

BURKINA FASO

Unité-Progrès-Justice

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION (MESRSI)**

UNIVERSITE NAZI BONI (UNB)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

Option : ELEVAGE

Thème :

**Production et valeur alimentaire des résidus de culture de variétés à
double objectifs utilisés dans l'alimentation animale dans la région
sahélienne du Burkina Faso**

Présenté par : Antoine ZORMA

Maîtres de stage : Dr Hadja Oumou SANON

Dr Emmanuel COMPAORE

Directrice de mémoire : Pr Valérie M.C. BOUGOUMA/YAMEOGO

N° :....2017 / ELEV

juillet 2017

Table des matières

Dédicace.....	iv
Remerciements.....	v
Sigles et abréviations	vii
Liste des tableaux.....	viii
Liste des photos.....	ix
Listes des figures.....	ix
Résumé.....	x
Abstract	xi
Introduction	1
Première partie : Généralités	3
Chapitre 1 : Principales ressources alimentaires du bétail.....	4
1.1. Fourrages.....	4
1.1.1. Pâturages naturels et les jachères.....	4
1.1.2. Résidus de culture (céréales et légumineuses).....	5
1.1.3. Cultures fourragères	6
1.1.4. Culture des variétés à double fins	7
1.2. Sous-produits agro-industriels (SPAI).....	7
1.3. Autres aliments	8
Chapitre 2 : Valorisation des résidus de culture dans l'alimentation animale	9
2.1. Valeur nutritive des sous-produits agricoles.....	9
2.2. Ingestibilité.....	10
2.3. Digestibilité.....	10
2.4. Traitements des résidus de culture	10
2.4.1. Traitement physique.....	11
2.4.2. Traitement chimique	11
2.5. Supplémentation et complémentation.....	11
Chapitre 3 : Pratique de l'embouche ovine au Burkina Faso.....	13
3.1. Types d'embouche ovine pratiqués au Burkina Faso.....	13
3.1.1. Embouche semi-intensive.....	13
3.1.3. Embouche intensive.....	13
3.2. Aliments utilisés	14
3.2.1. Aliments grossiers.....	14
3.2.2. Aliments concentrés.....	14

3.2.3. Autres aliments	14
3.3. Animaux d’embouche.....	14
3.3.1. Race.....	15
3.3.2. Robe	15
3.3.3. Age et sexe	15
3.3.4. Durée.....	15
Deuxième partie : Etude expérimentale.....	16
Chapitre 1 : Présentation de la zone d’étude	17
1.1. Situation géographique	17
1.2. Milieu physique.....	18
1.2.1. Relief et sols	18
1.2.2. Climat et hydrographie	18
1.2.3. Végétation et faune	20
1.3. Milieu humain	20
1.3.1. Population.....	20
1.3.2. Activités socio-économiques.....	20
Chapitre 2 : Matériel et méthodes.....	25
2.1. Evaluation de la production en grains et en fourrage du sorgho et du niébé.....	25
2.1.1. Matériel.....	25
2.1.2. Méthodes.....	26
2.2. Analyses bromatologiques.....	27
2.2.1. Matériel.....	27
2.2.2. Méthodes.....	27
2.3. Diagnostic des types d’embouches présents dans la zone	28
2.3.1. Matériel.....	28
2.3.2. Méthode d’échantillonnage.....	28
2.3.3. Analyses statistiques	29
2.4. Conduite de l’embouche en milieu réel.....	29
2.4.1. Matériel biologique.....	29
2.4.2. Aliments.....	29
2.4.3. Conduite de l’activité.....	30
2.5. Analyses statistiques	31
Chapitre 3 : Résultats et discussion	32
3.1. Production du sorgho et du niébé.....	32

3.1.1. Production en graines.....	32
3.1.2. Production en fourrages.....	34
3.2. Composition chimique des fourrages de sorgho et de niébé produits.....	37
3.3. Diagnostic des pratiques d’embouche ovine et bovine dans la zone	38
3.3.1. Caractéristiques générales des emboucheurs.....	38
3.3.2. Caractéristiques générales de la conduite de l’activité d’embouche.....	40
3.3.3. Paramètres de production.....	48
3.3.4. Appréciation de la rentabilité économique de l’activité d’embouche	49
3.3.5. Principales contraintes de production	50
3.4. Embouche ovine en milieu réel.....	52
3.4.1. Composition chimique des aliments.....	52
3.4.2. Consommation alimentaire volontaire.....	52
3.4.3. Performances zootechniques.....	54
Conclusion et recommandations	57
Références bibliographiques.....	59
Webographie	65
Annexes.....	I

*A ma grand-mère qui m'a tout donné par ses
enseignements des vertus de la vie et qui,
malheureusement ne verra pas ces fruits, que son
âme repose en paix !*

*A toute ma famille, particulièrement mon papa,
ma maman et mon oncle Seydou pour tous les
efforts et sacrifices consentis pour me permettre
d'arriver à ce niveau,*

Je dédie ce mémoire

Remerciements

Ce mémoire a été réalisé dans le cadre du projet «Sustainable intensification through better integration of crop and livestock production systems for improved food security and environmental benefits in Sahelian zone of Burkina Faso», financé par le Laboratoire d'Innovation pour l'Intensification Durable (SIIL) du programme Feed the Future (FtF) de l'USAID, auquel nous adressons nos vifs remerciements.

Nous témoignons notre gratitude au comité de pilotage du projet pour les moyens matériel et financier mis à notre disposition pour la conduite de nos travaux. Le document n'aurait abouti sans le concours permanent de certaines personnes à qui, nous tenons à manifester notre profonde gratitude. Nos remerciements vont particulièrement à l'endroit de :

- Dr Bernard BACYE, Directeur de l'Institut du Développement Rural (IDR) et toute l'équipe éducative de l'IDR pour nous avoir assuré une formation de qualité ;
- Pr Valérie M.C. BOUGOUMA/YAMEOGO, notre directrice de mémoire pour sa grande patience, ses encouragements et ses remarques constructives qui ont donné à ce mémoire sa valeur scientifique et ce malgré ses multiples occupations ;
- Dr Korodjouma OUATTARA, Directeur du Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation (CREAF) de Kamboinsé pour avoir répondu favorablement à notre demande de stage ;
- Dr Hadja Oumou SANON et Dr Emmanuel COMPAORE nos encadreurs, respectivement Directrice Générale Adjointe de l'INERA et Chef de Département de Gestion des Ressources Naturelles (GRN) de l'INERA pour d'une part, nous avoir accepté dans le projet et d'autre part pour leur disponibilité constante, leurs précieux conseils et leur rigueur dans l'encadrement ; qu'ils trouvent dans ce document, nos vifs remerciements ;
- Dr Ferdinand Obulbiga, chercheur au Département de Productions Animales au CREAF pour ses conseils et ses encouragements sans cesse ;
- M. Amadou DICKO, Coordonnateur de Productions Animales à l'INERA-Dori pour l'ambiance conviviale qu'il a su créer autour de nous, ses précieux conseils et son accompagnement tout au long de notre séjour à Dori ; nous lui sommes très reconnaissant ;

- M. Adama ZOUNGRANA, ingénieur agronome pour nous avoir aidé lors de l'analyse de nos données ;
- M. Bernard TOUGMA, Directeur Provincial en charge de l'environnement du Séno pour ses conseils et ses soutiens multiformes ;
- Tous les techniciens des différents sites de travaux, en particulier DIALLO Mamoudou et HALOU Hama et nos valeureux producteurs pour la franche collaboration ;
- Toute la promotion IDR 2013-2016, en particulier l'option Elevage pour le climat d'entente et de solidarité ;
- Nos parents et amis pour leurs soutiens multiformes tout au long de notre parcours scolaire. Nous pensons à BEREWIDOUGOU Karim qui a toujours été à nos côtés dans les temps de joie comme dans les périodes pénibles.

Puisse le tout puissant combler chacun au-delà de ses attentes !

Sigles et abréviations

CB : Cellulose brute

CNRST : Centre National de Recherches Scientifique et Technologique

CIRDES : Centre International de Recherches pour le Développement de l’Elevage en zone-Subhumide

DPRAH : Direction Provinciale des Ressources Animales et Halieutiques

FAO : Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture

GMQ : Gain Moyen Quotidien

IDR : Institut du Développement Rural

ILRI : Institut International de Recherche sur l’Elevage

INERA/DPA : Institut de l’Environnement et de Recherches Agricoles/Département de Productions Animales

kgMS/ha : kilogramme de matière sèche par hectare

MAAH : Ministère de l’Agriculture et des Aménagements Hydrauliques

MAD : Matière azotée Digestible

MAT : Matières Azotées Totales

SIIL : Laboratoire d’Innovation pour l’Intensification Durable

SNV : Coopération Néerlandaise au Développement

SPA : Sous-produits agricoles

SPAI : sous-produits agroindustriels

t/ha : tonne par hectare

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Liste des tableaux

Tableau I : Estimation de la production potentielle actuelle de SPA au Burkina Faso	6
Tableau II : Valeur moyenne des principaux sous-produits agricoles.	9
Tableau III : Production en tonnes de quelques spéculations dans la province du Séno	21
Tableau IV : Composition des rations en %	30
Tableau V : Rendement en grains du sorgho et du niébé fourragers selon le niveau d'intensification.	32
Tableau VI : Rendement en grains du sorgho et du niébé fourragers selon le site de production.	33
Tableau VII : Rendement en fourrages du sorgho et du niébé fourragers selon le niveau d'intensification.	34
Tableau VIII : Rendement en fourrages du sorgho et du niébé fourragers selon le site de production	35
Tableau IX : Composition chimique des échantillons de fourrages du sorgho et du niébé fourragers produits	38
Tableau X : Caractéristiques générales des emboucheurs	40
Tableau XI : Connaissances techniques reçues par les emboucheurs.	41
Tableau XII : Provenance et critères de choix des animaux d'embouche.....	43
Tableau XIII : Aliments et proportions d'utilisation.....	44
Tableau XIV : Mode d'alimentation et d'abreuvement.....	45
Tableau XV : Situation sanitaire au niveau des exploitations	46
Tableau XVI : Prix moyen des animaux achetés et vendus par les emboucheurs enquêtés.....	50
Tableau XVII : Composition chimique des aliments	52
Tableau XVIII : Consommation alimentaire moyenne journalière par animal (g).	53
Tableau XIX : Composition chimique et valeur alimentaire des rations.....	54
Tableau XX : Performances de croissance des animaux.	55

Liste des photos

Photo 1 : Une pesée d'aliment.....	31
Photo 2 : Une pesée d'un ovin d'embouche.....	31
Photo 3 : Deux champs de sorgho touchés par l'arrêt brusque des pluies.	37
Photo 5 : Un champ de sorgho attaqué par des oiseaux ravageurs.....	37
Photo 4 : Un champ de sorgho totalement enherbé.....	37
Photo 7 : Des bovins d'embouche sous un hangar ouvert.....	47
Photo 6 : Des bovins d'embouche dans leur habitat	47
Photo 9 : Un ovin sous un hangar équipé.....	47
Photo 8 : Des ovins d'embouche dans un enclos équipés	47
Photo 10 : Une mangeoire en bois taillé.....	48

Listes des figures

Figure 1 : Localisation des sites d'étude.....	17
Figure 2 : Pluviosité annuelle (en mm) et nombre annuel de jours de pluie de 2010 à 2016 au poste de Dori.....	19
Figure 3 : Effectif du cheptel de la province du Séno.....	22
Figure 4 : Types d'embouches pratiquées.....	41
Figure 5 : Expériences des emboucheurs dans l'activité d'embouche.....	42
Figure 6 : Types d'habitats rencontrés dans les exploitations.....	47
Figure 7 : Age minimal des animaux d'embouche	48
Figure 8 : Durée par opération d'embouche	49
Figure 9 : Principales contraintes de production.....	51
Figure 10 : Evolution des gains de poids des animaux d'embouche	55

Résumé

La présente étude menée au Sahel du Burkina Faso a eu pour objectif d'évaluer les rendements en fourrages et en grains de deux variétés améliorées: une variété de sorgho (Sariasso 16) et une variété de niébé (KVX 745-11P). Elle détermine également la composition chimique et la valeur alimentaire des fourrages de ces deux variétés améliorées. Pour la production du sorgho et du niébé, une étude a été entreprise en milieu paysan sur des parcelles tests de producteurs pour évaluer les rendements. Des analyses bromatologiques ont été réalisées sur des échantillons de fourrages de chacune de ces variétés. Pour connaître les pratiques d'embouche en milieu paysan, une enquête a été menée auprès de 100 emboucheurs. Afin d'améliorer ces pratiques d'embouche et les rendre plus compétitives, des tests ont été conduits en milieu paysan portant sur l'embouche ovine avec des rations alimentaires à base de résidus de culture. Les rendements moyens en grains ont été de 0,9 t/ha et 0,26 t/ha respectivement pour le sorgho et le niébé. Quant aux rendements moyens en matière sèche de fourrages, les résultats ont donné 2,1t/ha de paille et 0,74 t/ha de fanes. La paille de sorgho et les fanes de niébé sont riches en MAT (8,30 à 8,45 % et 13,14 à 16,69 % respectivement) et possèdent des teneurs en cellulose brute relativement faibles (en moyenne 35,14% et 23,35% respectivement). L'étude a révélé une diversité de pratiques d'embouches bovine et ovine entre les producteurs de la même zone. Les résultats des consommations volontaires et des GMQ des animaux ont montré que les rations alimentaires élaborées à base des résidus de culture des variétés améliorées et locales sont toutes performantes. Par ailleurs, le test de Tukey au seuil de 5% n'a pas montré de différence significative de consommations et de GMQ des ovins.

Mots clés : sorgho fourrager (Sariasso 16), niébé fourrager (KVX 745-11P), fourrage, embouche ovine, Sahel, Burkina Faso.

Abstract

The objective of this study was to evaluate fodder and grain yields of two improved varieties: a sorghum (Sariasso 16) and a cowpea variety (K VX 745-11P) in the Sahel of Burkina Faso. It also determines the chemical composition and feed value of forages of these two improved varieties. For the production of sorghum and cowpea, a study was carried out in farmer field on producer test plots to evaluate yields. Bromatological analyzes were carried out on forage samples from each of these varieties. To investigate fattening practices in a farming environment, a survey was carried out among 100 trappers. In order to improve these fattening practices and to make them more competitive, tests were carried out in a farmer's environment on sheep fattening with dietary rations based on crop residues.

Average grain yields were 0.9 t / ha and 0.26 t / ha respectively for sorghum and cowpea. Mean dry forage yields yielded 2.1 t / ha of straw and 0.74 t / ha of tops. Sorghum straw and cowpea straw are high in MAT (8.30 – 8.45 % and 13.14 – 16.69 % respectively) and have relatively low crude fiber content (35.14 % and 23.35 % respectively). The study revealed a variety of bovine and ovine practices between producers in the same area. The results of voluntary consumptions and animal DWGs showed that food rations based on crop residues of improved and local varieties are all performing well. Furthermore, the Tukey test at the 5% threshold did not show any significant difference in consumption and GMQ of sheep.

Key words: forage sorghum (Sariasso 16), forage cowpea (K VX 745-11P), forage, ovine fattening, Sahel, Burkina Faso.

Introduction

L'élevage est une composante importante des systèmes de production agricole en Afrique subsaharienne. Dans ces pays, les productions animales prennent une place de plus en plus grande et contribuent significativement aux économies nationales (Faye *et al.*, 2001).

Au Burkina Faso, l'élevage est le deuxième secteur productif qui touche directement la plus grande proportion de ruraux. Il est pratiqué par plus de 80 % de la population qui tirent entièrement ou partiellement ses revenus de cette activité. Avec un cheptel numériquement important et varié, l'élevage contribue pour plus de 18 % à la formation du Produit Intérieur Brut (PIB) et représente près de 30 % des exportations en valeur (MRA, 2010). Ces résultats très intéressants font de cette activité, la troisième source de devise pour l'économie nationale après l'or et le coton.

Cependant, l'élevage fait face à d'énormes difficultés surtout d'ordre alimentaire, dues à son caractère extensif, qui limite les productions. En effet, l'alimentation du bétail repose essentiellement sur l'exploitation des pâturages naturels (Zoungrana, 1991) qui malheureusement, connaissent de plus en plus une dégradation progressive due aux aléas climatiques et aux actions de l'homme. En plus, l'insécurité foncière affecte le système pastoral et limite l'accès des éleveurs et leur bétail aux ressources pastorales (pâturages et eaux). Elle est caractérisée par une réduction drastique de l'espace et des ressources fourragères à cause de la progression du front agricole due à une croissance démographique continue. L'alimentation du bétail constitue donc un défi technique et économique majeur pour l'élevage au Burkina Faso.

Il convient alors de trouver des alternatives aux pratiques actuelles d'alimentation du bétail. L'intensification des moyens de productions par l'amélioration et la mise en place de fourrages de bonne qualité est une alternative. Ceci peut se faire à travers la production de cultures fourragères pures ou mixtes et une valorisation des résidus de culture. Ainsi, des programmes d'expérimentation ont été initiés par la recherche (INERA et CIRDES) dans différentes stations de recherche du pays (Vokouma *et al.*, 1998). Si les résultats sont satisfaisants et même parfois encourageant en station, la pratique des cultures fourragères pures ainsi que son adoption par les producteurs restent faibles sur le terrain (César *et al.*, 2009). Le problème foncier et la faible

disponibilité des semences sont les véritables contraintes. Face à cette situation, la recherche a intégré la culture fourragère dans le système vivrier, par le développement de variétés à double objectifs. Traditionnellement, les résidus de culture (pailles de céréales et fanes de légumineuses) sont utilisés dans l'alimentation des animaux. Aujourd'hui, on dispose de variétés mixtes, fourragères et vivrières de sorgho et de niébé. Ces variétés sélectionnées permettent d'accroître la production en fourrage et en grains. Cette méthode d'amélioration de l'offre fourragère tient compte des besoins vivriers familiaux des producteurs et semble déjà avoir un écho favorable auprès de ces derniers.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude qui visait une intensification des systèmes de productions agricoles et pastorales par une augmentation des rendements et une amélioration de l'efficacité de l'utilisation des intrants internes.

L'objectif général de cette étude était de contribuer à l'intensification des productions en agriculture et en élevage par une meilleure intégration de ces deux types d'activités.

De façon spécifique, il s'est agi de :

- évaluer les rendements en grains et en fourrages des variétés introduites ;
- déterminer la valeur bromatologique des fourrages produits ;
- identifier et caractériser les pratiques d'embouche au Sahel ;
- valoriser les résidus de culture produits en embouche ovine.

Le présent document fait la synthèse des travaux en deux parties :

- la première partie qui traite des généralités sur les ressources alimentaires pour le bétail ainsi que leur valorisation, et quelques pratiques d'embouche au Burkina Faso ;
- la seconde partie dite expérimentale qui est consacrée au matériel et aux méthodes utilisés pour la collecte et l'analyse des données, aux résultats obtenus et leur discussion.

Première partie : Généralités

Chapitre 1 : Principales ressources alimentaires du bétail

1.1. Fourrages

1.1.1. Pâturages naturels et les jachères

Les pâturages naturels représentent 90 % des ressources alimentaires pour le bétail dans la plupart des pays en Afrique subsaharienne (Coulibaly, 2001 cité par Ouattara, 2014). Au Burkina Faso, l'alimentation des ruminants domestiques repose essentiellement sur les pâturages naturels tels que les herbacés et les ligneux (Kagoné, 2001). Les parcours et l'affouragement sont de plus en plus orientés vers les espèces les plus fréquentes et les plus appréciées. Ces pâturages se distinguent suivant les zones agro-écologiques (Zoungrana, 1991). Ce dernier a fait une analyse régionale des ressources pastorales et a distingué des unités sahéliennes, nord-soudaniennes et sud-soudaniennes.

Les pâturages sahéliens sont caractérisés par un peuplement ligneux très lâche. Ils sont composés essentiellement d'herbes vertes pendant la courte saison des pluies (deux à quatre mois) qui se transforment dès le mois de novembre en paille. Cette paille de qualité médiocre et à faible valeur nutritive (Bougouma-Yaméogo, 1995) assure un certain entretien des animaux pendant les huit à dix mois de saison sèche.

Les pâturages soudaniens disposent de fourrages verts pendant quatre à six mois, mais beaucoup lignifiés à maturité. Les feux détruisent cette masse végétale importante et favorisent les repousses vertes, si les réserves en eau du sol le permettent (Yanra, 2006). Cependant, ces repousses ne sont pas toujours en quantité suffisante pour le bétail.

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

Les fourrages des pâturages naturels et des jachères de faible valeur nutritive, sont souvent utilisées (surtout les graminées annuelles) avec des compléments à l'état vert ou sous forme de foin. Cette complémentarité apporte l'azote et l'énergie nécessaire pour optimiser l'activité cellulolytique dans le rumen et permet une meilleure utilisation de ces fourrages (Chenost, 1987 cité par Bougouma-Yaméogo, 1995).

1.1.2. Résidus de culture (céréales et légumineuses)

Dans les pays en développement, les ruminants consomment surtout de l'herbe et des résidus de récolte (ILRI, 1996 cité par Nanema, 1998). Au Burkina Faso, la conservation des résidus de culture est une pratique courante chez les agropasteurs. Les principaux résidus de récolte couramment rencontrés et utilisés en alimentation animale sont les pailles de céréales (principalement de sorgho et de mil, dans une faible proportion de maïs et de riz dans la zone soudanienne), les fanes de légumineuses aux titres desquelles le niébé occupe une place de choix, suivi de l'arachide et du voandzou (UICN-Burkina Faso, 2015). Ils constituent une ressource fourragère importante pour le bétail. L'importance de ces résidus de récolte tant du point de vue quantités produites et stockées que de leur utilisation dans l'alimentation animale est démontrée de plusieurs études (Bourzat *et al.*, 1987; Nianogo *et al.*, 1995 ; Bougoum, 2000). La disponibilité de ces résidus de culture en saison sèche permet de prendre le relais des parcours utilisés en saison des pluies (Tielkes *et al.*, 2001 cité par Ouattara, 2014). Cependant, la valeur alimentaire varie selon la provenance du résidu. En milieu paysan, les fanes de légumineuses ayant une valeur nutritive relativement élevée, sont généralement réservées aux animaux offrant une bonne productivité directe (vaches laitières, animaux d'embouche) ou indirecte (bœufs de trait). Les pailles des céréales ont une valeur nutritive plus faible (Nianogo *et al.* ; 1995). Les fanes de légumineuses notamment de l'arachide et du niébé sont riches en protéines avec 12,6 à 15,6 % et ont une faible teneur en parois cellulaires (Sawadogo *et al.*, 1999) ; elles sont nécessaires à l'entretien et au développement des animaux (Dugué *et al.*, 1994). Les pailles de céréales comme le mil et le sorgho sont pauvres en azote (2,37 à 5,20 %) et possèdent une teneur élevée en parois cellulaires entre 77,04 et 90,91 % (Sawadogo, 1999 cité par Gnanda, 2008). Ces pailles constituent des aliments de lest et apportent seulement de l'énergie aux animaux. La gestion rationnelle ainsi que l'amélioration de l'utilisation de ces sous-produits agricoles (SPA) constituent une des voies de sortie du problème alimentaire du bétail au Burkina Faso, au regard des productions importantes (tableau I) et les rétrécissements des espaces de parcours des animaux. Parmi les techniques de valorisation, le hachage, le traitement à l'urée et la complémentation à l'aide des sources azotées sont généralement préconisés. L'importance de la production des principaux résidus de culture servant à l'alimentation animale au Burkina Faso est montrée au tableau I.

Tableau I : Estimation de la production potentielle actuelle de SPA au Burkina Faso

Sous-produits de l'agriculture	Facteurs de conversion par rapport aux productions primaires	Coefficient d'utilisation pour l'alimentation du bétail (%)	Production nationale de SPA (Tonnes)
Paille de riz (irrigué et pluvial)	1,5	37,3	61471
Paille de sorgho	3	49,6	1929798
Paille de mil	6	48,4	2930264
Tiges de maïs	2,2	12,8	170732
Paille de fonio	6	47,7	35260
Fanes d'arachides	3	41,7	376666
Fanes de niébé (sèches)	3,5	48,9	643909
Ignames (feuilles vertes)	2,2	40	89945
Fanes de patates douces (séchées)	2,5	40	41646
Fanes de voandzou	2,2	40	106298
Total			6468975

Source : MRA, 2005.

Légende : SPA : Sous-produits agricoles.

1.1.3. Cultures fourragères

Les cultures fourragères constituent une alternative pour juguler le problème du déficit alimentaire du bétail, dans un contexte marqué par une diminution des ressources pastorales. Au Burkina Faso, les structures techniques en charge de l'élevage en collaboration avec des partenaires de recherche et de développement (FAO, CILSS, SNV, CIRDES et INERA), ont entrepris plusieurs programmes d'expérimentation et de vulgarisation des cultures fourragères.

Les programmes « Développement des cultures fourragères et améliorantes » du CILSS (Comité Inter-Etat de Lutte contre la Sécheresse au Sahel) et de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture) ont été conduits en régions sahéliennes du Burkina Faso, du Mali et du Niger (Kagoné, 2001). La SNV (Coopération Néerlandaise au Développement) en collaboration avec la Direction Régionale de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques des Hauts Bassins, a entrepris des expérimentations sur la culture de la dolique en culture pure ou en association avec le maïs, la production de semences par les femmes à travers le projet dénommé Projet d'Appui aux Eleveurs (Traoré *et al.*, 1999 cité par Bamouni, 2016). L'INERA, le CIRDES avec le Programme d'Appui aux Aménagements

Pastoraux (PAAP) ont expérimenté ou vulgarisé des cultures fourragères à l'échelle régionale ou nationale (Kagoné, 2001). L'INERA a mis en place des prairies de cultures fourragères avec quatre espèces à la Vallée du Kou: *Panicum maximum*, *Brachiaria ruziziensis*, *Aeschynomene histrix* et *Stylosanthes guyanensis* qui servent de sites de démonstration. A cette occasion, des producteurs et productrices ont été formés sur les techniques de cultures fourragères et de fauche/conservation du fourrage (CNRST, 2015). Par ailleurs, l'INERA produit et met à la disposition des producteurs, des semences de cultures fourragères pures et à double objectifs. Malgré ces résultats forts intéressants, la pratique des cultures fourragères reste timide. Les superficies emblavées en cultures fourragères sont très faibles, moins d'un hectare pour les exploitations qui la pratiquent (Kagoné, 2001). Seules les espèces fourragères telles que le Mucuna (*Mucuna sp.*), le niébé et le sorgho à double fins (alimentaire et fourrager) sont bien adoptés par les producteurs. C'est ainsi que l'attention doit être portée sur les cultures à double fins.

1.1.4. Culture des variétés à double fins

Bien qu'encore peu pratiquée au Burkina Faso, la culture des variétés à double objectifs (fourrages et grains) est l'une des meilleures voies pour la promotion de l'intégration agriculture-élevage. Des tests conduits par l'INERA et le CIRDES montrent que cette pratique connaît un écho favorable auprès des producteurs. Ces variétés donnent de hauts rendements en fourrages (alimentation animale) et en grains (alimentation humaine) comparativement aux variétés locales (INERA, 2015).

1.2. Sous-produits agro-industriels (SPAI)

Les sous-produits agro-industriels (SPAI) sont nombreux et diversifiés. Ces dernières années, nous assistons à une forte demande en SPAI, que ce soit en milieu urbain que rural, dans un objectif d'intensification des productions animales pour répondre à l'accroissement des besoins face au fort taux de la croissance démographique et à l'urbanisation (FAO, 2014). Les plus connus sont ceux issus de la transformation artisanale constitués par les principales céréales locales (les sons de mil, de sorgho et de maïs) et ceux issus de la transformation industrielle (les tourteaux et les graines de coton, les tourteaux de soja et d'arachide, le son de blé et la mélasse). Au Burkina Faso, les sous-produits industriels sont produits pour la plupart, dans la zone sud-soudanienne et acheminés ensuite dans le reste du pays. Ces SPAI constituent les compléments essentiels du pâturage, des résidus de récolte (SPA) et la composante importante des rations d'embouche (Kaboré-Zoungrana *et al.*, 1996).

Malgré l'intérêt éprouvé par les éleveurs pour les SPAI, leur utilisation à grande échelle est confrontée à leur faible disponibilité et à leur prix de revient élevé, du fait de l'éloignement des zones de production de ces produits et des méthodes spéculatives de la part des commerçants (Gnanda, 2008).

1.3. Autres aliments

Face à la dégradation poussée des ressources pastorales ajoutée à l'inaccessibilité et à la hausse des prix des SPAI, plusieurs auteurs (Soubeiga, 2000 ; Zoundi *et al.*, 2002 ; Gnanda *et al.*, 2005, Kiéma *et al.* ; 2007 ; Sanon *et al.*, 2012) ont conduit des recherches allant dans le sens de la valorisation des produits locaux au profit des animaux d'élevage. Ces aliments qualifiés de non classiques sont encouragés et utilisés en embouche surtout au sahel à cause de leur disponibilité et leur coût réduit. Il s'agit des gousses de *Piliostigma reticulatum*, de *Piliostigma thonningui*, de *Faidherbia albida*, d'*Acacia radiana*, etc. Des blocs multi nutritionnels (BMN) qui sont faits principalement à base des produits locaux, améliorent la valeur nutritive des rations et donnent des résultats intéressants sur les performances zootechniques des ovins d'embouche et des vaches laitières (Gnanda, 2008).

Chapitre 2 : Valorisation des résidus de culture dans l'alimentation animale

L'intérêt des sous-produits agricoles (SPA) dans l'alimentation des ruminants domestiques n'est plus à douter. Cependant leur valorisation n'est pas optimum en milieu paysan.

2.1. Valeur nutritive des sous-produits agricoles

La valeur nutritive d'un aliment est évaluée à travers sa composition chimique et sa digestibilité. La valeur alimentaire des ressources fourragères est très variable en fonction de leur nature mais aussi de leur stade de végétation. Classiquement, la composition nutritive est déterminée au laboratoire par l'analyse chimique du fourrage. La valeur moyenne des principaux résidus de culture utilisés en alimentation animale est présentée au tableau II

Tableau II: Valeur moyenne des principaux sous-produits agricoles

Types de fourrages	% MM	% CB	% MAT	UF/kg MS	MAD (g/kg MS)	MAD/UF	Catégorie fourragère
Fanes d'arachides	6,14 à 12	26,39	8,47 à 10,4	0,83	43,44	52,65	Bon
Fanes de niébé	4,25 à 8,4	23,12	10,56 à 13,8	0,93	62,9	67,56	Bon
Fanes de voandzou	4,55	9,44	5,9	1,07	19,6	18,4	Pauvre
Tiges de sorgho	6,31 à 9,7	30,65	4,02 à 8,03	0,73	2,15	3,16	Médiocre
Tiges de mil	5,37 à 7,5	48,21	3,15 à 4,51	0,45	6,7	14,82	Médiocre
Produits ligneux	6,31	21,4	11,47	0,94	71,36	71,53	Bon

Source : UICN, 2015.

Légende : MM : matières minérales ; CB : cellulose brute ; MAT : matière azotée totale ; UF : unité fourragère ; g/kg de MS : gramme par kilogramme de matière sèche ; MAD : matière azotée digestible.

Le tableau II montre la différence entre la composition chimique des pailles et celle des légumineuses. En effet, les pailles de céréales sont pauvres en matières protéiques brutes.

Comparativement aux fanes de légumineuses, les pailles sont essentiellement constituées par des parois végétales qui représentent 60 à 80 % de la matière sèche. Ces parois sont composées de cellulose vraie, d'hémicellulose et de lignine respectivement de 45 à 55 %, 20 à 25 % et 8 à 12 % de la matière sèche (Chenost *et al.*, 1991). Les valeurs protéiques et minérales élevées des fanes de légumineuses, notamment l'arachide et le niébé expliquent que leur utilisation comme compléments avec les pailles de céréales donnent des améliorations de valeurs nutritives des rations.

2.2. Ingestibilité

L'ingestibilité d'un fourrage est la quantité de ce fourrage ingérée lorsqu'il est distribué à volonté comme seul aliment. Elle est égale à la quantité offerte diminuée des refus. L'ingestion des fourrages varie dans des limites très larges (Demarquilly *et al.*, 1998). Elle est influencée par des facteurs tels que l'espèce, l'âge et le poids des animaux, des facteurs individuels, le climat, l'abreuvement ou l'aliment lui-même à travers sa nature et sa composition chimique (Rivière, 1977). La paille est un aliment énergétique, grossier et fibreux avec un taux d'encombrement élevé, allant de 2,5 à 5 (Rivière, 1977 cité par Bougoum, 2000). Elle a une forte teneur en parois cellulaires et une faible teneur en MAT entraînant une faible ingestibilité. Par ailleurs, l'ingestion volontaire des fanes de légumineuses est élevée du fait de leur potentiel important en protéines, en énergie et en vitamines pour les animaux (Zoungrana, 2010). L'ingestibilité des fourrages grossiers peut être améliorée par les traitements physique (hachage des pailles de céréales) ou chimique (traitement à l'urée) et par la complémentation des pailles de céréales avec des fanes de légumineuses ou avec des sous-produits agroindustriels (SPAI).

2.3. Digestibilité

Elle traduit la composante la plus importante de la valeur nutritive et le degré d'utilisation de l'aliment ingéré par l'animal. Elle indique la fraction de l'aliment qui est réellement utilisée par les animaux. Son évaluation consiste à faire le bilan entre les nutriments ingérés et ceux excrétés dans les fèces de l'animal. La digestibilité est très variable selon l'espèce et le stade de végétation. Les résidus de céréales tout comme les fourrages grossiers des pâturages ont un faible coefficient de digestibilité (Bougoum, 2000).

2.4. Traitements des résidus de culture

La grande majorité des fourrages grossiers se caractérisent par une grande lignification, un faible coefficient de digestibilité. Des recherches sur des traitements permettant d'améliorer la valeur nutritive des fourrages ont été conduites par des chercheurs (Kaboré-Zoungrana, 1995 ;

Bougouma-Yaméogo, 1995). Les traitements physiques comme chimiques améliorent l'ingestion ainsi que la digestibilité des pailles chez les ruminants.

2.4.1. Traitement physique

L'ingestibilité des pailles est influencée par leur forme physique et leur composition chimique (Zongo, 1997). Le traitement physique, à travers le hachage, modifie la forme ultra-structurale de la paille et réduit considérablement les particules. L'objectif premier du hachage de la paille viserait, selon certains auteurs, l'accessibilité par l'animal à toutes les parties de l'aliment et la limitation du gaspillage.

2.4.2. Traitement chimique

2.4.2.1. Traitement à l'urée

Le traitement à l'urée des pailles a un effet positif sur l'ingestibilité et la digestibilité. Ce traitement provoque des modifications physico-chimiques de la structure de la paille, permettant de réduire de façon importante le degré de rigidité des tissus, de faciliter le gonflement des parois et leur pénétration par l'eau et les enzymes (Bougouma-Yaméogo, 1995). Le faible taux d'azote dans les pailles entraîne un encombrement du rumen. L'urée est la source d'azote appropriée pour les traitements visant à améliorer la valeur nutritive des pailles en milieu tropical (Kirian *et al.*, 1993). Cette amélioration permet aux ruminants de retirer plus d'énergie et d'éléments nutritifs des fourrages grossiers (Bougouma-Yaméogo, 1995).

2.4.2.2. Salage

Le salage joue un rôle important dans l'amélioration de la qualité organoleptique des aliments. Il contribue de ce fait à l'amélioration de l'appétibilité des fourrages pauvres.

2.5. Supplémentation et complémentation

La supplémentation est une notion utilisée lors de l'apport de matière protéique ou d'aliments énergétiques dans les rations animales. La supplémentation protéique accroît le rendement d'utilisation des fourrages (Barton *et al.*, 1992). Elle a pour objectif d'amorcer des réactions catalytiques du rumen ou de remplacer une ration de base de qualité pauvre (Kirian *et al.*, 1993). La supplémentation énergétique doit être apportée en tenant compte de la teneur en azote des aliments.

La complémentation est un terme général utilisé lorsqu'on apporte un aliment qui est déficitaire dans la ration. Le niveau de complémentation a une influence sur le gain de productivité, mais

le prix de revient doit être pris en considération, pour une appréciation plus juste de son apport. Les pailles de céréales complémentées avec des fanes de légumineuses permettent une amélioration des quantités ingérées et des gains de poids des animaux. Les pailles seules ne peuvent pas couvrir les besoins d'entretien des animaux et n'apportent pas suffisamment des nutriments pour les microorganismes du rumen. La complémentation peut être en azote, en énergie et en minéraux (soufre, phosphore) tant pour l'animal que pour les microorganismes de son rumen (Jarridge *et al.*, 1995).

Chapitre 3 : Pratique de l'embouche ovine au Burkina Faso

3.1. Types d'embouche ovine pratiqués au Burkina Faso

Selon Pagot (1985), l'embouche est la préparation des animaux à la boucherie. Elle répond à plusieurs objectifs dont les plus importants sont entre autres, l'augmentation de la production de viande de bonne qualité, l'accroissement et la sécurisation des revenus des éleveurs, la diminution de la charge des parcours naturels et l'augmentation de la quantité et de la qualité du fumier produit pour la fertilisation des champs de culture. Les types ou formes d'embouche se distinguent essentiellement par le nombre des animaux, les modes d'élevage et d'alimentation des animaux (stabulation exclusive ou combinée à la conduite au pâturage, quantité et qualité d'aliments offerts) et la durée de préparation des animaux (Sangaré *et al.*, 2005). Au Burkina Faso, on distingue principalement deux types d'embouche ovine.

3.1.1. Embouche semi-intensive

Ce type d'embouche est couramment pratiqué. Elle porte sur un nombre limité d'ovins (mâles adultes le plus souvent). L'alimentation est basée sur les pâturages naturels, avec une complémentation peu régulière, constituée principalement de résidus de cultures et une faible proportion de sous-produits agroindustriels (SPAI). La durée de l'opération est généralement longue (6 à 12 mois), du fait des performances pondérales modestes (Sangaré *et al.*, 2005). Dans ce type d'embouche, les animaux sont maintenus au piquet sous hangar ou gardés en claustration permanente avec un habitat répondant le plus souvent aux normes recommandées. L'hygiène et les soins vétérinaires y sont assez mieux suivis.

3.1.3. Embouche intensive

L'embouche intensive est généralement pratiquée en milieu urbain et périurbain par des personnes plus ou moins nanties. Elle est caractérisée par un nombre élevé des animaux d'embouche, un mode alimentaire intensif avec une durée relativement courte de l'opération (2 à 4 mois). Dans ce type d'embouche, les ovins concernés sont des mâles âgés de 18 mois et plus (Drabo, 2011). Les animaux sont maintenus en stabulation dans des parcs et font l'objet d'un suivi sanitaire régulier (vaccinations, déparasitages internes comme externes). Les conditions d'hygiène y sont respectées. Le régime alimentaire, généralement déterminé en fonction des objectifs recherchés, est essentiellement composé de fourrages (foin et résidus de culture), de concentrés (tourteaux de coton, sons de sorgho, son de blé, la mélasse) et des compléments minéraux.

3.2. Aliments utilisés

Il existe une variété d'aliments utilisés dans l'alimentation des animaux d'embouche au Burkina Faso.

3.2.1. Aliments grossiers

Les aliments grossiers constituent la base de l'alimentation des animaux d'embouche et sont constitués par :

- le pâturage naturel : *Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon gayanus*, etc. ;
- les cultures fouragères : *Panicum maximum*, *Mucuna sp*, *Cajanus cajan*, *Vigna unguiculata*, etc.
- les sous-produits agricoles : les pailles de céréales, les fanes de légumineuses cultivées, etc. ;
- les stocks de foins issus des pâturages naturels et/ou cultivés.

3.2.2. Aliments concentrés

Ils sont utilisés sous forme de compléments alimentaires et sont essentiellement composés :

- de sous-produits agro-industriels que sont les tourteaux et les graines de coton, les sons de céréales, l'aliment à bétail des sociétés de la place, la drêche de brasseries ;
- des graines de céréales (mil, sorgho, maïs, riz, etc.) ;
- des sous-produits animaux que sont la poudre d'os, les coquillages ;
- de compléments minéraux comme les pierres à lécher et le complexe minéral et vitaminé, etc.

3.2.3. Autres aliments

En plus de ces aliments, d'autres produits locaux sont utilisés en embouche ; il s'agit de la poudre de néré, des gousses de *Piliostigma reticulatum*, de *Faidherbia albida*, d'*Acacia raddiana*, etc.

3.3. Animaux d'embouche

Les animaux d'embouche sont fonction des objectifs de l'éleveur (animaux de boucherie ou d'exportation ou encore de rites traditionnels) qui se base sur un certain nombre de critères dans le choix de ses animaux à emboucher.

3.3.1. Race

Le choix de la race dépend dans une large mesure de la zone où l'on se trouve, étant donnée la répartition géographique des races ovines. Mais il est à souligner que cette répartition n'est pas systématique, notamment dans les zones subhumides où l'on peut trouver également des ovins de race sahélienne en plus des ovins autochtones. Les béliers adultes de race sahélienne de plus grand gabarit sont préférés aux autres races car, bien engraisés, ils sont plus compétitifs sur les marchés intérieurs et extérieurs.

3.3.2. Robe

Elle n'a aucune influence sur les performances zootechniques mais entre dans les critères de choix, de prix d'achat et de vente de l'animal. Ceci est notamment vrai lorsque des raisons religieuses et mystiques sont à l'origine de l'opération d'embouche (Tabaski, sacrifices rituels,...).

3.3.3. Age et sexe

L'âge de l'animal est un facteur déterminant de la qualité du produit final et le coût de production. Les animaux de 14 à 18 mois d'âge fournissent une viande maigre constituée principalement de tissu musculaire. Au jeune âge, la croissance est dominée par le développement du tissu musculaire qui cumule autour de la puberté puis diminue et s'arrête pour donner la priorité de gras, quand l'animal atteint la maturité physique (24 à 30 mois). A cet effet, les ovins ayant un âge compris entre 12 et 24 mois sont préconisés (INERA, 2013).

Le sexe influence fortement les performances d'engraissement et les caractéristiques de la carcasse. Les mâles entiers sont les animaux les plus utilisés en embouche intensive commerciale à cause de leurs performances de croissance et leurs qualités bouchères, nettement supérieures à celles des mâles castrés et des femelles. Cependant, en élevage de mouton de case, les mâles castrés, plus dociles, sont souvent préférés aux mâles entiers.

3.3.4. Durée

La durée du cycle est variable suivant le type d'embouche. Elle est un facteur influençant la rentabilité de l'embouche. L'allongement de la période d'embouche augmente les quantités d'aliments consommés et joue négativement sur l'efficacité de la conversion alimentaire. L'augmentation des aliments consommés se traduit par une augmentation des dépenses liées à l'alimentation et à l'entretien des animaux, et donc, par une réduction plus ou moins considérable du profit tiré de l'opération d'embouche (Sangaré *et al.*, 2005).

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

L'étude a concerné la région sahélienne du Burkina Faso. Elle s'est déroulée dans la province du Séno qui abrite les quatre sites d'étude que sont les villages de Bani, de Gorgadji, de M'banga et de Seytenga (figure 1).

1.1. Situation géographique

La province du Séno est située au Nord du Burkina Faso entre le 13^{ème} et le 15^{ème} parallèle Nord et s'étend sur une superficie de 6 979 km². Elle est limitée :

- au Nord par la province de l'Oudalan ;
- au Nord-ouest par la province du Soum ;
- au Sud par les provinces du Namentenga, de la Gnagna et du Gourma ;
- à l'Est par la République du Niger.

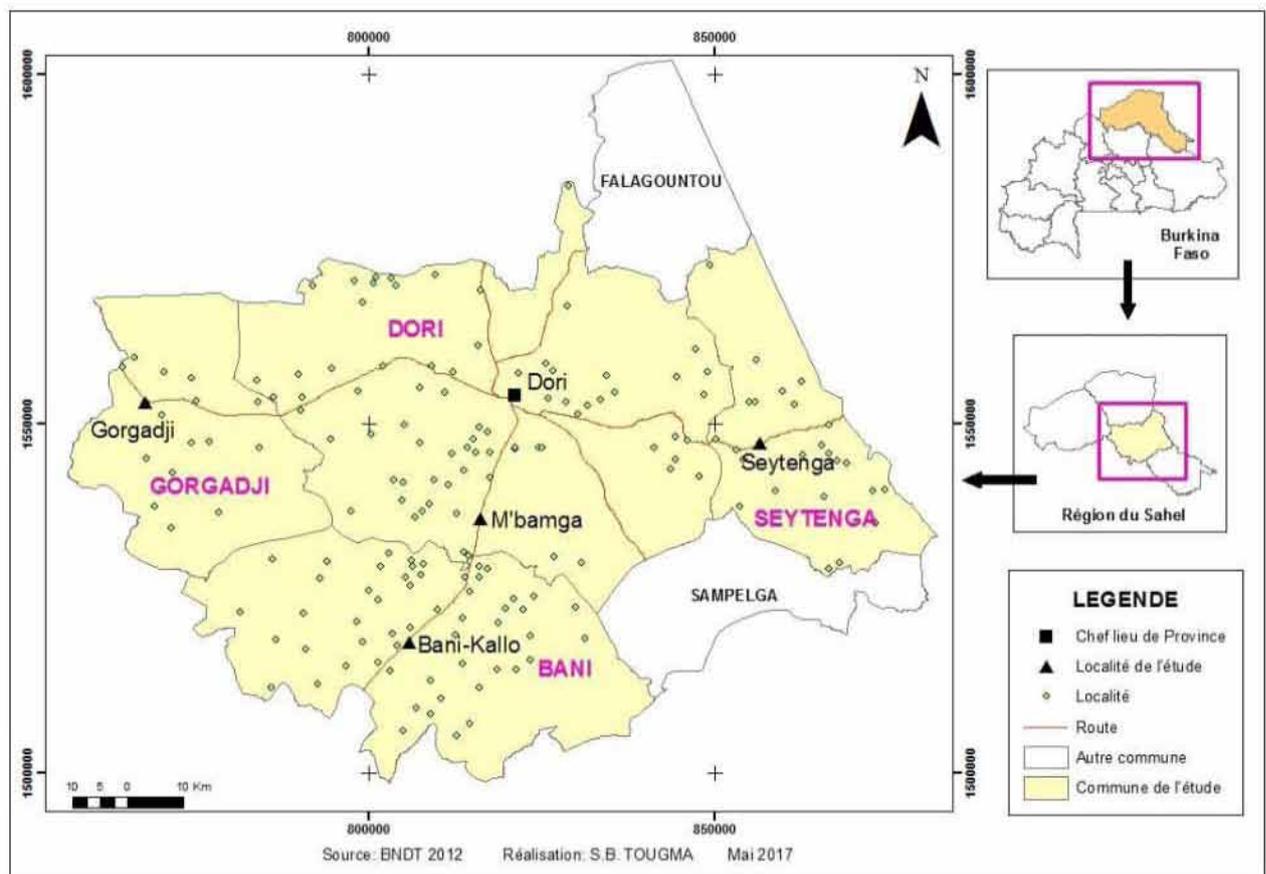


Figure 1 : localisation des sites d'étude.

1.2. Milieu physique

La province du Séno comme la région du Sahel de façon générale, appartient au contexte sahélien burkinabè caractérisé par un milieu physique assez difficile. Le cadre naturel est assez contraignant avec un climat aride (faible pluviométrie) et des ressources naturelles (végétation, sols et faune) dégradées.

1.2.1. Relief et sols

Le relief de la province est étroitement lié au contexte géologique et est essentiellement marqué par la dominance des dunes et dépressions, de buttes et collines ainsi que de grandes zones de glacis. Il est composé de quatre unités géomorphologiques distinctes : les glacis, les talwegs, les dunes et enfin les collines et buttes.

Les ressources en sols au Séno sont considérables à cause de la prédominance des sols profonds et de la morphologie plate du terrain. On distingue quatre types de sols que sont : les sols sur sables éoliens, les sols profonds argileux, les sols profonds alluviaux, les sols à profondeur moyenne et faible. La nature sableuse des sols fait que la culture du mil (*Pennisetum glaucum*) et du niébé (*Vigna unguiculata*) est dominante.

1.2.2. Climat et hydrographie

Le climat est de type sahélien. Il est caractérisé par une très faible pluviométrie comprise entre 400 et 600 mm, une évaporation très intense et une réserve en eau du sol très aléatoire. Les hauteurs d'eau recueillies entre 2010 et 2016 ont varié entre 432 et 623,9 mm avec un nombre moyen de jours se situant entre 50 et 60 jours (Figure 2).

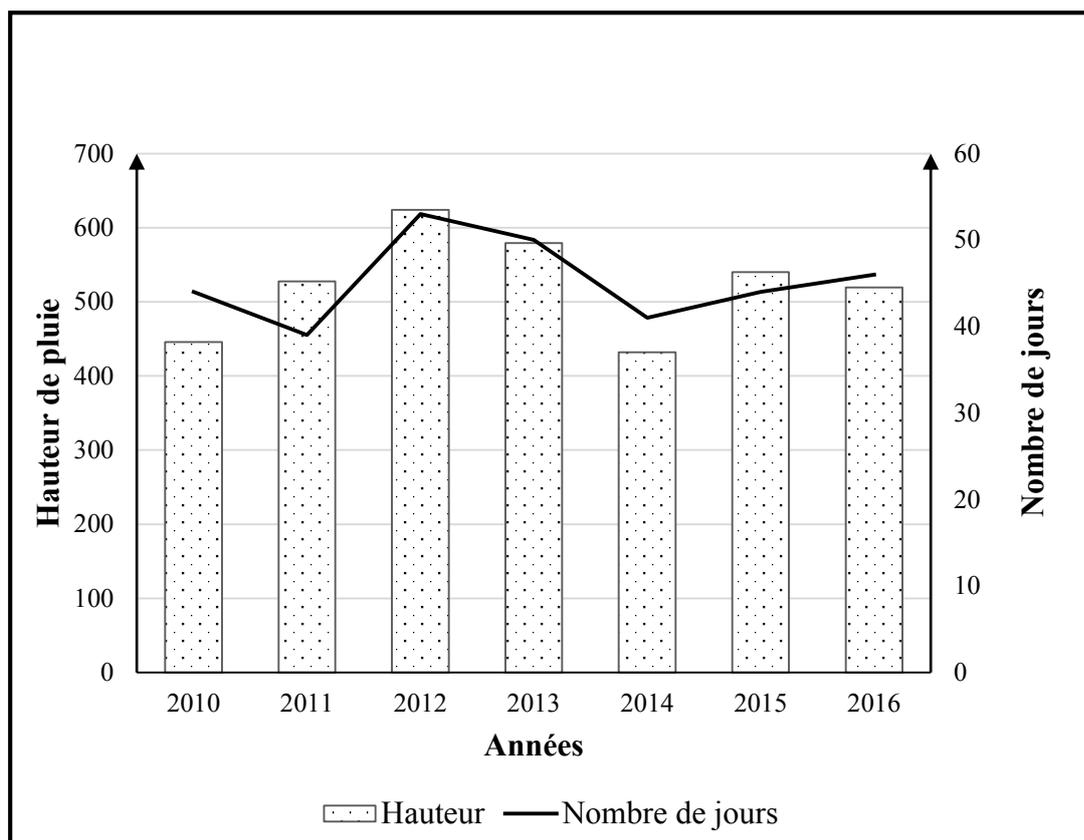


Figure 2: Pluviosité annuelle (en mm) et nombre annuel de jours de pluie de 2010 à 2016 au poste de Dori.

Source : Station météorologique de Dori.

Légende : H= hauteur des pluies ; NJ= nombre de jours.

La caractéristique majeure du climat est la longue saison sèche s'étalant sur neuf mois environ (d'octobre à juin) avec des variations de températures extrêmes allant de 10° C aux mois de décembre et janvier à 45°C aux mois de mars et avril.

Quant au réseau hydrographique, il est marqué par des écoulements superficiels qui se concentrent dans les talwegs et dans les zones de dépressions. En saison sèche, les cours d'eau ne forment qu'un chapelet de mares plus ou moins pérennes. La province du Séno comporte un nombre important de barrages dont les plus importants sont : Yakouta (le plus grand barrage de la province), Boulignoudi, Seytenga, Miapsi, Bombofa et Sambonaye. On compte également plusieurs mares où les eaux de ruissellement s'accumulent en saison des pluies. Ces mares jouent un rôle important dans le domaine de l'élevage.

1.2.3. Végétation et faune

La végétation se présente sous la forme de peuplements ligneux ouverts avec des arbres espacés et dont les hauteurs dépassent très rarement sept mètres. On distingue selon le SRAT/Sahel, quatre groupes de formations végétales :

- les steppes arborée et arbustive ;
- les fourrés tigrés ou brousses tigrées constituées de touffes d’arbustes ou d’arbrisseaux souvent impénétrables à cause des épineux ;
- les formations rupicoles qui bordent les cours d’eau et les mares ;
- la steppe herbacée constituée par un tapis herbeux saisonnier, plus ou moins discontinu et parcouru par des zones de sols nus.

La province dispose de ressources fauniques relativement importantes. Le potentiel faunique est composé essentiellement de phacochères, de pintades, de gazelles du désert, de canards et de sarcelles qu’on rencontre principalement le long de Goudebo, au niveau des mares de Dori, Guigo et à Seytenga.

1.3. Milieu humain

1.3.1. Population

Au recensement général de la population et de l’habitation (RGPH) de 2006, la province du Séno comptait une population totale de 264 815 habitants, dont 50,28 % de femmes et 54 426 ménages. En 2017, elle est estimée à 364 080 habitants dont 50,30 % de femmes. Cette population est essentiellement jeune car 48,34 % de la population ont moins de 15 ans et 57,09 % ont moins de 20 ans (DR-INSD/Sahel, 2017). Le taux d’urbanisation est faible (7,6 % au RGPH de 2006). La migration dans la province est un phénomène relativement important, liée surtout à des situations de pénuries ou de catastrophes. La composition ethnique dans la province laisse percevoir les principaux groupes ethniques suivants: les Peulh qui sont majoritaires, les Mossi, les Sonrhaï, les Gourmantché, les Djerma et les Bella.

1.3.2. Activités socio-économiques

L’économie de la province à l’image de celle de la région repose essentiellement sur les activités agropastorales.

1.3.2.1. Agriculture

A l'instar des autres provinces de la région, l'agriculture pluviale dans la province du Séno est très peu favorable. Les terres sont exploitées intensément et abandonnées en jachères par la suite. Essentiellement de type traditionnel, l'activité agricole est pratiquée avec des outils peu productifs tels que la daba, la houe et la charrue. En termes de productions végétales, la région enregistre régulièrement des déficits importants, notamment ces dernières années. Elle reste dominée par la culture des céréales, avec des oléagineux. Les perturbations climatiques, doublées d'attaques acridiennes permanentes, expliquent l'évolution en dents de scie de la production de façon générale. La production céréalière est essentiellement composée de mil, de sorgho, de niébé, de voandzou, de maïs et de riz.

Tableau III : Production en tonnes de quelques spéculations dans la province du Séno

Années	Spéculations						
	Mil	sorgho	Mais	Riz	niébé	arachide	Voandzou
2010-2011	26925	97169	107	106	21987	195	279
2011-2012	33340	18027	174	127	15487	67	767
2012-2013	37158	9416	115	347	17712	173	1846
2013-2014	21196	13331	890	861	8740	1239	690
2014-2015	50337	29887	206	897	18015	556	1535
2015-2016	40864	23244	546	588	31918	589	1903
Moyenne	34970	31846	340	488	18977	470	1170

Source : DRAAH/SHL, MAAH, résultat définitif de la campagne agricole et de la situation alimentaire et nutritionnelle 2015/2016 ; DGESS /MAAH.

1.3.2.2. Elevage

L'élevage constitue l'activité économique principale de la province du Séno. Il est de type extensif et transhumant, et reste dominé essentiellement par les caprins, les ovins et les bovins. On y rencontre également des asins, de la volaille (poules et pintades) et des camelins. Au-delà de son rôle social, l'élevage reste dans la province, la principale source de revenus. On y distingue principalement deux types d'élevage :

- l'élevage extensif caractérisé par la mobilité du bétail pour l'exploitation des ressources pastorales ;
- l'élevage semi-intensif axé sur les activités d'embouche (ovine et bovine) et la production laitière.

Les effectifs évoluent progressivement d'année en année. La province détient à elle seule respectivement 54,65 %, 39,31 % et 45,29 % des effectifs des bovins, des ovins et des caprins de la région (figure 3).

Les maladies animales les plus répandues sont les pasteurelloses bovines et ovines, la peste des petits ruminants (PPR), le charbon symptomatique et le pseudo peste aviaire.

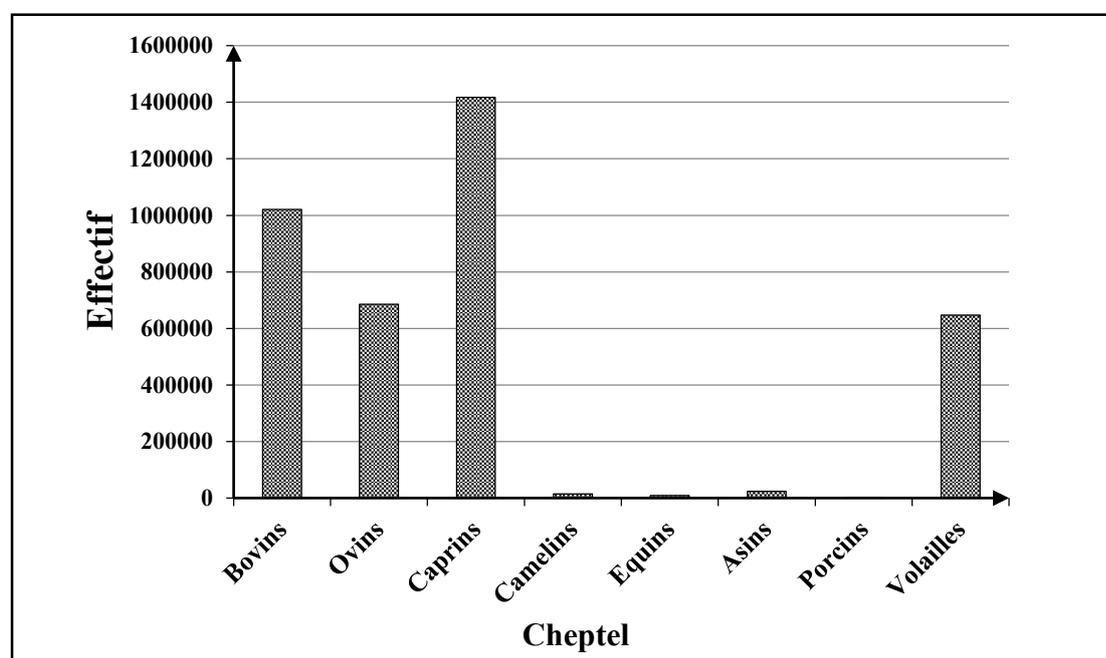


Figure 3: Effectif du cheptel de la province du Séno

Source : DPRAH-Dori (projection ENEC II, 2015)

1.3.2.3. Autres activités

1.3.2.3.1. Commerce

Le commerce constitue le troisième secteur d'activités après l'agriculture et l'élevage. Il y a :

- le commerce général (produits manufacturés) assuré par les grossistes de la ville de Dori qui s'approvisionnent de la capitale Ouagadougou et de Kaya et assurent le ravitaillement des autres localités de la province ;

- le commerce des produits et sous-produits de l'élevage constitué essentiellement du bétail, de la viande et des cuirs et peaux
- le commerce des produits de l'artisanat dominé par les articles en cuirs (chaussures et sacs surtout), les tapis muraux et les bracelets. L'artisanat occupe une place de choix dans les échanges commerciaux.

1.3.2.3.2. Industrie et artisanat

Le secteur industriel est caractérisé par des petites unités de transformation qui se résument aux muni laiteries. Il est quasi marginal dans la province en termes de création de valeur ajoutée. Le secteur de l'élevage pourrait, du reste en théorie, favoriser la création de petites industries de transformation.

L'artisanat est relativement développé dans la province du Séno. On y rencontre l'artisanat rural composé de métiers traditionnels, n'ayant pas bénéficié de technologie moderne et l'artisanat urbain concentré à Dori, chef-lieu de la province. L'artisanat bénéficie de l'abondance des matières premières (peaux et cuirs) et de la proportion importante de la population qui consacre une grande partie de leur temps à ces activités.

Encadré et structuré, l'artisanat est en mesure de créer des revenus substantiels pour les habitants de la province, mais il faudrait avant tout lui garantir un marché sûr et large.

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

2.1. Evaluation de la production en grains et en fourrage du sorgho et du niébé

L'étude a été conduite sur quatre-vingt-seize (96) parcelles au départ dont quarante-huit (48) pour le sorgho et les quarante-huit (48) autres pour le niébé. Ces parcelles appartiennent à quarante-huit (48) producteurs cibles, réparties sur les quatre sites de l'étude. Le dispositif expérimental comprend quatre niveaux d'intensification à savoir :

- niveau 0 : lot témoin : aucune mesure d'intensification ;
- niveau 1 : faible niveau : mesure de conservation des eaux et des sols ;
- niveau 2 : niveau moyen : en plus des mesures de conservation des eaux et des sols, utilisation des variétés améliorées et d'engrais chimique ; pratique de l'embouche ovine ;
- niveau 3 : niveau d'intensification élevée : mesures de conservation des eaux et des sols, utilisation des variétés améliorées et d'engrais chimique, pratique de l'embouche ovine et/ou production laitière, plantation de moringa/boabab pour améliorer la nutrition humaine.

Ces producteurs ont été répartis dans les quatre groupes. Cependant, soixante-quatre (64) parcelles ont pu être suivies jusqu'à terme. Les raisons climatiques l'ont emporté sur les autres parcelles. Chaque producteur dispose de deux (02) parcelles ayant chacune une superficie de 0,25 ha : une abritant la culture du sorgho et l'autre la culture du niébé. Une distance d'un (1) mètre sépare les deux parcelles. L'objectif étant d'évaluer les rendements en fourrages et en grains de chaque parcelle. Les dates de semis ont oscillé entre le 20 juillet et le 04 août 2016 et entre le 20 juillet et le 08 août 2016 respectivement pour le sorgho et le niébé. Quant aux récoltes, elles se sont effectuées entre le 10 et le 28 octobre 2016 pour le niébé et entre le 06 et le 23 novembre 2016 pour le sorgho.

2.1.1. Matériel

La culture des céréales et des légumineuses occupe une place importante dans l'agriculture au Sahel, avec une priorité accordée à certaines spéculations. Les résultats de la direction provinciale en charge de l'agriculture du Séno au cours de ces dernières années montrent que le sorgho est la deuxième culture céréalière de la zone après le mil ; le niébé quant à elle occupe le premier rang au niveau de la culture des légumineuses. Dans le cadre de cette étude, le

matériel végétal utilisé est de deux types : le sorgho *Sorghum bicolor* [L.] (Moench) et le niébé *Vigna unguiculata* [L.] (Walp). Les variétés utilisées sont la Sariasso 16 pour le sorgho et la K VX 745-11P pour le niébé. Ces deux variétés proviennent des collections génétiques de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA). Il s'agit de variétés à double objectifs qui fournissent de hauts rendements en grains pour l'alimentation humaine et en fourrages pour l'alimentation animale. Ces variétés ont la capacité de garder leurs tiges et feuilles à l'état vert au stade de maturité des grains et des gousses.

Les autres matériels sont constitués de l'engrais minéral NPK (14-23-14) et de pesticides décis, ainsi que de petit matériel de mesure comprenant des piquets en bois, des ficelles, des sacs en plastiques et des pesons de portées 10 kg et 50 kg.

2.1.2. Méthodes

2.1.2.1. Production en grains et en gousses

L'évaluation de la production en grains s'est faite dans des placettes carrées ayant servi à l'évaluation de la biomasse. Trois placettes carrées de 5 m de côté ont été installées au mois de septembre, dans différents points de chaque parcelle en tenant compte de l'hétérogénéité des plants. La récolte s'est faite à l'intérieur de chaque placette carrée. Dans chaque placette de niébé, toutes les gousses ont été récoltées, ensachées, pesées pour déterminer le poids frais et étiquetées. Ces gousses ont été séchées au soleil pendant deux semaines. Après séchage, les gousses ont été une fois de plus pesées pour déterminer le poids sec; ensuite, elles ont été égoussées et les grains obtenus, pesés ; ce qui a permis de déterminer le poids total grains de chaque placette. Le poids des cosses a été obtenu en faisant la différence entre le poids sec des gousses et celui des grains. Un échantillon de 250 g de cosses a été prélevé à chaque niveau pour analyse bromatologique au laboratoire. Quant au sorgho, les épis récoltés dans chaque placette ont également été séchés pendant deux semaines puis battus et les grains pesés.

.2.1.2.2. Production en fourrage

Pour l'évaluation de la production fourragère, nous avons opté la méthode de la coupe intégrale prônée par Grouzis et Levang (1980). La récolte s'est faite à l'intérieur de chaque placette carrée. La biomasse fraîche, soigneusement coupée à ras de sol est attachée en bottes, étiquetées et pesées sur place à l'aide d'un peson de portée maximale, 50 kg ± 300g. Un échantillon de chaque spéculation est prélevé dans les trois placettes carrées, pesé sur place et conservé à l'ombre (au champ pour certains et à la maison pour d'autres). Cet échantillon est pesé deux semaines plus tard afin de déterminer le poids sec. Un autre échantillon de 2 kg de poids est

prélevé, séché dans les mêmes conditions que le précédent et conditionné dans des sacs en plastique pour l'analyse bromatologique au laboratoire. Ces opérations ont été réalisées dans toutes les parcelles de sorgho et de niébé des producteurs cibles ayant conduit à terme l'essai.

2.1.2.3. Analyses statistiques

Les données collectées ont été saisies sur Microsoft EXCEL 2013 puis soumises à des analyses à l'aide du programme MINITAB. Les analyses ont porté sur la variance, suivie d'une séparation des moyennes. Le logiciel Microsoft Excel 2013 a également été utilisé pour la conception des graphiques.

2.2. Analyses bromatologiques

Les analyses bromatologiques ont été effectuées au Laboratoire de Nutrition Animale du Département de Productions Animales au Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation (CREAF) de Kamboinsé. Elles ont concerné les échantillons de fourrages du sorgho et du niébé produits, des cosses du niébé ainsi que les échantillons des aliments distribués et refusés au test d'embouche.

2.2.1. Matériel

Un broyeur a été utilisé pour le broyage de tous les échantillons et une balance analytique de calibre 220 g et 0,0001 g de sensibilité a servi à réaliser les pesées des différentes matières. Une étuve et un four ont été utilisés respectivement pour déterminer la matière sèche (MS) et la matière minérale (MM).

Un minéralisateur et un distillateur KJELDAHL ont été utilisés pour la détermination des matières azotées totales (MAT). Un Fiber-sac a été utilisé pour déterminer la teneur en fibre.

2.2.2. Méthodes

Sur les différents échantillons, nous avons déterminé :

- la matière sèche (MS) obtenue par séchage à 105°C dans une étuve pendant 24 heures ;
- la matière minérale (MM) ou cendres par passage de l'échantillon sec dans un four à 550 °C pendant 3 heures ;
- la matière organique (MO) obtenue par différence entre la MS et les cendres (MM) ;
- la matière azotée totale (MAT) par la méthode classique de KJELDAHL : une minéralisation suivie d'une distillation ; on obtient le pourcentage d'azote de l'échantillon.

La MAT est estimée en appliquant au pourcentage d'azote (% N), le coefficient 6,25 conventionnellement utilisé pour ces produits ;

- la Cellulose Brute (CB) selon la méthode de WEENDE qui est l'une des méthodes les plus utilisées pour doser les constituants des parois cellulaires des végétaux.

A partir de la MAT, la MAD (Matière Azotée Digestible) a été déterminée selon la formule de JARRIGE ($MAD \text{ (g/kg de MS)} = 9,29 * MAT - 35,2$).

2.3. Diagnostic des types d'embouches présents dans la zone

Des enquêtes formelles ont été conduites auprès de 100 producteurs des quatre sites d'étude pratiquant l'embouche ovine et/ou bovine. Cette taille de l'échantillon est en accord avec les estimations de Udo et Cornilissen (1998) cité par Bamouni, 2016, selon lesquelles un échantillon de 60 producteurs est suffisant pour obtenir des informations quantitatives fiables en milieu rural. Cette enquête a concerné aussi bien les producteurs emboucheurs concernés par le projet que ceux non impliqués. Les informations collectées ont porté principalement sur les points relatifs aux:

- caractéristiques socio-économiques des emboucheurs ;
- pratiques d'embouche ;
- paramètres de production ;
- contraintes de la production.

2.3.1. Matériel

Le matériel utilisé pour la collecte des données est constitué de fiches d'enquête établies à cet effet (annexe 3)

2.3.2. Méthode d'échantillonnage

La méthode « boule de neige » ou encore par réseau est celle qui a été utilisée pour définir l'échantillon de la population enquêtée. Tout d'abord, nous nous sommes adressés aux producteurs cibles du projet pratiquant l'embouche ovine et/ou bovine, lesquels nous ont orientés vers d'autres producteurs pratiquant l'embouche et ainsi de suite jusqu'à l'obtention d'un échantillon de 100 personnes que nous avons jugé représentatif au vu des observations de Udo et Cornilissen (1998) cité plus haut.

2.3.3. Analyses statistiques

Après la collecte des données sur le terrain, le dépouillement des fiches d'enquête a été réalisé manuellement. Une analyse descriptive a été effectuée à l'aide du logiciel R version 3.2.4. Les graphiques ont été conçus à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2013.

2.4. Conduite de l'embouche en milieu réel

Un essai d'embouche ovine en milieu paysan a été conduit dans les sites en vue de comparer les performances des ovins alimentés avec résidus de culture de sorgho et de niébé fourragers avec ceux recevant les résidus de variétés locales.

2.4.1. Matériel biologique

Le matériel animal comprenait 36 ovins de race sahélienne "tout venant", ayant un âge moyen compris entre 18 et 24 mois. Ces animaux ont été fournis par les producteurs (deux ovins par producteur) qui les ont achetés ou prélevés de leur troupeau. Ces animaux ont été répartis en quatre lots ; chaque lot recevant une ration alimentaire. Ils ont tous été déparasités au oxfendazole et traités contre la pasteurellose et la peste des petits ruminants juste avant la phase d'adaptation alimentaire. Le test a été conduit dans les quatre villages sites par les producteurs sous la supervision de l'équipe de recherche.

2.4.2. Aliments

Deux types d'aliments ont été utilisés pour formuler les rations alimentaires. Il s'agissait d'aliments grossiers d'une proportion égale à 50 %, constitués de pailles de sorgho et de fanes de niébé de variétés locale et améliorée et d'aliments concentrés de proportion 50 % composés de tourteaux de coton et de son de maïs. La composition des rations est indiquée au tableau IV. Les ressources alimentaires disponibles localement (pailles de sorgho et fanes de niébé) ont été fournies par les producteurs dont le choix a été fait sur la base de l'adhésion volontaire au travail. Ces aliments grossiers ont été apportés en quantité suffisante par ces producteurs. Les concentrés (tourteaux de coton et son de maïs) et les pierres à lécher ont été fournis aux producteurs à titre de subvention pour la conduite de l'essai.

Tableau IV: Composition des rations en %

Types d'aliments	Rations (%)			
	I	II	III	IV
Pailles de sorgho double fins	30	0	30	0
Fanes de niébé double fins	20	20	0	0
Pailles de sorgho simple	0	30	0	30
Fanes de niébé simple	0	0	20	20
Tourteaux de coton	30	30	30	30
Son de maïs	20	20	20	20
Eau et pierre à lécher	<i>Ad libitum</i>			

2.4.3. Conduite de l'activité

Les animaux ont été alimentés individuellement en stabulation permanente, soit sous hangar, soit dans la cour sous des arbres. L'offre alimentaire journalière a été effectuée à raison de 5 % du poids vif par animal, pour tenir compte des pertes. Une période d'adaptation de 7 jours a précédé le début des suivis des performances pour permettre aux animaux de s'habituer aux rations expérimentales.

Les principales mesures suivantes ont été effectuées :

Sur les aliments, les mesures ont porté sur la consommation volontaire. Pour cela, nous avons procédé à une pesée des quantités des offerts et des refus, chaque matin avant la distribution du repas du jour.

Sur les animaux, les investigations ont porté sur l'évolution pondérale. Ainsi, nous avons effectué une pesée hebdomadaire des animaux avant la distribution des repas du jour durant tout l'étude, à l'aide d'une balance de 100 kg de portée maximale avec une précision de 0,3 kg.

Des échantillons composites de chaque type d'aliment ont été prélevés chez 12 producteurs au début et à la fin de l'essai pour la détermination de la valeur bromatologique. Les refus ont également été prélevés au niveau de chaque ration pour effectuer les mêmes analyses.



Photo 1 : une pesée d'aliment

Source : Zorma, 2017



Photo 2 : Une pesée d'un ovin d'embouche.

Source : Zorma, 2017

2.5. Analyses statistiques

Les données collectées ont été saisies sur Microsoft EXCEL 2013 et analysées avec le logiciel R version 3.2.4. Elles ont porté sur l'analyse de variance suivie d'une séparation des moyennes. Lorsque l'analyse de variance révèle une différence significative au seuil de 5%, le test de Tukey est utilisé pour la comparaison multiple des moyennes. Le logiciel Microsoft Excel 2013 a été utilisé pour la conception des graphiques.

Chapitre 3 : Résultats et discussion

3.1. Production du sorgho et du niébé

3.1.1. Production en graines

– Suivant le niveau d'intensification

Les résultats de l'évaluation de la production en graines du sorgho et du niébé fourragers suivant le niveau d'intensification sont donnés le tableau V.

Tableau V: Rendement en grains du sorgho et du niébé fourragers selon le niveau d'intensification.

	Rendements grains en kg/ha				Significativité à $p < 0,05$
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	
Sorgho	330±382	1016±570	680±309	1353±1080	NS
Niébé	240,0±86,4	326,5±122,3	212,7±118,6	315,5±134,2	NS

Légende :

NS= non significatif ;

niveau 0 : lot témoin, aucune mesure d'intensification ;

niveau 1 : faible niveau : mesure de conservation des eaux et des sols ;

niveau 2 : niveau moyen : en plus des mesures de conservation des eaux et des sols, utilisation des variétés améliorées et d'engrais chimique ; pratique de l'embouche ovine ;

niveau 3 : niveau d'intensification élevée : mesures de conservation des eaux et des sols, utilisation des variétés améliorées et d'engrais chimique, pratique de l'embouche ovine et/ou production laitière, plantation de moringa/boabab pour améliorer la nutrition humaine.

Les rendements en grains du sorgho variaient entre 330±382 et 1353±1080 kg/ha selon le niveau d'intensification de la production. L'analyse de variance n'a pas montré de différence significative entre les résultats ($p < 0,05$). Toutefois, le niveau 3 présentait la production et grains la plus élevée (1353±1080 kg/ha). Il est suivi par le niveau 1 avec 1016±570 kg/ha, puis le niveau 2 qui présentait 680±309 kg/ha et enfin le niveau 0 avec seulement 330±382 kg/ha

(tableau V). Ces résultats étaient faibles par rapport à ce que montrait la fiche technique (844,75 kg/ha en moyenne contre 2070 kg/ha en milieu paysan présenté par la fiche technique).

Quant aux rendements grains de niébé, ils oscillaient entre $212,7 \pm 118,6$ et $326,5 \pm 122,3$ kg/ha. Aucune différence significative n'a été détectée par l'analyse de variance ($p < 0,05$). Les résultats étaient approximativement les mêmes. Cependant, le niveau 1 a donné le rendement élevé ($326,5 \pm 122,3$ kg/ha). Il est suivi de près par le niveau 3 avec $315,5 \pm 134,2$ kg/ha et enfin les niveaux 0 et 2 avec respectivement $240,0 \pm 86,4$ et $212,7 \pm 118,6$ kg/ha (tableau V). Comparativement au rendement moyen grain obtenu en station selon la fiche technique du niébé fourrager, variété K VX 745 -11P (annexe 2) qui était de 1 tonne à l'hectare, ces résultats étaient faibles. Les résultats étaient également faibles par rapport à ceux obtenus au Niger, où Ibrahim (2005) a montré que les rendements en grains de trois variétés améliorées de niébé, y compris la variété K VX 745 -11P étaient compris entre 700 et 870 kg/ha.

– Suivant le site de production

Les résultats de l'évaluation de la production en grains du sorgho et du niébé fourragers suivant le site de production sont donnés le tableau VI.

Tableau VI: Rendement en grains du sorgho et du niébé fourragers selon le site de production.

	Rendements grains en kg/ha				Significativité à $p < 0,05$
	Bani	Gorgadji	M'bamga	Seytenga	
Sorgho	$1040 \pm 0,00$	$1156,6 \pm 1233$	984 ± 585	$666,7 \pm 215,7$	NS
Niébé	$282,5 \pm 185$	$315,7 \pm 96,3$	$217 \pm 109,7$	$206 \pm 119,3$	NS

NS= non significatif

Les rendements en grains obtenus en milieu paysan avec la variété de sorgho fourrager variaient entre $666,7 \pm 215,7$ et $1156,6 \pm 1233$ kg/ha, selon les sites de production. L'analyse de variance n'a pas montré de différence significative entre les rendements des sites ($p < 0,05$). Le site de Gorgadji a eu le rendement le plus élevé avec $1156,6 \pm 1233$ kg. Celui de Bani suivait avec 1040 kg/ha et enfin, venaient les sites de M'bamga et Seytenga avec seulement 984 ± 585 et $666,7 \pm 215,7$ kg/ha, respectivement. Ces différences de rendements entre sites pourraient

s'expliquer par des retards dans les applications des itinéraires techniques (sarclage et applications de l'engrais et des produits phytosanitaires) constatés dans certains sites. Ces résultats étaient inférieurs à ceux que présentait la fiche technique pour une production en milieu paysan (961,8 kg/ha en moyenne contre 2070 kg/ha présenté par la fiche). Toutefois, ces résultats étaient supérieurs à ceux obtenus par Obulbiga *et al.* (2015) en milieu paysan avec une variété de sorgho à double objectifs, la ICSV 1049 dont le rendement moyen était de 489,23 kg/ha. Nos résultats étaient également supérieurs à ceux obtenus par Bamouni (2016) en milieu paysan avec une variété de sorgho à double objectifs, la Sariasso 11 dont le rendement moyen a été 549,75 kg/ha.

Pour les rendements grains du niébé, ils variaient entre 206±119,3 et 315,7±96,3 kg/ha entre les sites de production. Les résultats de l'analyse de variance n'ont pas indiqué de différence significative entre ces rendements. Le tableau V montre que d'un site de production à l'autre, les rendements sont semblables. Le rendement grain de niébé le plus élevé a été obtenu à Gorgadji (315,7±96,3 kg/ha) et le plus faible à Seytenga (206±119,3 kgMS/ha). Ces résultats étaient faibles par rapport aux données de la fiche technique qui indiquaient 1 tonne à l'hectare en station. Cependant, ils étaient comparables à ceux obtenus par Obulbiga *et al.* (2015) en milieu paysan avec la même variété (327,17 kg/ha) et ceux de Bamouni (2016) toujours avec la même variété de niébé fourrager : 221,12 kg/ha en moyenne.

3.1.2. Production en fourrages

– Suivant le niveau d'intensification

Les résultats de l'évaluation de la production en fourrages du sorgho et du niébé fourragers suivant le niveau d'intensification sont donnés le tableau VII.

Tableau VII : Rendement en fourrages du sorgho et du niébé fourragers selon le niveau d'intensification.

	Rendements fourrages en kg/ha				Significativité à p<0,05
	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	
Sorgho	1246,75±102	2919,31±135	1789,64±630	2549,65±209	NS
Niébé	677,34±395	523,82±280	628,85±275	1099,21±580	*

NS = non significatif ; * = significatif

Les rendements en fourrages du sorgho en kg de MS/ha variaient entre 1246,75±1026 et 2919,31±1352 kgMS/ha, selon le niveau d'intensification. Aucune différence significative n'a été détectée après l'analyse de variance. La figure 5 montre que le niveau 3 a le rendement le plus élevé. Il était suivi par le niveau 1 puis les niveaux 2 et 0 respectivement. La moyenne de ces rendements (2125,75 kgMS/ha) était faible par rapport aux résultats de la fiche technique qui présentait 4 tonnes à l'hectare en milieu réel (annexe 1). Quant aux rendements fanes de niébé, ils oscillaient entre 628,85±275 et 1099,21±580 kg de MS/ha. L'analyse de variance a montré une différence significative entre le rendement du niveau 3 et ceux des autres niveaux. En effet, le niveau 3 présentait un rendement significatif mais restait cependant faible par rapport à celui de la fiche technique qui montrait 3 à 4 tonnes à l'hectare en station (annexe 2). De façon générale, la moyenne des rendements en fanes qui était de 732,30 kgMS/ha est faible.

– Suivant le site de production

Les résultats de l'évaluation de la production en fourrages du sorgho et du niébé fourragers suivant le niveau d'intensification sont donnés au tableau VIII.

Tableau VIII : Rendement en fourrages du sorgho et du niébé fourragers selon le site de production

	Rendement fourrage en kg/ha				Significativité à p<0,05
	Bani	Gorgadji	M'bamga	Seytenga	
Sorgho	1590±948	3169,4±19,84	2003,56±116	1909,57±788	NS
Niébé	688,87±537	773,55±283	1089,62±742	483,96±121	NS

NS= non significatif.

Suivant le site de production, les rendements en fourrages du sorgho variaient entre 1590±948 et 3169,4±19,84 kgMS/ha. Il n'existait pas de différence significative entre les rendements fourrages des sites de production. Cependant, le site de Gorgadji présentait le plus grand rendement. Il était suivi par celui de M'bamga, puis les sites de Seytenga et de Bani (figure 6).

La moyenne de ces rendements (2167 kgMS/ha) était faible par rapport aux résultats présentés par la fiche technique qui était de 4 tonnes à l'hectare. Cependant, ces résultats étaient légèrement supérieurs à ceux obtenus par Obulbiga *et al.* (2015) avec la ICSV 1049, une variété de sorgho à double objectifs (1333,20 kg/ha) et ceux rapportés par Bamouni (2016) avec la Sariasso 11, une autre variété de sorgho à double objectifs (1169,20 kg/ha).

Pour les rendements fanes de niébé, ils variaient entre $483,96 \pm 121$ et $1089,62 \pm 742$ kgMS/ha avec une moyenne de $758,25 \pm 420$ kgMS/ha. Il n'existait pas de différence significative entre les rendements des sites après l'analyse de variance. Le site de M'bamga a obtenu le rendement le plus élevé. Il était suivi par les sites de Gorgadji, de Bani et de Seytenga respectivement (Figure 6). La moyenne de ces rendements était inférieure à celui de la fiche technique en station. Les résultats étaient également inférieurs à ceux rapportés au Niger par Ibrahim (2005) avec trois variétés de niébé fourrager (IT98K- 131-2, K VX 745- 11P et IT98D- 1399) parmi lesquelles la nôtre dont le rendement était supérieur à 1,5 tonnes l'hectare et par Obulbiga *et al.* (2015) en milieu réel avec la K VX 745 -11P (1262,38kg/ha). Cependant, Bamouni (2016) a obtenu en milieu paysan un rendement moyen de 832,16 kgMS/ha avec la même variété qui était comparable au nôtre (758,25 kgMS/ha).

De fortes variations de rendements entre les niveaux d'intensification de la production et entre les sites de production ont été observées, surtout au niveau de la production du sorgho (en grains et en fourrage). Les valeurs élevées des écarts types confirment ces fortes variations. Ces variations résulteraient de la combinaison de plusieurs facteurs parmi lesquels nous avons le choix de la parcelle de culture, la gestion de la fertilité du sol et des itinéraires techniques comme l'a rapporté aussi Bamouni (2016). Nous avons remarqué un non-respect des itinéraires techniques (enherbement total de tout le champ) (photo 4) et au mauvais choix des parcelles par les producteurs de certains sites. Les rendements en grains et en fourrages étaient dans l'ensemble faibles et largement en dessous du rendement potentiel. Cette faiblesse générale des rendements pourrait s'expliquer par la mauvaise pluviosité observée au cours de la campagne dans la zone, ajoutée aux facteurs ci-dessus évoqués. La campagne s'est installée tardivement et les pluies se sont arrêtées tôt (Photo 3). La faiblesse du rendement grain de sorgho pourrait aussi s'expliquer par la présence d'oiseaux ravageurs dans deux des sites, notamment à M'bamga et à Gorgadji (photo 5).



Photo 3 : Deux champs de sorgho touchés par l'arrêt brusque des pluies.

Source : Zorma, 2017



Photo 5 : Un champ de sorgho attaqué par des oiseaux ravageurs

Photo 4 : Un champ de sorgho totalement enherbé

Source : Zorma, 2017

Source : Zorma, 2017

Ces insuffisances ont donc eu des effets négatifs sur la production en grains et en fourrages des deux variétés introduites. Toutefois, les producteurs manifestaient leur attachement et affirment être favorables à ces variétés qu'ils trouvent bénéfiques.

3.2. Composition chimique des fourrages de sorgho et de niébé produits

L'analyse bromatologique des échantillons de fourrages des deux variétés indique des teneurs élevées en MAT dans les fanes (20,99%) et les cosses (14,69%) de niébé. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau IX.

Tableau IX: Composition chimique des échantillons de fourrages du sorgho et du niébé fourragers produits.

Aliments	Composition chimique (%)					Valeur alimentaire (g/kgMS)
	MS	MM	MO	CB	MAT	MAD
Pailles de sorgho	90,88	6,79	82,09	-	7,78	53,66
Fanes de niébé	91,21	9,43	80,79	-	18,99	156,80
Cosses de niébé	90,76	7,17	83,59	-	12,69	99,27

MS= matière sèche ; MM= matière minérale ; MO =matière organique ; CB= cellulose brute

MAT= matière azotée totale ; MAD= matière azotée digestible.

3.3. Diagnostic des pratiques d’embouche ovine et bovine dans la zone

3.3.1. Caractéristiques générales des emboucheurs

Les résultats de l’enquête (tableau X) ont montré que l’embouche est plus pratiquée par les hommes (78% des enquêtés) que les femmes (22% seulement). Une étude menée par Drabo (2011) à l’Ouest du Burkina Faso montrait également la faible participation des femmes aux activités d’embouche. Ce résultat s’expliquerait par un contexte socio-économique défavorable qui fait que les femmes s’adonnent à l’élevage des caprins dont les prix d’achat et d’entretien sont faibles par rapport à ceux des ovins et des bovins.

La grande majorité (74%) des emboucheurs avait moins de 50 ans. La tranche d’âge de 30 à 50 ans était celle qui pratiquait le plus cette activité d’embouche (67%).

Plusieurs couches socio-professionnelles s’adonnaient à cette activité d’embouche. Parmi elles, on notait par ordre d’importance, les éleveurs (79 %), les cultivateurs (16%), les commerçants (4%) et autres (1 %) constitués de bouchers et de fonctionnaires.

Sur l’ensemble des enquêtés, la grande majorité des emboucheurs étaient non alphabétisés (68%). Seulement 32% des enquêtés ont été scolarisés. Parmi ces derniers, 13% avaient le niveau primaire et 6% ont pu franchir le primaire. Ce manque d’instruction pourrait constituer un facteur limitant au renforcement des capacités techniques.

Ils étaient nombreux, les emboucheurs qui étaient membres d’une organisation paysanne (58% des enquêtés). Ce résultat est comparable à celui obtenu par Sanon *et al.* (2014) à l’Ouest du Burkina Faso : 57,67%. Ce fort taux pourrait s’expliquer par la forte présence d’organismes de

développement dans cette zone qui finançaient ou encadraient les populations. Pour bénéficier des offres de ces organismes, l'affiliation à une organisation était nécessaire. Ceci constitue un atout pour développer l'embouche dans cette zone.

Cependant, seulement 38% bénéficiaient d'appuis technique, matériel et financier.

Tableau X : Caractéristiques générales des emboucheurs

Variables	Echantillon enquêté (%)
Sexe	
– Masculin	78
– Féminin	22
Age (ans)	
– Moins de 30	7
– 30 à 49	67
– 50 et plus	26
Profession de base	
– Eleveur	79
– Cultivateur	16
– Commerçant	4
– Autres	1
Niveau d'instruction	
– Non alphabétisé	68
– Alphabétisé	6
– Primaire	13
– Secondaire	6
– Arabe	7
Appartenance à une organisation	
– Oui	58
– Non	42
Bénéficiaire d'un appui	
Oui	38
– Non	62

Source : Données de nos enquêtes, janvier 2017

3.3.2. Caractéristiques générales de la conduite de l'activité d'embouche

3.3.2.1. Types d'embouches pratiquées

Si certains producteurs choisissent de pratiquer uniquement l'embouche bovine ou ovine, d'autres ont choisi de pratiquer les deux à la fois. Ces derniers étaient les plus nombreux comme le montre la figure 4.

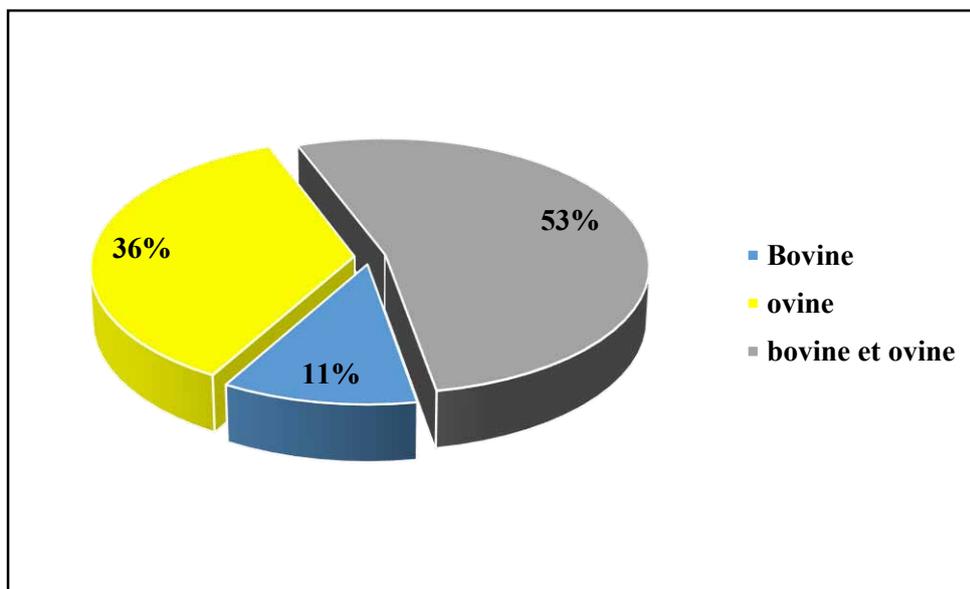


Figure 4: Types d'embouches pratiquées.

3.3.2.2. Expériences et connaissances techniques des emboucheurs

Les résultats de l'enquête réalisée ont montré que l'embouche est pratiquée en milieu paysan avec une faible technicité des emboucheurs. En effet, une faible proportion des enquêtés ont bénéficié d'une formation en technique d'embouche (19% dont 11% chez les hommes et 8% chez les femmes) (tableau XI). Pour cela, seulement 3% des enquêtés faisaient de l'embouche, leur principale activité. La grande majorité des emboucheurs avait une expérience de plus de 5 ans dans leur activité (Figure 5).

Tableau XI: Connaissances techniques reçues par les emboucheurs

Variables	Hommes	Femmes	Total
Formation en technique d'embouche			
– Oui	11	8	19
– Non	67	14	81
Importance de l'activité			
– Primaire	3	0	3
– Secondaire	75	22	97

Source : Données de nos enquêtes, janvier 2017

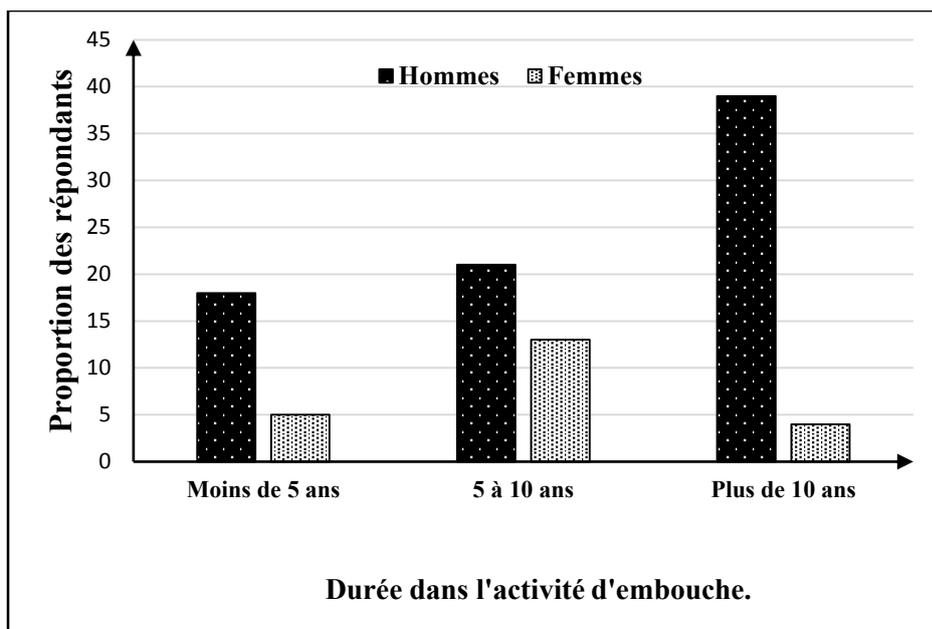


Figure 5: Expériences des emboucheurs dans l'activité d'embouche.

3.3.2.3. Provenance et choix des animaux

L'enquête a montré que la plupart des animaux d'embouche sont achetés au niveau des marchés à bétail de la place (Dori, Gorom-Gorom, Markoye, Seytenga, Gangaol et Yalgo). Quinze pour cent (15%) des producteurs prélevaient les animaux de leur troupeau tandis que cinq pour cent (5%) d'entre eux importaient du Niger. Cette importation concernait principalement les moutons de races Bali-bali et Balami qui étaient très prisées sur le marché interne local (tableau XII).

Les critères de choix des animaux d'embouche étaient diversifiés. La majorité des producteurs associaient plusieurs critères dans le choix des animaux à emboucher avec une priorité accordée à la robe (96%). Ils accordaient aussi de l'importance à la conformation et l'état sanitaire de l'animal (84%) dans leur choix. La race, le sexe et l'âge étaient considérés comme critères peu importants avec respectivement 39%, 29% et 26% des répondants.

Tableau XII : Provenance et critères de choix des animaux d’embouche.

Variables	Proportion des enquêtés (%)
Provenance des animaux	
– Importation	5
– Marchés à bétail	80
– Prélèvement de son troupeau	15
Critères de choix	
– Race (sahélienne)	39
– Bon état de santé	84
– Robe (blanche et pie)	96
– Age (2 ans pour ovins et 4 ans pour bovins)	26
– Bonne conformation	84
– sexe (mâle entier)	29

Source : Données de nos enquêtes, janvier 2017

La plupart de ces critères sont également évoqués par plusieurs auteurs (Sangaré *et al.*, 2005 ; Paré, 2010 ; Sanon *et al.*, 2014 ; INERA/DPA, 2013) comme critères de choix des animaux d’embouche. La prise en compte de la race et de l’âge montre que les producteurs ont une idée de certains caractères de performances en zootechnie. Sanon et Kiendrebéogo (2010) ont également mis en relief le rôle déterminant du facteur race dans les performances en viandes des ovins.

3.3.2.4. Alimentation et abreuvement

L’alimentation constitue l’un des facteurs les plus importants en embouche. Dans la région du Sahel au Burkina Faso, divers aliments sont utilisés dans l’alimentation des animaux d’embouche. Il s’agit essentiellement :

- des aliments grossiers constitués de foins, de tiges de mil et de sorgho, de fanes de niébé et d’arachides ;
- des concentrés constitués de tourteaux de coton et de sons (de mil et de sorgho) ;
- d’autres aliments constitués des gousses de *Feidherbia albida* et d’*Acacia raddiana*.

La nature et les proportions d’utilisation de ces aliments sont présentées dans le tableau XIII.

Tableau XIII: aliments et proportions d'utilisation

Nature des aliments	Proportion d'utilisation (%)
Foin	100
Tiges de mil et de sorgho	100
Fanes de niébé	100
Tourteaux de coton	100
Son de mil et/ou sorgho	100
Sel	100
Gousses de ligneux	3
Autres (reste de cuisine)	1

Source : Données de nos enquêtes, janvier 2017

Les animaux dans la grande majorité sont alimentés en stabulation permanente (90%) pendant la saison sèche ; les autres (10%) recevaient une complémentation après un séjour au pâturage. La ration alimentaire est distribuée deux à trois fois.

Les entretiens et les observations ont montré que 97 % des emboucheurs stockaient les aliments grossiers (foin, tiges de céréales et fanes) sur le hangar sans les couvrir. Seulement 3% des emboucheurs stockaient leur fourrage dans un magasin ou dans un fenil.

Quant à l'abreuvement, il constituait le véritable problème. L'enquête a montré que seulement 3% des emboucheurs distribuaient l'eau à volonté aux animaux d'embouche durant toute l'année et 26% d'entre eux servaient l'eau trois fois par jour (tableau XIV). La grande majorité des producteurs (71%) servaient l'eau aux animaux, deux fois par jour.

Tableau XIV : mode d'alimentation et d'abreuvement.

Variables	Proportion des enquêtés (%)
Système d'alimentation	
– Pâturage + complémentation	10
– Stabulation permanente	90
Fréquence de distribution de l'aliment	
– deux fois	8
– trois fois	92
Fréquence d'abreuvement	
– deux fois	71
– trois fois	26
– A volonté	3

Source : Données de nos enquêtes, janvier 2017

La présente étude confirme l'importance et la place des aliments non conventionnels dans la pratique de l'embouche en milieu paysan. Des auteurs comme Fall-Touré *et al.*, 1997 ; Zoundi *et al.*, 2005 et Kiema *et al.*, 2008 l'ont déjà rapporté. Le recours aux ressources alimentaires locales permet de réduire le coût de l'alimentation (Sanon *et al.*, 2014).

3.3.2.5. Suivi sanitaire

Les principales pathologies rencontrées étaient la pasteurellose révélée par 81% des répondants, suivie de la peste des petits ruminants (55%), du charbon symptomatique (52%) et de la fièvre aphteuse. En cas de maladie, plus de 98% des enquêtés faisaient appel à un agent vétérinaire ; une très faible proportion d'emboucheurs faisaient l'automédication. Les prophylaxies médicale et sanitaire sont appliquées par la très grande majorité des producteurs à 89% et 94% respectivement.

Tableau XV : Situation sanitaire au niveau des exploitations

Variabes	Proportion des enquêtés (%)
Principales pathologies	
– Charbon symptomatique	52
– Pasteurellose	81
– Fièvres aphteuse	4
– Peste des petits ruminants	55
– Autres	4
Prophylaxie médicale	
– Oui	89
– Non	11
Prophylaxie sanitaire	
– Oui	94
– Non	6

Source : Données de nos enquêtes, janvier 2017

Dans cette zone, les mesures prophylactiques sont bien connues par les emboucheurs qui les pratiquaient à plus de 90%. Ces résultats sont en phase avec ceux rapportés par Sanon *et al.* (2014). La pasteurellose était la première maladie contre laquelle les producteurs faisaient vacciner leurs animaux. Nos résultats corroborent ceux de Baky (2017).

3.3.2.6. Habitat et équipement

Les types d'habitat rencontrés étaient principalement des étables sous hangar et des parcs au niveau des ateliers d'embouche bovine. Pour les ateliers d'embouche ovine, c'étaient de petits hangars qui servaient d'habitat. Ces types d'habitat réduisent l'effet de la chaleur mais laissent les animaux face aux vents violents et aux pluies qui entraînent une stagnation d'eau et causant des problèmes d'hygiène au niveau de ces ateliers d'embouche. Ces exploitations sont équipées de mangeoires et d'abreuvoirs constitués de demi-fûts de barriques ou de bidons, de plats en caoutchouc et métalliques souvent usagés et des plats en bois taillé.

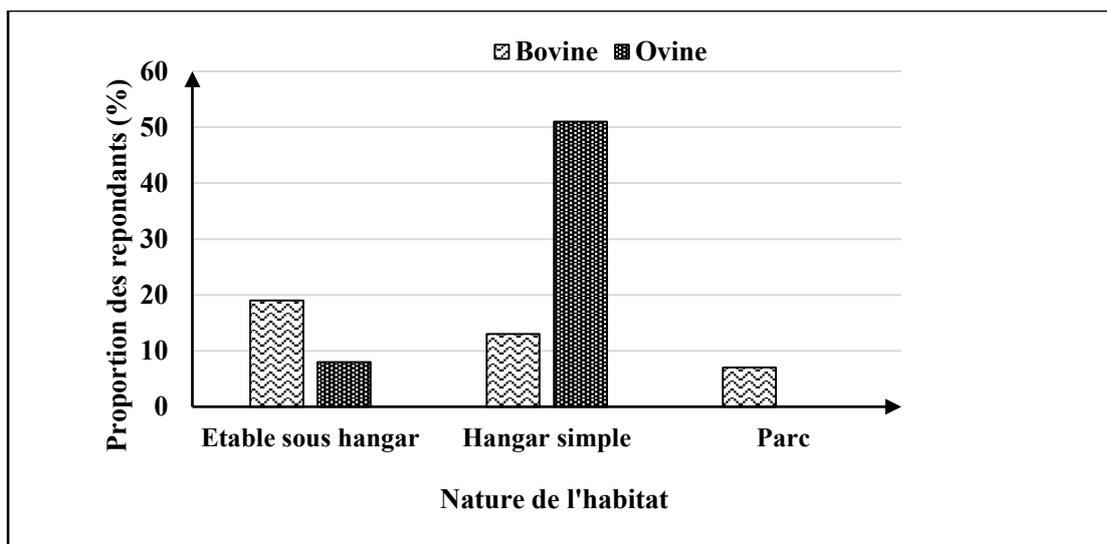


Figure 6 : Types d'habitats rencontrés dans les exploitations



Photo 5 : Des bovins d'embouche dans leur habitat sans clôture

Source : Zorma, 2017



Photo 4 : Des bovins d'embouche sous un hangar ouvert

Source : Zorma, 2017



Photo 7 : Des ovins d'embouche dans un enclos équipé



Photo 6 : un ovin sous un hangar équipé

Source : Zorma, 2017



Photo 8 : une mangeoire en bois taillé

Source : Zorma, 2017

3.3.3. Paramètres de production.

Les paramètres de production variaient en fonction de la nature de l'embouche (figures 7 et 8). L'enquête a montré que plus de 80% des producteurs utilisaient des ovins d'âge compris entre 1 à 2 ans pour emboucher. En embouche bovine, ils étaient plus de 90% de producteurs qui utilisaient des animaux âgés de 3 à 5 ans pour l'embouche. La durée par opération en embouche ovine variait entre 3 et 5 mois chez 80% des producteurs. En embouche bovine, elle était de 6 à 10 mois chez environ 70% des enquêtés.

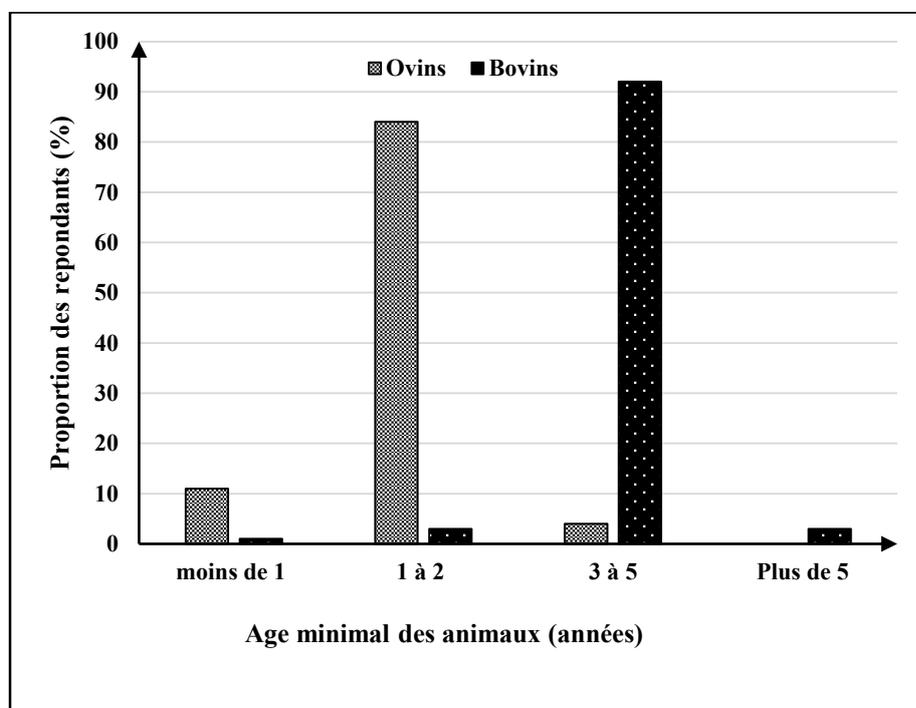


Figure 7: Age minimal des animaux d'embouche

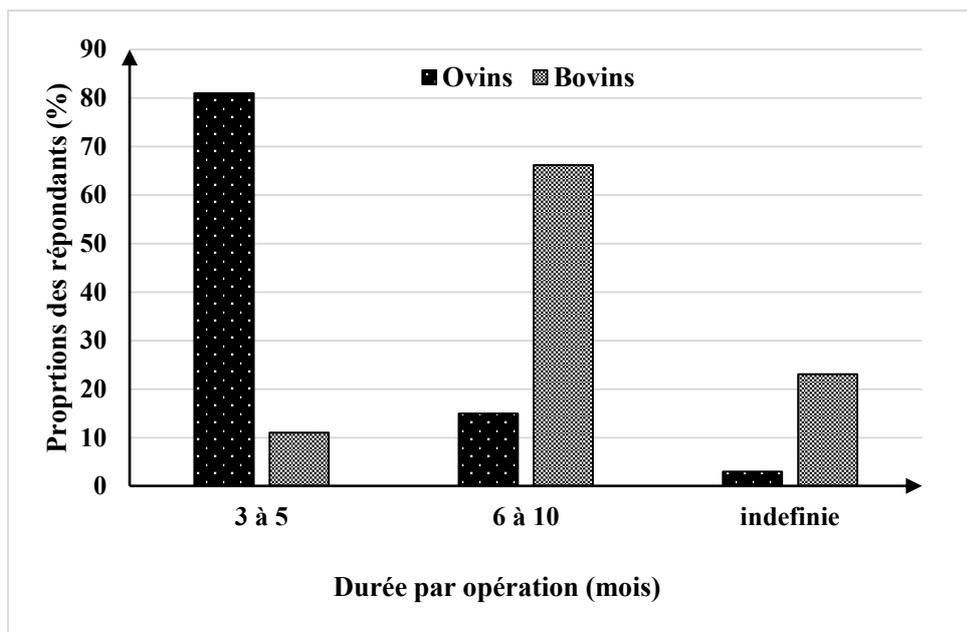


Figure 8 : Durée par opération d’embouche

La durée de l’activité d’embouche allant de 3 à 5 mois en embouche ovine était presque similaire aux résultats obtenus par Yacouba *et al.* (2004) au Mali où la durée moyenne était de 115 jours. Quant à la durée allant de 6 à 10 mois, elle est élevée par rapport à la celle obtenue par Sanon *et al.* (2014) dont la durée moyenne était de 5 mois. Cette durée est également élevée par rapport à celle rapportée par MRA (2005) qui était de 110 à 120 jours. Cette durée d’embouche relativement longue pourrait s’expliquer par l’âge d’entrée des animaux en embouche qui était plus bas. Cela pourrait s’expliquer aussi par une méconnaissance et une faible technicité des producteurs.

3.3.4. Appréciation de la rentabilité économique de l’activité d’embouche

Les résultats de l’appréciation de la rentabilité ont montré que les producteurs se font de bonnes affaires économiques dans l’activité d’embouche. Les prix moyens d’achat et de vente des animaux présentés au tableau XVI étaient témoins de ces bonnes affaires réalisées par les paysans. En effet, les prix moyens d’achat et de vente des ovins étaient respectivement 41602 ± 11422 et 70471 ± 19945 F CFA ; ce qui donnait un gain moyen de 28869 ± 8523 F CFA. Au niveau des bovins, les prix moyens d’achat et de vente étaient respectivement 128984 ± 35304 et 210935 ± 53711 F CFA ; ce qui donnait un gain moyen de 81951 ± 18407 F CFA pour les producteurs.

Tableau XVI: Prix moyen des animaux achetés et vendus par les emboucheurs enquêtés.

Paramètres	Ovins	Bovins
Prix d'achat moyen (F CFA)	41602±11422	128984±35304
Prix de vente moyen (F CFA)	70471±19945	210935±53711

Source : Données de nos enquêtes, janvier 2017

La plupart des enquêtés étaient globalement satisfaits des prix d'achat des animaux d'embouche qu'ils trouvaient abordables. Cependant, ils estimaient que les prix de vente ne leur convenaient pas du fait des dépenses élevées liées à la conduite de l'activité. Toutefois, la grande majorité des emboucheurs (94% des enquêtés) trouvaient l'activité rentable car elle leur permettait de couvrir les dépenses engagées et d'avoir du fumier en quantité importante pour la fertilisation de leurs champs. Ces producteurs trouvaient que, même si les bénéfices réalisés étaient faibles, ces bénéfices leur permettaient de se procurer des vivres et d'assurer la scolarité de leurs enfants.

3.3.5. Principales contraintes de production

Les informations collectées et l'analyse des résultats ont montré que l'embouche rencontrait d'énormes difficultés au Sahel du Burkina Faso. Ce sont essentiellement des contraintes alimentaires, sanitaires, commerciales, techniques et financières (figure 9).

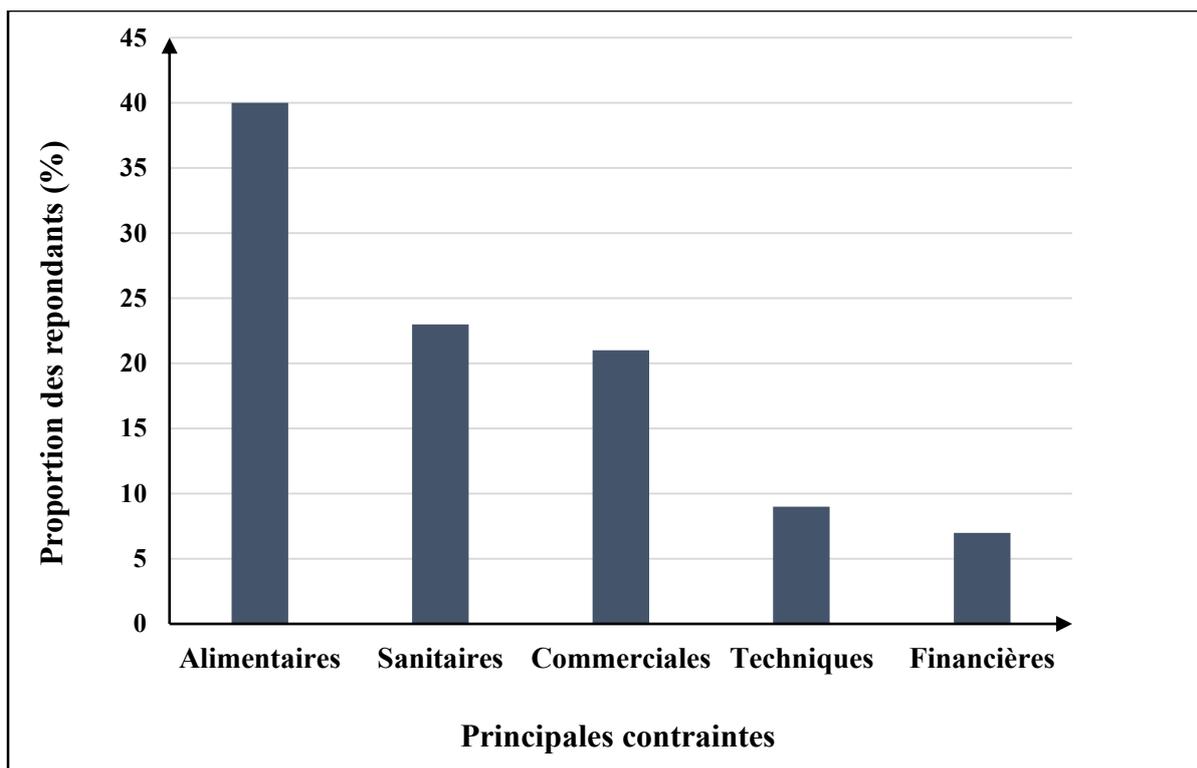


Figure 9 : Principales contraintes de production.

La majeure partie des producteurs enquêtés notaient les contraintes alimentaires comme principales contraintes de la pratique de l’embouche au Sahel. Ils estimaient que ces contraintes résidaient dans l’indisponibilité et le coût élevé des aliments à certaines périodes de l’année. Il en était de même pour l’eau. La totalité des enquêtés soulignait que les animaux d’embouche s’abreuvaient pour la plupart des cas, une seule fois par jour au mois de mars et avril, période à laquelle l’eau devenait très rare et chère.

Les contraintes sanitaires considérées comme les plus importantes après celles alimentaires étaient surtout liées à la persistance de quelques maladies et au coût élevé des produits et prestations vétérinaires.

Les contraintes commerciales étaient les modalités de vente non favorables au niveau des marchés à bétail au plan national (dégradation de la situation socio-politique et économique) et international (développement du terrorisme dans les pays voisins). En effet, 38% des enquêtés attribuaient cette baisse du marché des animaux (surtout les bovins) à la situation socio-politique au Nigéria. Ce pays étant considéré par les enquêtés, comme l’un des plus grands partenaires commerciaux du bétail de la sous-région.

Les contraintes techniques se résumaient au manque de formation en technique d'embouche relevé par 81% des emboucheurs.

En ce qui concerne les contraintes financières, elles ont été évoquées par 67% des femmes enquêtés qui l'attribuaient à l'absence ou aux difficultés d'accès au micro-crédit.

3.4. Embouche ovine en milieu réel

3.4.1. Composition chimique des aliments

La composition chimique des échantillons d'aliments utilisés dans les rations est donnée au tableau XVII.

Tableau XVII: Composition chimique des aliments

Aliments	Composition chimique (%)					Valeur alimentaire (kg/MS)	
	MS	MM	MO	CB	MAT	MAD	UF
Pailles de sorgho amélioré	89,73	7,55	81,18	32,6	8,3	58,49	0,54
Pailles de sorgho simple	91,71	6,65	83,06	37,68	8,45	59,88	0,38
Fanes de niébé amélioré	91,26	7,81	81,45	21,75	16,69	136,43	0,82
Fanes de niébé simple	91,17	5,69	84,49	24,95	13,14	94,16	0,80
Tourteaux de coton	94,62	5,06	88,56	31,71	27,43	226,91	0,66
Son de maïs	92,6	4,53	87,07	9,29	15,49	125,28	1,31

Légende : MS= matière sèche ; MM= matière minérale ; MO =matière organique ; CB= cellulose brute MAT= matière azotée totale ; MAD= matière azotée digestible ; UF= unité fourragère

3.4.2. Consommation alimentaire volontaire

L'analyse comparée de la consommation moyenne journalière n'indiquait pas de différence significative ($p < 0,05$) entre les rations (tableau XVIII). Toutefois, l'analyse comparée de l'ingestion des ingrédients montrait de petites variations entre rations. La consommation moyenne journalière de la paille de sorgho sur l'ensemble de l'essai était légèrement élevée chez les animaux alimentés avec les rations I et III, c'est-à-dire les animaux alimentés avec la paille de variété améliorée que ceux alimentés avec les rations II et IV où se trouvait la paille

de variété locale (435,5±145,1 et 402,1±84,2 g/animal/j contre 370,15±90,3 et 342,6±96,8 g/animal/j respectivement).

Pour ce qui concerne la consommation des tourteaux de coton, la consommation moyenne était presque identique dans toutes les rations. Il en était de même pour la consommation du son de maïs et des fanes de niébé. Toutefois, on notait une légère hausse de la consommation du tourteau de coton au niveau des rations I et III. Cependant, ces différences de consommation de la paille ainsi que celles du tourteau de coton n'étaient pas significatives ($p < 0,05$).

Tableau XVIII: Consommation alimentaire moyenne journalière par animal (g).

Paramètres	Ration 1	Ration 2	Ration 3	Ration 4
MS ingérée g/animal/j				
Paille sorgho amélioré	435,5±145,1		402,1±84,2	
Paille sorgho simple		370,1±90,3		342,6±96,8
Fanes de niébé amélioré	342,2±78,9	431,2±51,5		
Fanes de niébé simple			303,4±89,4	337,3±45,3
Tourteaux de coton	494,8±109,5	465,5±85,6	493,4±88,9	474,9±70,8
Son de maïs	341,8±80,2	333,9±52,2	335,7±46,8	328,8±51,9
MS totale ingérée				
g/animal/jour	1614,4±410^a	1510,8±258^a	1534,8±265^a	1483,8±245^a
g/j/kgP ^{0,75}	154,6±91	142,2±64	145,1±65	138,9±61

Source : Données de l'embouche, avril 2017

La lettre « a » dans la même ligne signifie que les résultats ne sont pas significativement différents à $p < 0,05$.

Les résultats de l'analyse de variance ont montré que les consommations volontaires de matière sèche des quatre rations proposées n'étaient pas significativement différentes ($p < 0,05$). Ces consommations qui variaient de 1483,8±245 à 1614,4±410 g/animal/j en moyenne sont plus élevées que celles obtenues par Kiéma *et al.* (2008) : 1031,75 à 1316,5 g/animal/j chez des ovins de race sahéenne dans la zone sahéenne du Burkina Faso. Elles sont également supérieures à celles obtenues par Nantoumé *et al.* (2012) qui ont obtenu des consommations volontaires moyennes variant de 1322 à 1345 g/animal/j en milieu réel au Niger.

Globalement, les résultats de la consommation volontaire moyenne qui étaient de 1483,8±245 g/animal/jour pourrait s'expliquer d'une part, par le traitement physique apporté aux fourrages. Les pailles de sorgho étaient hachées très finement et les fanes de niébé concassées et servies aux animaux dans des plats pour réduire au maximum les pertes. D'autre part, l'augmentation de la consommation volontaire dans toutes les rations par rapport à ce qui est rapporté

résulterait de l'apport du concentré à un taux de 50 %. En effet, certains auteurs comme Abakar (2010) estiment que l'apport du concentré à un niveau élevé améliore l'appétit des animaux pour ces aliments et que cet appétit se maintient pour les autres aliments de la ration.

La consommation volontaire légèrement élevée chez la ration I comparativement à celle au niveau de la ration IV montrait une différence de consommation en fonction des variétés qui pourrait être liée à des différences d'appétibilité. Cette différence d'appétibilité au niveau des variétés d'une même espèce a été rapportée par Jarridge *et al.* (1995) cité par Abdou Gado (1997). Selon ces derniers, chez une même espèce, les différences d'ingestion entre plantes d'égale fibrosité existent et seraient dues à des différences d'appétibilité agissant sur l'odorat, le goût et le toucher de l'animal. Les résidus de culture des variétés de sorgho et de niébé à double objectifs seraient plus appréciés que celles des variétés locales.

3.4.3. Performances zootechniques

Le poids des animaux soumis aux différentes rations a augmenté chez les quatre lots d'ovins. Toutes les rations ont été performantes. Toutefois, les animaux alimentés avec la ration II ont enregistré le gain moyen de poids légèrement élevé en fin d'expérimentation comparativement aux trois autres. Cette forte performance de la ration II serait liée en partie à la valeur élevée de la MAD de cette ration par rapport aux autres rations (tableau XIX).

Tableau XIX : Composition chimique et valeur alimentaire des rations.

Principaux constituants	Rations			
	I	II	III	IV
MAT (%)	17,86	18,38	16,95	17,47
MAD (kg/MS)	137,9	142,83	129,5	134,37
UF (kg/MS)	0,8	0,76	0,79	0,74

Les résultats de suivi de l'évolution des performances des animaux ont montré que durant la période de l'essai, toutes les rations ont présenté une croissance plus ou moins rapide des animaux (Figure 10).

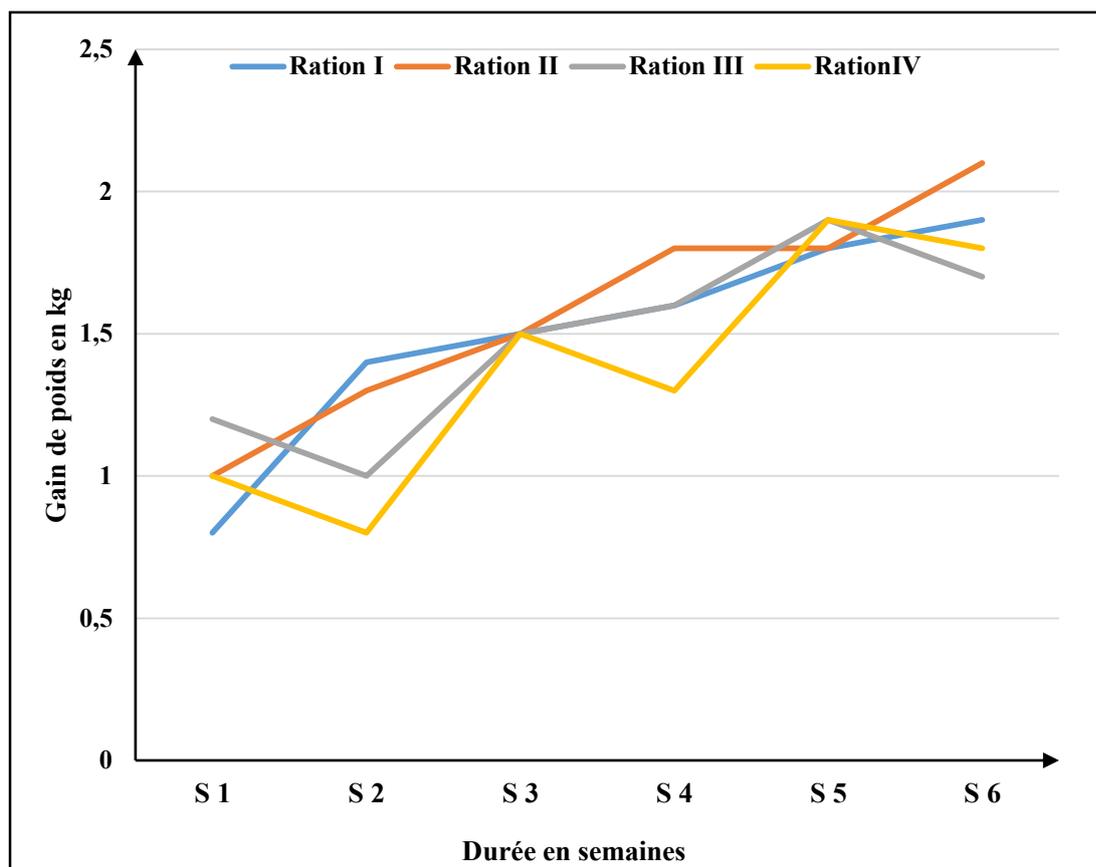


Figure 10 : Evolution des gains de poids des animaux d'embouche

Les gains moyens quotidiens (GMQ) étaient $212,9 \pm 43,6$; $227,0 \pm 37,5$; $207,6 \pm 43,4$ et $198,2 \pm 28,1$ g/animal/j respectivement pour les animaux alimentés avec les rations I, II, III et IV. Ces résultats étaient positifs et ne présentaient pas de différences significatives ($p < 0,05$). Ils étaient supérieurs à ceux rapportés par Kiéma *et al.* (2008) dans la même zone avec la même race en milieu paysan ($96,66$ à $162,06$ g/j/animal) et légèrement supérieurs à ceux obtenus par Somda *et al.* (2001) avec des races sahéliennes ($160,67$ à $206,67$ g/j/animal) en milieu paysan. Il en était de même pour ceux rapportés par Kiéma et Sanon (2001), Ouédraogo *et al.* (2004) (entre 100 et 150 g/j/animal).

Tableau XX: Performances de croissance des animaux.

Paramètres	Ration 1	Ration 2	Ration 3	Ration 4
Age en mois des animaux	$16,5 \pm 4,2$	$16,75 \pm 3,9$	$18 \pm 4,5$	$16,5 \pm 4,2$
Poids initial (kg)	$40,2 \pm 10,2$	$37,8 \pm 7,1$	$38,5 \pm 7,1$	$37,6 \pm 1,1$
Poids final (kg)	$49,1 \pm 10,6$	$47,3 \pm 7,5$	$47,2 \pm 6,3$	$45,9 \pm 7,3$
Gain de poids (kg)	$8,9 \pm 1,8$	$9,5 \pm 1,5$	$8,7 \pm 1,8$	$8,3 \pm 1,1$
GMQ (g/j)	$212,9 \pm 43,6^a$	$227,0 \pm 37,5^a$	$207,6 \pm 43,4^a$	$198,2 \pm 28,1^a$

Source : Données de l'embouche, avril 2017

La lettre « a » dans la même ligne signifie que les résultats ne sont pas significativement différents à $p < 0,05$.

Globalement, les gains moyens quotidiens obtenus étaient comparables à ceux de la littérature. Ces résultats satisfaisants obtenus étaient l'œuvre d'une part, de la collaboration et de la bonne volonté des producteurs qui ont fournis des animaux répondants aux critères requis, et d'autre part de la bonne qualité des aliments utilisés (tableau XVII).

Conclusion et recommandations

L'étude menée dans le Sahel du Burkina Faso sur la production et la valorisation des fourrages des variétés de sorgho et de niébé à double objectifs en production animale, a permis d'aboutir à un certain nombre de résultats et conclusions qui peuvent contribuer à résoudre dans une moindre mesure le problème du déficit alimentaire.

L'étude a montré que les variétés à double objectifs ont donné des rendements en grains en fourrages peu satisfaisants. Ces résultats qui sont dus à des contraintes surtout d'ordre naturelles n'ocultaient pas les potentialités fourragères intéressantes de ces variétés. L'analyse bromatologique a montré des teneurs élevées en MAD avec ces fourrages traduisant ainsi leur bonne qualité pour l'alimentation animale.

Elle a permis aussi de comprendre certaines réalités inhérentes à la pratique de l'activité d'embouche au Sahel. Elle a mis en exergue les acquis, les insuffisances et les contraintes de cette activité.

L'étude a montré également que les performances zootechniques des animaux alimentés avec les fourrages des variétés améliorées en milieu réel ont été meilleures.

Au terme de cette étude, nous formulons les recommandations suivantes :

A l'endroit des ministères en charge de l'agriculture et l'élevage de :

- multiplier des actions d'information et de sensibilisation sur la nécessité de l'intégration entre l'agriculture et l'élevage dans les activités de productions agricole et pastorale au Burkina Faso ;
- avoir plus de regard sur la recherche et l'inscrire au centre de leur politique de développement.

A l'endroit de l'INERA et des autres structures de recherche de :

- mieux encadrer les agents de terrain qui, à leur tour, vont travailler avec les producteurs sur les itinéraires techniques de production des spéculations et sur les techniques de récolte et de conservation des résidus de culture.
- poursuivre la recherche sur la valeur alimentaire de ces résidus de culture, en particulier sur la digestibilité des dits fourrages.

- étendre les activités d'intensification dans plusieurs zones du pays pour confirmer les résultats et les vulgariser.

A l'endroit des partenaires techniques et financiers de :

- poursuivre leurs actions d'accompagnement à la recherche pour plus de résultats au grand bonheur de nos populations rurales.

A l'endroit des producteurs de :

- être ouvert aux applications des technologies dans les systèmes de production végétale et animale pour une utilisation efficiente des intrants internes, gage de solutions face aux conflits récurrents dans l'exploitation des ressources naturelles.

Références bibliographiques

Abakar M.N.M., 2010. Effets de l'incorporation des feuilles d'*Adansonia digitata L.* dans la ration, sur les performances de croissance et la physiologie digestive des ovins. Thèse de doctorat. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 93p.

Abdou Gado S., 1997. Etude de la digestibilité des feuilles de cinq variétés de mil (*Pennisetum Glaucum L.*) chez le mouton peulh-peulh du Niger. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 72p.

Akpo E.L., Masse D. et Grouzis M., 2000. Valeur pastorale de la végétation herbacée des jachères soudaniennes (Haute Casamance, Sénégal). In floret C. et Pontanier R. La jachère en Afrique tropicale : Rôles, aménagements, alternatives. Vol. 1 Actes de séminaire international, Dakar 13-16 avril 1999. John Libbey Eurotext, Paris, pp 493-502.

Baky J., 2017. Etude des pratiques de l'embouche ovine à Bani en zone sahélienne et évaluation des effets d'un rationnement amélioré sur les performances d'engraissement des béliers élevés en milieu contrôlé. Mémoire de Master, option Productions Animales, Université Saint Thomas d'Aquin, Burkina Faso, 61p.

Bamouni I., 2016. Etude diagnostique des technologies de cultures fourragères au sein des exploitations agropastorales dans la province du Houet. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, option Elevage, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 47 p.

Barton, krysl R.K.L.J., Judkins M.B., 1992. Time of daly supplementation for steers grazing dormant intermediate wheategrass pasture. Journal of animal science, 70; 547-558.

Bougoum A., 2000. Contribution des issues de céréales et des fourrages dans l'alimentation des animaux des élevages périurbains. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, option Elevage, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 64 p.

Bougouma-Yaméogo V.M.C., 1995. Valorisation des fourrages naturels récoltés au Burkina Faso (Zone sahélienne et soudanienne). Traitement à l'urée de la biomasse et utilisation par les ruminants. Thèse doctorat, ENSAM, Montpellier, France, 134 p.

Bourzat D. ; Bonkougou E. ; Richard D. ; Sanfo R., 1987. Essais d'identification de la production animale en zone sahélo-soudanienne : Alimentation intensive des jeunes ovins dans le Nord du Burkina Faso. *Rév. Elev. Méd. Vet. Pays trop.* 40 (2), pages 151-156.

César J., Kanwé A., Zongo L., Akoudjim M., 2009. Expérimentations en cultures fourragères dans la région de Bobo-Dioulasso. CIRAD, CIRDES-Urpan, 34 p.

Chenost M., 1987. Influence de la complémentation sur la valeur alimentaire et l'utilisation des mauvais foin et des pailles par les ruminants. *In "les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation"*, DEMARQUILLY C Ed, 183-199, INRA Publication, Paris.

Chenost M., Grenet N., Morel d'Arleux F., Zwaene Poel P., 1991. Synthèse sur les pailles de céréales. Comité des sous-produits RNED, Bovin, 48 p.

Coulibaly A., 2001. Manuel de vulgarisation des productions fourragères. FAO, 71 p.

Demarquilly C., Flaverdin P., 1998. Alimentation des bovins, ovins et caprins, INRA, Paris, 471 p.

Dianda N.P., Vokouma-Tapsoba E., 1998. Cultures fourragères au Burkina Faso : expériences du Programme d'Appui aux Aménagements Pastoraux. In Godet G., Grimaud P. et Guérin H. (eds) cultures fourragères et développement durable en zone subhumide. Actes de de l'atelier régional, Korhogo, Côte d'Ivoire, 26-29 mai 1997, pp 109-116.

DRAAH/SHL, MAAH, 2017. Résultat définitif de la campagne agricole et de la situation alimentaire et nutritionnelle 2015/2016 ; DGESS /MAAH.

Drabo A., 2011. Diagnostic des pratiques d'embouche bovine et ovine dans l'ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études, option Vulgarisation, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 106 p.

Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B., Sawadogo I., 1994. Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne. CIRAD-CRPA-Nord, Burkina Faso, 209p.

Fall-Touré S., Traoré E., N'Diaye K., N'Dèye S.N., Sèye B.M., 1997. Utilisation des fruits de *Feidherbia albida* pour l'alimentation des bovins d'embouche paysanne dans le bassin arachidier au Sénégal. *Livestock Research for Rural Development.* 9 (5) : 19p.

FAO, 2014. Résidus agricoles et sous-produits agroindustriels en Afrique de l'ouest et Etat des lieux et perspectives pour l'élevage. Bureau régional pour l'Afrique de la FAO, 73 p.

Gnanda B.I., 2008. Importance socio-économique de la chèvre du sahel burkinabé et amélioration de sa productivité par l'alimentation. Thèse de Doctorat Unique en Développement Rural, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 188 p.

Ibrahim A., 2005. Performances agronomiques de huit variétés de niébé à double usage, leur qualité fourragère et leur tolérance vis-à-vis de principaux ennemis. Mémoire : Ingénieur des Techniques Agricoles : Niamey : UAM (faculté d'Agronomie), 61 p.

INERA/DPA (Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles/Département Productions Animales), 2013. Référentiels Technico-économiques (RTE) sur l'embouche ovine au Burkina Faso, version finale, Ouagadougou, Burkina Faso, 56 p. + annexes.

Jarrige R., Agabriel J., Andrieu J., Berge P., Bocquier F., Blerulut F., Coulon J.B., Kabore-Zoungrana C.Y., Kiema S., Nianogo A.J., 1996. Valeur nutritive des sous-produits agricoles et sous-produits agroindustriels du Burkina Faso, science et technique, Sciences Naturelles, 22(2) : 81-88.

Kagoné H., 2001. Profil fourrager du Burkina Faso, J. M. Suttie, 23 p.

Kiéma A. et Sanon H.O., 2006. Régénération des pâturages naturels en région sahélienne par le labour et l'ensemencement d'*Alysicarpus ovalifolius*. Cahiers Agricultures vol. 15, n°5, 417-424

Kiéma A., 2008 : Effets des techniques de restauration et d'exploitation des pâturages naturels sahéliens sur la dynamique de la production fourragère. Thèse de Doctorat Unique en Développement Rural, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 164 p.

Kiéma A., Nianogo A.J., Ouédraogo T., Somda J., 2008. Valorisation des ressources alimentaires locales dans l'embouche ovine paysanne : performances technico-économiques et options de diffusion. Rev. Cahiers Agricultures Vol.17, n°1, Janvier-février 2008, p. 23-27.

Kirian S. and Schiere J.B., 1993. Feeding of ruminants on fibrous crops residus. Aspects of treatments, feeding, nutrient evaluation, research and extension, New Delhi Wageningen, p477.

Levang P. et Grouzis M., 1980. Méthodes d'étude de la biomasse herbacée de formations sahéliennes : application à la mare d'Oursi. Haute-Volta. Acta Oecologica, 1(15) : 231-244.

MRA, 2005. Initiative Elevage, Pauvreté et Croissance (IEPC) : descriptif détaillé des systèmes d'élevage modélisé, Ouagadougou, non paginé.

MRA, 2010. Décret n°2010-786/PRES/PM/MRA/MEF portant adoption du Plan d'Actions et Programme d'Investissement du Secteur de l'Elevage (PAPISE) à l'horizon 2010-2015, 60p.

Nanema S.L., 1998. Optimisation de l'utilisation des résidus de culture associés aux sous-produits agroindustriels dans l'alimentation des petits ruminants. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, option Elevage, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 70 p.

Nianogo A.J., Somda L., Bonkougou G.F.X., Nassa S. et Zoundi S.J., 1995. Utilisation optimale de la graine de coton et les fourrages locaux pour l'engraissement des ovins djallonké type mossi. Rév. Rés. Amélior. Prod. Agr. Milieu aride. 7 : 179-195.

Ouattara K.A., 2014. Inventaire et caractérisation des ressources alimentaires du bétail dans la zone de Bobo-Dioulasso et productions des cultures fourragères, mémoire de fin d'études, option Elevage, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 70 p.

Pagot J., 1985. L'élevage en pays tropicaux : techniques agricoles et productions tropicales. G-P. Maisonneuve et Larose, 526p.

Paré S.J., 2010. Module de formation des producteurs en technique d'embouche bovine et ovine. Rapport de formation, 24p.

Rivière R., 1977. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Ministère de la coopération, IEMVT, manuel et précis d'élevage, Paris, 521 p.

Sanon H.O., Kanwe B.A., Millogo A., Ledin I., 2012. Chemical composition, digestibility, and voluntary feed intake of mango residues by sheep. Tropical Animal Health and Production; vol. 41 (3): 7p.

Sanon H.O., Kiendrébeogo T., 2010. Modules de formation en techniques d'embouche bovine et ovine. Rapport de formation, 28p.

Sanon H.O., Zoungrana-Kaboré C. and Ledin I., 2008. Growth and carcass characteristics of male Sahelian goats fed leaves or pods of *Pterocarpus lucens* or *Acacia senegal*. *Livestock Science*, 117:192-202.

Sawadogo M., Zemelink G., Van Keulen H., Nianogo A.J., 1999. Contribution of crop residues to ruminant feeding in different agroecological zones of Burkina Faso. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1999, 52 (3-4): 255-262.

Sinsin B., 2000. Caractéristiques floristiques et productivité des jachères soudaniennes sur le plateau du Bénin septentrional. In Floret C. et Pontanier R. *La jachère en Afrique tropicale : Rôles, aménagements, alternatives*. Vol. 1 Actes de séminaire international, Dakar 13-16 avril 1999. John Libbey Eurotext, Paris, pp 503-514.

Somda J., 2001. Performances zootechniques et rentabilité financières des ovins en embouche au Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2001 ; (5): 73-78.

Soubeiga W. J. P., 2000. Etude technico-économique comparée de cinq rations d'embouche à base de gousses d'*Acacia raddiana savi*. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, option Elevage, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 57p.

UICN-Burkina Faso (2015). Evaluation de l'état général des ressources pastorales au Burkina Faso, Ouagadougou, Burkina Faso : UICN. 118 p.

Yacouba S., Hassoumi G., Hamani D., 2004. Analyse technique et économique de l'embouche bovine et ovine dans trois zones agro-écologiques du Niger. Rapport final d'étude. Dir. Etudes Program. Resour. Anim. Niger. Serv. Coop. d'Action Cult. L'Ambassade Fr Niamey, Niger, 96p.

Yanra J.D., 2006. Gestion des ressources alimentaires pour une optimisation de la productivité des troupeaux dans les zones agropastorales. Mémoire de DEA en Gestion Intégrée des Ressources Naturelles, option Productions Animales, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 41 p. + annexes.

Zongo P., 1997. Contribution à l'optimisation de l'utilisation des résidus de récolte dans l'alimentation des ovins. Mémoire de fin d'étude, option Elevage, Institut du Développement Rural, Centre Universitaire Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 74 p.

Zoundi J.S., Nianogo A.J., Sawadogo L., 2002. Utilisation optimale des ressources alimentaires localement disponibles pour l'engraissement des ovins au sein des exploitations mixtes agriculture élevage du plateau central du Burkina Faso. *Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* 55(1): 53-62.

Zoungana B., 2010. Etude de la production, de la composition chimique et de la digestibilité de légumineuses fourragères chez les ovins au Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle, option Elevage, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 65p.

Zoungana I., 1991. Recherches sur les aires pâturées du Burkina Faso. Thèse d'Etat, Université de Bordeaux III, UFR Aménagement et Ressources Naturelles, 277 p. + annexes.

Webographie

Nantoumé H., Diarra C.H.T., Traoré D., 2006. Performances et rentabilité économique de l'incorporation des quatre fourrages de qualité pauvre dans des rations d'engraissement des moutons Maures. *Livestock Research for Rural Development* 18 (1) 2006. Available from: <http://irrd.cipav.org.co/Irrd18/1/nant18014.htm>.

Obulbiga M.F., Bougouma V., Sanon H.O, 2015. Amélioration de l'offre fourragère par l'association culturale céréale-légumineuse à double usage en zone nord soudanienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9(3): 1431-1439. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.

Sangaré M., Thys E., et Gouro A.S., 2005. Technique d'embouche ovine, choix de l'animal et durée. Fiche technique n°13 CIRDES, [http : //www.cirdess.org/spip.php ?article30](http://www.cirdess.org/spip.php?article30), consulté le 08 janvier 2017, 8p.

Sanon H.O., Drabo A., Sangaré M., Kiendrebeogo T., Gomgnibou A., 2014. Caractérisation des pratiques d'embouches bovine et ovine dans l'Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(2): 536-550, April 2014. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.

Annexes

Annexe 1 : Fiche technique du niébé fourrager (variété K VX 745-11P)

Fiche technique pour la production du Niébé fourrager (Variété : K VX 745-11P). Testée au Nigeria, Mali, Niger, Burkina Faso, Ghana, Togo et Cameroun
Origine: Nigeria
Couleur des graines: Blanche
Zone de culture: 300 à 1 200 mm
Cycle : 75 jours
Caractère particulier: Double objectifs : Graines et fourrage
Type de sol: Sablonneux
Désherbage: (labour ou sarclage) avant le semis
Dates de semis: <ul style="list-style-type: none">•En zone Sud et Sud-Ouest : fin juillet à début août•Au Nord : fin juin à début juillet•Au Centre et à l'Est : mi-juillet
Ecartements: 80 cm entre les lignes et 40 cm entre les poquets
Fumure : 100 kg/ha d'engrais coton NPK
Semis : 2 graines par poquet (12 kg/ha)
Traitements insecticides : <ul style="list-style-type: none">-1er traitement : à la formation des boutons floraux (environ 35 jours après semis)-2ème traitement : à la formation des gousses (10 à 15 jours après le 1er traitement)
Mode de culture : Pur
Rendement graines: 800 kg à 1 tonne
Rendement fourrage : 3 tonnes / ha
Disponibilité : Station de Saria (près de Koudougou) de l'INERA

Annexe 2 : Fiche technique du sorgho fourrager (Sariasso 16)

Fiche technique du Sorgho fourrager (Sariasso 16)
Origine : Burkina Faso (INERA/CIRAD Saria)
Zone de culture : 400 à 700 mm
DESCRIPTION ET CARACTERES AGRONOMIQUES
Cycle semis-floraison : 68 à 72 jours
Cycle semis-maturité : 105 à 110 jours
Hauteur de la plante : 205 – 235 m
Forme de la panicule : Oblongue
Compacité de la panicule : semi compacte
Couleur du grain : blanc
Vitrosité du grain : semi-vitreux
Vigueur à la levée : très bonne
Cycle semis floraison : 66 à 72 jours
Résistance à la sécheresse : assez résistant au stade post floraison
Résistance à la verse : tolérante
Résistance aux moisissures : résistante
Rendement de grain : 3300 kg/ha
Rendement grain moyen en milieu paysan : 2070 kg/ha
Rendement paille moyen en milieu paysan : 4147 kg/ha
Points forts : très bonne vigueur à la levée, régularité du rendement, tolérance à la sécheresse post floraison, bonne valeur fourragère des pailles.
Points faibles : sensible à l'antracnose
RECOMMANDATIONS CULTURALES
Vocation culture : culture pluviale
Choix du Terrain : sol argilo sableux ou sablo-argileux
Préparation du sol : profondeur de labour: 12 à 25 cm
Fertilisation : fumure organique: 5t/ha de compost ou de fumier tous les deux ans, fumure minérale de correction: 400 kg/ha de phosphate Burkina tous les trois ans
Semis : date de semis optimale : autour du 15 juillet, quantité de semences : 8 kg/h soit 6 à 8 grains par poquet, profondeur : 3 cm
Date de récolte : fin octobre
Mode de conservation de la récolte : panicules ou grains

Annexe 3 : Fiche d'enquête auprès des producteurs

Fiche n°.....

Date : / ___ / ___ / ___ /

I. Information sur le producteur

- 1.1. Nom et Prénom (s)..... Sexe : M F
- 1.2. Contact téléphonique :
- 1.3. Age : moins de 30 ans 30-39 ans 40-49 ans 50-59 ans
60 ans et plus
- 1.4. Localisation : Région :..... Province :..... Commune :.....
Village :.....
- 1.5. Fonction : Eleveur Agriculteur Fonctionnaire Commerçant
Retraité Autre à préciser :.....
- 1.6. Niveau d'instruction : Primaire Secondaire Supérieur Franco-arabe
Alphabétisé Illettré
- 1.7. Appartenance à une organisation paysanne : oui Nom de l'organisation :.....
Si non pourquoi :.....
- 1.8. Bénéficiaire d'un appui : Technique Financier Aucun
- 1.9. Suivi d'une formation en technique d'embouche : oui A quelle occasion ?
- Si non pourquoi :.....

II. Informations sur l'exploitation

- 2.1. Durée de l'activité : Moins de 5ans 5-10 ans 11-15 ans 16-20ans
Plus de 20 ans
- 2.2. Importance de l'activité : Primaire Secondaire
- 2.3. Main d'œuvre : familiale Salarié
- 2.4. Taille du ménage :

III. Informations sur la production

- 3.1. Nature de l'embouche : Bovine Ovine Bovine et ovine
- 3.2. Système de production : Semi-intensif Intensif Autre
- 3.3. Habitat : Nature de l'habitat..... Nombre de boxe..... Orientation :.....
- 3.4. Equipement et matériel : Banco Pierre taillée Parpaings
Autres à préciser.....

3.4.1. Nature des composantes de l'étable :

Toit : Tôle Paille Autres à préciser :.....

Sol : Bétonné empierré simple

Murs : Crépis non crépis lissé traditionnellement

3.4.2. Présence de mangeoires : oui Nature.....Nombre /___/

Si non pourquoi :.....

3.4.3. Présence d'abreuvoirs : Oui Nature.....Nombre /___/

Si non Pourquoi :.....

3.4.4. Présence d'autre matériel : Oui Lesquels.....

Si non Pourquoi:.....

3.5. Animaux :

3.5.1. Races embouchées :

Locale

Importée

Métissée :

3.5.2. Critères de choix des animaux d'embouche :

3.5.3. Nombre d'animaux d'embouche : Ovin /___/ Bovin /___/

3.5.4. Sources d'approvisionnement des animaux :

3.5.5. Elevage d'autres animaux : Oui Lesquels :.....

Si non Pourquoi :.....

3.6. Alimentation et abreuvement

Nature de l'aliment	Source d'approvisionnement	Coût (FCFA)	Quantités servies par jour

3.6.1. Système d'alimentation : Pâturage Pâturage et complémentation
 Stabulation permanente

3.6.2. Fréquence de distribution de l'aliment par jour : 1 fois 2 fois A volonté

3.6.3. Fréquence d'abreuvement par jour : 1 fois 2 fois A volonté

3.6.4. Suivi de l'évolution pondérale : Oui Mode : Pesée Autre à préciser :

Si non Pourquoi :

3.6.5. Hygiène de l'habitat, de l'alimentation et de l'abreuvement

Balayage de l'habitat : Oui Fréquence :

Si non Pourquoi :

Lavage du matériel d'élevage : Oui Fréquence :

Si non Pourquoi :

Désinfection : Oui Fréquence :

Si non Pourquoi :

Technique de conservation des aliments :

3.7.Suivi sanitaire :

Principales pathologies rencontrées :.....

Attitudes en cas de pathologie rencontrée :.....

Prophylaxie médicale : Oui Nature :.....

Si non Pourquoi :.....

Prophylaxie sanitaire : Oui Nature :.....

Si non Pourquoi :.....

3.8.Paramètres de production

Age minimale des animaux à emboucher :.....

Sexe : Mâle Femelle mâle et femelle

Durée moyenne de l'opération d'embouche : /__/

Nombre de rotation par an : /__/

IV. Gestion de l'exploitation

4.1.Existence d'un cahier de suivi de l'exploitation : Oui Données collectées :.....

Si non Pourquoi :.....

4.2.Gestion des déchets : Présence de fosse fumièrè : Oui

Si non Pourquoi :.....

4.3.Vente du fumier : Oui Mode de vente :.....Coût :.....

Si non Pourquoi :.....

V. Aspects économiques

5.1. Les dépenses

Désignations	Coût
Habitat	
Matériel d'élevage	
Animaux	
Alimentation	
Soins vétérinaires	
Main d'œuvre	
Transport	
Autres dépenses	
Total	

5.2.

5.2 Commercialisation des produits :

Nature des produits : Animaux engraisés Fumier Autres à préciser :.....

Lieux d'écoulement des produits :.....

Principaux clients :.....

Modalités de vente des produits d'élevage :

Animaux : Vente à vue d'œil Vente au poids vif

Fumier : Vente à vue d'œil Vente par charretée

5.3. Recettes de l'exploitation

Désignation	Recettes par opération (FCFA)	Recettes annuelles (FCFA)
Animaux		
Fumier		
Autres		
Total		

5.4. Rentabilité de l'activité : Oui Si non Pourquoi :

VI. Conclusion

6.1. Principales contraintes de la production :

6.2. Suggestions :

Annexe 4 : Fiche de suivi de la conduite alimentaire des animaux d'embouche

Nom et Prénom (s) du producteur :

Région : Village site : Espèce animale :

Race : Age : N° de l'animal :

Date :

Type d'aliment utilisé	Consommation volontaire				Rythme de distribution	Période dans la journée	Observations
	Quantité offerte		Quantité refusée				
	Ovin 1	Ovin 2	Ovin 1	Ovin 2			
Pailles de sorgho							
Fanes de niébé							
Tourteaux de coton							
Sons de sorgho							

Date :

Type d'aliment utilisé	Consommation volontaire				Rythme de distribution	Période dans la journée	Observations
	Quantité offerte		Quantité refusée				
	Ovin 1	Ovin 2	Ovin 1	Ovin 2			
Pailles de sorgho							
Fanes de niébé							
Tourteaux de coton							
Sons de sorgho							

Annexe 5 : Fiche de suivi pondéral des animaux d'embouche

Nom et Prénom (s) du producteur :

Région : Village site : Espèce animale :

Race : Age : N° de l'animal :

Variété de niébé utilisé : Variété de sorgho utilisée :

N° animal ou appellation vernaculaire		Ovin 1 :	Ovin 2 :
Age à la date 1 : (mois)			
Date 1 :	Poids (kg)		
	NEC		
Date 2 :	Poids (kg)		
	NEC		
Date 3 :	Poids (kg)		
	NEC		
Date 4 :	Poids (kg)		
	NEC		
Date 5 :	Poids (kg)		
	NEC		
Date 6 :	Poids (kg)		
	NEC		
Date 7 :	Poids (kg)		
	NEC		
Date 8 :	Poids (kg)		
	NEC		

NEC = Note d'état corporel : (1 : médiocre ; 2 : mauvais ; 3 : moyen ; 4 : assez bon et 5 : très bon) appréciée au niveau lombaire.