

BURKINA FASO

Unité- Progrès- Justice

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

.....
UNIVERSITE NAZI BONI (UNB)

.....
**INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL
(IDR)**



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Présenté en vue de l'obtention du

**DIPLOME D'INGENIEUR DE CONCEPTION DU DEVELOPPEMENT
RURAL**

Option : Elevage

THEME :

**Production et valeur alimentaire des résidus de culture
des variétés à double objectifs utilisés dans l'alimentation
animale dans la province du Yatenga**

Présenté par Aziz SIMIAN

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

Maîtres de stage : Dr Hadja Oumou SANON

Dr Emmanuel COMPAORE

Table des matières

Dédicace	iv
Remerciements	v
Listes des tableaux	vii
Listes des figures et photos	vii
Sigles et abréviations	viii
Résumé	x
Abstract	xi
Introduction	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
Chapitre I : Principales ressources alimentaires du bétail	4
I.1. Fourrages	4
I.1.1. Pâturages naturels et les jachères	4
I.1.2. Résidus de cultures	5
I.1.3. Cultures fourragères	6
I.1.4. Réserves fourragères (foins)	7
I.2. Sous-produits agro-industriels (SPAI)	8
I.3. Autres aliments	8
Chapitre II : Valorisation des résidus de culture dans l'alimentation animale	9
II.1. Valeur nutritive de résidus de cultures	9
II.1.1. Composition chimique	9
II.1.2. Ingestibilité	11
II.1.3. Digestibilité	11
II.2. Traitement des résidus de cultures	12
II.2.1. Traitement physique	12
II.2.2. Traitements chimiques	13
II.3. Supplémentation et Complémentation	15
Chapitre III : Pratique de l'embouche ovine au Burkina Faso	16
III.1. Types d'embouche pratiqués	16
III.1.1. Embouche semi-intensive	16
III.1.2. Embouche intensive	16
III.2. Aliments utilisés	17
III.2.1. Aliments grossiers	17
III.2.2. Aliments concentrés	17
III.2.3. Autres aliments	18

III.3. Paramètres zootechniques	19
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	20
Chapitre I : Présentation de la zone d'étude	21
I.1. Situation géographique	21
I.2. Milieu physique	23
I.2.1. Relief et sols	23
I.2.2. Climat	23
I.2.3. Végétation	24
I.3. Milieu humain	24
Chapitre II : Matériel et méthodes	26
II.1. Evaluation de la production en graines et en fourrages	26
II.1.1. Matériel	26
II.1.2. Méthodes	26
II.1.2.1. Production de graines	26
II.1.2.2. Production en fourrage	27
II.2. Analyses bromatologiques	27
II.2.1. Matériel	27
II.2.2. Méthodes	27
II.3. Pratiques d'embouches bovine et ovine	28
II.3.1. Phase d'enquête	28
II.3.2. Méthode d'échantillonnage	28
II.4. Essai d'alimentation avec les résidus cultureux	28
II.4.1. Les animaux	29
II.4.2. Aliments et mode de distribution	29
II.4.3. Méthode expérimentale	30
II.5. Analyse statistique	30
Chapitre III : Résultats et discussions	32
III.1. Production de graines et fourrages des variétés testées	32
III.1.1. Rendement graines	32
III.1.2. Rendement fourrage	33
III.2. Pratiques d'embouche bovine et ovine	35
III.2.1. Caractéristiques générale des emboucheurs enquêtés	35
III.2.2. Conduite de l'activité d'embouche	36
III.2.2.1. Proportion d'embouches bovine et ovine	36
III.2.2.2. Habitat et équipements	38
III.2.2.3. Animaux	40

III.3. Essai d'alimentation	51
III.3.1. Composition chimique des aliments.....	51
III.3.2. Performances zootechniques	52
III.3.2.1. Performances de croissance des animaux	52
III.3.2.2. Evolution pondérale par ration distribuée.....	53
III.3.3. Consommation alimentaire.....	54
Conclusion.....	56
Bibliographie.....	57
Webographie.....	64
Annexes	A

A mon Père feu Mohammad Simian

A à mère Rasmata Koanda

A mes frères et sœurs

*A mes tuteurs El Hadj Issaka Yaméogo, Lucie Siambo,
Ouédraogo Idrissa*

Je dédie le présent mémoire.

*Merci pour le rôle que vous avez accepté jouer dans la
construction de ma vie.*

Je vous en saurai gré toute ma vie.

Remerciements

Ce mémoire est comparable à un produit manufacturé qui a eu pour matières premières les appuis de plusieurs personnes sur les plans scientifique, financier, moral et physique. De ce fait, au même titre que «la chèvre doit rendre grâce au vent qui a secoué le rameau et a fait tomber le karité », c'est plus qu'un devoir pour nous de reconnaître la place des collaborateurs dans ce travail. Mes remerciements vont particulièrement :

- ❖ Au Dr Korodjouma OUATTARA, Directeur du Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation (CREAF) de Kamboinsé, pour nous avoir accepté comme stagiaire au sein de leur structure ;
- ❖ Aux Dr Hadja Oumou SANON ; chef de Département de Productions Animales et Dr Emmanuel COMPAORE ; chef de Département de Gestion des Ressources Naturelles, respectivement maître de stage et co-maître de stage pour avoir accepté m'encadrer ;
- ❖ Au Pr Valérie M.C. BOUGOUMA-YAMEOGO, notre Directrice de mémoire ; pour avoir endossé la charge qu'est la tutelle scientifique
- ❖ Au corps professoral de l'Institut du Développement Rural pour l'enseignement reçu ;
- ❖ Au Dr Isidore GNANDA, chef du Laboratoire de Biologie Animale et de Nutrition Animale à Kamboinsé, pour nous avoir accepté dans son laboratoire,
- ❖ Au camarade Adama ZOUNGRANA, pour nous avoir épaulé dans l'analyse statistique de nos données ;
- ❖ Au Dr Ferdinand OBULBIGA, pour sa collaboration et ses conseils dans la réalisation de l'étude ;
- ❖ A M. Zafianou YARO, Directeur Provincial des Ressources Animales et Halieutiques du Yatenga pour nous avoir soutenue matériellement dans la réalisation de l'étude ;
- ❖ A M. Boukary SINON, pour nous avoir aidé dans l'analyse bromatologique au laboratoire ;
- ❖ A M. Joël OUEDRAOGO, président de la Fédération Nationale des Groupements Naam (FNGN), pour nous avoir offert une salle d'étude à Ouahigouya ;
- ❖ Aux messieurs Paulin DRABO, ingénieur agronome ; Harouna ZONGO, économiste ; Oumarou Ouédraogo, chef du Centre d'Appui aux Activités Commerciales de la FNGN ; leur précieux conseils, leur soutien et leur contribution à la réussite de notre étude ;
- ❖ Aux techniciens Aristide KIEMA, Abdoul Rachid DIALLO, Boukary ZAONOGO, Abdoul Wahab DIALLO, pour leur soutien sans cesse renouvelé ;

- ❖ Aux messieurs Armel DJERMA, chef de poste vétérinaire de Ouahigouya ; Amadou PEDABGA, Agent technique d'élevage, pour leur soutien dans le suivi sanitaire des animaux du test d'embouche ;
- ❖ Aux animateurs FNGN, M. Adama OUEDRAOGO ; M. Souleymane SAWADOGO ; M. Noufou SAWADOGO, M. Hamidou SAWADOGO, pour leur soutien inestimable dans les rencontres avec les producteurs des sites d'étude ;
- ❖ A tous les camarades de classe et particulièrement à ceux de l'option Elevage,
- ❖ A tous les producteurs cibles du projet pour leur collaboration et leur amabilité.

Listes des tableaux

Tableau I: Valeurs alimentaires des résidus culturaux.....	6
Tableau II: composition chimique de quelques résidus de cultures tropicales	9
Tableau III: Quelques recommandations pour le traitement à l'ammoniac	14
Tableau IV: quelques paramètres zootechniques de l'embouche ovine au Burkina.....	19
Tableau V: composition des rations % des aliments distribués	30
Tableau VI: Rendement graines en kg/ha en fonction des différents sites	32
Tableau VII: Rendement fourrage en kg/ha en fonction des différents sites	33
Tableau VIII: Caractéristique générale des emboucheurs.....	35
Tableau IX: Expérience des emboucheurs	40
Tableau X: Provenance et critère de choix des animaux.....	41
Tableau XI: Aliments utilisés en atelier d'embouche	43
Tableau XII: Mode d'alimentation et d'abreuvement.....	44
Tableau XIII: Mesures sanitaires	45
Tableau XIV: Paramètres de production évalués.....	47
Tableau XV: Bilan économique des ateliers d'embouche enquêtés	48
Tableau XVI: Composition chimique des aliments utilisés	51
Tableau XVII: Gain de poids des animaux en fonction des rations.....	53
Tableau XVIII: consommation volontaire des aliments en fonction des rations	54

Listes des figures et photos

Figure 1:Localisation de la zone d'étude dans le Yatenga.....	22
Figure 2: pluviométrie annuelle (en mm) du Yatenga de 2006 à 2016.....	24
Figure 3: Proportion des types d'embouches	37
Figure 4: Nature des habitats rencontrés	38
Figure 5: Principales contraintes de production.....	50
Figure 6: évolution des gains de poids par ration des ovins en embouche	54
Photo 1 : tronc d'arbre excavé servant d'abreuvoir	39
Photo 2 : embouche ovine dans un Parc à ciel ouvert.....	39
Photo 3: Cuvette en aluminium servant de mangeoire.....	39

Sigles et abréviations

ADF : Acid Detergent Fiber

ADL : Acid Detergent Lignin

BUNASOLS : Bureau National des Sols

CB : Cellulose Brute

CILSS : Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

CIRDES : Centre International de Recherche-Développement sur l'Elevage en zone Subhumide

CITEC : Compagnie Industrielle de Transformation des Eléments Comestibles

CREAF : Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation

dMO : digestibilité de la Matière Organique

DPA : Département de Productions Animales

EM : Energie Métabolisable

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture

FNGN : Fédération Nationale des Groupements Naam

GMQ : Gain Moyen Quotidien

ILRI : International Livestock Research Institute

INERA : Institut National de l'Environnement et de Recherches Agricoles

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

INSD : Institut National des Statistiques et de la Démographie

MAD : Matière Azotée Digestible

MAT : Matière Azotée Totale

MJ : Mega Joule

MM : Matière Minérale

MO : Matière Organique

MOD : Matière Organique Digestible

MRA : Ministère des Ressources Animales

MRAH : Ministère des ressources Animales et Halieutiques

MS : Matière Sèche

NDF : Neutral Detergent Fiber

NPK : Azote Phosphore Potassium

PADBA II : Programme Danois d'Appui à l'Agriculture au Burkina, phase II

PB : Protéine Brute

PDIE : Protéine Digestible dans l'Intestin permise par l'Energie

PDIN : Protéine Digestible dans l'Intestin permise par l'Azote

PPR : Peste des Petits Ruminants

PROCORDEL : Programme Concerté pour le Développement de l'Élevage en Afrique de l'Ouest

ROEPA : Réseau des Organismes d'Éleveurs et Pasteurs de l'Afrique

SIIL : Sustainable Intensification Innovation Lab

UBT : Unité Bovin Tropical

UF : Unité Fourragère

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Résumé

L'alimentation constitue une des contraintes majeures au développement des productions animales au Burkina Faso. Dans le but d'améliorer la disponibilité fourragère et la productivité des animaux en milieu rural, une étude a été menée au Yatenga (Nord du Burkina Faso). Elle a consisté d'abord à une évaluation des productions (graines et fourrages) des variétés de sorgho (Sariasso 16) et de niébé (KVX-745-11P) introduit par le projet SIII, puis à enquêter sur les pratiques d'embouches bovine et ovine auprès de 97 emboucheurs et enfin à un essai d'alimentation en milieu paysan. L'introduction des deux espèces (sorgho et niébé) de variété à double objectifs s'est avérée intéressante, eu égard aux rendements obtenus. Les rendements de 545 kg.ha⁻¹ en graines avec 1404 kg.ha⁻¹ en pailles de sorgho et de 401 kg.ha⁻¹ en graines avec 817 kg.ha⁻¹ en fanes de niébé obtenus constituent un important appoint alimentaire pour les familles et le bétail des producteurs. De l'enquête, il ressort que les emboucheurs dans la zone sont principalement des agriculteurs et d'âge supérieur à 50 ans (63-95%). En plus des aliments grossiers ; les minéraux, les concentrés conventionnels et divers aliments locaux sont utilisés dans les ateliers d'embouches bovine et ovine. Le bilan économique montre une rentabilité de l'activité d'embouche bovine et ovine. L'essai d'alimentation ; avec les résidus de cultures des variétés à doubles objectifs en combinaison ou non aux résidus de variété locale, a permis des GMQ de 109,6 g/j à 138,1 g/j pour une durée de stabulation de 49 jours. Une prise en compte de la dimension « culture associative sorgho/niébé » s'avère nécessaire dans cette nouvelle technologie d'intégration agriculture-élevage.

Mots clés : Résidus de cultures, Variété à double objectif, embouche bovine et ovine, rentabilité financière, Burkina Faso.

Abstract

Food is one of the major constraints to the development of livestock production in Burkina Faso. In order to improve feed availability and animal productivity in rural areas, a study was carried out in Yatenga (northern Burkina Faso). It consisted first of all of an assessment of the productions (seeds and fodder) of sorghum varieties (Sariasso 16) and cowpea (KVX-745-11P) introduced by the SIIL project, and then to investigate bovine practices and sheep to 97 feeders and finally to a trial of feeding in peasant environment. The introduction of the two species (sorghum and cowpea) of dual purpose variety has proved interesting, given the yields obtained. Yields of 545 kg.ha⁻¹ in seeds with 1404 kg.ha⁻¹ in sorghum straw and 401 kg.ha⁻¹ in seeds with 817 kg.ha⁻¹ in cowpeas Families and livestock of producers. From the survey, it appears that the enthusiasts in the area are mainly farmers and of age over 50 years (63-95%). In addition to minerals, coarse feed, conventional concentrates and various local foods are used in bovine and ovine laboratories. The economic record shows a profitability of the bovine and ovine fattening activity. Feeding test; With crop residues from dual objective varieties in combination or not with local variety residues, allowed GMQ from 109.6 g/d to 138.1 g/d for a shelf life of 49 days. Taking into account the "sorghum / cowpea associative culture" dimension is necessary in this new agriculture-livestock integration technology.

Key words: crop residues, dual purpose, bovine and ovine fattening, rentability profitability, Burkina Faso.

Introduction

L'élevage est une activité socio-économique d'une importance majeure en Afrique au Sud Sahara ou les populations, en particulier les plus pauvres, en dépendent comme source d'aliments et de revenus monétaires (Zoundi et Hitimana, 2008).

A l'échelle de la sous-région Ouest africaine, l'élevage contribue en moyenne pour 40% du PIB agricole (PROCORDEL, 2005).

Au Burkina Faso, l'élevage participe à plus de 26% des recettes d'exportations et se révèle être une source importante de revenus pour plus de 86% de la population active et la première forme de capitalisation pour la quasi-totalité des ménages ruraux du pays (MRA, 2010). Il contribue pour plus de 18% à la formation de la valeur ajoutée nationale avec un effectif en 2014 estimé à 8 912 532 de bovins, 9 007 585 d'ovins et 13 486 909 de caprins (MRAH, 2014). L'élevage occupe la troisième place dans l'économie du pays après l'or et le coton (INERA/DPA, 2013). Cet élevage est caractérisé par un système traditionnel de type extensif. L'alimentation du bétail est basée principalement sur l'exploitation des pâturages naturels (Kagoné, 2000) représentant 90% de l'alimentation des herbivores (Zoungrana, 1991). Pourtant, les pâturages naturels connaissent une fluctuation quantitative et qualitative avec les saisons (Kabore/Zoungrana, 1995). De plus, cette fluctuation s'accompagne de la dégradation du pâturage due aux facteurs climatiques (pluviosité, température, vent...), pédologiques (pauvreté du sol), à l'action de l'homme et des animaux (Boudet, 1984 ; Zoungrana, 1991). Le Burkina Faso dans sa partie nord est une zone où les sols et les pâturages sont les plus dégradés (Zoundi *et al.*, 2002). Environ 80% de la population y pratique une agriculture pluviale de subsistance (MEF, 2003). Compte tenu de l'importance de la filière élevage, il s'est avéré nécessaire d'envisager des actions afin de pallier ce déficit alimentaire. C'est ainsi que la politique de vulgarisation des cultures fourragères et les méthodes de conservation du fourrage naturel ont été initiées dans les années 1980.

Cependant, les cultures fourragères ont échoué dû au faible intérêt qu'ont les producteurs pour ses types d'espèces (Nianogo, 2000). En effet l'une des principales raisons est le problème foncier car la faible disponibilité des terres de cultures favorise systématiquement les emblavements céréaliers au détriment des parcelles fourragères pérennes (Kagoné, 2001). Egalement dans un environnement incertain comme c'est le cas dans les régions sahélienne et sub-sahélienne, la stratégie de gestion des risques commande que le producteur accorde la priorité sinon l'exclusivité des terres aux cultures vivrières.

Fort de ce constat, l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) a mis au point une gamme de semences de variétés à double usage (sorgho, niébé, maïs, ...) permettant d'améliorer le disponible et la qualité du fourrage tout en tenant compte des besoins vivriers familiaux des producteurs.

L'objectif général de cette étude est de contribuer à améliorer qualitativement et quantitativement la disponibilité fourragère du bétail dans la province du Yatenga par une meilleure intégration des activités d'élevage et de l'agriculture. Plus spécifiquement, cette recherche vise à :

- Evaluer la production des résidus de cultures de variété à double objectif introduit par le projet,
- Déterminer la composition chimique des résidus de cultures,
- Diagnostiquer les pratiques d'embouche bovine et ovine existants dans les villages sites,
- Valoriser les résidus de cultures par un test d'embouche ovine en milieu paysan.

Ce mémoire comporte deux parties. La première partie est la synthèse bibliographique et porte sur les principales ressources alimentaires du bétail, la valorisation des résidus de cultures dans l'alimentation animale ainsi que les pratiques d'embouches ovine au Burkina Faso.

La deuxième partie présente le cadre et le milieu d'étude, la méthodologie, les résultats et la discussion des résultats obtenus.

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Principales ressources alimentaires du bétail

I.1. Fourrages

I.1.1. Pâturages naturels et les jachères

Au Burkina Faso, les pâturages naturels constituent la base quasi exclusive de l'alimentation du cheptel, en particulier en saison pluvieuse (Bougouma-Yaméogo, 1995). Ils représentent près de 75% des ressources alimentaires pour le bétail au Burkina Faso (MRA, 2004) et près de 90% dans la plupart des pays en Afrique subsaharienne (Coulibaly, 2001).

Une analyse des ressources pastorales du Burkina Faso selon le gradient climatique nord sud fait par Zoungrana (1991), a permis de distinguer des unités sahéliennes, Nord-soudaniennes, Sud-soudaniennes et des unités de transition.

- ❖ Les pâturages sahéliens se caractérisent par un tapis graminéen à base d'espèces annuelles sous une strate ligneuse arbustive à arborée, peu dense (Fontès et Guinko, 1995). Le tapis herbacé est largement dominé par *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Panicum leatum* et *Aristida mutabilis*. Le peuplement ligneux est très ouvert, avec des individus épars de *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal* et *Acacia erhenbergiana*.
- ❖ Les pâturages Nord-soudaniens présentent une végétation de type savane arbustive à arborée, localement très claire. La strate herbacée est dominée par *Loutedia togoensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Aristida kerstingii*, *Dactyloctenium aegyptium* et *Digitaria horizontalis*. Le peuplement ligneux comprend essentiellement *Combretum spp.*, *Acacia seyal* et *Terminalia avicennioides*.
- ❖ Les pâturages sud-soudaniens sont constitués de savanes arborées denses dans les vieilles jachères, de savanes boisées et de forêts claires dans les zones peu perturbées. Une étude réalisée dans la zone agropastorale de Sidéradougou a permis d'identifier et de caractériser 4 types physiologiques de la végétation pâturée :
 - Les savanes arborées claires localisées sur des buttes cuirassées résiduelles, avec les espèces dominantes ci-après : *Vitellaria paradoxa*, *Burkea africana*, *Loudetiopsis scaëttæ* et *Schizachyrium sanguineum* ;
 - Les savanes arborées denses qui se développent sur les plaines à relief plat. Ce sont les formations les plus répandues dans la zone, avec une flore dominée par *Afzelia africana*, *Terminalia macroptera*, *Schizachyrium sanguineum* et *Hyparrhenia cyanescens* ;

- Les savanes boisées à *Isobertinia doka* et *Andropogon ascinodis* localisées sur les versants des ondulations à pentes faibles ;

Enfin, les savanes herbeuses sur bowal (Sol mince limono-argileux, localement hydromorphe en saison des pluies) à *Loudetia togoensis* et *Diheteropogon agerupii* les savanes herbeuses de bas-fond temporairement inondé à *Imperata cylindrica* et *Schizachyrium brevifolium*; la prairie aquatique à inondation prolongée à *Oryza barthii* et *Acrocera samplectens*.

Les pâturages naturels ont une capacité de charge moyenne variant entre 1,3 et 5 ha/UBT (MRA, 2000). En outre, la productivité de ces pâturages tropicaux est très variable dans l'espace et le temps, compte tenu des différences de pluviosité et de fertilité des sols (Pagot, 1985). En terme de biomasse par exemple, la production moyenne se situe en année normale aux niveaux suivants : 0,8t/ha au Sahel ; 1t/ha au Centre ; 1,2t/ha à l'Est et au Sud-Ouest, avec des taux moyens en matière azotée en début de saison sèche de : 0,8% ; 1% ; 0,85% respectivement pour les régions Sahel, Centre et Sud-Ouest (Breman *et al.*, 1985 cité par Nianogo, 2000).

Dans les conditions d'élevage extensif, les jachères représentent une source importante de fourrage privilégié par les éleveurs pendant la période humide. La bonne fréquentation des jachères est due à la structure assez basse des groupements post-cultureux comparée aux hautes formations des savanes (Sinsin, 2000) et également à l'indice global de qualité des pâturages herbacés qui est assez élevé pendant les premières années d'abandon cultural (Akpo *et al.*, 2000) conférant ainsi une assez bonne valeur pastorale à la jachère. En effet, des végétations pionnières de plus en plus riches en graminées pérennes se succèdent avec les années s'il n'y a pas de surpâturage sur les jachères. Puis, la proportion de graminées vivaces appétibles s'accroît, au détriment des espèces annuelles et des vivaces à valeur pastorale médiocre (CIRAD, 1996).

I.1.2. Résidus de cultures

Les résidus de cultures constituent une réserve fourragère importante pour le bétail au Burkina Faso dont l'agriculture est dominée par les cultures vivrières. Ils regroupent les pailles des céréales telles que le mil (*Pennisetum glaucum* [L.] R.Br.), le sorgho (*Sorghum bicolor*[L.] Moench), le maïs (*Zea mays* L.) et le riz (*Oryza sativa*) et les fanes des légumineuses, à savoir le niébé (*Vigna unguiculata*[L.] Walp), l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) et le voandzou (*Voandzeia subterranea*) (Savadogo, 2000). Les pailles de céréales comme le mil et le sorgho sont pauvres en azote et constituées principalement de cellulose (Lhoste *et al.*, 1993), néanmoins elles apportent surtout de l'énergie et l'aliment de lest aux animaux. Les fanes de légumineuses notamment l'arachide et le niébé sont naturellement plus riches en protéines avec 12,6 à 15,6% (Savadogo *et al.*, 1999) et possèdent une concentration énergétique plus élevée

que les résidus de céréales. Ces protéines sont nécessaires à l'entretien et au développement des animaux (augmentation de poids, reproduction) (Dugué *et al.*, 1994). Le tableau I synthétisé par Savadogo (2000) présente les valeurs nutritives des résidus culturaux.

Tableau I: Valeurs alimentaires des résidus culturaux

Résidus culturaux	MO (% MS)	PB (% MO)	EM (MJ/kg MO)	MOD
Fanes de légumineuses				
Niébé	88-92	13,9-21,7	9,2-11,7	58-74
Arachide	85-90	8,5-25,3	8,7-10,8	55-68
Voandzou	84-92	5,5-10,1	7,9-9,5	50-60
Pailles de céréales				
Maïs	87-95	4,6-6,5	6,3-8,7	40-55
Mil	89-93	4,8-9,3	4,6-10,0	29-63
Riz	77-86	2,3-8,6	6,7-9,0	42-57
Sorgho	90-94	2,8-7,0	6,8-10,3	43-65

Source : Savadogo (2000).

MO = matière organique ; MS = matière sèche ; PB = protéines brutes ; EM = énergie métabolisable estimée à partir de la matière organique digestible (1 g de MOD équivalent à 15,8 kJ d'EM).

I.1.3. Cultures fourragères

Les pâturages naturels ne permettent d'assurer une production satisfaisante que pendant un temps variable, selon la zone climatique envisagée, mais toujours relativement court (Rivière, 1977). En effet, les pâturages herbacés présentent une faible valeur alimentaire, insuffisante pour couvrir les besoins d'entretien des animaux au-delà de leur période de végétation active qui varie de 2 à 6 mois en fonction de la zone agrobiologique (Kagoné, 2001). C'est ainsi que depuis les années cinquante, l'amélioration de la disponibilité et de la qualité des fourrages a constitué une préoccupation pour les responsables de l'élevage au Burkina Faso. Selon Dianda et Vokouma/Tapsoba (1998), plusieurs programmes d'expérimentation et de vulgarisation ont été conduits sur les cultures fourragères par les institutions nationales et internationales tels que la FAO, le CILSS, l'INERA, le CIRDES, etc ; à l'échelle nationale et régionale.

Cependant bien que ces résultats soient intéressants, la pratique des cultures fourragères reste timide. Car Malgré les efforts consentis par la vulgarisation et la recherche, le taux d'adoption est resté très faible, témoignant le peu d'intérêt qu'ont les producteurs pour ces types d'espèces

(Nianogo, 2000). Par ailleurs ce blocage a fait l'objet de plusieurs interprétations dont Kagoné (2001) les résume sur trois ordres à savoir : le problème foncier, le problème de temps dans le calendrier culturel et le problème lié à la multiplication semencière. La faible disponibilité des terres de cultures favorise systématiquement les emblavements céréaliers au détriment des parcelles fourragères pérennes. Dans un environnement incertain comme c'est le cas dans les régions sahéliennes et sub-sahéliennes, la stratégie de gestion des risques commande que le producteur accorde la priorité sinon l'exclusivité aux cultures vivrières. Dans ce sens, on observe que les producteurs de ces régions adoptent plus facilement le niébé à double fin que les cultures fourragères strictes.

Le calendrier culturel des espèces fourragères est pratiquement le même que celui des céréales. Il se pose alors un problème d'allocation de la main d'œuvre qui se fait au détriment de la culture fourragère.

Enfin, la faible disponibilité en semences constitue la contrainte numéro un au développement des cultures fourragères. En effet, la demande est largement supérieure à l'offre nationale et les coûts d'importation sont prohibitifs. L'essor de tout programme fourrager devra donc passer par la maîtrise de la production semencière. Un tel programme devra cibler les systèmes péri-urbains à vocation laitière ou d'embouche, les systèmes agropastoraux disposant d'un noyau laitier, d'animaux d'embouche ou possédant des animaux de trait et le système d'élevage en zone pastorale aménagée.

I.1.4. Réserves fourragères (foins)

Ce sont des produits résultant de la dessiccation naturelle des fourrages verts, dont la teneur en matière sèche passe de 20-30 % à environ 80-90 % (Rivière, 1977). La collecte et la conservation du fourrage est une pratique courante de la majorité des agro pasteurs. Les stocks fourragers concernent des espèces très variées relevant de différentes familles végétales. Les quantités de fourrage les plus stockées concernent les tiges de céréales, les fanes de légumineuses, et de fourrage naturel en zone sahélienne du Burkina Faso (Kiéma *et al*, 2012). Cependant, la main d'œuvre, la disponibilité du matériel et les ressources animales sont des facteurs qui déterminent la collecte et la conservation du fourrage comme l'ont fait observé Bougma *et al*. (2001). Pour les grands propriétaires de troupeau, l'option de la transhumance est le plus souvent envisagée par rapport à la collecte et conservation du fourrage au regard des besoins en investissement de main d'œuvre, de moyen et de temps.

Les stocks constitués servent soit à l'affouragement des animaux, soit à la vente. Leur utilisation s'effectue selon des stratégies qui répondent aux besoins de production des

producteurs. Les ressources financières issues de la vente de fourrage, servent à l'achat de vivres et à la constitution de troupeaux (Kiéma *et al.*, 2012).

I.2. Sous-produits agro-industriels (SPAI)

Les SPAI sont essentiellement représentés par le son de blé, les graines de coton, le tourteau de coton, le tourteau d'arachide, l'aliment de bétail industriel, les drèches sèches de brasserie industrielle, les drèches sèches dolo (bière artisanale de mil ou sorgho) et la mélasse de canne. Ils sont utilisés comme complément dans l'alimentation des animaux plus particulièrement des animaux d'embouche (Umutoni, 2012).

Selon le Réseau des Organismes d'Éleveurs et Pasteurs de l'Afrique, la production globale du tourteau de coton est de l'ordre de 87 à 110 000 tonnes au Burkina Faso. En ajoutant la production de très nombreuses petites huileries, le pays produirait environ 150 000 tonnes de tourteaux de coton par an ce qui est très largement en deca des besoins des filières bétails-viandes surtout durant la période de novembre à mai (ROEPA, 2012).

I.3. Autres aliments

Ce sont des aliments non conventionnels utilisés dans l'alimentation du bétail. Il s'agit entre autres des balles de mil, rafles de maïs, coques d'arachide, des gousses/fruits des ligneux fourragers.

Les balles de mil et les rafles de maïs ont une valeur alimentaire faible, (MAD négligeable, 0,2 UF) (Nantoune *et al.*, 2000), mais réduites en farine ou données entières, à sec, ou de préférence après avoir été ramollies par trempage dans l'eau, elles fournissent une partie non négligeable de la ration (Umutoni, 2012).

Les coques d'arachide ont été longtemps utilisées comme combustible. Mais leur intérêt fut révélé suite à une opération d'embouche bovine menée au Sénégal. Avec une valeur alimentaire très faible, les coques d'arachides constituent un support de la mélasse, et ainsi préparés, elles sont très bien acceptées par le bétail.

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

II.1. Valeur nutritive de résidus de cultures

La valeur nutritive d'un aliment est évaluée par sa composition chimique, sa digestibilité et son ingestibilité. Elle traduit la concentration en nutriments d'un aliment, et son aptitude à être ingéré et valorisé en production animale (œufs, viande, lait, etc.) par les animaux.

Classiquement, la valeur nutritive est déterminée au laboratoire par l'analyse chimique de fourrage et par la mesure ou l'estimation de sa digestibilité. La productivité animale est affectée par l'ingestion de fourrage, la digestibilité et l'utilisation efficace des nutriments.

II.1.1. Composition chimique

Les pailles et les tiges de céréales sont des fourrages pauvres, caractérisés par des teneurs élevées en parois lignifiées et des teneurs très faibles en azote, en minéraux et en sucres (Kiéma *et al*, 2002). Les parois représentent plus des trois quarts de la matière sèche dont environ la moitié n'est pas dégradée par la microflore du rumen et du gros intestin. Les teneurs en constituants intracellulaires sont faibles pour assurer la couverture des besoins des microorganismes et de celle de l'animal (Jarrige *et al.*, 1988).

Le tableau II présente les valeurs de la composition chimique de quelques résidus de cultures tropicales.

Tableau II: composition chimique de quelques résidus de cultures tropicales

Type de fourrage	% MS	% MM	% MAT	% CB	% NDF	% ADF	% ADL
Paille de riz	91	16,61	2,6	32,9	-	-	-
Tiges de sorgho	94,93	6,96	3,9	30,65	70,69	47,17	37,22
Tiges de maïs	94,51	6,4	3,8	38,6	70,67	44,48	32,36
Tiges de mil	93,59	5,27	5,6	48,21	73,28	56,71	44,26
Fanes d'arachide	90	9,42	10,7	26,39	-	-	-
Fanes de niébé	93	9,39	12,69	23,12	66,38	25,53	19,74
Fanes de voandzou	91	4,55	5,9	9,44	-	-	-

Source : UICN, 2015 ; Kiéma *et al*, 2008 ; Zoungrana-Kaboré, 1995 ; Rivière, 1979.

Une différence entre la composition chimique des pailles et celle des légumineuses s'observe à la lecture du tableau II. Les valeurs en MAT sont comprises entre 2,6 et 5,6% MS pour les

pailles contre 5,9 et 12,69% MS pour les légumineuses. Comparativement aux fanes des légumineuses, les pailles de céréale contiennent plus de cellulose donc plus de fibres. Les valeurs protéiques et minérales élevées des fanes de légumineuses notamment l'arachide et le niébé expliquent que leurs utilisations comme complément avec les pailles de céréales donnent des améliorations de valeurs nutritives des rations.

II.1.2. Ingestibilité

L'ingestibilité est la quantité de matière sèche (M.S.) que peut ingérer un animal lorsqu'il est alimenté à volonté avec une tolérance de 10% de refus avec des fourrages de bonne qualité, 30 à 40% pour ceux de mauvaise qualité ; elle est exprimée en kilogramme de MS pour tenir compte des grandes variations dans la teneur en eau (Bougouma-Yameogo, 1995). Elle est fonction de l'appétibilité et de la disponibilité du fourrage. C'est l'ingestion qui conditionne le choix entre les aliments pour l'établissement des rations destinées à une production (Rivière, 1977), d'où la nécessité de pouvoir la prévoir. Elle est influée par certains facteurs tels que l'espèce, la composition chimique et l'existence de composés secondaires. L'ingestibilité des fourrages tropicaux varie avec la saison. Des facteurs tels que les températures élevées ont une action négative sur la capacité d'ingestion des animaux. En effet, les besoins en eau des animaux augmentent en fonction de l'élévation des températures. Ils ont alors tendance à consommer davantage l'eau au détriment du fourrage. Par ailleurs, l'ingestion volontaire des légumineuses est plus élevée que celle des graminées.

Aussi, les fourrages tropicaux ont une ingestibilité plus faible que celles des fourrages tempérés du fait que ces derniers sont moins digestes, plus riches en fibres ou parois plus lentement dégradées (Demarquilly, 1989 cités par Kaboré-Zoungana, 1995). Dans le cas des herbacées, les diminutions d'ingestion volontaire avec l'âge du fourrage sont plus marquées que celles observées entre espèces ou variétés d'une même espèce (Kaboré-Zoungana, 1995). Les quantités ingérées sont effectivement liées à la proportion des feuilles dans le fourrage (Richard, 1987). L'ingestibilité des aliments varie donc avec leur digestibilité, mais aussi en fonction de l'appétibilité propre à chaque espèce, à chaque organe ou stade de végétation (Guerin, 1999). Des paramètres physiques comme le ratio feuilles/tiges, la finesse de hachage et la composition chimique (teneur en MAT et en lignine), parfois liés au mode de conservation (ensilage, foin), influencent fortement l'ingestibilité mesurée à l'auge. L'ingestibilité ne peut être prévue qu'au laboratoire et nécessite des mesures zootechniques (INRA, 1988).

II.1.3. Digestibilité

Elle représente la composante la plus importante de la valeur nutritive et traduit le degré d'utilisation de l'aliment ingéré par l'animal. Elle consiste à faire le bilan entre les nutriments ingérés et ceux excrétés dans les fèces de l'animal. Elle indique la fraction de l'aliment qui est réellement utilisée par les animaux. La digestibilité est très variable selon l'espèce, l'organe et le stade phénologique.

Généralement, au stade optimum de la récolte, l'importance de la digestion de la matière organique des légumineuses est supérieure à celle des graminées à cause des différences au niveau de la paroi cellulaire (Galyean and Goetsch, 1993 cités par Ibrahim *et al.*, 1995).

De plus les pailles de céréales se caractérisent par une valeur PDIN (protéines microbiennes digestibles dans l'intestin grêle permises par la teneur en azotes fermentescibles de l'aliment) plus faible que la valeur PDIE (protéines microbiennes digestibles dans l'intestin grêle permises par la teneur en énergie fermentescible de l'aliment) du fait de la faible fermentescibilité de leurs matières azotées (Chenost et Dulphy, 1987) et possèdent une teneur élevée en parois entre 77,04 et 90,91 % (Ouedraogo *et al.*, 1995)

Cependant, l'importance de la dégradation des parois cellulaires des légumineuses est plus faible que celle des graminées à cause de leurs teneurs élevées en lignine.

II.2. Traitement des résidus de cultures

Plusieurs méthodes de traitement ont été utilisées pour améliorer la valeur nutritive des fourrages pauvres. Ces méthodes sont principalement physiques et chimiques. Il s'agit de procédés technologiques dont le but est de rendre les constituants pariétaux des fourrages pauvres plus accessibles aux enzymes digestives des microorganismes du rumen afin d'améliorer la digestibilité et l'ingestibilité de ces fourrages. (Chenost, 1987).

II.2.1. Traitement physique

Les traitements physiques consistent à réduire la dimension des particules de pailles ou à modifier leur structure afin d'augmenter la surface de contact avec les enzymes et les microorganismes de la digestion. Ces traitements concernent avant tout les fourrages pauvres (pailles) ou les foins récoltés tardivement dont l'ingestion est faible. A cet effet diverses méthodes sont utilisées notamment le broyage, le hachage, l'agglomération, la vapeur pression, etc.

Le hachage est plus une technique de présentation de fourrages longs et assez durs facilitant leur distribution et leur préhensibilité par l'animal. Il est utilisé par exemple dans le cas des tiges de céréales (Chenost et Kayouli, 1997).

Avec des fourrages hachés ou broyés distribués à des moutons, l'ingestibilité augmente lorsque la taille des particules diminue (Jarrige *et al.*, 1995). La durée d'ingestion diminue et la vitesse d'ingestion augmente considérablement. Cependant, si le broyage est trop fin (en dessous de 0,75 mm pour les légumineuses et de 0,50 mm pour les graminées) la réponse de l'animal s'inverse. Le broyage est d'autant plus efficace pour augmenter l'ingestibilité que celle du

fouillage initial est faible. Suivi d'une agglomération, il peut être utilisé pour les pailles (Chenost et Dulphy, 1987) et les foin. Cependant, il peut entraîner une baisse, en particulier pour les foin de graminés, de la digestibilité de la matière organique (dMO), par suite d'une accélération du transit digestif (Baumont *et al.*, 1997 cité par Chenost et Kayouli, 1997).

Les fourrages condensés, compactés ou comprimés sont généralement ingérés par le ruminant en plus grande quantité (augmentation de 60 à 80 p.100) que le fourrage sous forme longue et, cela, d'autant plus que le fourrage long est plus grossier (paille). Ce phénomène résulte du fait que les particules réduites quittent plus rapidement le rumen (régulation physique de l'appétit). Cependant l'accélération du transit digestif se traduit par une réduction de la digestibilité en raison du temps de séjour dans le rumen insuffisant pour une action complète des microorganismes (Jackson, 1979).

II.2.2. Traitements chimiques

Les traitements chimiques sont des procédés consistant à une délignification des pailles.

Selon Chenost *et al* (1987), les traitements chimiques entraînent les effets suivants :

- l'altération de la structure physique des parois cellulaires de la paille en faisant gonfler les fibres cellulosesiques,
- la modification de la structure des parois sans toutefois modifier la composition des fourrages,
- la destruction de la cuticule (par solubilisation partielle de la silice) et d'une partie des liaisons lignine-polysaccharides pariétaux.

Les traitements chimiques font appel à l'utilisation de substances chimiques telles que la soude, l'ammoniac ou l'urée dont un procédé de traitement accompagne chaque substance.

a- La soude

Son traitement améliore la valeur nutritive de la paille (Bessin, 1982). Cependant le traitement à la soude a été quasiment abandonné car il ne permet pas de corriger la carence en azote des fourrages pauvres et entraîne des rejets importants de sodium dans les urines. En revanche le traitement à l'ammoniac, qui permet d'améliorer la valeur azotée, est intéressant pour les pailles (Chenost et Dulphy, 1987).

b- L'ammoniac

L'ammoniac (NH₃) est une substance volatile à température et pression ambiantes. Cependant les traitements à l'ammoniac anhydre supposent de placer les fourrages à traiter dans des enceintes hermétiques (Chenost et Kayouli, 1997).

Quelques facteurs influent sur la réussite du traitement à l'ammoniac. Il s'agit entre autres de la quantité d'ammoniac, la température, la durée de traitement et de l'humidité du substrat en cours de traitement.

Ces paramètres ont fait l'objet de nombreuses études et mises au point dont certaines conclusions ont été tirées. En effet, sur la quantité d'ammoniac l'optimum économique se situe entre 2,5 et 3,5 kg d' NH_3 pour 100 kg de MS de paille traitée (Chenost et Kayouli, 1997). Les tests ont été effectués avec des fourrages tropicaux (Bougouma-Yameogo, 1995).

Sur la température et la durée du traitement, Sundstol *et al.* (1978) cité par Chenost et Kayouli (1997) préconisent des recommandations qui peuvent constituer de bonnes indications sur le plan pratique. Ces recommandations sont résumées dans le tableau III :

Tableau III: Quelques recommandations pour le traitement à l'ammoniac

Température ambiante	Durée à respectée
<5°C	Plus de 8 semaines
5-15°C	4 à 8 semaines
15-30°C	1 à 4 semaines
>30°C	Moins de 1 semaine

Quant à l'humidité optimale nécessaire pour un bon traitement de l'ammoniac, son taux se situe dans la fourchette 15-25% selon Chenost et Kayouli (1997).

Cependant des humidités supérieures peuvent améliorer l'efficacité du traitement, mais d'autres inconvénients liés par exemple à l'aptitude au stockage (risques de moisissures), aux difficultés de manutention de produits trop humides, apparaissent et risquent de réduire l'effet bénéfique de l'humidité.

Le traitement à l'ammoniac anhydre présente toutefois l'inconvénient de nécessiter la présence d'une industrie et d'un réseau de distribution d'ammoniac. Lorsque l'ammoniac n'est pas disponible ou que les réseaux de distribution n'existent pas, une alternative consiste à traiter les pailles avec une solution d'urée afin de générer de l'ammoniac par hydrolyse de l'urée dans la masse de la paille.

c- L'urée

L'urée a l'avantage sur l'ammoniac d'être universellement répandue, facile à transporter, à stocker et à manipuler et moins coûteuse. La majorité des pays d'Afrique et d'Asie l'utilisent

comme engrais pour la fertilisation des cultures vivrières (maïs, sorgho, mil, riz,...). Il est donc disponible localement.

Le traitement à l'urée (source génératrice d'ammoniac) est une technique simple et très facilement maîtrisable par le paysan. Elle consiste à incorporer par arrosage une solution d'urée au fourrage grossier sec et à recouvrir l'ensemble avec les matériaux étanches localement disponibles.

Cependant, quelques paramètres conditionnent la réussite du traitement à l'urée. Ce sont entre autres la présence d'uréase, la dose d'urée (qui va déterminer la dose d'ammoniac à laquelle sera traité le fourrage), l'humidité, la température et la durée du traitement. La majorité des travaux (Schiere et Ibrahim, 1989 cité par Chenost et Kayouli, 1997) a recommandé la dose de 5 kg d'urée avec une quantité d'eau de 50 Litres par 100 kg de fourrage en l'état (ramassé sec).

II.3. 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 teneur en azote a souvent servi à l'estimation de l'ingestion volontaire (Ketelaars et Tolkamp, 1991 ; cité par Bougoum, 2000). La supplémentation protéique accroît le rendement d'utilisation des fourrages (Barton *et al*, 1992). Elle peut avoir pour objectif, d'amorcer les réactions catalytiques du rumen où de remplacer une fraction de la ration de base de qualité pauvre (Kirian et Schiere, 1993). La supplémentation énergétique doit être apportée en tenant compte de la teneur en azote des aliments. En effet, la digestibilité de l'aliment diminue lorsque la concentration de l'azote ruminal tombe au-dessous des seuils critiques (Hennessy *et al*, 1983).

La complémentation est un terme général, utilisé lorsqu'on apporte à un aliment déficitaire dans la ration d'autres aliments particulièrement riches en minéraux. Le niveau de complémentation a une influence sur le gain de productivité, mais le prix de revient doit être pris en compte, pour une meilleure appréciation de son apport.

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

III.1. Types d'embouche pratiqués

L'embouche, ou engraissement des ovins, est une opération qui consiste à offrir aux animaux des conditions adéquates d'alimentation et de prophylaxie leur permettant d'atteindre en un temps limité un poids ou une conformation appropriés (Boujenane, 2008). Selon cet auteur, l'embouche concerne principalement les mâles ; les femelles et les castrés le sont peu, à cause d'un état d'engraissement excessif. Les femelles ont en plus un poids de carcasse insuffisant. L'embouche peut être divisée en deux grands systèmes de production qui sont l'embouche semi-intensive et l'embouche intensive.

III.1.1. Embouche semi-intensive

Cette technique est aussi appelée embouche paysanne parce qu'elle est quasiment l'unique forme d'embouche en milieu rural et pratiquée surtout par les femmes (Dicko *et al.*, 2006). Cependant, sa pratique est également courante dans les zones urbaines et périurbaines (Sangare *et al.*, 2005). Elle consiste à nourrir les jeunes mâles à base d'herbe fraîche du pâturage naturel de saison des pluies *in-situ* ou fauchée et offerte à l'auge avec une complémentation peu régulière, constituée de déchets de ménage/cuisine ou d'issues de céréales (INERA/DPA, 2013). Hormis les issues de céréales et la corde pour le maintien des animaux à l'attache qui font parfois l'objet d'achat, il y a rarement des investissements spécifiques sur les animaux à emboucher. Dans ce type d'embouche, l'hygiène et les soins vétérinaires sont assez mieux suivis (Drabo, 2011).

La vitesse d'engraissement des animaux et la durée de l'embouche dépendent essentiellement de l'âge et du poids de départ des animaux non préalablement embouchés (maigres), de la valeur nutritive des pâturages, de la quantité et de la stratégie de complémentation du producteur (INERA/DPA, 2013).

La durée de l'engraissement varie généralement de 6 à 12 mois à cause des performances pondérales souvent modestes (≤ 50 g de GMQ), et irrégulières enregistrées au cours de l'opération (Sangare *et al.*, 2005).

III.1.2. Embouche intensive

Elle est caractérisée par un nombre relativement élevé d'animaux, un mode intensif d'alimentation et une durée relativement courte de l'opération (2 à 4 mois). Elle est pratiquée en zone urbaine ou périurbaine par des personnes plus ou moins nanties. Elle porte généralement

sur des dizaines d'ovins mâles, respectivement âgés de 18 mois et plus (Sangare *et al.*, 2005). Les animaux sont maintenus en stabulation dans des parcs et font l'objet d'un suivi sanitaire régulier (vaccination, déparasitage interne et externe, etc.). Leur ration alimentaire, généralement déterminée en fonction des performances recherchées, est composée de fourrage (paille de céréales et fanes de légumineuses), de concentrés (tourteaux de coton, graines de coton, son de blé, mélasse) et de compléments minéraux. Les conditions d'hygiène y sont respectées.

Si la durée de la période d'embouche est relativement constante d'une année à l'autre, il n'en est pas de même pour ce qui est des dates de début et de fin de l'embouche (Boly *et al.*, 2001). Selon eux, ceci s'explique par le fait que la majorité des moutons doivent surtout être vendus au moment de la fête de la Tabaski, dont la date change d'une année à l'autre, puisque dépendante du calendrier lunaire.

III.2. Aliments utilisés

Au Burkina Faso, une très grande variété d'aliments est utilisée dans l'alimentation des ovins d'embouche.

III.2.1. Aliments grossiers

Ils constituent généralement la base de l'alimentation des animaux d'embouche et sont représentés par :

- le pâturage naturel (*Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon gayanus*, etc.) ;
- les cultures fourragères (*Panicum maximum*, *Brachiara ruziziensis*, *Mucuna sp*, *Dolichos lab lab*, *Stylosanthes sp*, *Cajanus cajan*, *Vigna unguiculata*, etc.);
- les sous-produits agricoles (résidus de récolte de céréales, pailles de brousse, fanes de légumineuses naturelles ou cultivées, épiluchures de tubercules, sous-produits de maraîchage, etc.) ;
- les foins issus de pâturages naturels et/ou cultivés, etc.

III.2.2. Aliments concentrés

Ils sont utilisés sous forme de complément alimentaire et sont essentiellement composés :

- de sous-produits agro-industriels que sont les tourteaux de coton et d'arachide, les graines de coton, l'aliment bétail CITEC, la mélasse, les sons de céréales, la drèche locale et la drèche de brasserie ;
- de sous-produits animaux (farine de sang, farine de poisson, poudre d'os, coquillages) ;

- de céréales (maïs, riz, sorgho, etc.) ;
- d'aliments concentrés composés, fabriqués dans les ateliers de fabrication d'aliment du bétail ou dans certaines exploitations ;
- d'additifs alimentaires (pierre à lécher, sel iodé, complexe minéral et vitaminé, etc.).

III.2.3. Autres aliments

En plus de ces aliments qu'on peut qualifier de classiques, des études ont montré que d'autres produits (en raison de leur disponibilité et de leur coût réduit) sont utilisés en embouche. Il s'agit de la poudre de *Parkia biglobosa* (nééré), des gousses de *Piliostigma reticulatum*, de *Piliostigma thonningui*, de *Faidherbia albida*, de *Acacia raddiana*, etc. (Soubeiga, 2000 ; Kima, 2008).

III.3. Paramètres zootechniques

Les paramètres de production varient suivant les types d'embouche ovine. Le tableau IV présente les paramètres caractéristiques des différents types d'embouche ovine (MRA, 2005).

Tableau IV: quelques paramètres zootechniques de l'embouche ovine au Burkina

Productions générées	Ovins	
	embouche types semi intensif et intensif	élevage extensif
Nombre d'atelier par an	2	1
Nombre d'animaux par atelier	10	2
Poids des animaux à l'achat	30	25
Poids des animaux finis	40	35
Gain moyen quotidien (g/j)	111	77
Mortalité (%)	-	3
Nombre d'animaux produits en fin d'atelier	19,9	1,98
Rendement carcasse (%)	51	48
Viande produite par tête (kg)	20	16,5

Source : MRA, 2005

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

L'étude s'est déroulée dans la région du Nord du Burkina Faso, plus précisément dans trois communes de la province du Yatenga.

I.1. Situation géographique

La province du Yatenga se situe au nord du Burkina Faso et est comprise entre 13°06' et 14°26' de latitude nord et 1°43' et 2°55' de longitude ouest. Sa superficie est d'environ 12300 km², soit 4,5% du territoire nationale. Elle est située à environ 180 km au nord-ouest de la capitale Ouagadougou et possède, dans sa partie nord-est, une frontière avec le Mali. La province a pour chef-lieu Ouahigouya. La Figure 1 ci-dessous nous donne la localisation de la province du Yatenga ainsi que ses communes ayant abritées les sites expérimentaux.

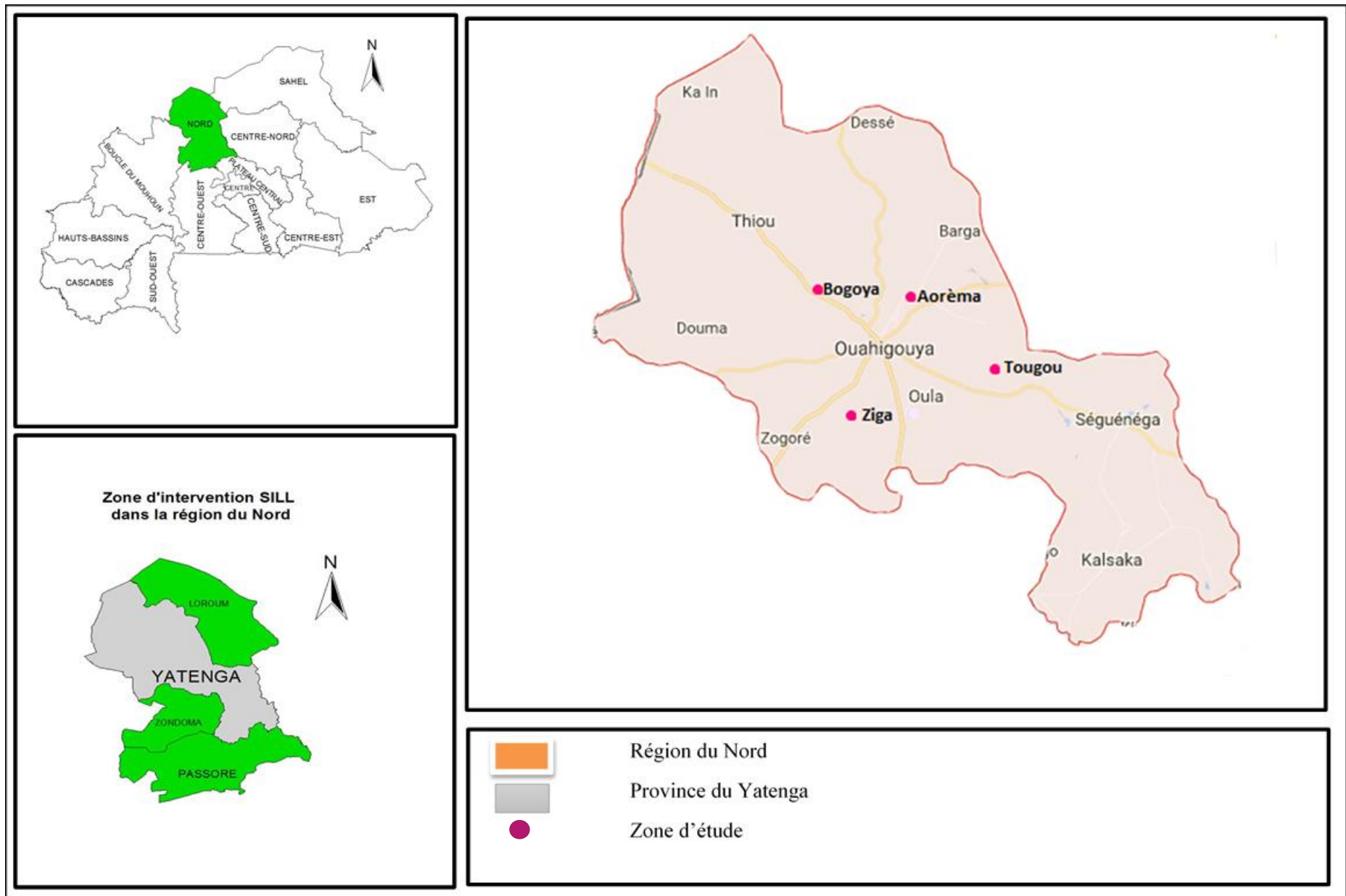


Figure 1: Localisation de la zone d'étude dans le Yatenga (Source : ArcView GIS 3.2a Réalisation : I. NIGNAN)

I.2. Milieu physique

I.2.1. Relief et sols

❖ Relief

La province du Yatenga est caractérisé par quatre (4) types essentiels de relief :

Les collines ferrugineuses, petites ou grandes. Les petites montrent des formes d'éperon et les grandes des formes montagneuses. Les collines les plus élevées se situent autour de Koumbri, Séguénéga et Kalsaka. On y rencontre ensuite plusieurs plateaux généralement longs de deux (2) km en moyenne. Les fonds de cuvette sont des dépressions en pente douce, de forme généralement circulaire. Il y a aussi les plaines qui sont moins nombreuses et se rencontrent surtout dans le nord et l'ouest de la province

❖ Sol

Selon BUNASOL (1992), on distingue cinq groupes de sols dans le Yatenga :

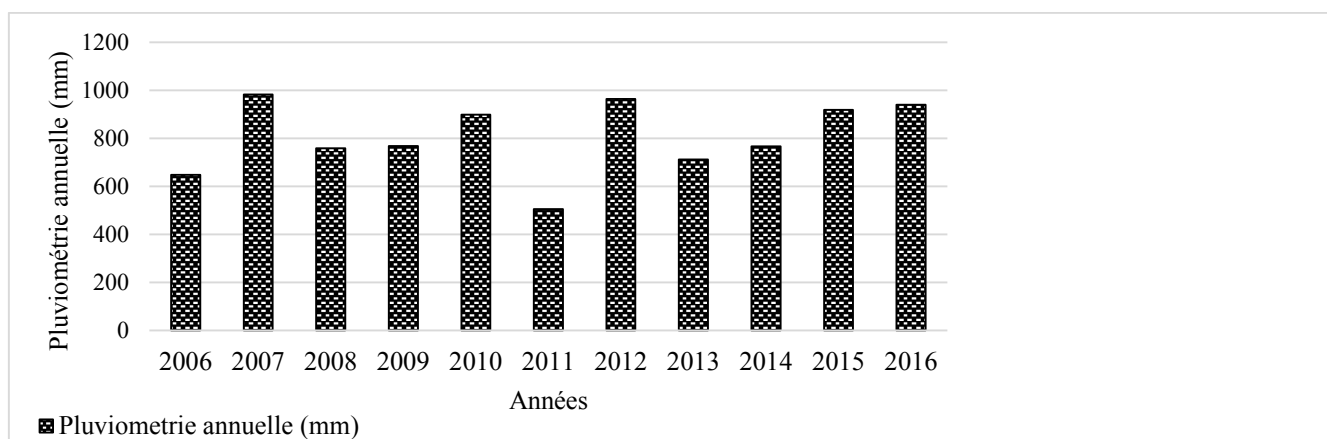
- Groupe 1 : sols minéraux bruts (lithosols sur cuirasse surtout), plus ou moins durs et peu profonds, inaptes aux cultures (12,44 % des surfaces) ;
- Groupe 2 : sols peu évolués plus répandus présentant un horizon humifère de 20 cm (57,12 % des superficies et susceptibles de se prêter aux activités agricoles en utilisant des pratiques de conservation des eaux et des sols ;
- Groupe 3 : sols ferrugineux lessivés profonds (10,66 % des superficies), situés sur glacis moyens et ayant en commun une fertilité chimique faible à moyenne. Ils sont assez sensibles à l'érosion ;
- Groupe 4 : association de sols bruns et de sols ferrugineux. Ce groupe rassemble des sols d'une profondeur satisfaisante (80 à 120 cm), mais ne représente que 0,29 % des superficies.
- Groupe 5 : les sols hydromorphes associés à des sols ferrugineux qui occupent 19,49% des surfaces.

I.2.2. Climat

La majeure partie du Yatenga est couverte par un climat de type sub-sahélien, caractérisé par une pluviométrie de 500 à 700 mm et une longue saison sèche de 7 à 9 mois (Guinko, 1984).

Seule une petite portion de l'extrême nord plonge dans la zone sahélienne.

La pluviométrie du Yatenga se caractérise par une très grande variabilité interannuelle et par une mauvaise répartition spatio-temporelle (figure 2).



Source : DPAAH

Figure 2: pluviométrie annuelle (en mm) du Yatenga de 2006 à 2016

De 2006 à 2016, le maximum d'eau tombée à Ouahigouya est de 983,4 mm et le minimum de 505 mm, respectivement en 2007 et 2012. Au cours de la même période, le nombre de jours de pluies par saison agricole a varié de 48 à 71. Les amplitudes thermiques sont très variables : les températures maximales atteignent 45° C (en avril) et les minimales 15°C (en février).

I.2.3. Végétation

Les principales formations végétales rencontrées dans la province du Yatenga sont :

- La brousse tigrée en îlot dispersés au nord ;
- Les steppes, situées au nord de Ouahigouya ; compte deux variantes : la steppe arbustive et la steppe herbeuse ;
- La savane arborée plus au sud dont l'étendue et la densité ont été réduites par les actions anthropiques. Les principales essences sont : caïlcédrat (*Khaya senegalensis*), *Tamarindus indica*, *Sclerocarya birrea* dans les zones basses ; *Parkia biglobosa*, *Acacia albida* et *Vitellaria paradoxum* sur les champs les plus fertiles. Les hauts de pente sont recouverts de formations très dégradées comportant des arbustes (*Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis*), et une strate herbacée peu dense à base de *Loudetia togoensis*.

I.3. Milieu humain

Le Yatenga est caractérisé par un accroissement démographique régulier qui s'est accéléré au 20^e siècle (Dugué, 1989) malgré une importante migration à partir des années soixante. Ce flux migratoire permet de ralentir, voire de stabiliser l'accroissement de la population résidente, et

d'injecter dans l'économie de la région, des revenus monétaires indispensables en cas de mauvaises récoltes. Au recensement de 2006, la population était estimée à 553 164 dont 52,77 % de femmes, pour une population active (14-65 ans) de 285538 habitants soit 52 % de la population résidente (INSD, 2006). La population est composée de Mossi ; plus représenté et communément appelé « Yadsés », de peulhs, de dogons, de gourounsis, de samos, de dioulas, etc. Sur le plan religieux, la religion musulmane est la plus dominante avec environ 90 % d'adeptes. Le Christianisme et l'animisme sont également pratiqués. Les principales activités sont l'agriculture, l'élevage et le commerce. Egalement l'artisanat, l'orpaillage, la petite pêche sont des activités socio-économiques d'ordre secondaire rencontrées.

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1. Evaluation de la production en graines et en fourrages

L'évaluation des productions en grain et en fourrage a porté sur les champs de 48 producteurs dont chacun disposait d'une parcelle test en niébé et d'une parcelle test en sorgho, soit au total quatre-vingt-seize (96) parcelles. La superficie des parcelles était d'environ 1250 m².

Les dates de semis ont oscillé entre le 12 et le 20 juillet. Les récoltes ont eu lieu au milieu du mois d'octobre pour le niébé et au début du mois de novembre pour le sorgho.

II.1.1. Matériel

Le matériel biologique utilisé est constitué de semences d'une variété de Sorgho (Sariasso 16) et d'une variété de niébé (KVX 745-11-P) qui ont été introduites sur les sites d'étude par le projet SIIIL (Sustainable Intensification Innovation Lab). 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 usages c'est-à-dire que le producteur bénéficie en grains pour l'alimentation humaine et en fourrages de qualité pour l'alimentation animale. En effet, les deux variétés ont la faculté de garder leurs tiges et feuilles encore vertes au stade maturité des grains ou graines (« stay green »). Ceci permet d'obtenir un fourrage de qualité à la récolte contrairement aux autres variétés qui ne possèdent pas ce caractère.

Le matériel physique concernait des parcelles de producteurs cibles du projet, de l'engrais minéral NPK (14 - 23 - 14) et de pesticide (Décis). Des petits équipements de travail et de mesure constitués de ficelles, des piquets en bois, des rubans métriques, des sachets plastiques et des pesons ont été utilisés.

II.1.2. Méthodes

II.1.2.1. Production de graines

L'évaluation de la production en grains a consisté à récolter intégralement les gousses pour le niébé et les panicules pour le sorgho sur trois placettes de 25m² dans chacune des parcelles élémentaires. Les gousses ainsi récoltées sont ensachées, étiquetées puis séchées au soleil pendant deux semaines. Après séchage, elles ont été décortiquées puis les grains séchés et pesés ; ce qui a permis de déterminer le poids des graines de chaque carré. Quant au sorgho, les panicules récoltées dans chaque carré ont également été ensachées, étiquetées, séchées puis battus et les grains pesés pour déterminer le poids.

II.1.2.2. Production en fourrage

L'évaluation de la production fourragère s'est faite dans les mêmes carrés ayant servi à l'évaluation de la production de graines. Elle a consisté à une coupe intégrale de la biomasse dans chaque carré de placette. La biomasse fraîche ainsi récoltée est pesée sur place à l'aide d'un peson de $20\text{kg} \pm 100\text{g}$. Un échantillon composite des biomasses de chaque spéculacion a été prélevé chez chaque producteur, pesé et séché à l'ombre afin d'obtenir un poids sec. Cet échantillon est pesé régulièrement jusqu'à l'obtention d'un poids constant. Deux autres échantillons composites de chaque spéculacion ont été prélevés également chez chaque producteur, séché et conditionné dans des sachets en plastique pour les analyses bromatologiques au laboratoire.

II.2. Analyses bromatologiques

Les analyses bromatologiques ont été effectuées au laboratoire de nutrition animale du Département Productions Animales au Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation (CREAF) de Kamboinsé. Elles ont concerné les échantillons de fourrages du sorgho et niébé produit ainsi que les échantillons des aliments distribués et refusés des rations du test d'embouche ovine.

II.2.1. Matériel

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

II.2.2. Méthodes

Sur les échantillons collectés, 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) est obtenue par différence entre la M.S et les cendres (MM),
- la matière azotée totale (MAT) par la méthode classique de Kjeldahl : après 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 admis ;

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

La MAD (Matière Azotée Digestible) a été calculée selon la formule de Jarrige : $MAD \text{ (g/kg de MS)} = 9,29 * MAT - 35,2$.

II.3. Pratiques d'embouches bovine et ovine

II.3.1. Phase d'enquête

L'enquête a été menée en janvier 2017. L'échantillon est constitué de quatre-vingt-dix-sept (97) producteurs pratiquants l'embouche ovine et/ou bovine ; selon Udo et Cornelissen (1998) cité par Bamouni (2016), un échantillon de 60 producteurs enquêtés est suffisant pour obtenir des informations fiables en milieu rural.

Un questionnaire a été élaboré pour obtenir des informations sur les principaux points suivants :

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

II.3.2. Méthode d'échantillonnage

La population d'étude est constituée de l'ensemble des pratiquants d'embouche bovine et ovine financés ou non par le projet SIIL. L'échantillon des producteurs enquêtés a été réalisé selon la méthode « boule de neige » ou encore par réseau. Le point de départ est constitué par les producteurs cible du projet (emboucheurs), qui ont par la suite donné une orientation vers d'autres producteurs pratiquants également l'embouche ovine et/ou bovine. Ainsi un échantillon de quatre-vingt-dix-sept producteurs a été constitué (et jugé représentatif) conformément aux recommandations de Udo et Cornilissen (1998) Cité.

II.4. Essai d'alimentation avec les résidus culturaux

Pour évaluer l'influence des variétés améliorées de niébé et sorgho fourragers sur la croissance des ovins, des essais alimentaires ont été conduits dans des villages sites du projet. L'objectif visé était de démontrer l'efficacité zootechnique de rations incluant les fourrages de variétés

améliorés de niébé (KVX-745-11P) et de sorgho (Sariasso 16) afin de favoriser l'adoption de cette technologie par les producteurs.

II.4.1. Les animaux

L'essai s'est déroulé en saison sèche entre mars et mai 2017 et a duré 49 jours comprenant une période d'adaptation aux régimes alimentaires d'une semaine et d'une période de mesure de 42 jours correspondant à la phase d'engraissement effectif. L'échantillon était constitué de 32 béliers entiers de race Djallonké/variété locale. Les animaux, achetés au marché ou prélevés directement dans le troupeau du producteur, ont été répartis en quatre lots correspondant aux quatre rations à tester de huit ovins sur la base de critère d'homogénéité de poids vif afin de minimiser les variations entre les individus. Les animaux appartenaient à 16 paysans emboucheurs sélectionnés sur la base du volontariat et disposant de fourrages de niébé et sorgho de variétés locales et/ou améliorées suffisantes pour la conduite des tests. Tous les animaux étaient maintenus en stabulation permanente sous abri (hangars villageois). Les ovins ont subi un déparasitage interne et des vaccinations au début des expérimentations. Le déparasitant utilisé est le Oxenfendazole qui a été administré par voie orale. Les vaccinations ont été contre la pasteurellose et la peste des petits ruminants (PPR).

II.4.2. Aliments et mode de distribution

Des fanes de niébé (KVX-745-11P) et des tiges de sorgho (Sariasso 16) toutes de variété améliorées ont été utilisées en combinaison ou non avec des fanes de niébé et de tiges de sorgho de variétés locales. Les proportions des aliments, tiges de sorgho (30%) et fanes de niébé (20%) sont invariables dans toutes les rations quel que soit la variété. Les bases d'incorporation des tourteaux de coton et des sons de maïs ont été fixées respectivement à 30% et 20% (tableau V). L'offre alimentaire journalière (en matière sèche) a été calculée sur la base de 5% du poids vif initial des animaux. Les aliments ont été distribués quotidiennement de même que la collecte des refus. Cependant, les refus collectés ainsi que les animaux ont été pesés chaque semaine. Chaque animal avait à sa disposition un bloc minéral à lécher et de l'eau à volonté. La composition des différentes rations est consignée dans le tableau V ainsi que les teneurs des aliments qui composent chaque ration.

Tableau V: composition des rations % des aliments distribués

Types d'aliment	Rations (%)			
	1	2	3	4
Paille de sorgho améliorée	30	30	0	0
Paille de sorgho locale	0	0	30	30
Fanes de niébé améliorée	20	0	20	0
Fanes de niébé locale	0	20	0	20
Tourteau de coton	30	30	30	30
Son de maïs	20	20	20	20
Bloc minéral	<i>Ad libitum</i>			

II.4.3. Méthode expérimentale

L'essai a comporté une phase d'adaptation de 07 jours et une phase de collecte des paramètres zootechniques (poids, refus) de 42 jours. Les paramètres zootechniques ont été collectés chaque semaine durant l'opération. Les rations expérimentales ont été distribuées en deux repas (8h30 et 13h30)

La paille de sorgho était hachée et les fanes de niébé étaient broyées. Ces différents traitements avaient comme objectif de faciliter la distribution et aussi d'améliorer l'ingestion.

L'ingestion des rations a été évaluée par des mesures quotidiennes des quantités d'aliment distribuées et les refus pendant toute la durée de l'opération. L'évolution pondérale était suivie par une pesée hebdomadaire des animaux. Ces pesées ont été effectuées le matin à jeun.

Des échantillons composites de chaque type d'aliment ont été prélevés chez les producteurs au début, au milieu 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 y effectuer les mêmes types d'analyses.

II.5. Analyse statistique

Le logiciel R version 3.2.4 a été utilisé pour l'analyse statistique des données. Pour les données de la production agricole et les données du test d'embouche ovine, le test de Student-Newman-Keuls a été utilisé pour la séparation des moyennes lorsque l'analyse de variance révèle des différences significatives entre les traitements au seuil de probabilité $p \leq 5\%$.

Pour les données d'enquête, une analyse descriptive a été effectuée à l'aide du logiciel R.

La saisie des données et la conception des graphiques a été faite à l'aide du logiciel Microsoft EXCEL 2016.

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1. Production de graines et fourrages des variétés testées

III.1.1. Rendement graines

Les résultats de l'évaluation de la production en graine du sorgho fourrager et du niébé fourrager sont présentés dans le tableau VI

Tableau VI: Rendement graines en kg/ha en fonction des différents sites

Sites	Aorèma	Bogoya	Tougou	Ziga	Moyenne
Rendements					
graine de sorgho (kg/ha)	402±286 ^a	450±429 ^a	851±614 ^a	476±347 ^a	545±419
Rendement					
graine de niébé (kg/ha)	329±177 ^a	427±365 ^a	616±516 ^a	233±148 ^a	401±302

Les moyennes marquées par la même lettre « a » sur la même ligne ne sont pas significativement différentes à $p < 0,05$ selon le test de Student Newman Keuls.

D'après les résultats de l'essai en milieu paysan, les moyennes des productions obtenues en graines sont de 545±419 et 401±302 respectivement pour le sorgho et le niébé. Comparativement au rendement grain obtenu en station selon la fiche technique du niébé fourrager, variété K VX 745 -11P (annexe 1) qui est compris entre 800 et 1 tonne à l'hectare, les rendements obtenus sur les sites sont faibles.

Le rendement graine de niébé obtenu est également inférieur à celui rapporté par Ibrahim (2005) au Niger qui montre que les rendements en grains de trois variétés améliorés de niébé (K VX 745-11P, IT98D-1399 et ISV40) étaient compris entre 700 et 870 kg/ha et que ces variétés produisent relativement bien en cas de traitement phytosanitaire.

Nos résultats sont supérieurs à ceux de Bamouni (2016) et Obulbiga *et al.* (2015) qui en milieu paysan ont rapporté des rendements moyens graines de niébé respectivement de 221 kg/ha et de 327,17 kg/ha pour la même variété K VX-745-11P.

Le rendement graine de sorgho fourrager (Sariasso 16) est également inférieur au rendement rapporté sur la fiche technique (annexe 2) qui est de 2070 kg/ha en milieu paysan.

III.1.2. Rendement fourrage

Les résultats de l'évaluation de la production en fourrage du sorgho fourrager et du niébé fourrager sont présentés dans le tableau VII.

Tableau VII: Rendement fourrage en kg/ha en fonction des différents sites

Sites	Aorèma	Bogoya	Tougou	Ziga	Moyenne
Rendement fourrage sorgho (kg/ha)	996±1078 ^a	1112±885 ^a	1853±1308 ^a	1655±664 ^a	1404±984
Rendement fourrage niébé (kg/ha)	865±616 ^a	937±792 ^a	957±586 ^a	510±442 ^a	817±609

Les moyennes marquées par la même lettre « a » sur la même ligne ne sont pas significativement différentes à $p < 0,05$ selon le test de Student Newman Keuls.

Les rendements moyens obtenus en biomasse sèche sont de 1404±984 kg/ha pour le sorgho et de 817±609 kg/ha pour le niébé. Ces quantités sont inférieures par rapport à celles rapportées sur les fiches techniques qui sont de 4147 kg/ha et de 3-4 tonnes/ha respectivement pour le sorgho et le niébé.

Ces résultats sont faibles par rapport à ceux obtenus par Ibrahim (2005) et Obulbiga *et al* (2015). Ibrahim (2005) a noté un rendement supérieur à 1500 kg de MS/ha aussi bien en situation de traitement phytosanitaire qu'en absence d'intervention phytosanitaire, avec la même variété de niébé K VX 745-11P. Egalement Obulbiga *et al* (2015), dans les conditions similaires en zone nord soudanienne ; ont obtenu des rendements biomasse sèche moyenne de 1262,39 kg/ha pour le niébé.

Cependant Bamouni (2016), en milieu paysan ; a obtenu un rendement moyen fanes de niébé de 832,16 kg/ha et qui est comparable aux nôtres.

Les rendements biomasse sèche de sorgho obtenus sont voisins aux rendements rapportés par Obulbiga *et al* (2015) qui est de 1333,2 kg/ha sur la variété ICSV 1049 mais supérieur à ceux rapportés par Bamouni (2016) qui est de 1169,2 kg/ha la variété Sariasso 16. Les variétés de sorgho utilisées par ces derniers auteurs sont également à double objectifs comme les variétés de la présente étude.

Les résultats moyens de production en graines, aussi bien en fourrages des espèces testées sont globalement faibles. Cette faible valeur pourrait être attribuée :

- Aux caractéristiques des sols, notamment leur fertilité et structure. Nous avons constaté que généralement les producteurs ont choisi les sols pauvres pour les essais car accusant un retard dans l'arrivée des semences et du matériel agricole. Cette pauvreté des sols est plus visible avec l'apparition des adventices notamment le striga sur certaines parcelles,
- Au non-respect du protocole technique proposé. Il est lié à la fertilisation et au sarclage. Par rapport à la fertilisation, certains producteurs n'ont pas utilisé d'engrais organique (fumier) qui était bien prévu dans le protocole. Ce qui ne permettait donc pas une extériorisation maximale du potentiel des plantes. Quant aux sarclages, ils n'ont pas été effectifs. Nous avons constaté un enherbement important sur certaines parcelles car le producteur a accordé une priorité aux cultures principales,
- A la mauvaise pluviosité qui s'observe à deux niveaux notamment par inondation de certaines parcelles et une poche de sécheresse pour d'autres parcelles ;
- Aux dégâts causés par des animaux notamment les herbivores domestiques qui contribuent par leur prélèvement ou arrachement à réduire le développement des plantes.

III.2. Pratiques d'embouche bovine et ovine

III.2.1. Caractéristiques générale des emboucheurs enquêtés

Le tableau VIII illustre les caractéristiques générales des producteurs emboucheurs enquêtés.

Tableau VIII: Caractéristique générale des emboucheurs

Variables	Nombre	Pourcentage par rapport (%) au nombre enquêtés
Sexe		
Masculin	75	77,32
Féminin	22	22,68
Age		
30 à 39 ans	11	11,34
40 à 49 ans	24	24,74
50 à 59 ans	30	30,93
Plus de 60 ans	32	32,99
Activité principale		
Agriculture	92	94,85
Elevage	5	5,15
Niveau d'instruction		
Primaire	23	23,71
Alphabétisé	3	3,09
Non alphabétisé	54	55,67
Franco-arabe	17	17,53
Appartenance association		
Oui	47	48,45
Non	50	51,55
Bénéficie d'un appui		
Technique	11	11,34
Financier	10	10,31
Technique	+ 3	3,09
Financier		
Aucun	73	75,26

L'activité d'embouche bovine et ovine dans la province du Yatenga est plus pratiquée par les hommes (77,32%) que par les femmes (22,68%). Cette faiblesse de participation des femmes à l'embouche a été démontré par certains auteurs notamment Sanon *et al*, 2014 qui rapporte un taux de 23,8% sur une enquête menée dans l'ouest du Burkina Faso et Medenou (1992) qui rapporte une femme sur 55 personnes enquêtées dans une étude menée dans les zones de Ouagadougou et de Kongoussi. Cette situation pourrait être due au fait que dans cette région, les femmes sont en général défavorisées et reléguées au second plan, limitant leur rôle aux travaux ménagers, champêtres et d'éducation des enfants (Boly *et al*, 2001).

La plupart des emboucheurs sont âgés de plus de 50 ans (63,92%). Ce qui diffère des résultats rapportés par Sanon *et al* (2014) dans l'Ouest du Burkina où 67 à 78% des emboucheurs étaient âgés de moins de 50 ans. Cette différence pourrait s'expliquer par le départ massif des jeunes de la région vers la recherche de l'or au profit des activités agricoles.

Les pratiquants d'embouche sont occupés dans la majeure partie de leur temps par les activités agricoles (94,85%). L'élevage est une activité principale pour seulement 5,15% des emboucheurs.

Sur le plan instruction, 23,71% d'emboucheurs sont scolarisés de niveau primaire, 55,67% sont non alphabétisés, 20,62% sont alphabétisés ou ont fait l'école franco-arabe.

Au plan organisationnel, la moitié des emboucheurs enquêtés ne sont pas affiliés à une organisation paysanne (51,55%). Ce qui n'est pas sans conséquence sur l'appui dont 75,26% des emboucheurs disent ne pas bénéficier d'une quelconque nature (technique et/ou financier). Néanmoins, 24,74% des enquêtés ont bénéficié globalement d'un appui technique et/ou financier de la part des institutions financières (caisse populaire, etc.) et des projets.

III.2.2. Conduite de l'activité d'embouche

III.2.2.1. Proportion d'embouches bovine et ovine

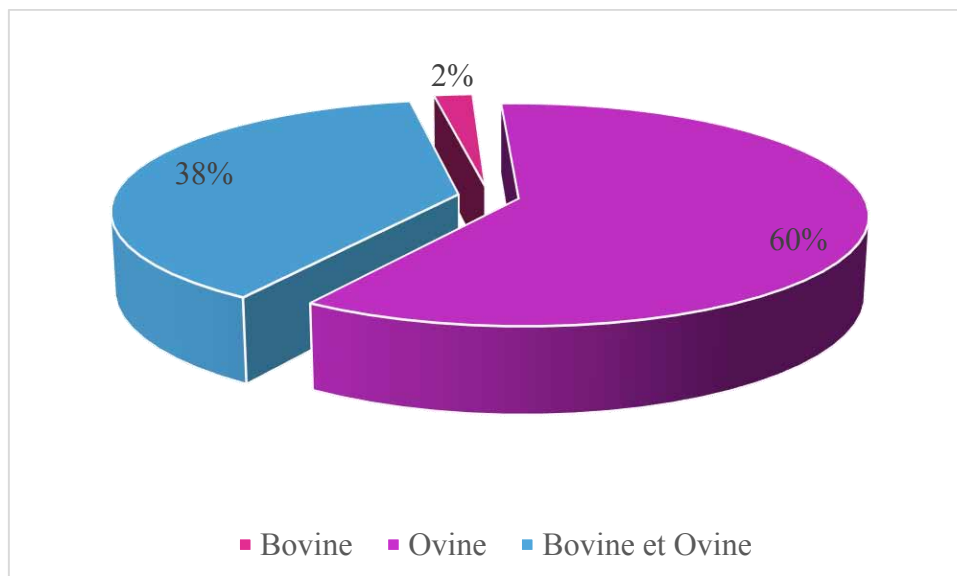


Figure 3: Proportion des types d'embouches

Nos résultats d'enquête révèlent d'une part l'importance de la pratique d'embouche ovine avec 60% d'enquêtés par rapport à l'embouche bovine (2%) et 38% des producteurs font la combinaison des deux types d'embouche (figure 3). En effet le mouton est d'une considération très importante sur le plan social dans cette région du Burkina comme rapporté par Boly *et al.* (2001). Dans une enquête dans la même région, ces auteurs notent que le mouton est considéré comme un élément de la famille et jouit d'une certaine considération affective.

III.2.2.2. Habitat et équipements

L'habitat joue un rôle primordial dans le développement de l'embouche (bovine et ovine). En effet, il doit offrir un cadre et un bien être adéquats permettant à l'animal d'extérioriser ses potentialités zootechniques. La figure 4 présente les types d'habitats rencontrés.

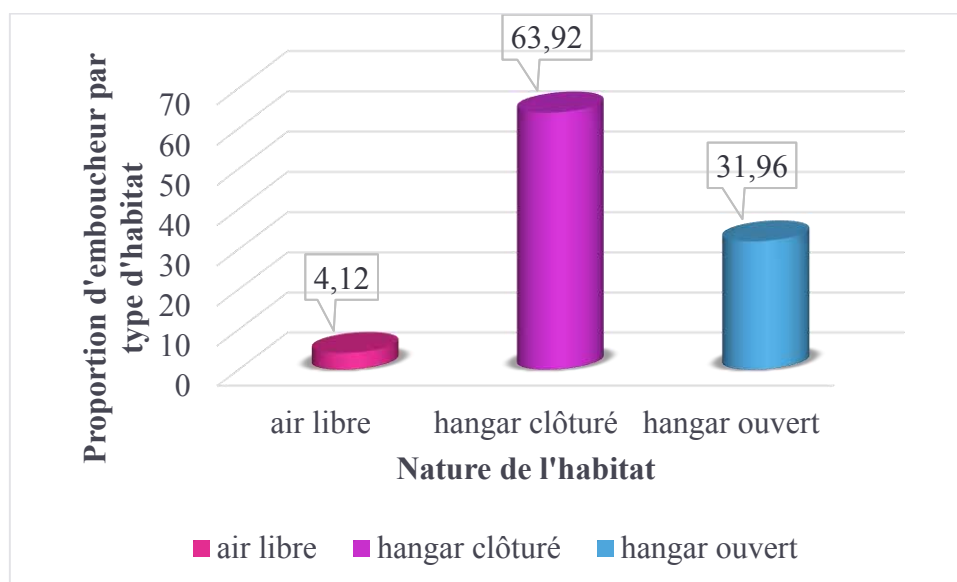


Figure 4: Nature des habitats rencontrés

Les types d'habitats rencontrés dans les ateliers enquêtés sont de trois types :

- des parcs à ciel ouvert ou bergeries qui représentent 4,12% de l'échantillon enquêté. Les parcs sont généralement construits en banco, sans toiture et ouverture bien aménagée capable de protéger les animaux contre les intempéries et contre les vols d'animaux (photo 1).
- des hangars clôturés qui sont utilisés par la majorité des emboucheurs enquêtés (63,92%). Il s'agit principalement d'un hangar simple érigé avec du bois et couvert avec du secco auquel un mur généralement en banco clôture en laissant un passage. Ce type d'habitat bien que limitant l'application des mesures d'hygiène car laissant pénétrer l'eau des pluies, permet une réduction de l'effet de la chaleur et une protection contre les vols d'animaux fréquents dans la zone.
- des hangars simples, utilisés par 31,96% des emboucheurs enquêtés. Ce type d'habitat est construit principalement pour le stockage du foin et dont le bas sert accessoirement pour le refuge des animaux.

La nature des mangeoires et abreuvoirs utilisés n'est pas fonction du type d'habitat identifié. Cependant divers types de mangeoires et d'abreuvoirs sont rencontrés. Ces derniers sont constitués de demi-fûts métalliques découpées, de demi-bidons plastiques, de tronc d'arbre excavé, de cuve en plastique et en aluminium, des plats usés et des seaux (photos 2 et 3).



Cliché Simian, 2017

Photo 2 : embouche ovine dans un Parc à ciel ouvert



Cliché Simian, 2017

Photo 1 : tronc d'arbre excavé servant d'abreuvoir



Source : Cliché Simian, 2017

Photo 3: Cuvette en aluminium servant de mangeoire

III.2.2.3. Animaux

a- Expériences des emboucheurs

Les résultats de l'enquête réalisée montrent que l'embouche est pratiquée en milieu paysan avec une technicité assez importante des emboucheurs.

Tableau IX: Expérience des emboucheurs

Variables	Hommes (%)	Femmes (%)	Total (%)
Formation embouche			
Oui	54,6	16,5	71,1
Non	22,7	6,2	28,9
Importance de l'activité			
Primaire	48,5	12,4	60,8
Secondaire	28,9	10,3	39,2
Durée dans l'activité			
Moins de 5 ans	7,2	12,4	19,6
5 à 10 ans	19,6	8,2	27,8
Plus de 10 ans	50,5	2,1	52,6

Sources : nos enquêtes

Une proportion importante des enquêtés ont bénéficié d'une formation en technique d'embouche (71,1% dont 54,6% chez des hommes et 16,5% chez les femmes) (tableau IX). L'activité d'embouche est d'une importance primaire pour 60,8% des enquêtés. Par ailleurs plus de la moitié des enquêtés ont plus d'une dizaine d'années d'expériences dans cette activité d'embouche. Les femmes sont plus représentées parmi les moins expérimentés (moins de 5 ans) avec un taux de 12,5% contre 7,2% chez les hommes.

Les formations en techniques d'embouche reçues par les emboucheurs enquêtés sont en partie de l'initiative des projets de développement du monde rural et des instituts de recherches tels l'INERA, ILRI, etc.

b- Provenance et critères de choix des animaux

Les sources d'approvisionnement en animaux d'embouche et les critères de choix sont résumées dans le tableau X. Il ressort de l'enquête que la majorité des emboucheurs (83,5%) se ravitaillent en animaux d'embouche dans les principaux marchés à bétail présents dans la zone (marchés à bétail de Youba , de Titao et de Djibo). En plus des marchés à bétail, les autres

sources d’approvisionnement sont les marchés locaux et le troupeau du producteur avec respectivement 14,43% et 17,52%.

Huit critères de choix des animaux d’embouche ont été cités. En plus de la race, l’âge et le sexe qui sont des critères communs à tous les enquêtés (100%) ; la conformation, le bon état de santé et la robe sont les plus importants critères révélés par plus de 70% des emboucheurs enquêtés. La plupart des critères suscités ont été évoqués par plusieurs auteurs (Sangaré *et al*, 2005 ; Sanon *et al*, 2014 ; Paré, 2010 ; INERA/DPA, 2013).

Tableau X: Provenance et critère de choix des animaux

Variables	Nombre	Pourcentage par rapport (%) au nombre enquêtés
Provenance des animaux		
Marché local	14	14,43
marché à bétail	81	83,5
Troupeau de base	17	17,52
Critères de choix		
Bonne conformation	72	74,23
Bon état de santé	70	72,16
Robe (blanche, pie noire et pie rousse)	68	70,10
Age (1 à 2 ans ovins et 4 à 5 ans bovin)	97	100
Sexe (Mâle entier)	97	100
Race	97	100
Taille	6	6,19
Autre (connaissances endogènes)	22	22,68

Sources : nos enquêtes

c- Races ovines utilisés

La race est le critère capital dans le choix des ovins d’embouche. La proportion des races ovines embouchées dans la zone est représentée dans la figure 4.

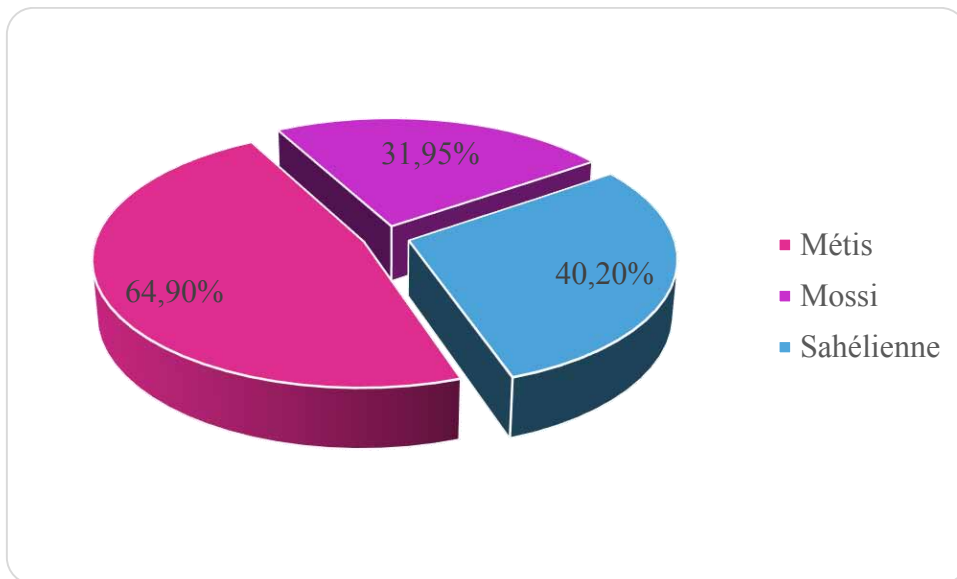


Figure 4 : Différentes races ovines embouchées

Les races ovines embouchées sont essentiellement les moutons peuls du sahel, le mouton mossi ou Djallonké et le mouton métissé c'est-à-dire le croisé entre les races sahéliennes et Djallonké.

d- Alimentation et abreuvement

Les aliments utilisés par les emboucheurs enquêtés peuvent être répartis en quatre groupes qui sont : des fourragers grossiers, des aliments concentrés, d'autres aliments locaux (regroupant les gousses/fruits de ligneux fourragers, ...) et les minéraux. Parmi les aliments grossiers, les pailles de céréales (sorgho, mil, riz) sont utilisés par presque tous les enquêtés (100%) ; ensuite viennent les fanes de légumineuses (niébé et arachide) qui sont utilisées par une majorité également (plus de 90%) ainsi que les cosses de niébé (34,02%) ; l'utilisation du foin de pâturage naturel est limitée (14,43%) compte tenu de la faible pratique de la fauche et conservation du fourrage comme souligner par Sanon *et al* (2014) dans l'Ouest de Burkina Faso.

Quant aux aliments concentrés, le tourteau de coton est le plus utilisé (92,98%) suivi par le son (83,51%). D'autres aliments non conventionnels tels que les gousses de *Piliostigma sp.*, et de *Acacia sp.*, les résidus de cultures maraîchères sont également utilisés en des proportions moins importantes (tableau XI).

Les minéraux font partie intégrante de la ration chez tous les emboucheurs enquêtés (100%).

Tableau XI: Aliments utilisés en atelier d'embouche

Variables	Nombre	Pourcentage par rapport nombre enquêtés (%)
Aliments grossiers		
Paille (sorgho, mil, riz)	97	100
Fanes de niébé	97	100
Fanes d'arachide	90	92,78
Cosse de niébé	33	34,02
Foin	14	14,43
Concentrés		
Tourteau	90	92,78
Son local	81	83,51
Ligneux (feuille et gousse de <i>Piliostigma; Acacia; ...</i>)	22	22,68
Autres aliments	5	5,15
Minéraux	97	100

Sources : nos enquêtes

Le système d'alimentation qui prédomine est l'alimentation en stabulation permanente des animaux relevé par plus de 95% des emboucheurs enquêtés. Ce système est important généralement en saison sèche. Mais environ 5% des enquêtés utilisent le système de pâturage et complémentation c'est-à-dire que les animaux après un séjour au pâturage, reçoivent une complémentation généralement sous forme de concentré. La fréquence de distribution des aliments en stabulation est de deux à trois fois par jour (tableau XII).

L'enquête a montré que la majorité des emboucheurs (76,21%) distribuent l'eau à volonté ou plus de deux fois par jour aux animaux d'embouche durant toute une opération et 23,71% servent l'eau deux fois par jour.

Tableau XII: Mode d'alimentation et d'abreuvement

Variabes	Nombre	Pourcentage par rapport au nombre enquêtés (%)
Système d'alimentation		
Pâturage + complémentation	4	4,12
Stabulation permanente	93	95,88
Fréquence quotidienne de distribution d'aliment et d'abreuvement		
Deux fois	23	23,71
Trois fois	74	76,29

Sources : nos enquêtes

e- Suivi sanitaire

La santé des animaux est un facteur très important pour l'expression des performances et par conséquent sur la productivité du cheptel. Le tableau XIII montre la prévalence des maladies dans la zone d'étude selon les emboucheurs, ainsi que la conduite adoptée face à ces maladies.

Tableau XIII: Mesures sanitaires

Variables	Nombre	Pourcentage par rapport au nombre enquêtés (%)
Principales pathologies		
Pasteurellose	95	97,93
Peste des petits ruminants	95	97,93
Tuberculose	2	2,06
Charbon symptomatique	39	40,2
Attitude cas de pathologie		
Appel vétérinaire	69	71,13
Automédication	9	9,27
Appel vétérinaire + automédication	19	19,58
Prophylaxie médicale		
Oui	96	98,97
Non	1	1,03
Prophylaxie sanitaire		
Oui	82	84,53
Non	15	15,46

Sources : nos enquêtes

Le tableau XIII illustre les mesures sanitaires prises par les emboucheurs. Les principales pathologies rencontrées dans les ateliers d'embouche sont entre autres la pasteurellose (97,93%), la peste des petits ruminants (97,93%), la tuberculose (2,06%) et le charbon symptomatique (40,2%). L'attitude courante des producteurs en cas de maladies est l'appel au vétérinaire (71,13% des cas). Une proportion non négligeable (19,58%) des emboucheurs enquêtés en plus de l'appel au vétérinaire, a recours à l'automédication et 9,27% d'enquêtés affirment pratiquer uniquement l'automédication. L'automédication évoquée traduit d'une part l'application de soins aux animaux par l'emboucheur lui-même et d'autre part l'appel d'une personne reconnue dans le village pour les soins des animaux autre que l'agent vétérinaire. La prophylaxie médicale est bien connue chez tous les emboucheurs qui affirment la pratiquer. Egalement la prophylaxie sanitaire est dit pratiquée par la majorité des emboucheurs. Cette

prophylaxie sanitaire se résume à un lavage des animaux et du matériel d'élevage et aussi une bonne alimentation des animaux évoqués par certains.

f- Paramètres de production

Les paramètres qui ont pu être appréciés sont résumés dans le tableau XIV. Il s'agit notamment du nombre d'animaux par rotation, de l'âge initial d'introduction des animaux en embouche, la durée d'une opération d'embouche et le nombre de rotations par an.

Tableau XIV: Paramètres de production évalués

Variables	Pourcentage par rapport au nombre enquêtés (%)	
	Ovin	Bovin
Nombre d'animaux embouchés par rotation		
Moins de 3	29,89	10,3
3 à 10	51,54	19,58
Plus de 10	17,52	1,03
Age initial des animaux en embouche (mois)		
moins de 12	13,4	0
12 à 24	86,59	0
Plus de 24	1,03	39,17
Durée de la rotation (mois)		
Moins de 3	0	0
3 à 6	65,97	36,08
Plus de 6	30,92	4,12
Nombre de rotation/an		
1	70,1	23,71
2	24,74	16,49
3	3,09	1,03

Sources : nos enquêtes

Le nombre d'animaux embouchés par rotation est très variable en fonction de la nature des animaux de l'embouche. La moitié des emboucheurs enquêtés utilise un nombre d'ovins compris entre 3 et 10. Egalement la majorité des emboucheurs pratiquants l'embouche bovine

utilise un nombre compris entre 3 et 10 bovins. La proportion des enquêtés ayant un nombre d'animaux inférieur à 3 est non négligeable avec 29,89% pour l'embouche ovine et 10,3% pour l'embouche bovine. La proportion bien que faible des enquêtés ayant plus de 10 animaux en atelier, témoigne de la présence de gros producteurs dont les animaux engraisés sont destinés à l'exportation. Quant à la durée de la rotation, elle est de 3 à 6 mois pour la majorité des enquêtés quel que soit la nature de l'embouche. Mais une durée de plus de 6 mois d'opération est enregistrée sur plus de 30% des enquêtés. Cette durée assez longue de la rotation entraîne donc une réduction du nombre de rotation dans l'année d'où plus de 70% affirment ne réaliser qu'une seule rotation dans l'année. En effet, les emboucheurs planifient l'activité pour coïncider avec la période de la Tabaski ; période à laquelle la demande du mouton pour satisfaire le rituel musulman dépasse l'offre. Et les prix sur le marché subissent une flambée pouvant aller du simple au triple (Boly *et al.*, 2001).

g- Estimation de la rentabilité financière

La rentabilité financière a été estimée par la comparaison entre d'une part les charges représentées par l'achat des animaux, des aliments et les soins vétérinaires, d'autre part, les recettes résultant de la vente des animaux en fin d'opération. Le bilan est présenté dans le tableau XV.

Tableau XV: Bilan économique des ateliers d'embouche enquêtés par animal

Nature embouche	Ovine	Bovine
Coût moyen achat	40509±13845	133373±32493
Frais alimentation moyen	11249±8543	29149±5261
Frais vétérinaires moyens	1471±1137	2665±720
Charges total (FCFA)	53229±23525	165187±38474
Prix moyen vente (FCFA)	76640±27546	206121±48162
Revenu brut par tête (FCFA)	23411±4021	40934±9688

Du tableau XV, il ressort que l'activité d'embouche (bovine et ovine) est rentable. En témoigne le revenu brut par tête à la fin de chaque opération : 23411±4021/ovin et 40934±9688/bovin. Les résultats sur le revenu brut par ovin sont comparables à ceux de Drabo (2011) qui rapporte une marge bénéficiaire brute de 23920 FCFA par tête en embouche ovine type intensif dans l'Ouest du Burkina Faso. Mais nos résultats sont légèrement inférieurs à ceux rapportés sur le

plan national (MRA, 2007) qui est de 25826 FCFA en embouche ovine types semi intensif et intensif.

Une étude menée par PADAB II (2009), relevait par bovin embouché, une marge bénéficiaire nette de 50504 FCFA et de 70329 FCFA respectivement dans les zones du Sahel et de l'Est. Au niveau national, une étude réalisée par le MRA (2007), enregistrait une marge nette de 109479 FCFA par tête en embouches semi intensive et intensive. De même que Drabo (2011) rapporte une marge bénéficiaire de 54497 FCFA en embouche bovine type semi-intensif.

Les résultats rapportés dans l'ensemble sont supérieurs aux nôtres. La marge bénéficiaire relativement faible dans les ateliers d'embouche enquêtés serait lié au fait que la majorité des enquêtés (75%) n'ont bénéficié d'aucun appui (technique comme financier) leur permettant d'améliorer la productivité et la rentabilité de leur activité.

h- Principales contraintes

Les principales contraintes relevées par les emboucheurs sont de différents ordres et sont présentés dans la figure 5. Elles se résument aux contraintes suivantes :

- alimentaires (49,48%), liées à l'indisponibilité et à la cherté du tourteau de coton ;
- sanitaires (21,64%) , liées à la cherté des soins vétérinaires, l'insuffisance d'agents vétérinaires et la récurrence des maladies ;
- financières (47,42%), liées aux difficultés d'accès aux crédits et au délai relativement court de remboursement de la dette ;
- commerciales (16,49%), liées au coût élevé du transport des animaux engraisés vers les pays étrangers et à l'irrégularité du prix des animaux sur le marché ;
- organisationnelles et techniques (28,86%), liées au manque de suivi des ateliers par le service technique, au vol de bétail et la faible organisation des emboucheurs en association professionnelle.

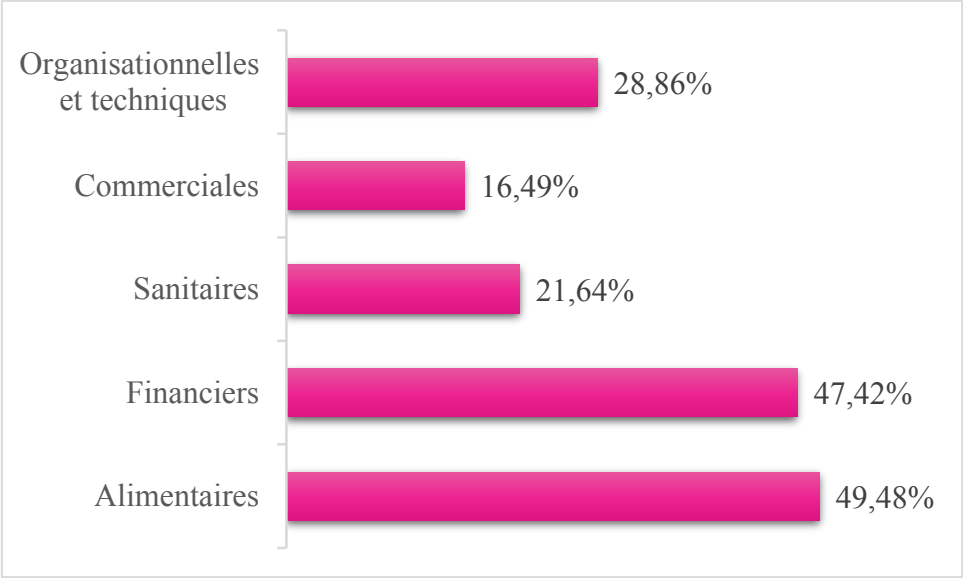


Figure 5: Principales contraintes de production

III.3. Essai d'alimentation

III.3.1. Composition chimique des aliments

La composition chimique des différents aliments utilisés est présentée dans le tableau XV.

Tableau XVI: Composition chimique des aliments utilisés

Aliments	Composition chimique des aliments distribués					
	MS %	MM %	MO %	CB %	MAT %	MAD (g/kg MS)
Paille sorgho amélioré	92,79	8,88	83,92	44	10,12	58,81
Paille sorgho local	93,4	8,52	84,87	44,9	9,43	52,40
Fane niébé amélioré	93,88	7,94	85,94	38,9	18,5	136,67
Fane niébé local	92,98	9,09	83,89	48,62	13,81	93,09
Tourteau coton	95,31	5,83	89,47	27,44	29,5	238,86
son maïs	94,79	3,93	90,86	4,11	13,28	88,17

MS : matière sèche ; MM : matière minérale ; MO : matière organique ; CB : cellulose brute ; MAT : matière azotée totale ; MAD : matière azotée digestible

Il ressort que les teneurs en matières organiques (MO) des pailles de sorgho sont peu différentes quel que soit la variété (locale (83,87%) ou améliorée (82,92%)). Les teneurs en MAT de ces pailles sont faibles avec 9,43% et 10,12% respectivement pour les variétés locales et améliorées. Ces teneurs sont supérieures à celles rapportées par Kondombo (2001) et Nignan (2000) qui rapportent respectivement 3% et 3,66% de MAT pour la paille de sorgho locale. Il en est de même pour d'autres données de la littérature notamment Natoumé *et al* (2000) qui rapporte 3,3% et Kiéma (2008) qui rapporte 4,2% toujours pour la paille de sorgho locale.

Cependant, nos teneurs sont voisines de celles rapportées par Bamouni (2016) soit 9,44% pour la paille de sorgho de variété améliorée notamment la Sariasso 11. Nos résultats montrent que la teneur des pailles de sorgho (locale et amélioré) sont au-dessus de la teneur minimale d'azote (7%) en dessous de laquelle la microflore du rumen ne fonctionne pas de manière efficiente (Milford et Minson, 1965 cité par Kaboré-Zoungana, 1995).

Les teneurs en cellulose brute (CB) sont élevés et pratiquement égaux pour les deux variétés de sorgho et comparable aux résultats de divers auteurs notamment Kondombo (2001), Nignan (2000), Kiéma (2008) rapportant respectivement 42,17% ; 43,51% ; 38,13%. Par ailleurs, Bamouni rapporte des teneurs de 48,94% qui sont supérieures aux nôtres pour la variété améliorée de sorgho.

La composition des fanes de niébé montre une teneur supérieure en MAT de la variété améliorée avec 18,5% contre 13,6% pour la variété locale. Mais elles sont toutes plus élevées que les pailles. Des résultats similaires ont été obtenus par Younoussa (1997) au Niger qui rapporte une teneur moyenne en MAT de 19% et 20% pour un dosage respectif des feuilles et des tiges de niébé de vingt variétés sélectionnées et vulgarisées au Niger. Des teneurs atteignant 26,21% sont rapportées sur la variété améliorée K VX-745-11P par Bamouni (2016) contrairement à Zoungrana (2010) qui a obtenu une teneur de 10,09% sur la même variété et qui est inférieur aux nôtres. Kiéma (2008) a rapporté des teneurs en MAT de 12,69% et qui est comparable aux nôtres sur les variétés locales de fanes de niébé. Cependant, Kondombo (2001) a rapporté des teneurs de 8,31% inférieurs aux nôtres sur les fanes de variété locale.

Les teneurs en CB des fanes de niébé sont plus élevées sur la variété locale (48,62%) par rapport à la variété améliorée (38,9%). Ces résultats sont voisins à ceux rapportés par Kondombo et Nianogo (2001) sur la variété locale (50,12%) et voisins à ceux rapportés par Bamouni (2016) qui est de 36,57% pour la même variété améliorée. Par ailleurs Kiéma (2008) et Sanou *et al.* (2016) rapportent respectivement des teneurs de 27,93% et 12,47% pour les fanes de niébé de variété locale commercialisées dans la ville de Bobo-Dioulasso, ce qui est inférieur aux nôtres. Nos résultats ont montré que les tourteaux de coton sont effectivement riches en matières azotées (29,5% en moyenne).

III.3.2. Performances zootechniques

III.3.2.1. Performances de croissance des animaux

Les paramètres de croissance pondérale des ovins pendant la durée de l'essai sont récapitulés dans le tableau XVI. En 42 jours d'embouche, les gains totaux moyens de poids ont varié de 4,6 kg à 5,8 kg par animal. Ce qui équivaut à des gains moyens quotidiens (GMQ) de 109,6 à 138,1 g/jour/animal. L'analyse de variance a montré que l'utilisation des fourrages de variété améliorée en combinaison ou non à celles de variété locale n'a pas eu d'effet significatif ($p > 0,05$) sur la croissance pondérale des ovins. Les performances pondérales obtenues sont comparables à celles rapportées par certains auteurs (Somda, 2001 ; Nantoumé *et al.*, 2006 ; Ouédraogo *et al.*, 2004 ; Kiéma et Sanon, 2001 ; Dehoux et Hounsou-vé, 1991). Chez les moutons de race Mossi et Peulh avec quatre essais d'alimentation intensive, les GMQ étaient compris entre 73g et 133g selon Bourzat (1987). En complétant quatre fourrages (paille de brousse, fanes d'arachide, paille de sorgho et paille de maïs) avec du tourteau de coton et du mil, Nantoumé *et al.* (2006) ont obtenu des GMQ respectifs de 92 ; 192 ; 132 et 142g sur des moutons Maures. Dehoux et Hounsou-vé (1991) rapportent un GMQ de 106 et 118g pour des

moutons Djallonké et Foulani âgés de 14 à 20 mois en 5 semaines d’engraissement avec une ration composée de céréales (mil et maïs), de graines de coton et de fourrages frais. Nantoumé *et al* (2009) au Mali rapporte des gains variant entre 100g et 124g sur des moutons Maures de 12 à 18 mois alimentés avec quatre types de fourrages pauvres (paille de sorgho, paille de mil, paille de maïs, paille de brousse) complémentés avec du tourteau de coton. Par ailleurs Somda (2001) rapporte des gains de poids moyen supérieurs à 130g/j sur des moutons de races Mossi, Métis et Bali-bali alimenté avec des résidus de cultures locales (paille de sorgho, fanes d’arachide, fanes de niébé) complémentés avec du tourteau de coton et du son cubé.

Les meilleures performances de croissance obtenues avec les variétés améliorées sur les variétés locales seraient en partie liées à leur qualité nutritive (tableau VX) plus importante. En effet, les rations combinant les deux variétés ont donné des gains de poids moyens intermédiaires.

Tableau XVII: Gain de poids des animaux en fonction des rations

Paramètres	Ration 1	Ration 2	Ration 3	Ration 4
Age en mois	18	15±2,4	16,8±2,6	16,8±2,6
Poids initial (kg)	27,18±6,1	24,88±7,9	26,7±3,2	27,8±4,4
Poids final (kg)	32,9±7,4	30,3±5,7	32,2±3,9	31,8±6,3
Gain de poids (kg)	5,8±1,8	5,4±2,4	5,5±1,8	4,6±2,1
GMQ (g/j)	138,1±42,6 ^a	129,1±57,3 ^a	130,9±41,7 ^a	109,6±41,7 ^a

Les moyennes marquées par la même lettre « a » sur la même ligne ne sont pas significativement différentes à $p < 0,05$ selon le test de Student Newman Keuls.

III.3.2.2. Evolution pondérale par ration distribuée

La figure 6 montre l’évolution pour chaque lot des gains de poids au cours de l’essai. Les courbes montrent des allures semblables. Pendant les 3 premières semaines, nous remarquons une croissance des gains de poids puis une chute brutale à la 4^{ème} semaine. Ensuite le gain de poids subit une remontée de la 5^{ème} semaine à la fin de l’opération d’embouche. La chute du gain pondérale serait liée à une sous-consommation des animaux pendant cette période due à une apparition précoce des premières pluies.

D’un constat général, les gains de poids obtenus avec les fourrages de variétés améliorées en combinaison ou non à ceux de variétés locales ont consacré les meilleures évolutions.

L’évolution continue des gains de poids serait lié à la période relativement court (49 jours période d’adaptation y compris) de l’essai car les ovins en matière d’embouche extériorisent leurs meilleures performances dès les deux premiers mois (Kiéma, 2008).

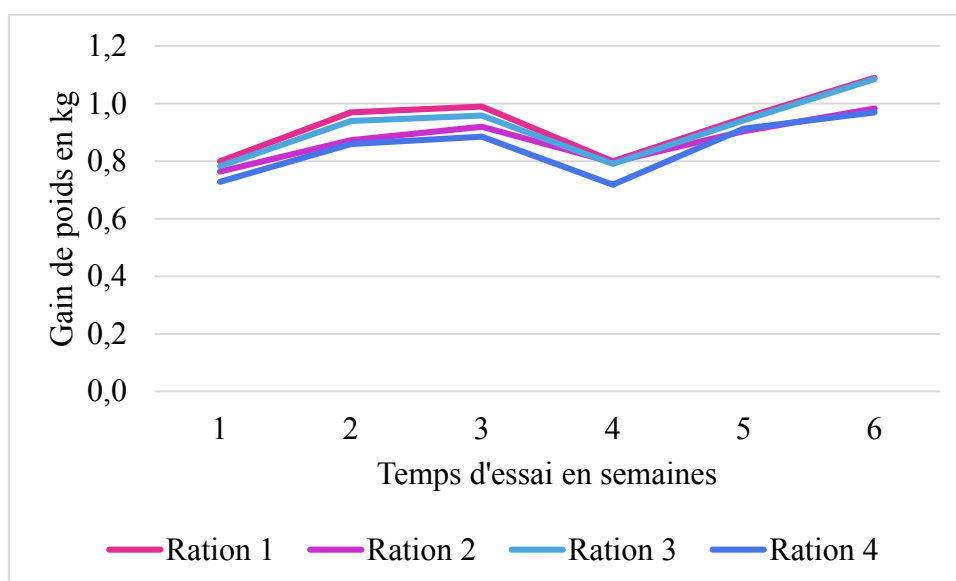


Figure 6: évolution des gains de poids par ration des ovins en embouche

III.3.3. Consommation alimentaire

Les quantités d'aliments consommées par ration sont présentées dans le tableau XVIII.

Tableau XVIII: consommation volontaire des aliments en fonction des rations

Paramètres	Ration 1	Ration 2	Ration 3	Ration 4
MS distribuée/g/animal/j				
paille sorgho amélioré	501,3±111,7	404,2±33,6	-	-
paille sorgho local	-	-	430,2±87,7	479,6±97,4
fanes niébé amélioré	336,2±72,9	-	292,8±50	-
fanes niébé local	-	256,9±35,9	-	311,5±57
tourteau coton	358,5±107,3	326,9±36,4	396,6±65	405,8±83,2
son maïs	326,5±79,1	259,3±36	277,1±24,5	307,4±63,1
MS total	1522,5±371	1247,3±141,9	1396,7±227,2	1504,3±300,7
MS ingéré/g/animal/j				
paille sorgho amélioré	281,9±93,3	252,8±46,4	-	-
paille sorgho local	-	-	251,1±26	300,2±83,3
fanes niébé amélioré	286,8±59,5	-	230,1±62,1	-
fanes niébé local	-	223,8±31,7	-	274,4±49,6
tourteau coton	266,4±138,8	270,7±37	298,1±87	361,4±76,4
son maïs	276,8±70	224,3±29,2	202,1±43,6	276,9±59,7
MS total	1111,9±361,6^a	971,6±144,3^b	981,4±218,7^{ab}	1212,9±269^a

Les moyennes marquées par les mêmes lettres (a, b, c) sur la même ligne ne sont pas significativement différentes à $p < 0,05$ selon le test de Student Newman Keuls.

Les quantités ingérées varient de 971,6g à 1212,6g/animal/j. Cependant l'analyse de variance révèle une différence significative au seuil de 5% de la matière sèche ingérée des rations 1 et 4 par rapport à la ration 2. Elle est plus élevée avec la ration 4 qui incorpore les fourrages de variété purement locale et plus faible avec la ration 2 qui incorpore une combinaison des fourrages des deux variétés (locale et amélioré). Cette faible ingestion de la ration 2 serait imputable au poids moyen initialement faible des animaux qui compose le lot (<25kg) contrairement aux animaux des autres lots qui ont des poids supérieurs à 25kg.

L'ingestion plus élevée avec les fourrages de variétés locales pourrait s'expliquer par une meilleure adaptation des races d'ovins utilisées pour l'essai à ces variétés de fourrages. Car issus d'un élevage traditionnel, les ovins sont le plus souvent nourris en saison sèche essentiellement avec les pailles et fanes locales.

En général, le problème de disparité entre les proportions proposées d'ingrédients et les proportions ingérées est très fréquent dans les essais d'alimentation utilisant plusieurs ingrédients sans un mélange homogène complet (Nantoumé *et al*, 2009). Il s'explique surtout par la préférence de l'animal pour un aliment par rapport à un autre que Marten (1978) définit comme étant les caractéristiques qui provoquent un choix proportionnel entre 2 ou plusieurs aliments conditionnés par les facteurs de l'aliment, de l'animal et de l'environnement qui stimulent une réponse d'ingestion sélective par l'animal. Cette préférence est influencée par la composition chimique, la morphologie, les traits physiques, la succulence, la maturité, la disponibilité et la forme de l'aliment.

Conclusion

Les ruminants domestiques sont confrontés à d'énormes difficultés alimentaires d'ordre qualitatif et quantitatif pendant la saison sèche de l'année.

A cet effet, l'étude de la production de la biomasse des variétés améliorées à double objectif de sorgho et de niébé a permis d'aboutir à un certain nombre de résultats et conclusions qui peuvent contribuer à résoudre ce problème de déficit alimentaire.

L'étude a montré que les variétés à double objectif de sorgho et de niébé présentent des potentialités céréalières et fourragères intéressantes et constituent un appoint alimentaire pour les familles et le bétail. En effet, pour les deux spéculations étudiés (sorgho « variété Sariasso » et niébé « variété K VX-745-11P ») ; des quantités plus ou moins importantes de graines et fourrages à l'hectare sont obtenues.

L'analyse de la composition chimique des fourrages des variétés étudiés montre des teneurs en MS, MO, MM et MAT relativement importante susceptible de pallier les déficiences nutritionnelles des ruminants domestiques en saison sèche.

Le diagnostic des pratiques d'embouches bovine et ovine dans la zone d'étude révèle que les hommes principalement des agriculteurs sont les premiers acteurs de cette activité. Le mode de conduite est la stabulation permanente. Les rations des animaux d'embouche sont composées principalement d'aliments grossiers, de concentrés, de complément minéral et de quelques fourrages ligneux. La disponibilité et la cherté des ressources alimentaires est de loin la principale contrainte de cette activité.

Les résidus de cultures des variétés testées sont d'une bonne qualité pour être valorisé en embouche ovine. En effet, une ingestion du fourrage des dites variétés complémentées avec du concentré permet un gain de poids important des animaux en stabulation.

D'une façon générale, cette étude montre que ces variétés améliorées pourraient assurer une alimentation humaine et animale dans la zone soudano-sahélienne. Il est donc possible d'accroître la production agricole et animale dans ladite zone par la vulgarisation des variétés de sorgho et de niébé à double objectif. Pour cela nous proposons la prise en compte de la dimension « culture associative sorgho/niébé » dans le système de l'intégration de l'agriculture à l'élevage.

Bibliographie

- ❖ **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.
- ❖ **Bamouni I., 2016.** Etude diagnostique des technologies de cultures fourragères au sein des exploitations agropastorales dans la province du Houet. Mémoire de fin d'étude, IDR/UPB, 58p+ annexes.
- ❖ **Barton R. K. Krysl L. J. et Judkins M. B., 1992.** Time of daly supplementation for streers grazing dormant intermediate wheat grass pasture. Journal of animal science,70 ; 547-558.
- ❖ **Bessin R.,1982.** Traitement des pailles et utilisation en alimentation animale : Essai de mise au point d'une ration d'embouche. Thèse Doc. méd. vét., EISMV, n°2.
- ❖ **Boly H., Ilboudo J. B., Ouedraogo M., Berti F., Lebailly P., 2001.** L'élevage du mouton de case : aspects techniques, socio-économiques et perspectives d'amélioration au yatenga (Burkina Faso). Biotechnol. Agro. Soc. Environ.,5 (4), 201-208.
- ❖ **Boudet G., 1984.** Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourrages, IEMVT, Maison Alfort. 242p et 215p.
- ❖ **Bougoum A. ,2000.** Contribution des issues de céréales et des fourrages dans l'alimentation des animaux des élevages périurbains. Mémoire de fin d'étude, IDR/UPB ; 65 pages + annexes.
- ❖ **Bougouma-Yaméogo, 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, E.N.S.A.M. Montpellier, France, 134 pages.
- ❖ **Bougouma V, Nignan M., Kiema A., 2001.** Contribution à l'étude de la commercialisation des fourrages au Burkina Faso. Institut de l'environnement et de recherches agricoles. Département production animale (INERA / DPA), 60 p.
- ❖ **Boujenane, I. 2008.** Techniques d'engraissement des agneaux. Revue MAPM/DERD, Royaume du Maroc. 171p.
- ❖ **Bourzat D., Bonkougou E., Richar D., Sanfo R., 1987.** Essai d'intensification de la production animale en zone sahélo-soudanienne : alimentation intensive des jeunes ovins dans le nord du Burkina. Rev. Élev. Méd. Vét. Pays Tr op. 40 (2) p. 151–156.
- ❖ **Bunasols, 1992.** Etude pédologique des provinces du Yatenga et du Passoré. Ouagadougou, 46 pages + annexes.

- ❖ **Chenost M., 1987.** Influence de la complémentation sur la valeur alimentaire et l'utilisation des mauvais foins et des pailles par les ruminants. In : "Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation "Demarquilly C Ed, 183-199, INRA Publication, Paris
- ❖ **Chenost M., Dulphy J. P., 1987.** Amélioration de la valeur alimentaire (composition chimique, digestibilité, ingestibilité) des mauvais foins et des pailles par les différents types de traitement. In : "Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation" DEMARQUILLY C Ed, 199-230, INRA Publication, Paris
- ❖ **CIRAD, 1996.** Agriculture africaine et traction animale. 35Sp
- ❖ **Coulibaly A., 2001.** Manuel de vulgarisation des productions fourragères. FAO, 71p.
- ❖ **Dehoux J. P. et Hounsou-Ve G., 1991.** Essai préliminaire d'embouche intensive de béliers Fulani et Djallonké à base de céréales (mil et maïs) et des graines de coton au nord du Bénin. *Tropicultura*, 9 : 151-155.
- ❖ **Dianda N.P. et 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. Cultures fourragères et développement durable en zone subhumide. Actes de l'atelier régional, Korhogo, Côte d'Ivoire, 26-29 mai 1997, pp 109–116.
- ❖ **Dicko M. S., Djitéye M. A., Sangaré M., 2006.** Les systèmes de production animale au Sahel. *Revue Sécheresse*. 17 : 83-97.
- ❖ **Drabo A., 2011.** Diagnostic des pratiques d'embouche bovine et ovine dans l'ouest du Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur en vulgarisation agricole, IDR/UPB, 80 p.
- ❖ **Dugue P., 1989.** Possibilités et limites de l'intensification des systèmes de cultures vivrières en zone soudano-sahélien. Le cas du Yatenga (B. F.). Collection. Document système agraires". CIRAD, 267 p.
- ❖ **Dugue P., 1995.** Utilisation des légumineuses en vue d'améliorer les productions vivrières et fourragères et d'entretenir la fertilité des sols dans la province du nord du Cameroun. IRAD, projet Garoua, 63 p.
- ❖ **Fall A., 1996.** Contribution à l'étude de l'influence du traitement à l'urée et de la complémentation de la paille de brousse sur les performances zootechniques des béliers peulh-peulh sahéliens en saison sèche, Thèse : Méd. Vét : Dakar 2.
- ❖ **Fontes J., Guinko S., 1995.** Carte de végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Notice explicative. Toulouse, Institut de la Carte Internationale de la végétation ; Ouagadougou, Institut du Développement Rural, Faculté des sciences et Techniques. 67p.

- ❖ **Guerin H., 1999.** La valeur alimentaire des fourrages cultivés pp 93-145. In : Roberge G., Toutain B., 1999. Cultures fourragères tropicales. Editeurs Scientifiques, CIRAD EMVT, Coll. Repères, 369 p.
- ❖ **Guinko S, 1984.** Végétation de la Haute-Volta. Thèse Doctorat, Université de Bordeaux II, Bordeaux, 394 p.
- ❖ **Hennessy D.W., Villiam son P. J., Nolan J. V., Kempton T. J. and Leng R. A, 1983.** The roles of energy or protein rich supplements in the subtropics for young cattle consuming basal diets that are low in digestible energy and protein. Journal of Animal science, volume 70 ; supplément 102.
- ❖ **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).
- ❖ **Ibrahim M., Tammingas N., Zemelinkg. M, 1995.** Degradation of tropical roughages and concentrate feeds in the rumen. Animal Feed Science and Technology 54 (1995) 81-92.
- ❖ **INERA/DPA, 2013.** Référentiels technico-économiques (RTE) sur l'embouche ovine au Burkina Faso ; version finale. Ouagadougou, Burkina Faso ; 56p.
- ❖ **INRA, 1988.** Principe de la nutrition et de l'alimentation des Ruminants. Besoins alimentaires des animaux. Valeur nutritive des aliments, Jarrige R. éd. Versailles, France INRA, Actualités Scientifiques et Agronomiques, 596 p.
- ❖ **INSD, 2006.** Recueil statistique de la région du nord, 129 p.
- ❖ **Jackson M.G., 1979.** Traitement des pailles pour l'alimentation animale : Evaluation technique et économique. Pant-nogar (LN.), GB. Plant "University of Agriculture & Technology, p: 38-43. " Etude FAO: Production et santé animales, n°10, Rome, FAO.
- ❖ **Jarrige R., Agabriel J., Andrieu J., Berge P., Bocquier F., Brelurut F., Coulon J.B., Demarquilly C., Faverdin P., 1988.** Alimentation des bovins, ovins et caprins ; I.N.R.A, Paris - 471 pages.
- ❖ **Jarrige R., Ruckebusch Y., Demarquilly C., Farce M. H., Journet M. ; 1995.** Nutrition des ruminants domestiques ; ingestion et digestion ; I.N.R.A ; Paris ; 901 pages.
- ❖ **Kabore-Zoungrana C., 1995.** Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits du Burkina Faso. Thèse Doct ès Sciences Naturelles, FAST, UO, 224p.

- ❖ **Kagone H., 2000.** Gestion durable des écosystèmes pâturés en zone nord-soudanienne du Burkina Faso, thèse de doctorat, Faculté Universitaire des sciences agronomiques de Gembloux (Belgique), 236p
- ❖ **Kagone H., 2001.** Profil fourrager du Burkina Faso, J. M. Suttie, 23p.
- ❖ **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. Cahiers Agricultures. 17 : 23-27.
- ❖ **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, spécialité système de productions animales, IDR/UPB, 175p.
- ❖ **Kiéma A., 2002.** Ressources pastorales et leurs modes d’exploitation dans deux terroirs sahéliens du Burkina Faso. Mémoire de DEA en gestion intégrée des ressources naturelles, IDR/UPB, Burkina Faso ; 66 p.
- ❖ **Kima S., 2008.** Valorisation des gousses de *Piliostigma thonningii* (Scuhm.) en production animale et étude de l'infestation par des insectes. Mémoire d'ingénieur IDR/UPB, 84p +annexes.
- ❖ **Kirian S. and J. B. Schiere, 1993.** Feeding of ruminants on Fibrous Crop Residus. Aspects of treatments, feeding, nutrient evaluation, research and extension, p 477 New Delhi Wageningen.
- ❖ **Lhoste P., Dolle V., Rousseau J. et Soltner D., 1993.** Manuel de zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage. Collection de manuels et précis d'élevage, Ministère de la coopération, France, 288p.
- ❖ **Marten G.C., 1978.** The Animal-Plant complex in forage palatability. Journal of Animal Science. 46 : 1470-1477.
- ❖ **Medenou C., 1992.** Etude technique et économique de l'embouche ovine urbaine et péri urbaine de Ouagadougou et de Kongoussi (BurkinaFaso). Mémoire de stage, INA, ENV, Edition Paris (France), 80p.
- ❖ **Ministère de l’Economie et des Finances.** Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté. Ouagadougou : MEF, 2003.
- ❖ **MRA, 2000.** Plan d'Actions et Programme d'Investissement du Secteur de l'Elevage au Burkina Faso : diagnostic, axes d'intervention et programmes prioritaires. Rapport final, Ouagadougou,133p.
- ❖ **MRA, 2004.** Rapport : Deuxième Enquête Nationale Sur les Effectifs du Cheptel. 85p.

- ❖ **MRA, 2005.** Initiative Elevage, Pauvreté et Croissance (IEPC) : descriptif détaillé des systèmes d'élevage modélisé, Ouagadougou, non paginé
- ❖ **MRA, 2010.** Annuaire statistique du secteur de l'élevage. Rapport, 120 p.
- ❖ **MRAH, 2014.** Annuaire statistique du secteur de l'élevage. Rapport, 177 p.
- ❖ **Nantoumé H., Kouriba A., Togola D. et Ouologuem B., 2000.** Alimentation animale. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (3) : 279- 284.
- ❖ **Nantoumé H., Diarra C. H. T., Traoré D., 2006.** Performance et rentabilité économique de l'incorporation de quatre fourrages de qualité pauvre dans des rations d'engraissement des moutons Maures. Livestock Research for Rural Development 18 (1).
- ❖ **Nantoumé H., Diarra C. H. T. et Traoré, D. 2009.** Performance et rentabilité économique de la valorisation des fourrages pauvres par le tourteau de coton dans l'engraissement des moutons Maures au Mali. Livestock Research for Rural Development. 21.
- ❖ **Nianogo A J., Nassa S., Soma L., Sanon R O., Bougouma-Yaméogo V., 1997.** Influence de la complémentation et du mode de conduite sur la croissance des agneaux Mossi en saison pluvieuse. Anim. Health. Prod. Afr., 45:241-249.
- ❖ **Nianogo A. J., 2000.** Les systèmes de productions animales. Cours DEA-GIRN/IDR/UPB.
- ❖ **Nignan M., Nianogo A. J., Sawadogo L., Bougouma-Yaméogo M. C. V.** Influence du taux de concentré sur l'ingestibilité, la croissance pondérale et le développement corporel des moutons Djallonké « Mossi ». Tropicultura, 2000 ; vol 18 ; 4. 171-176.
- ❖ **Ouedraogoc. L., Nassa S., Nianogo A J., 1995.** Contraintes liées à l'utilisation des pailles de céréales dans l'alimentation des ruminants. In Menyonga J. M., Bezuneh T., Nwasike C., Sedogo P. M., Tenkuano A. Transformation et utilisation industrielle du sorgho et céréales assimilées en Afrique. Symposium Régional de l'OUAICSTR-SAFGRAD, pp 189-195.
- ❖ **Ouedraogo C. L., Bougouma-Yaméogo V., Kondombo S. R., Nianogo A. J., 2000.** Méthodologie de la recherche sur la production animale en zone urbaine et péri-urbaine, 12p.
- ❖ **Ouedraogo B.S., 2014.** Analyse de l'offre des produits et sous-produits agricoles utilisés pour la fabrication d'aliments destinés au poisson-chat africain. Mémoire de fin d'étude IDR/UPB, 72p +Annexes.
- ❖ **Pagot J., 1985.** L'élevage en pays tropicaux : techniques agricoles et productions tropicales. G-P. Maisonneuve et Larose, 526 p.
- ❖ **Pare S. J., 2010.** Module de formation des producteurs en techniques d'embouche bovine et ovine. Rapport de formation, 24p.
- ❖ **PROCORDEL, 2005.** Rapport final d'exécution janvier 2000-mars 2005, Ouagadougou, Burkina Faso, CIRDES-ITC-CIRAD-ILRI.

- ❖ **Richard D., 1987.** Valeur alimentaire de quatre graminées fourragères tropicales. Thèse Doct. 3è cycle, Paris VI, 314 P.
- ❖ **Rivière R., 1997.** Manuelle d'Alimentation des Ruminants Domestique en Milieu Tropical. Manuels et Précis d'élevage. IEMVT. 521p.
- ❖ **ROEPA, 2012.** Filières d'approvisionnement en aliments de bétail en Afrique de l'Ouest. Stratégie de mise en place de la réserve régionale. Rapport, 28 p.
- ❖ **Sanou F. K., Nacro S., Ouedraogo M., Kabore-Zoungrana C., 2011.** La commercialisation de fourrages en zone urbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) pratiques marchandes et rentabilité économique. Étude originale Cah Agric, vol. 20, n°86, novembre-décembre 2011.
- ❖ **Sanou F. K., Ouedraogo S., Nacro S., Ouedraogo M., Kabore-Zoungrana C., 2016.** Durabilité de l'offre et valeur nutritive des fourrages commercialisés en zone urbaine de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Cah. Agric. 2016, 25, 15002.
- ❖ **Savadogo M., Zemelink G., Van Keulen H., Nianogo A J., 1999.** Contribution of crop residues to ruminant feeding in different agro ecological zones of Burkina Faso. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop, 1999, 52 (3-4) : 255-262.
- ❖ **Savadogo M., 2000.** Crop residues management in relation to sustainable land use. A case study in Burkina Faso. PhD thesis, Wageningen University, The Netherlands, 159 p.
- ❖ **Sinsin B., 2000.** Caractéristiques floristiques et productivité des jachères soudaniennes sur plateau du Bénin septentrional. In Floret C. et Pontanier R. La jachère en Afrique tropicale : Rôles, Aménagements, Alternatives. Vol. I Actes de séminaire international, Dakar 13-16 avril 1999. John Libbey Eurotext, Paris, pp 503-514.
- ❖ **Somda J., 2001.** Performances zootechniques et rentabilité financière des ovins en embouche au Burkina Faso. Biotechnol. Agron. Soc. Environ., 5(2) : 73–78.
- ❖ **Soubeiga W. J. P., 2000.** Etude technico-économique comparée de cinq rations d'embouche à base de gousses de *Acacia raddiana*. Mémoire de fin d'étude, IDR/UPB, 57P.
- ❖ **Tiendrébéogo J.P., 1992.** Embouche ovine améliorée : étude comparée de différentes rations alimentaires à forte proportion de fourrages naturels locaux. Rev. Sci. et Tech. 20,2 : 68-78.
- ❖ **Umutoni C., 2012.** Ressources alimentaires disponibles et utilisables comme suppléments en alimentation pour l'amélioration de la production laitière dans les régions de Kaolack et de Kolda (Sénégal). Dakar ; Thèse : Méd. Vét., 109p + annexes.

- ❖ **Younoussa H. D., 1995.** Etude des composantes de rendement et de la qualité fourragère de quelques variétés de niébé (*Vigna unguiculata*). Mémoire de fin d'étude, Université Abdou Moumouni de Niamey ; 101 pages + annexes.
- ❖ **Zongo P., 1997.** Contribution à l'optimisation de l'utilisation des résidus de récolte dans l'alimentation ovine, Mémoire de fin d'étude, IDR/UPB, 88 p.
- ❖ **Zoundi J.S., Nianogoa J., Sawadogo L., 2002.** Utilisation optimale de ressources alimentaires localement disponibles pour l'engraissement des ovins au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage du plateau central du Burkina Faso. Revue Elev. Med. Vét. Pays trop., 55(1) : 53-62.
- ❖ **Zoundi J. S., Hitimana L., 2008.** Élevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest : Potentialités et défis. CSAO-OCDE / CEDEAO, 163p.
- ❖ **Zoungrana B., 2010.** Etude de la production chimique et de la digestibilité de légumineuses fourragères chez les ovins au Burkina Faso. Mémoire de fin d'étude, IDR/UPB, 63 p.
- ❖ **Zoungrana I, 1991.** Recherche sur les aires pâturées du Burkina Faso. Thèse d'Etat, Université Bordeaux III U.E.R. Aménagement et ressources naturelles, 277p

Webographie

- ❖ **Chenost M. et Kayouli C. 1997.** Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes. (Etude FAO - Production et santé animales - 135).
[En ligne]. Accès Internet : <http://www.fao.org/docrep/w4988f05.htm>.
(page consultée le 28/02/2017)
- ❖ **Kiéma A, Sawadogo I, Ouédraogo T, Nianogo AJ. 2012.** Stratégies d'exploitation du fourrage par les éleveurs de la zone sahélienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci* 6(4) : 1492-1505.
[En ligne]. Accès Internet : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i4.8>
(page consultée le 17/01/2017)
- ❖ **Obulbiga M. F, Bougouma-Yaméogo 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.
[En ligne]. Accès Internet : <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
(page consultée le 23/03/2017).
- ❖ **Sangare M., Thys E. et Gouro A. S., 2005.** Techniques d'embouche ovine, choix de l'animal et durée. Fiche technique n°13 CIRDES,
[En ligne]. Accès internet : <http://www.cirdes.org/spip.php?article 30>,
(page consultée le 17/03/ 2017).
- ❖ **Sanon H. O., Sangaré M., Kiendrebeogo T., Gognibou A., 2014.** Caractéristiques des pratiques d'embouche bovine dans l'Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(2) : 536-550, April 2014.
[En ligne]. Accès Internet : <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.
(page consultée le 19/02/2017)

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 fumière : 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. 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.