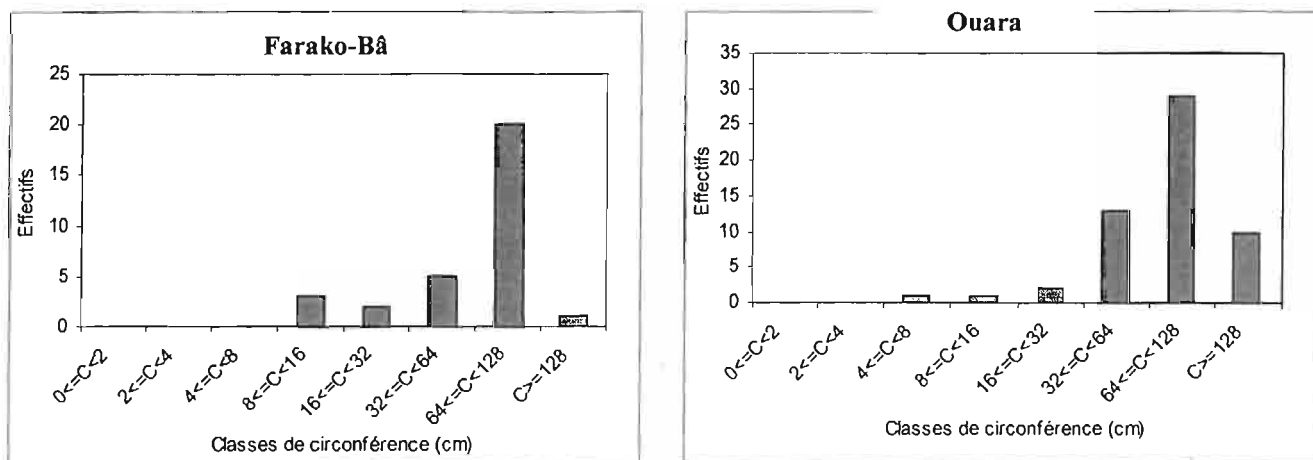


Figure 8 : Structure horizontale des peuplements de *P. africana* à Farako-Bâ et sur l'ensemble des sites de Ouara

Cette figure montre une abondance des individus de grande circonférence dans les formations de Farako-Bâ et de Ouara. Les cinq premières classes de circonférence qui englobent les individus jeunes et moyens c'est-à-dire les plantules, les rejets et les individus de petite taille ou de faible circonférence sont faiblement représentées ou quasi inexistantes.

III.2.3. Régénération des peuplements de *Prosopis africana*

Les structures verticale et horizontale des peuplements de *Prosopis africana* à Ouara et à la station de Farako-Bâ montrent une abondance des individus de taille supérieure à 5m et de grande circonférence (≥ 32 cm). Ces structures présentent donc un état de vieillissement des populations avec une mauvaise régénération. En effet, une population est dite en bonne régénération lorsque les classes inférieures renferment plus d'individus (Thiombiano, 2005). De même, une population équilibrée et en bonne régénération présente une structure en «L» avec une diminution du nombre d'individus quand le diamètre augmente contrairement à une population présentant une structure en «J» comme le montre la figure 7. Ceci traduirait un état de déséquilibre marqué par une tendance à la régression des stades juvéniles.

Ces résultats pourraient aussi résulter d'une part de pressions zoo-anthropiques telles que le surpâturage (par brout et piétinement), les activités d'agriculture (par coupe ou brûlis) qui affectent plus les jeunes pousses. A ce propos, Onana et Devineau (2002) ont noté que le surpâturage autour des individus reproducteurs dans une population d'*Azvelia africana* peut à long terme entraîner l'épuisement des réserves racinaires au niveau des souches ou des plantules et aboutir à une absence totale de régénération. Cela aboutirait à des populations composées d'une forte proportion d'individus âgés avec très peu (ou pas du tout) d'individus jeunes.

Aussi, Bode (2004), en étudiant les pratiques pastorales et la biodiversité des parcours dans le canton de Dantchandou au Niger n'a pas constaté de régénération de *Prosopis africana* le long d'un transect de 2 kilomètres.

D'autre part, la faible proportion des jeunes plants, s'expliquerait par le fait que l'étude a été menée à une période (Décembre à Janvier) à laquelle les conditions climatiques sont défavorables à leur survie.

Mais comparativement à la zone de Ouara, ces individus sont assez représentés à la station de Farako-Bâ (16% contre 5%) et ceci pourrait s'expliquer par les conditions climatiques favorables (1139,6 mm d'eau enregistrés dans cette station au cours de l'année 2008). En effet, selon Geesing *et al.* (2004), *Prosopis africana* est une espèce des zones à pluviosité importante.

III.3. Etat végétatif des peuplements de *Prosopis africana*

Le tableau 11 présente l'état végétatif des pieds de *P. africana* inventoriés sur l'ensemble des sites de Ouara et à la station de Farako-Bâ.

Tableau 11: Dénombrement des pieds de *P. africana* dans le terroir de Ouara et à la station de Farako-Bâ

Localité	Nombre d'individus inventoriés	Nombre d'individus mutilés	Taux de mutilation (%)
Ouara	55	10	18
Farako-Bâ	31	9	29

A Ouara et à la station de Farako-Bâ, *Prosopis africana*, subit des mutilations. Ces mutilations concernent les coupes de troncs ou de branches et les écorchages. Cependant, seules les coupes de troncs et l'émondage ont été considérées dans les estimations parce qu'elles sont les plus observées. Elles s'élèvent à 18% à Ouara contre 29% à la station de Farako-Bâ. Ces mutilations s'expliqueraient par l'importance socio-économique de l'espèce. *Prosopis africana* est une espèce recherchée d'une part pour ses feuilles qui constituent un fourrage d'appoint surtout en saison sèche et d'autre part pour son bois de qualité pour les meubles et objets d'arts. Ainsi, le fort taux de mutilation observé à la station de Farako-Bâ comparativement à la zone de Ouara s'expliquerait d'une part par sa proximité à la ville de Bobo (10 km) où on assiste à un développement de l'élevage périurbain et de l'artisanat. D'autre part, ce taux pourrait être lié à une défaillance du système de gardiennage de cette station de recherche : Cela entraîne une forte exploitation de ses ressources naturelles par la population riveraine. Les taux de mutilations (18 et 29%) enregistrés sont cependant inférieurs à ceux trouvés au Niger dans le terroir de Tigo Tegui par Bodé (2004) pour la même espèce.

En effet, l'auteur a obtenu des taux de mutilation de 100% suivant des transects de 2 km ; ce qui pourrait laisser penser que l'espèce est moins menacée dans nos zones.

Cependant la différence de taux de mutilation observée entre les deux zones d'étude pourrait se justifier par une variabilité des pressions zoo-anthropiques entre les deux zones.

III.4. Production des gousses de *Prosopis africana*

Les productions moyennes de gousses par pieds et à l'hectare, la densité ainsi que la proportion de pieds fructifiés des deux localités concernées par l'étude de production sont données dans les tableaux 12, 13 et 14.

Tableau 12 : Production de gousses de *Prosopis africana* (kgMS) par pieds en fonction du site et de la topo-séquence à Ouara et à la station expérimentale de Farako-Bâ

Localité	Site	Production moyenne par pied (kg MS)			
		Versant	Plateau	Bas-fond	Moyenne
Farako-Bâ	-	9,80±12,85	-	-	9,80±12,85
Ouara	Zone N-E	3,43±3,90	3,48±3,74	-	3,46±0,04
	Zone N-O	4,07±3,53	23,63±22,72	71,96±76,68	33,22±34,94
	Zone Sud	0	0,47±0,35	-	0,24±0,33
	Moyenne	2,50±2,19	9,19±12,59	71,96±76,68	12,30±18,18

La production moyenne de gousses varie d'une localité à une autre. Elle est 12,30 kg à Ouara tandis que celle de la station de Farako-Bâ est de 9,8 kg (tableau 12). Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que l'espèce subit beaucoup de mutilations (29%) notamment des coupes de troncs à la station de Farako-Bâ par rapport à la zone de Ouara (18%). En effet, les coupes répétitives des arbres empêchent une grande production des fruits (Bode, 2004). Contrairement à la station de Farako-Bâ où une seule topo-séquence a été étudiée (selon la réalité de ce milieu), cette production varie en fonction des sites et des faciès étudiés à Ouara. Elle paraît plus importante dans la zone Nord-Ouest (33,22 kg) que dans les zones Nord-Est (3,46 kg) et Sud où elle est très faible voire nulle avec une production de 0,24 kg par pied. La production de gousses par pied, sur l'ensemble des trois sites est plus élevée dans le bas-fond (71,96 kg) que dans les versants (2,5kg) et sur les plateaux (9,19 kg). La faible production des pieds de versants et de plateaux comparativement au bas-fond pourrait d'une part s'expliquer par le fait que *Prosopis africana* est une espèce des zones de précipitations moyennes supérieures à 1000 mm alors que la zone de Ouara en a enregistrées moins de 1000 mm. De plus, contrairement aux plateaux et versants, le bas-fond offre des conditions hygrométriques favorables pouvant compenser le déficit pluviométrique et assurer le besoin en eau des pieds

qui s'y trouvent pour leur production. Les productions par pieds trouvées pour l'ensemble des sites de Ouara et à la station de Farako-Bâ sont supérieures à celles obtenues à Mê (3,98 kg) par Kima (2008) et à Boudtenga (4,27 et 4,52 kg) par Sanou (2005) respectivement avec *Piliostigma thonningii* et *Piliostigma reticulatum* mais très inférieures à la fourchette de 50 à 150 kg notée par Le Houérou (1980b) pour les arbres non émondés. La production par pied du bas-fond (71,96 kg) à Ouara est comprise dans cet intervalle et celle de la zone entière (12,3 kg) dans celui de 10 à 20 kg/pied donné par le même auteur pour les arbres émondés.

Tableau 13 : Densité et proportion de pieds de *Prosopis africana* fructifiés en fonction du site et de la topo-séquence à Ouara

Localité	Site	Densité (Pieds/ha)			Proportion des pieds fructifiés (%)		
		Versant	Plateau	Bas-fond	Versant	Plateau	Bas-fond
Farako-Bâ	-	31	-	-	64,52		
Ouara	Zone N-E	24	20		58,33	53,33	
	Zone N-O	24	16	20	66,67	62,50	80
	Zone Sud	20	16		0	75	
	Moyenne	22,67	17,33	20,00	41,67	63,61	80,00

Sur le terrain, tous les pieds de *P. africana* ne produisent pas la même année. On observe que le bas-fond enregistre une proportion de pieds ayant fructifié plus élevé (80%) que les plateaux (63,61%) et les versants (41,67). La proportion des pieds fructifiés est plus élevée à Farako-Bâ (64,52%) comparativement à la zone de Ouara où une moyenne de 54,35% est enregistrée. Cependant, ces proportions sont plus élevées que celles (26,14 et 43,42%) obtenues par Sanou (2005) à Boudtenga pour *Piliostigma reticulatum*.

De même, la densité moyenne des peuplements de *P. africana* est de 31 individus/ha à la station de Farako-Bâ tandis qu'à Ouara, elle est en moyenne de 20 individus/ha. Les fortes densités et proportion de pieds ayant fructifié à Farako-Bâ par rapport à Ouara tiendraient aux différences de facteurs climatiques. Cette différence serait liée à la différence de pluviosité enregistrée dans ces localités car la pluviosité de l'année est d'une importance capitale pour la production des pâturages tropicaux (Bremner *et al.*, 1995). Cependant, les densités enregistrées (20 et 31 pieds/ha) sont très faibles comparativement aux fourchettes (80 à 140 ; 160 à 400 et 400 à 800 pieds/ha) trouvées par Ramsay et Innes (1963), Afolayan (1979) et Brookman-Amisah *et al.* (1980) cités par Bremner *et al.* (1995) en sous-zone soudanienne sud pour les grands arbustes et arbres ayant subi ou non un brûlis. Les faibles densités traduiraient une raréfaction de l'espèce comme le dit la bibliographie.

La densité de pieds dans le milieu, associé à la proportion de pieds en fructification pourrait justifier les fortes variations de la production de gousses/ha d'un milieu à un autre (tableau 14).

Tableau 14 : Production de gousses de *Prosopis africana* par hectare en fonction du site et de la topo-séquence à Ouara et à la station de Farako-Bâ

Localité	Site	Production moyenne (kg MS/ha)			
		Versant	Plateau	Bas-fond	Moyenne
Farako-Bâ		196,01	-	-	196,01
Ouara	Zone N-E	48,03	37,17	-	42,60±7,68
	Zone N-O	65,16	236,28	1151,28	484,24±583,98
	Zone Sud	0,00	5,66	-	2,83±4,00
	Moyenne	37,73±33,78	93,04±125,05	1151,28	176,56±2657,20

Ces productions à l'hectare ont été calculées à partir de la production moyenne par pied et la proportion des pieds fructifiés. On observe une forte variation de la production de gousses/ha d'un milieu à un autre et d'un faciès à l'autre. Ce qui justifierait les forts coefficients de variation (écartype supérieur à la moyenne) au niveau de la production de certaines zones comme les zones Nord-Ouest et Sud à Ouara où les écartypes sont respectivement de 583,98 et 4 pour des productions respectives de 484,24 et 2,83 kgMS. La plus faible production est observée sur plateau en Zone Sud de Ouara. La production semble plus homogène mais faible sur les versants à Ouara comparativement aux plateaux. Sur des milieux semblables à Farako-Bâ, la production de gousses/ha y est trois fois plus élevée. Cette production est particulièrement élevée en bordure de bas-fond. Ces résultats s'expliqueraient par les différences de conditions climatiques, de taux de mutilation, de densité et de taux de fructification mentionnées plus haut.

Les productions moyennes par hectare de *P. africana* relativement élevées pourraient s'expliquer par la faible densité de l'espèce (31pieds/ha au maximum) enregistrée dans nos zones d'étude. Cela réduit la compétition pour l'utilisation des nutriments nécessaires au besoin de production des individus, d'où une production améliorée. La production moyenne est de 176,56 kg à Ouara contre 196,01 kg à Farako-Bâ. Ces valeurs sont faibles comparativement à celles de *Piliostigma thonningii* dans la forêt de Laba (744kg/ha) et à Gombélé Dougou (393,2 kg/ha) mentionnées respectivement par Ouédraogo (2006b) et Kima (2008). Elles sont également faibles par rapport aux valeurs de 799 sur les plateaux et 708 kg/ha dans le bas-fond chez *Piliostigma reticulatum* à Boudtenga (Sanou, 2005).

III.5. Production de gousses en fonction des paramètres de l'arbre

Le tableau 15 donne les coefficients de corrélation entre la production en MS (PROD_MS) par pied de *Prosopis africana* et les paramètres dendrométriques hauteur, diamètre du houppier dans les directions Est-Ouest (Dh_E-O) et Nord-Sud (Dh_N-S).

Tableau 15. Matrice de corrélation entre la production de gousses (en kgMS/pied) et les paramètres dendrométriques

Variables	Circ_1.30	Hauteur	Dh_E-O	Dh_N-S	PROD_MS
Circ_1.30	1,000	-	-	-	-
Hauteur	0,637	1,000	-	-	-
Dh_E-O	0,680	0,605	1,000	-	-
Dh_N-S	0,721	0,612	0,803	1,000	-
PROD_MS	0,660	0,458	0,560	0,651	1,000

On observe une bonne corrélation entre la production de gousses en MS et les différents paramètres dendrométriques mesurés de l'arbre. Les corrélations sont significatives ($R > 0,50$) pour les paramètres circonférence à 1,30 m du sol, les diamètres du houppier dans les deux directions (Dh_E-O et Dh_N-S). La corrélation entre la production de gousses en MS et la hauteur du pied n'est pas significative ($R = 0,46$). On peut alors établir les équations de prédiction de la production de gousses en MS suivantes :

$$\text{PRODUCTION (kg MS)} = -28,67 + 5,25 * \text{Dh_E-O} \quad R^2 = 0,31 \text{ (P} < 0,0001 \text{)}$$

$$\text{PRODUCTION (kg MS)} = -29,41 + 5,24 * \text{Dh_N-S} \quad R^2 = 0,42 \text{ (P} < 0,0001 \text{)}$$

$$\text{P PRODUCTION (kg MS)} = -23,53 + 36,46 * \text{Circ_1.30} \quad R^2 = 0,44 \text{ (P} < 0,0001 \text{)}$$

$$\text{PRODUCTION (kg MS)} = -37,57 + 0,13 * \text{Dh_E-O} + 3,64 * \text{Dh_N-S} + 24,95 * \text{Circ_1.30}$$

$$R^2 = 0,49 \text{ (P} < 0,0001 \text{)}.$$

III.6. Caractéristiques physiques de la gousse

Le tableau 16 présente les caractéristiques physiques de la gousse de *Prosopis africana* de la zone de Ouara et de la station de Farako-Bâ.

Tableau 16 : Caractéristiques physiques de la gousse de *P. africana* par zone d'étude

Paramètres	Localité	
	Farako-Bâ	Ouara
Poids moyen de la gousse (g)	14,8±5,1	19,1±6,3
Longueur moyenne (cm)	13,0±2,6	14,9±2,8
Largeur moyenne (cm)	2,9±0,3	3,1±0,4
Nombre moyen de graines /gousse	16,3±3,7	16,9±3,6
Nombre moyen de graines attaquées /gousse	0,2±1,2	0,4±1,7
Nombre moyen de graines avortées /gousse	0,1±0,5	0,1±0,6
Poids moyen de la graine (g)	0,1	0,1
Poids moyen des graines (g)	2,0±0,7	2,3±0,6
Proportion graines/gousse (%)	13,5	11,9

Les paramètres poids, longueur, largeur des gousses récoltées à Ouara sont légèrement supérieurs à ceux des gousses récoltées à la station de Farako-Bâ. Les valeurs sont respectivement de 19,1 ; 14,9 et 3,1 cm contre 14,8 ; 13 ; et 2,9 cm pour le poids, la longueur et la largeur. Ces différences entre les mensurations seraient dues aux différences des conditions climatiques, aux types de sols et la topo-séquence. La planche photo 1 illustre les gousses et les graines de *P. africana*.

Planche photo 1 : Photo des gousses et graines de *P. africana*

Les valeurs de 14,9 ; 13 cm (pour la longueur) et 3,1 ; 2,9 cm (pour la largeur) sont proches de celles de Von Maydell (1983) qui a noté 15 et 3 cm respectivement pour la longueur et la largeur. De même, le nombre moyen de graines par gousse récoltée (16,9) à Ouara ainsi que le poids moyen des graines (2,3 g) sont légèrement plus élevés comparativement à ceux de la station de Farako-Bâ (16,3 pour le nombre moyen de graines et 2 g pour le poids moyen des

graines). Le poids moyen de la graine ne diffère pas. Il est de 0,1 g aussi bien à Ouara qu'à Farako-Bâ. Cependant, la proportion des graines dans la gousse récoltée à Farako-Bâ est légèrement supérieure (13,5%) à celle de Ouara qui est 11,9%. Ces proportions sont inférieures à celles obtenues par Ouédraogo (2006a) pour *Detarium microcarpum* (18%) et *Parkia biglobosa* (25%).

III.7. Etat sanitaire des gousses et des graines de *Prosopis africana*

Le tableau 17 présente les proportions de gousses et de graines attaquées à Ouara et à la station de Farako-Bâ.

Tableau 17: Proportion des gousses et des graines attaquées (%)

Localité	Gousses		Graines	
	Saines	Attaquées	Saines	Attaquées
Farako-Bâ	95,75	4,25	98,62	1,38
Ouara	92,50	7,50	97,64	2,36

Ce tableau montre qu'à Ouara, 92,5% des gousses demeurent saines tandis que 7,8% sont infestées contre 95,75% de gousses saines à la station de Farako-Bâ et 4,25% infestées. Cet état est aussi constaté au niveau des graines. 97,64% des graines des gousses de Ouara sont saines avec 2,36% d'infestées contre 98,62% de graines saines et 1,38% infestées à Farako-Bâ. En effet, le taux d'infestation des gousses et des graines est plus important à Ouara qu'à la station de Farako-Bâ. Une telle situation s'expliquerait d'une part par les différences de conditions climatiques et la période de récolte des gousses (mois de décembre pour la zone de Ouara et mi décembre à fin janvier pour la station de Farako-ba). Kima (2008) a trouvé une corrélation positive ($r^2 = 0,93$) entre le taux d'infestation des gousses et leur date de récolte chez l'espèce *Piliostigma thonningii*. Cependant, les proportions de gousses attaquées (4,25 et 7,5%) et de graines attaquées (1,38%) sont faibles par rapport à celles de *Piliostigma thonningii* obtenues par Kima (2008). Il a noté des taux d'infestation de 41 et 43% pour les gousses et 2,19 et 2,10% les graines. Nos valeurs restent aussi inférieures aux taux d'attaque respectifs de 24,5 et 52,96% pour les graines et les gousses d'*Acacia nilotica* notés par Zaré (1993).

III.8. Composition chimique

Le tableau 18 présente la composition chimique des gousses et des graines de *P. africana* récoltées sur les sites de Ouara et à la station de Farako-Bâ.

Tableau 18: Composition chimique des gousses entières et des graines de *Prosopis africana* de la zone de Ouara et de la station de Farako-Bâ

Composantes	Constituants chimiques						
	MS	MM	MO	MAT	NDF	ADF	ADL
Gousses entières	94,54	6,64	93,36	12,23	42,77	31,09	27,34
Graines	93,24	4,97	95,03	23,97	32,85	13,54	11,13

Les gousses entières de *Prosopis africana* ont de faibles teneurs en MO et MAT comparativement aux graines. Les gousses renferment 93,36% de MO et 12,23% de matières azotées tandis que les graines en contiennent respectivement 95,05 et 23,97%. La teneur de 12,23% en MAT notée chez les gousses est inférieure à celles des gousses de *Acacia raddiana* (13,4%) trouvée par Sawadogo (2000). Elle est par contre supérieure à celles mentionnées par Sawadogo (2000), Yanra (2004) et Sanou (2005) respectivement pour les gousses de *Bauhinia rufescens* (10,36%) et de *Dichrostachys cinerea* (8,79%) et de *Piliostigma reticulatum* (9,55%). La teneur en MAT des graines est inférieure à celle des graines de *Piliostigma thonningii* (24,33%) et de *Mucuna deeringiana* (25,28%) trouvées respectivement par Ouédraogo (2006b) et Kantiono (2007) mais supérieure à celles des graines de coton (21,96%) et de la drêche de brasserie (19,58%) notées par Kiéma (1991). Les teneurs en parois des gousses sont plus élevées que celles des graines. Les teneurs sont de 42,77 ; 31,09 et 27,34% respectivement en NDF, en ADF et en ADL chez les gousses contre 32,85 ; 13,54 et 11,13% pour les graines. Les teneurs en NDF, ADF et ADL des graines de *P. africana* sont par contre inférieures à celles des graines de *Mucuna deeringiana* (20,86% ; 8,22% et 6,11% respectivement en NDF, ADF et ADL) obtenues par Kantiono (2007).

Tableau 19: Composition chimique des aliments distribués (%MS)

Aliments	Constituants chimiques						
	MS	MM	MO	MAT	NDF	ADF	ADL
<i>Prosopis africana</i>	94,49	5,20	94,80	8,81	45,89	35,91	31,66
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	95,17	15,62	84,38	7,94	69,63	45,16	39,42

Les gousses de *Prosopis africana* sont plus riches en MO et en MAT que le foin de *Pennisetum pedicellatum* récolté au stade épiaison (Août à Septembre). Les teneurs sont de 94,80% (MO) et 8,81% (MAT) pour les gousses contre 84,38% (MO) et 7,94% (MAT) pour le foin (tableau 19). Ces teneurs en MO et MAT du foin sont faibles par rapport à celles trouvées par Ouédraogo (2006b) chez la même espèce récoltée au même stade phénologique. En effet, l'auteur a noté des teneurs de 85,25% en MO et 8,37% en MAT. Par contre, les teneurs en NDF (69,63%) et en ADF (45,16%) du foin sont inférieures à celles obtenues par le même auteur qui sont respectivement de 76,54% pour les NDF et 47,68% pour l'ADF. Cette différence de valeur pourrait être assimilée à la conservation du foin car les teneurs en certains éléments chimiques (MA, NDF, ADF, EB) varient suivant le mode de conservation du fourrage (Arrigo, 2004). Les teneurs de 45,89% en NDF ; 35,91% en ADF et 31,66% en ADL des gousses de *P. africana* sont inférieures à celles des gousses de *Piliostigma thonningii* (57,1% en NDF ; 46,26% en ADF ; 33,81% en ADL) et de *Piliostigma reticulatum* (57,31% en NDF ; 41,04% en ADF ; 33,3% en ADL) trouvées par Ouédraogo (2006b). Ces valeurs montrent que les gousses de *P. africana* sont moins lignifiées que celles de *Piliostigma*. Le taux de 8,81% de MAT obtenu pour les gousses distribuées est du même ordre de grandeur que celle obtenu par Rivière (1977) qui est de 8,6%. Cependant, cette valeur est considérablement faible par rapport à celle que nous avons notée pour l'ensemble des gousses entières récoltées à Ouara et à la station de Farako-Bâ (12,33%). Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les gousses distribuées ont été récoltées une année avant notre étude et stockées dans un magasin. Cela a pu affecter la valeur nutritive des gousses.

Les teneurs en NDF (69,63%), en ADF (45,16%) et en ADL (39,42%) de *Pennisetum pedicellatum* sont supérieures à celles des gousses de *Prosopis africana*. Elles sont de 45,89 ; 35,91 et 31,66% respectivement pour les NDF, l'ADF et l'ADL au niveau des gousses. La forte teneur en ADL (39,42%) du foin par rapport aux gousses (31,66%) est contradictoire à l'idée selon laquelle les ligneux seraient plus lignifiés que les herbacées mentionnée par plusieurs auteurs (Le Houérou, 1980b ; Kaboré-Zoungrana, 1995)

La composition des refus sont consignés dans le tableau 20.

Tableau 20 : Composition chimiques des refus d'aliments

Aliments	Constituants chimiques						
	MS	MM	MO	MAT	NDF	ADF	ADL
<i>Prosopis africana</i>	94,45	5,28	94,72	8,32	49,42	37,72	33,43
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	94,63	13,91	86,09	6,51	77,07	51,10	45,02

Les refus ont été enregistrés au niveau des deux rations. La consommation était presque totale. 5/6 des animaux au sein de chaque lot consommaient toute la ration journalière.

Le tableau 20 montre que les teneurs en MAT des refus sont inférieures à celles des aliments distribués. Elles sont de 8,32 et 6,51% contre 8,81 et 7,94% respectivement pour les gousses de *Prosopis africana* et le foin de *Pennisetum pedicellatum*. Contrairement à la MAT, les teneurs en parois (NDF, ADF et ADL) des refus sont plus élevées que celles des aliments distribués. Elles sont respectivement de 49,42 ; 37,72 et 33,43% contre 45,89 ; 35,91 et 31,66% pour *Prosopis africana* et 77,07 ; 51,10 et 45,02% contre 69,63 ; 45,16 et 39,42% pour *Pennisetum pedicellatum*. Ces faibles teneurs en MAT des refus, associées aux teneurs élevées en parois, montrent que les animaux effectuent un tri au niveau des aliments. En effet, les refus étaient constitués de tiges de *Pennisetum pedicellatum* et de graines *Prosopis africana* pour la plupart du temps.

III.9. Utilisation digestive des rations distribuées

La ration composée de 40% de gousses et 60% de foin a été totalement consommée ; la MS distribuée est égale à la MS ingérée. Par contre dans la ration constituée de 60% de gousses et 40% de foin, on a observé des refus qui ont concerné principalement les gousses de *P. africana* et dans une moindre mesure le foin de *Pennisetum pedicellatum*. Mais, les refus sont insignifiantes (1% pour la MS) et cela parce que la valeur de 50 g MS/kgP^{0,75} a été insuffisante pour couvrir les besoins d'entretien des animaux au cours de la digestibilité. A cet effet, des pertes de poids ont été observées pendant la phase de digestibilité.

Le tableau 21 présente la matrice de corrélation de la digestibilité des différents constituants chimiques des rations étudiées.

Tableau 21. Matrice de corrélation entre les digestibilités des constituants chimiques des rations

Variables	dMS	dMO	dMAT	dNDF	dADF	dADL
dMS	1,00	-	-	-	-	-
dMO	0,99	1,00	-	-	-	-
dMAT	0,51	0,58	1,00	-	-	-
dNDF	0,94	0,91	0,33	1,00	-	-
dADF	0,92	0,89	0,24	0,98	1,00	-
dADL	0,94	0,90	0,33	0,96	0,97	1,00

On observe que la digestibilité de la MS est bien corrélée à celles des autres constituants chimiques (dMO, dMAT, dNDF, dADF et dADL). Il en est de même pour la dMO. Par contre, la dMAT n'est corrélée à digestibilité des parois (dNDF, dADF et dADL). Les digestibilités des parois sont fortement corrélées les unes aux autres.

Le tableau 22 présente la digestibilité moyenne des constituants chimiques des différentes rations testées.

Tableau 22. Effet de la ration sur la digestibilité des constituants chimiques (n = 6)

Lot	dMS	dMO	dMA	dNDF	dADF	dADL
1	61,11 ^a	61,77 ^a	46,28 ^a	57,16 ^a	49,19 ^a	45,03 ^a
2	53,71 ^b	55,05 ^b	42,43 ^a	43,75 ^b	32,11 ^b	36,82 ^a
R ²	0,693	0,676	0,158	0,894	0,893	0,493
P	0,007	0,007	0,436	0,004	0,000	0,120

Dans la même colonne, les valeurs portant des lettres différentes diffèrent significativement au seuil de 5% Test de Fisher (LSD)

Les digestibilités de la MS et de la MO, des parois totales et de l'ADF de la ration 1 (40% de gousses de *P. africana* et 60% de foin) sont significativement supérieures à celles de la ration 2 (60% de gousses et 40% de foin). Seules les digestibilités de MAT et de la lignine ne diffèrent significativement en fonction du taux d'incorporation des gousses de *Prosopis africana* dans la ration. L'augmentation du niveau de gousses de *P. africana* dans la ration entraîne une diminution significative de la digestibilité de ces constituants chimiques des rations. A cet effet, les gousses de *P. africana* à ce stade actuel d'utilisation ne peut être distribué comme seul aliment.

III.10. Performances des animaux conduits au pâturage et complémentés ou non avec des gousses de *Prosopis africana*

III.10.1. Evolution pondérale

La figure 9 illustre l'évolution pondérale d'un lot d'animaux ayant reçu les gousses de *P. africana* en complément comparé à un lot témoin.

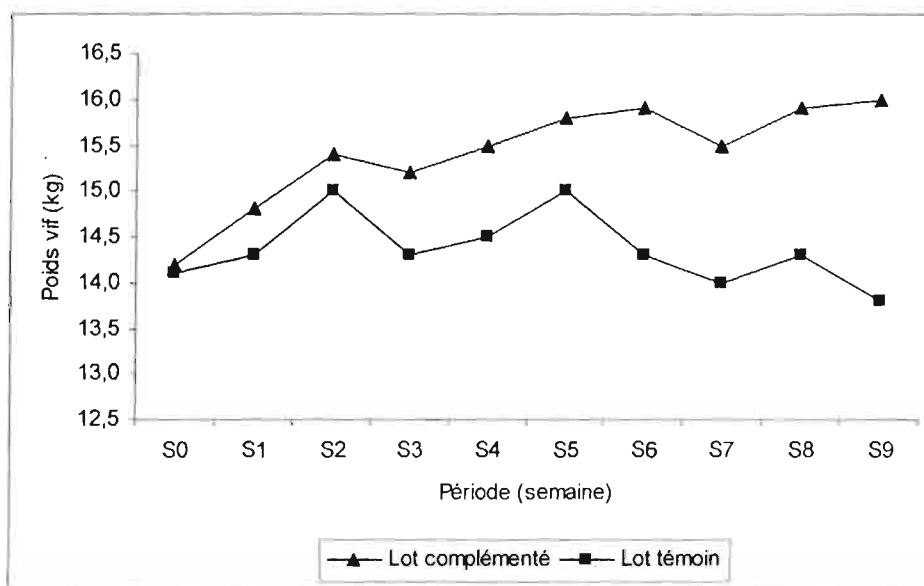


Figure 9 : Evolution pondérale des animaux en fonction du temps

L'allure des courbes montre deux phases d'évolution pondérale chez les animaux :

- une phase de croissance les deux premières semaines au niveau des deux lots d'animaux suivie d'une perte de poids à la troisième semaine dans chacun des lots ;
- une période de légère reprise de poids est ensuite observée avec les animaux du lot complémenté tandis que ceux du lot témoin ont continué à perdre du poids.

Ces résultats pourraient s'expliquer par la faible valeur nutritive des pâturages à cette période de mars à mai caractérisée de période critique pour les animaux. A cette période, les pâturages sont fortement dominés par les ligneux dont une faible part du disponible fourrager est directement accessible aux petits ruminants notamment les ovins. De ce fait, les besoins des animaux nourris au pâturage naturel sont difficilement couverts et cela se traduit par des pertes de poids.

Le tableau 23 donne les caractéristiques pondérales des animaux en croissance.

MENTION BIEN

Tableau 23 : Caractéristiques pondérales des animaux de croissance

Paramètres	Lot témoin	Lot complémenté
Poids vif initial (kg)	14,1	14,2
Poids vif final (kg)	13,8	16
Gain de Poids vif (kg)	-0,3	1,8
GMQ (g)	-4,8	28,6

En neuf semaines (63 jours), le lot témoin a perdu 0,3 kg soit un GMQ négatif de -4,8g tandis que le lot complémenté a connu un croît de 1,8 kg avec un GMQ de 28,6 g. Le GMQ de 28,6 g observé à l'issu de la complémentation est inférieur au GMQ de 57,14 g enregistré par Ouédraogo (2006b) en neuf semaines chez la même race d'animaux complémentés avec des gousses de *Piliostigma reticulatum*. Cette valeur est également en dessous de celle (73g) obtenue par Kaboré-Zoungana *et al.* (1997) chez des jeunes ovins conduits au pâturage naturel en saison sèche et recevant du tourteau de coton à raison de 450 g par animal. Elle reste aussi inférieure à la valeur de 78,4g noté par Nianogo *et al.* (1997) en 70 jours à la station de Gampéla chez des agneaux mossi âgés de 6 à 8 mois en alimentation semi-intensive (pâturage libre en saison pluvieuse et complémentés avec une ration contenant 50% de son de blé et 50% de tourteau de coton. Ce GMQ est également faible comparativement à ceux (54, 40, 45 et 63 g) obtenus en 90 jours par Bouchel *et al.* (1992) avec des ovins Djallonké nourris au pâturage artificiel et complémentés avec 400g de tourteau de coton par jour. Le faible GMQ enregistré (28,6 g) comparativement à ceux ci-dessus serait en partie dû à la faible valeur nutritive de notre complément réellement ingéré par rapport à celle des aliments utilisés par les auteurs ci-dessus cités. Ces auteurs ont utilisé pour la plupart des aliments concentrés dont la richesse en éléments nutritifs a été mentionnée par Kaboré-Zoungana (1995). En effet, l'analyse chimique révèle que notre complément renferme 94,80%MS de MO et 8,81%MS de MAT tandis que le tourteau de coton par exemple en contient respectivement 94,98 ; 29,69%MS (Kima, 2008). De plus les graines qui sont les fractions les plus riches (95,03% de MO et 23,97% de MAT) échappent au tractus digestif des animaux et de ce fait sont excrétées dans les fèces. Cependant le GMQ de 28,6 g est quasi-identique au GMQ de 28,57 g obtenus en 12 semaines par Somé (1998) toujours chez des ovins Djallonké complémentés avec des rations contenant un fort taux de gousses de *P. reticulatum* et supérieur à la valeur de 25 g notée en 56 jours par Ouédraogo (2006b) chez la même race complémentée avec des gousses de *Piliostigma reticulatum* associées au son de maïs de mars à mai. Le GMQ de -4,8 g enregistré au niveau du lot témoin est inférieur aux GMQ de -38,1 et -49,2 g notés par Zoundi *et al.* (2002) respectivement par substitution partielle de l'aliment

Kibsa par des gousses de *Piliostigma reticulatum* + Urée et par substitution totale de l'aliment Kibsa par du tourteau de coton + gousses de *P. reticulatum*+Urée. Il est aussi faible comparativement à la valeur de -10,04 g/j enregistrée par Ouédraogo (2006b) nourris exclusivement au pâturage naturel à la même station expérimentale et à la même période d'étude.

III.10.2. Consommation volontaire et indice de consommation

Le complément était distribué sec aux animaux au retour du pâturage. Une quantité moyenne de 2,49 kg a été distribuée avec un refus moyen de 0,41 kg soit un taux de 14,95%. La quantité de matière sèche ingérée (QM.S.I) est de 1,97 kg pour le lot composé de 6 animaux. Ceci a permis d'obtenir un indice de consommation de 1,09. Cet indice est supérieur à la valeur de 0,52 notée par Ouédraogo (2006b) avec des gousses de *Piliostigma reticulatum* mais inférieur aux indices de 13,9 ; 14,7 ; 19,2 et 23,7 trouvés par Tiendrébéogo (1993) en embouche ovine avec des rations contenant de forte proportion de fourrages naturels locaux. Il est également faible comparativement aux valeurs de 14,11 et 15,31 enregistrées par Kima (2008) en embouche avec des rations composées de gousses de *P. thonningii*, de fanes d'arachide, de farine de *Mucuna sp* et de tourteaux de coton. La faible valeur de l'indice de consommation obtenu avec les gousses de *Prosopis africana* traduit une meilleure valorisation de notre complément. Cet indice permettrait d'évaluer le coût de la complémentation si les prix d'achat des animaux et de l'aliment sont connus.

CONCLUSION GENERALE

L'alimentation des ruminants domestiques pendant la période sèche de l'année est confrontée à d'énormes difficultés d'ordre quantitatif et qualitatif.

A cet effet, l'étude de la production des gousses de *Prosopis africana* et leur valorisation en production animale a permis d'aboutir à un certain nombre de résultats et conclusions qui peuvent contribuer à résoudre dans une moindre mesure ce problème de déficit alimentaire.

L'étude a montré que *Prosopis africana* fait partie des espèces ligneuses qui présentent des potentialités fourragères intéressantes pour l'alimentation des ruminants domestiques basée sur l'utilisation des pâturages naturels. L'inventaire ligneux montre une richesse floristique à Ouara et à la station expérimentale de Farako-Bâ. 24 espèces appartenant à 09 familles ont été répertoriées à Ouara et 11 espèces appartenant à 07 familles à la station expérimentale de Farako-Bâ. Les familles les plus représentées sont les Caesalpiniaceae, les Mimosaceae et les Combretaceae qui sont caractéristiques des savanes soudaniennes du Burkina.

Les taux de recouvrement estimés montrent une situation d'emboisement des formations végétales (49,42% à Ouara et 67,66% à Farako-Bâ).

MENTION BIEN

L'espèce *P. africana* est dominante dans les zones d'étude (28%% à Ouara et 37% à la station de Farako-Bâ) avec une imporatnce relative des individus de taille supérieure à 5 m et de grosses circonférences (≥ 32 cm). Cela traduit un mauvais état de régénération de l'espèce qui pourrait limiter la disponibilité de cette ressource fourragère. Sa densité moyenne est de 20 et 31 pieds/ha respectivement à Ouara et à la station de Farako-Bâ. Cependant, la production moyenne à l'hectare en gousses sèches est de 177 kgMS/ha à Ouara et 196 kgMS/ha à la station de Farako-Bâ. Ces productions sont susceptibles de remédier au déficit alimentaire de saison sèche que connaissent les ruminants domestiques. Cependant, l'espèce, pour ses multiples usages utilitaires subit beaucoup de mutilations pouvant mettre en péril sa survie dans ses zones de prédilection. Les taux de mutilations sont de 29% et 18% respectivement à Farako-Bâ et à Ouara. De plus, la production connaît des attaques d'insectes qui pourraient affecter sa valeur nutritive.

L'analyse de la composition chimique des gousses montre des teneurs relativement élevées en MS, en MM, en MO et en MAT susceptibles de pallier un temps soit peu les déficiences nutritionnelles des ruminants domestiques en saison sèche. De plus, la complémentation avec les gousses de l'espèce a permis d'enregistrer en 63 jours un gain moyen quotidien de 29g avec un faible indice de consommation (1,1) qui traduit une valorisation de l'aliment par les animaux.

Cette complémentation en saison sèche qui permet aux animaux d'enregistrer des GMQ substantiels fait de *P. africana* une espèce qui vient élargir la gamme des ligneux utilisés pendant cette période pour maintenir le niveau de production des animaux. Etant donné le coût élevé des SPAI, l'utilisation rationnelle de ces ligneux permettrait de réduire les coûts de production des animaux.

Cependant, des études visant à améliorer le niveau d'ingestion des gousses doivent être envisagées comme : le concassage + mouillées, concassage + adjonction de substances telles que le sel, l'urée, la melasse.

L'étude de la digestibilité a permis de déterminer le degré d'utilisation de *P. africana* en association avec du foin de *Pennisetum pedicellatum*. Les différentes valeurs de CUD obtenues à partir des deux rations (61% et 54% respectivement pour la ration 1 et la ration 2) montrent une assez bonne utilisation digestive des gousses de *P. africana* en association avec les herbacées.

Cependant les valeurs de dMA dans les deux rations sont moins intéressantes (46% et 42% respectivement pour la ration 1 et pour la ration 2). Cela montre que l'azote contenu dans les deux rations n'a pas une utilisation assez efficace. A cet effet, des investigations peuvent être envisagées afin d'obtenir une meilleure utilisation des gousses de *P. africana*. Il s'agira principalement de doser les tanins qui peuvent constituer des facteurs limitants d'utilisation des gousses.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AKINDELE A., OLUTAYO O., 2007. Quantitative variation in the growth of progeny seedlings of *Prosopis africana* (Guill., Perrott. and Rich.) Plus trees in Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, **6**(4): 359-363.
- ARBONNIER M., 2000. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Ed. CIRAD- MNHN -UICN. 525p+annexes.
- AREMU M.O., OLONISAKIN A., ATOLAYE B. O., OGBU C.F., 2006. Some nutritional and functional studies of *Prosopis africana*. *EJEAFChe*, **5**(6) : 1640-1648.
- ARRIGO Y., 2004. Influence de la conservation du fourrage sur sa digestibilité. Lipide in Fleisch, Milch und Ei-Herausforderung für die Tierernährung, PUB 04/2668, pp 250-252.
- AUBREVILLE A., 1950 : Flore forestière soudano-guinéenne. ISBN, 523p.
- AUDRU J., 1977 Les ligneux et sub-ligneux des parcours naturels soudano-guinéen en Côte d'Ivoire. Leur importance et les principes d'aménagement. IEMVT. Maisons Alfort, pp. 267.
- AUDRU J., 1980. Les ligneux et sub-ligneux fourragers et fruitiers en zone guinéenne : leurs perspectives d'emploi en élevage. In « Le Houérou H. N., 1980 : Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances ». Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. Addis-Abeba, 8- 12 avril 1980. CIPEA, pp 117-122.
- BARMINAS J.T., MAINA H. M., ALI J., 1998: Nutrient content of *Prosopis africana* seeds. *Plant foods for human nutrition*, **52**(4): 325-328.
- BARRO B., 2000. Impact des déchets urbains sur l'alimentation et la santé des animaux d'élevage: cas spécifique des sachets plastiques dans la ville de Bobo- Dioulasso. Mémoire de fin d'étude. IDR/UPB, 60p.
- BAUMER., M., 1997. L'agroforesterie pour les productions animales. ICRAF, CTA, 340p.
- BODE S., 2004. Pratiques pastorales et biodiversité des parcours dans le canton de Dantchandou (Fakara). Mémoire de D.E.S.S. Université Abdou Moumouni, Niger. 59p
- BOTONI G., 2003. Interaction Elevage-Environnement. Dynamique des paysages et évolution des pratiques pastorales dans le front pionnier du Sud-Ouest du Burkina Faso. Thèse en biologie des populations et écologie. Université Paul-Vallerie Montpellier, France. 295p + annexes.

- BOUCHEL D., BODI N.C. et KOUAO B.J., 1992. Effet de la complémentation d'une ration de base de qualité médiocre par *Albizia zygia* sur le comportement alimentaire et la croissance d'ovins Djallonké. In « Stares J E S, Said A N and Kategile J A (eds), 1992. The complementary of feed resources for animal production in Africa. Proceedings of the joint feed resources networks workshop held in Gaborone, Botswana 4-8 March African Feeds Research Network. ILCA (International Livestock Centre for Africa), Addis Ababa. Ethiopia, 430 pp»
- BREMAN H., DE RIDDER N., 1991. Manuel sur les pâturages sahéliens. Ed. KARTHALA, 485p.
- BREMAN H., KESSLER J. J., DEKKER F., OHLER F., UITHOL P., 1995. Le rôle des ligneux dans les agro-écosystèmes des régions semi-arides (avec un accent particulier sur les pays sahéliens). Consulté sur Internet sur le site web:
<http://library.wur.nl/way/catalogue/documents/Sahel/LIGNEUX/REFS.HTM> le 08/05/2009.
- COUTERON P., D'AQUINO P., OUEDRAOGO I.M.O., 1992. *Pterocarpus lucens* Lepr. Dans la région de Banh (nord-ouest du Burkina Faso, Afrique occidentale). Importance pastorale et état actuel des peuplements. *Revue Elev. Méd.vét. Pays trop.*, **45** : 179-190.
- De BIE S., KETNER P., PAASSE M., GEERLING C., 1998. Woody plant phenology in the West Africa savana. *Journal of biogeography*, **25**: 883-900.
- DEMARQUILLY C., et ANDRIEU J, et WEISS ph., 1981. L'ingestibilité des fourrages verts et des foin et sa prévision. In« prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants». INRA Publ, pp 155-167.
- DEVINEAU J.L., FOURNIER A., 1998. Ecologie d'une savane africaine. Synthèse provisoire des résultats acquis. ORSTOM/ERMES, 77p.
- DICKO M.S., 1980. Contribution des fourrages ligneux à l'alimentation des ovins du système sédentaire de l'office du Niger. In « Le Houérou H.N, Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances ». Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. Addis Abeba, Ethiopie, 08-12 Août 1980. CIPEA, pp 307-313
- FALL S. T.; N'DIAYE S. A.; TRAORE E., 2000. Exploitation des arbres à usages multiples dans les systèmes d'élevages des zones soudanienne et sahélienne. In « Gintzburger G.; Bounejmate M.; Agola C. and Mossi K. Production and utilization of multipurpose fodder

shrubs and trees in West Asia; North Africa and the Sahel. ICARDA, Aleppo, Syria, ILRI Nairobi, Kenya viii + 60 pp ».

FALL S.T., 1989. Utilisation d'*Acacia albida* et de *Calotropis procera* pour améliorer les rations des petits ruminants au Sénégal. In «Wilson R.T. and Azeb M. (eds). African small ruminant research and development. Proceedings of a conference held at Bamenda, Cameroon». ILCA. Addis Ababa, Ethiopia. Consulté sur internet sur le site web : <http://www.ilri.org/Info.serv/Web pub/Full docs/X5489b/x5489bOj.htm> le 09/09/08

FALL-TOURE S., TRAORE E., N'DIAYE K., N'DIAYE N.S., SEYE B.M., 1997. Utilisation des fruits de *Faidherbia albida* pour l'alimentation des bovins d'embouche paysanne dans le bassin arachidier au Sénégal. *Livestock Research for Rural Development*, 5(9):117p.

FONTES J., GUINKO S., 1995. Carte de végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Notice explicative. Toulouse, Institut de la Carte Internationale de la végétation ; Ouagadougou, Institut du Développement Rural/Faculté des sciences et Techniques. 67p.

GEESING D., AL-KHAWLANI M., ABBA M.L., 2004. La gestion des espèces de *Prosopis* introduites : l'exploitation économique peut – elle juguler les espèces envahissantes ? In «Unasylva n° 217, vol 55 ; Menaces pour les forêts». *Revue internationale des forêts et des industries forestières*, 55(2): 36-44.

GETACHEW G, MAKAR H.P.S and BECKER K. 2000. Effect of polyethylene glycol on *in vitro* degradability of nitrogen and microbial protein synthesis from tannin-rich browse and herbaceous legumes. *British Journal of nutrition*, 84: 73-83.

GUINKO S., 1984. La végétation de Haute Volta. Thèse de docteur ès science présentée à l'université de Bordeaux III UER Aménagement et ressources naturelles Département l'homme et son environnement. Tome I et II. France; 397p.

HARRINGTON G. N., WILSON A.D., 1980. Méthodes de mesure de la production secondaire de fourrages ligneux. In «Le Houérou H.N., Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances ». Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. Addis- Abeba, Ethiopie 8-12 avril 1980. CIPEA, pp 253-257

INERA/GRN-SP, 1999. Bilan des activités du projet « front pionnier de migration » campagne 1997-1998. Rapport de recherche. 45p.

KABORE-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 d'Etat Doctorat ès Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 224p + annexes.

KABORE-ZOUNGRANA C. Y., KIEMA S., NIANOGO A., 1997. Valeur nutritive des sous-produits agricoles et sous produits agro-industriels du Burkina Faso. *Science et Technique, Sciences Naturelles*, **22**(2): 81-88

KABORE-ZOUNGRANA C.Y., TOGUYENI A. SANA.Y., 1999. Ingestibilité et digestibilité chez le mouton des foin de cinq graminées tropicales. 7 pp 147-153.

KANTIONO D., 2007. Valorisation de quatre variétés de *Mucuna sp.* en alimentation des ruminants domestiques. Mémoire de fin d'étude. IDR/UPB, 58p+annexes.

KABORE-ZOUNGRANA C.Y., DIARRA B., ADANDEDJAN C. et SAVADOGO S., 2008. Valeur nutritive de *Balanites aegyptiaca* pour l'alimentation des ruminants. *Livestock Research for Rural Development*, **20**(4). Consulté sur Internet sur le site web : <http://www.lrrd.org/lrrd20/4/kabo20056.htm> le 29/09/2008

KIEMA S., 1991. Ligneux fourragers de la zone soudanienne et sous-produits agro-industriels du Burkina Faso, Composition chimique et digestibilité. Mémoire de fin d'études, 85p.

KIMA S., 2008. Valorisation des gousses de *Piliostigma thonningii* (Scuhm.) en production animale et étude de l'infestation par des insectes. Mémoire d'ingénieur IDR/UPB, 84p + annexes.

KONE A R., GUERIN H. et RICHARD D., 1987. Contribution à la mise au point d'une méthode d'étude de la valeur nutritive des fourrages ligneux. In « Actes du séminaire régional sur les fourrages et l'alimentation des ruminants ». N'GAOUNDERE Cameroun, 16-20 Nov. 1987, IEMVT, Maisons Alfort, 131p.

KOUONMENIOC J., LACOSTE A. et GUERIN H., 1992. Etude de l'influence de quatre fourrages ligneux sur l'évolution pondérale des ovins de la race naine de l'Afrique de l'ouest. In « Stares J. E. S., Said A. N. and Kategile J. A. (eds). 1992. The complementary of feed resources for animal production in Africa. Proceedings of the joint feed resources networks workshop held in Gaborone, Botswana 4-8 March African Feeds Research Network. ILCA (International Livestock Centre for Africa), Addis Ababa. Ethiopia, 430 pp».

LE HOUEROU H N., 1980a. Le rôle des ligneux fourrager dans les zones sahélienne et soudanienne. *In* « Le Houérou H.N., 1980 : Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances ». Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. Addis Abeba, 8-12 avril 1980. . CIPEA. Addis-Abeba, Ethiopie, pp 85-101.

LE HOUEROU H. N., 1980b. Composition chimique et valeur nutritive des fourrages ligneux en Afrique tropicale occidentale. *In* « Le Houérou H. N., 1980 : Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances ».Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. Addis-Abeba, 8- 12 avril 1980. CIPEA. Addis-Abeba, Ethiopie. pp 259-284.

MAHAMANE S., 1999. Réseau « Espèces Ligneuses Médicinales ». *In* Programme de ressources forestières en Afrique au sud du Sahara (Programme SAFORGEN). Compte rendu de la première réunion du Réseau 15-17 Décembre 1999.Station IITA Cotonou, Bénin. Rapport du Niger, pp 46-61.

MALGRAS D. (R.P.), 1992. Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes. Editions Karthala, 22-24, boulevard Arago, 75013 Paris, 480p.

MASNGAR D.N.V., 1995. L'emboisement des savanes de Bondoukuy, ouest Burkinabé. Mémoire de DEA. Sciences biologiques appliquées. Université de Ouaga, UO/FAST/ORSTOM. 102p.

MFAE, 2006. Mémento de l'agronome. Edition du CIRAD-GRET, Paris, 1646p + annexes.

MIRANDA R., 1989. Rôle des ligneux fourrager dans la nutrition des ruminants en Afrique subsaharienne. Etude bibliographique. Monographie N°7.CIPEA, Addis Abeba (Ethiopie). 41p.

M.R.A, 2004. Rapport: Deuxième Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel. 85p.

MRA, 2007. Les statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso.38p + annexes.

NACOULMA-OUEDRAOGO O.G., 1996. Plantes médicinales et pratiques médicales traditionnelles au Burkina Faso. Cas du plateau central, thèse de docteur ès Sciences Naturelles. Université de Ouagadougou, 285p.

NIANOGO A.J., NASSA S., SOMA L., SANON H.O., BOUGOUMA V., 1997. Influence de la complémentation et du mode de conduite sur la croissance des agneaux Mossi en saison pluvieuse. *Anim. Health. Prod. Afr.*, **45**: 241-249.

- OKAFOR J.C., 1981. Essences forestières pour l'agroforesterie dans le sud du Nigéria. In « MAC DONALD L.H., Agroforesterie en Afrique tropicale humide ». Compte rendu d'un colloque tenu à Ibadan, Nigéria 27 avril-1^{er} mai 1981. NRST-17F/UNUP-467.188p.
- ONANA O., DEVINEAU J.L., 2002. *Afzelia africana* Smith ex Persoon dans le Nord-Cameroun. Etat actuel des peuplements et utilisation pastorale. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **55**(1): 39-45.
- OUEDRAOGO C.R.N., 2006 (a). Evaluation des rendements et des attaques parasitaires et fongiques des fruits de quelques espèces locales (*Parkia biglobosa*, (Jacq.) R. Br. Ex G. Don., *Detarium microcarpum* Guill.et Perr. Elaeis). Mémoire de fin d'études, IDR/UPB.66p.
- OUEDRAOGO S., 1992. Phénologie, composition chimique et digestibilité de quelque ligneux fourragers. Mémoire de fin d'études, IDR/UO. 64p.
- OUEDRAOGO S., 2006 (b). Potentialités fourragères et essai d'amélioration de la valeur nutritive de trois ligneux fourragers : *Piliostigma thonningii* Schumach Mile-Redh, *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hoscht et *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. Mémoire de fin d'étude, IDR/UPB.61p.
- RIVIERE R., 1977. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Manuels et Précis d'élevage. IEMVT. 521p.
- RONDEUX J., 1999. La mesure des arbres et des peuplements. Ed. Les presses agronomiques de Gembloux. 552p.
- SANA Y., 1991. Etude de quelques graminées fourragères de la zone soudanienne : évolution de la biomasse et de la composition morphologique, évolution de la valeur nutritive. Mémoire de fin d'étude. IDR/UO.64p.
- SANOU S., 2005. *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hoscht : Potentialités fourragères et essai d'amélioration la valeur nutritive des gousses. Mémoire de fin d'études. IDR/UPB. 57P+ annexes.
- SARE S., 2004. Potentialités fourragères et effets de l'élevage extensifs sur la biodiversité végétale dans la réserve de biosphère de la mare aux hippopotames (Ouest Burkinabé).Mémoire d'ingénieur. IDR/UPB 92p + annexes.
- SAWADOGO E., 1990. Stades de développement, biomasse et valeur nutritive de quatre graminées fourragères : *Brachiaria lata* (Schumach), CE.Hubbard, *Pennisetum pedicellatum*

Trin., *Panicum anabaptistum* Steud, *Andropogon gayanus* Kunth. Mémoire d'ingénieur. IDR/UPB. 114p + annexes.

SAWADOGO I., 2000. Phénologie, composition chimique et digestibilité de quatre ligneux fourragers : *Acacia raddiana* Savi. , *Acacia seyal* Del. , *Bauhinia rufescens* Lam., *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. Mémoire d'ingénieur. IDR/ UPB. 70p.

SAWADOGO P., 2002. Pâturages de la forêt classée de Tiogo : Diversité végétale, productivité, valeur nutritive et utilisations. Mémoire d'ingénieur. IDR/ UPB. 105p + Annexes.

SHELTON H.M., 1999. Légumineuses fourragères tropicales dans les systèmes d'agroforesterie. Consulté sur Internet sur le site web : <http://www.fao.org/docrep/x3989f06.htm> le 28/08/08.

SMITH O.B., 1992. Fodder trees and shrubs in range and farming systems in tropical humid Africa. In Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock. Proceedings of the FAO Expert Consultation held at the Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI) in Kuala Lumpur, Malaysia, 14-18 October 1991. FAO, Rome (1992). pp 43-59.

SOME N .C 1998. Systèmes d'alimentation et productivité des ovins *Djallonké* au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage du plateau central. Mémoire de fin d'étude. IDR/UPB (Burkina Faso) 72p.

SOUBEIGA W. J. P., 2000. Etude technico-économique comparée de cinq rations d'embouche à base de gousses d'*Acacia raddiana* Savi. Mémoire IDR, UPB, 57 p

TARCHIANI V. et OUEDRAOGO L.G., 2007. Evaluation des potentialités des initiatives de reforestation MDP dans le sahel : une analyse spatiale à l'échelle régionale. AfricaGIS.17-21 septembre 2007. Ouagadougou, Burkina Faso.18p

THIOMBIANO A., 2005. Les Combretaceae du Burkina Faso : taxonomie, écologie, dynamique et régénération des espèces. Thèse de docteur d'Etat ès Sciences Naturelles. Université de Ouagadougou, 290p.

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

TOUTAIN B., 1980. Le rôle des ligneux pour l'élevage dans les zones soudaniennes de l'Afrique de l'ouest. In « Le Houérou H.N., Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des

connaissances ». Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. Addis- Abeba, Ethiopie 8-12 avril 1980. CIPEA, pp 105-110.

VON MAYDELL H.-J., 1983. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations.gtz.385p+annexes.

WILSON A.D. et HARRINGTON G.N. 1980. Valeur nutritive des plantes ligneuses fourragères d'Australie. In « Le Houérou, Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances ». Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. Addis- Abeba, Ethiopie 8-12 avril 1980. CIPEA, pp 285-291

WO/2002/094299. Medicinal plant extracts used in the treatment of diabetic diseases. Consulté sur internet sur le site web: <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?IA=WO2002094299&DISPLAY=DESC> le 28/08/08.

YANRA J.D. 2004. Caractérisation des pâturages naturels en zone sud soudanienne du Burkina Faso : cas des terroirs de Sidi, Guena et Banfoulague dans la province du Kéné Dougou. Mémoire d'ingénieur. IDR/UPB.77p + annexes.

YANRA J.D., 2006. Gestion des ressources alimentaires pour une optimisation de la productivité des troupeaux dans les zones agro-pastorales. Mémoire de DEA en GIRN, option production animale, UPB.47p.

YO T., KOUAO B.J., BODJI N.C. et TOURE G., 1992. Effet de la complémentation de *Panicum maximum* avec des fourrages ligneux sur la croissance et le rendement carcasse d'ovins Djallonké mâles. In « Stares J E S, Said A N and Kategile J A (eds).1992. The complementary of feed resources for animal production in Africa. Proceedings of the joint feed resources networks workshop held in Gaborone, Botswana 4-8 March African Feeds Research Network. ILCA (International Livestock Centre for Africa), Addis Ababa. Ethiopia, 430 pp»

ZARE A., 1993. Etude des insectes déprédateurs des semences de *Acacia nilotica* var *andansonii* (Guill et Peer) O. Ktze. Leur répartition spatiale et leur relation avec l'état de maturité des gousses de la plante hôte au Burkina Faso. Mémoire de fin d'étude, ISN/IDR.75p

ZOUNDI J.S., NIANOGO A.J., SAWADO L., 2002. Utilisation optimale de ressources alimentaires localement disponibles pour l'engraissement des ovins au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage du plateau central du Burkina Faso. *Revue Elev. Med. Vét. Pays trop.*, **55**(1) : 53-62.

ZOUNGRANA I., 1991. Recherche sur les aires pâturées du Burkina Faso. Thèse d'Etat, Université Bordeaux III U.E.R. Aménagement et ressources naturelles, 277p.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche d'inventaire des ligneux

Village:.....

Site:.....

Toposéquence:.....

Placette:.....

[illegible]

Annexe 2 : Fiche d'évaluation du recouvrement linéaire des ligneux

Village:.....

Site:.....

Toposéquence:.....

Placette:.....

[illegible]

Annexe 3 : Recouvrement spécifique des différentes espèces

Espèce	Site							
	Farako-Bâ	Ouara						
		Zone Nord-Est		Zone Nord-Ouest			Zone Sud	
		Versant	Plateau	Versant	Bas-fond	Plateau	Versant	Plateau
<i>Acacia macrostachya</i>	-	-	-	-	2,4	-	-	-
<i>Acacia polyacantha</i>	-	-	-	-	5,9	-	-	-
<i>Afrormosia laxiflora.</i>	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>Annona senegalensis</i>	0,3	2,6	1,1	-	0,4	0,8	2,0	-
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	0,0	-	-	-	6,1	-	-	-
<i>Azadirachta indica</i>	3,6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bombax costatum</i>	3,8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bridelia ferruginea</i>	-	0,7	-	-	-	-	-	-
<i>Burkea africana</i>	-	0,1	-	-	-	0,2	0,1	-
<i>Cassia sieberiana</i>	2,2	1,9	0,0	-	0,2	2,2	2,7	-
<i>Cissus sp.</i>	-	-	-	-	0,0	-	-	-
<i>Cochlospermum planchonii</i>	-	-	-	-	-	0,9	0,3	-
<i>Combretum collinum</i>	-	-	-	-	2,4	-	4,4	-
<i>Combretum glutinosum</i>	-	-	1,0	-	3,5	-	1,4	4,0
<i>Combretum micranthum</i>	-	-	0,3	-	-	-	-	-
<i>Combretum molle</i>	-	-	-	-	0,0	-	2,9	2,0
<i>Combretum nigricans</i>	-	0,0	-	-	1,6	-	0,7	0,5
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	-	2,9	0,7	-	0,0	0,0	0,0	-
<i>Daniellia oliveri</i>	3,9	1,9	0,5	-	2,2	-	-	-
<i>Detarium microcarpum</i>	2,7	4,7	14,5	-	1,8	21,2	7,0	5,8
<i>Dichostachys cinerea</i>	5,3	-	0,8	-	-	-	1,0	-
<i>Diospyros mespiliformis</i>	-	-	-	-	0,0	-	8,0	-
<i>Entada africana</i>	-	-	0,9	-	-	-	-	-
<i>Erria sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,8	-
<i>Ficus sp.</i>	-	-	-	-	0,6	-	-	-
<i>Gardenia erubescens</i>	-	-	0,5	-	-	0,3	-	-
<i>Gardenia sp.</i>	-	-	-	-	0,0	-	-	0,0
<i>Grewia bicolor</i>	0,3	0,4	-	-	0,2	-	-	-
<i>Grewia cecisoides</i>	-	-	-	-	0,0	-	-	-
<i>Guiera senegalensis</i>	0,7	1,2	-	-	2,4	-	-	0,1
<i>Indéterminé 1</i>	3,5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Indéterminé 2</i>	0,0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Indéterminé 3</i>	-	-	-	-	0,3	-	-	-
<i>Indéterminé 4</i>	0,0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Indéterminé 5</i>	0,9	-	-	-	-	-	-	-
<i>Isobertlinia doka</i>	7,3	3,2	-	-	-	-	-	-
<i>Khaya senegalensis</i>	0,0	-	-	-	-	-	-	-

<i>Lannea microcarpa</i>	-	3,4	0,5	-	-	-	1,1	-
<i>Lannea velutina</i>	0,7	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophira lanceolata</i>	-	-	4,8	-	-	-	-	-
<i>Maytenus senegalensis</i>	-	0,0	-	-	-	-	-	-
<i>Ochna szeinfurthiana</i>	-	0,0	-	-	-	-	-	-
<i>Parinari curatelifolia</i>	0,0	8,0	-	-	3,6	1,2	-	-
<i>Parkia biglobosa</i>	9,4	8,0	0,7	7,6	9,5	-	-	-
<i>Piliostigma thonningii</i>	3,4	-	1,3	-	2,9	0,8	1,5	-
<i>Prosopis africana</i>	5,7	2,3	9,8	6,5	17,9	4,7	8,6	4,6
<i>Pteleopsis suberosa</i>	0,4	0,0	0,5	-	-	0,2	1,9	0,3
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	0,0	-	-	-	-	-	0,1	-
<i>Saba senegalensis</i>	3,9	0,2	0,0	-	-	-	-	1,5
<i>Securidaga longepedunculata</i>	0,4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Securinega virosa</i>	0,0	-	-	-	0,9	-	-	-
<i>Strychnos spinosa</i>	-	-	1,9	-	-	-	3,4	-
<i>Terminalia laxiflora</i>	0,0	-	0,7	-	2,6	1,2	2,7	0,0
<i>Terminalia macroptera</i>	-	-	-	-	-	2,2	0,7	0,8
<i>Vitellaria paradoxa</i>	0,0	-	5,5	9,9	2,8	0,9	1,1	-
<i>Vitex doniana</i>	0,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ximenia americana</i>	-	-	-	-	0,0	-	-	-
Total	58,7	41,5	46,0	24,0	70,2	36,8	52,4	19,6

Annexe 4 : Fiche d'évaluation de la production en gousses de *Prosopis africana*

Village:..... Site:..... Toposéquence:.....

Placette:.....

[illegible]

Annexe 4 : Liste alphabétique des principales espèces ligneuses inventoriées, leurs auteurs et leur famille

Taxon	Auteurs	Famille
<i>Acacia macrostachya</i>	Reichen.ex Benth.	Mimosaceae
<i>Acacia polyacantha</i>	Brenan	Mimosaceae
<i>Afrormosia laxiflora</i>	(Benth.) Harms.	
<i>Afzelia africana</i>	Smith. Ex Pers.	Caesalpiniaceae
<i>Annona senegalensis</i>	Pers.	Annonaceae
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	(DC) Guill.& Perr.	Combretaceae
<i>Azadirachta indica</i>	A.Juss.	Meliaceae
<i>Bombax costatum</i>	Pell.& Vuill.	Bombacaceae
<i>Bridelia ferruginea</i>	Benth.	Euphorbiaceae
<i>Burkea africana</i>	Hook.f.	Caesalpiniaceae
<i>Cassia siberiana</i>	DC.	Caesalpiniaceae
<i>Cochlospermum planchonii</i>		
<i>Combretum glutinosum</i>	G. & Perr.	Combretaceae
<i>Combretum micranthum</i>	G. Don.	Combretaceae
<i>Combretum molle</i>	R.B.R.ex G.Don.	Combretaceae
<i>Combretum negricans</i>	Lepr. Ex Guill. & Perr.	Combretaceae
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	(Afz. ex G.Don.) Benth.	Rubiaceae
<i>Daniellia oliveri</i>	(Rolfe) Hutch. et Dalz	Caesalpiniaceae
<i>Detarium microcarpum</i>	Guill. & Perr	Caesalpiniaceae
<i>Dicrostachys cinerea</i>	L.	Mimosaceae
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Hochst. ex A. DC.	Ebenaceae
<i>Entada africana</i>	Guill. & Perr.	Mimosaceae
<i>Erria sp.</i>		
<i>Ficus sp.</i>		Moraceae
<i>Gardenia erubescens</i>	Stapf. & Huth.	Rubiaceae
<i>Gardenia sp.</i>		Rubiaceae
<i>Grewia bicolor</i>	Juss.	Tiliaceae
<i>Grewia cecisoides</i>		Tiliaceae
<i>Guiera senegalensis</i>	J.F. Gmel.	Combretaceae
<i>Indéterminé 1</i>		
<i>Indéterminé 2</i>		
<i>Indéterminé 3</i>		
<i>Indéterminé 4</i>		
<i>Indéterminé 5</i>		
<i>Isobertlinia doka</i>	Craib.& Stapf.	Caesalpiniaceae
<i>Khaya senegalensis</i>	(Desrs.) A. Juss	Meliaceae
<i>Lannea microcarpa</i>	Engl. & Krause	Anacardiaceae
<i>Lannea velutina</i>	A. Rich.	Anacardiaceae

<i>Lophira lanceolata</i>	Van Tiegh.ex Keay	Ochnaceae
<i>Maytenus senegalensis</i>	(Lam.) Exell	Celastraceae
<i>Ochna szeinfurthiana</i>		
<i>Parinari curatellifolia</i>	Planch. ex Benth.	Rosaceae
<i>Parkia biglobosa</i>	(Jacq.) Benth.	Mimosaceae
<i>Piliostigma thonningii</i>	Schum.	Caesalpiniaceae
<i>Prosopis africana</i>	(Guill.& Perr) Taub.	Mimosaceae
<i>Pteleopsis suberosa</i>	Engl. & Diels	Combretaceae
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Poir.	Caesalpiniaceae
<i>Saba senegalensis</i>	(A. DC.) Pichon.	Apocynaceae
<i>Securidaca longepedunculata</i>	Fres.	Polygalaceae
<i>Securinea virosa</i>	(Roxb.ex Willd.) Baillon	Euphorbiaceae
<i>Strychnos spinosa</i>	Lam.	Loganiaceae
<i>Terminalia laxiflora</i>	Engl.	Combretaceae
<i>Terminalia macroptera</i>	Guill. & Perr.	Combretaceae
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Gaertn.	Sapotaceae
<i>Vitex doniana</i>	Sweet.	Verbenaceae
<i>Ximenia americana</i>	Linn.	Oleaceae