

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO

(UPB)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL

(IDR)

MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES

SECRETARIAT GENERAL

PROJET DE SOUTIEN A LA DIFFUSION DU
ZEBU AZAWAK

(PSDZA)

INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA
RECHERCHE AGRICOLE

(INERA)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural

OPTION : ELEVAGE

Thème :

Analyse des facteurs déterminant les résultats sur la production laitière et les croisements du programme d'amélioration génétique du Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA) : cas de Yalgo en zone Sub-Sahélienne et Dori en zone Sahélienne

Directrice de Mémoire :

Dr. Valérie M. C. Bougouma

Maître de stage :

Mr. Isidore B. Gnanda

Présenté par :

Drissa Zio

Juin 2005

SOMMAIRE

INTRODUCTION/JUSTIFICATION	14
PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....	16
I-GENERALITES SUR LE MILIEU D'ETUDE	17
1.1. Zone sahélienne.....	17
1.1.1 Situation géographique.....	17
1.1.2 Les caractéristiques physiques	17
1.1.2.1 Le climat.....	17
1.1.2.2 Les ressources en sol	18
1.1.2.3. Le réseau hydrographique	18
1.1.2.4. La végétation	18
1.1.2.5. Les pâturages	19
1.1.3 Milieu humain	19
1.1.4. Les activités socioéconomiques	19
1.1.4.1. L'Agriculture.....	20
1.1.4.2. L'Elevage	20
1.1.4.3 Les autres activités socioéconomiques.....	21
1.2. La zone sub-sahélienne du Burkina ou nord soudanienne.....	21
1.2.1 Situation géographique.....	21
1.2.2. Les caractéristiques physiques	21
1.2.2.1. Le climat.....	21
1.2.2.2. Les ressources en sols	21
1.2.2.3. Le réseau hydrographique	22
1.2.2.4. La végétation	22
1.2.2.5. Les pâturages.....	22
1.2.3. Milieu humain	23
1.2.4. Les activités socioéconomiques	23
1.2.4.1. L'Agriculture.....	23
1.2.4.2. L'élevage	23
1.2.4.3. Les autres activités socioéconomiques.....	24
II- ETAT DE CONNAISSANCE SUR L'ELEVAGE BOVIN AU BURKINA FASO	25
2.1. Les principales races bovines au Burkina et leurs potentialités de production.....	25
2.1.1. Les zébus	25
2.1.1.1. Le zébu peul	26
2.1.1.2. Le zébu M'Bororo	26
2.1.1.3. Le Goudali	26
2.1.1.4. Le zébu Azawak	26
2.1.1.5. La race Gyr.....	26
2.1.2. Les taurins	27
2.1.3. Les métis	27
2.2. Historique sur l'introduction du Zébu Azawak au Burkina Faso	27
2.3. Les systèmes d'élevage au Burkina Faso	28
2.3.1. Les systèmes traditionnels.....	29
2.3.1.1. Le système traditionnel extensif.....	29
2.3.1.2. Le système traditionnel amélioré	30
2.3.2. Les systèmes améliorés	30

2.3.2.1. Le type semi- intensif.....	30
2.3.2.2. Le type intensif ou moderne.....	31
2.4. <i>Le marché du lait</i>	31
2.4.1. Définition	31
2.4.1.1. Le lait.....	31
2.4.1.2. La filière lait	32
2.4.2. Bref aperçu du marché de lait : environnement de production	32
III- INTENSIFICATION DES PRODUCTIONS ANIMALES.....	33
3.1. <i>L'amélioration génétique</i>	33
3.1.1. L'habitat	33
3.1.2. La conduite des animaux.....	34
3.1.3. Les conditions économiques	34
3.2. <i>L'amélioration de l'alimentation et de l'abreuvement</i>	34
3.3. <i>L'amélioration de la santé</i>	35
IV- LES METHODES D'AMELIORATION GENETIQUE.....	36
4.1. <i>Le croisement</i>	36
4.1.1. Le croisement d'absorption	36
4.1.2. Le croisement d'amélioration.....	36
4.2. <i>La sélection</i>	37
4.2.1. La sélection sur performance propre ou sélection massale, ou sélection phénotypique.....	37
4.2.2. La sélection sur ascendance ou pedigree.....	37
4.2.3. La sélection sur descendance ou progeny-test	37
4.2.4. La sélection sur collatéraux.....	37
V- IMPORTANCE DU LAIT DE VACHE ET LES PRINCIPAUX FACTEURS DE VARIATION DE SA PRODUCTION.....	39
5.1. <i>Importance du lait</i>	39
5.1.1. Usage nutritionnel	39
5.1.2. Usage économique	39
5.1.3. Usage socioculturel	39
5.1.4. Usage sanitaire et cosmétique	40
5.2. <i>Principaux facteurs de variation de la production de lait de bovin</i>	40
5.2.1. Les facteurs intrinsèques	40
5.2.1.1. La race	40
5.2.1.2. L'âge, le poids et la taille	40
5.2.1.3. Le rang de mise-bas.....	41
5.2.1.4. Le stade de lactation	41
5.2.1.5. Le cycle de reproduction	41
5.2.2. Les facteurs extrinsèques	41
5.2.2.1. Alimentation.....	41
5.2.2.2. Santé	42
5.2.2.3. Travail	42
5.2.2.4. Traite	42
5.2.2.5. Température	42

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE 43

I- LES OBJECTIFS DE L'ETUDE	44
1.1. <i>Objectif global</i>	44
1.2. <i>Objectifs spécifiques</i>	44
II- MATERIEL ET METHODES.....	44
2.1. <i>Cadre de l'étude</i>	44
2.1.1. Présentation du cadre institutionnel de l'étude.....	44
2.1.1.1. Présentation du CRREA-Sahel.....	45
2.1.1.2. Présentation du PSDZA et son unité de terrain basée à Dori.....	45
2.1.2. Présentation des noyaux d'étude	47
2.1.2.1. Le noyau de Dori.....	47
2.1.2.2. Le noyau de Yalgo	48
2.2. <i>Méthodologie de collecte des données</i>	51
2.2.1. Enquêtes de caractérisation des élevages des noyaux d'étude.....	51
2.2.1.1. L'échantillonnage.....	51
2.2.2.2. La conduite des enquêtes.....	51
2.2.2. Le suivi de la conduite alimentaire	52
2.2.3. Périodicité et méthodes d'évaluation de la production laitière	52
2.2.4. Gestion de la reproduction dans les troupeaux sous programme d'amélioration génétique	52
2.2.5. Méthodes d'estimation des paramètres démographiques des troupeaux des élevages étudiés.....	53
2.3. <i>Méthodes d'analyses statistiques</i>	54
2.3.1. Méthodes d'analyses des données de caractérisation et typologie des élevages.....	54
2.3.1.1. Méthode d'analyse des données de caractérisation.....	54
2.3.1.2. Méthodologie d'établissement de la typologie.....	54
2.3.2. Méthodologie d'analyse des données du suivi des pratiques d'alimentation.....	56
2.3.3. Méthodologie de traitement des quantités de lait produites.....	56
2.3.4. Méthodes de traitement des données de la gestion de la reproduction	57
2.4. <i>Méthode d'esquisse de la rentabilité financière de la production de lait</i>	57
III- RESULTATS	58
3.1. <i>Caractéristiques des élevages enquêtés</i>	58
3.1.1. Caractéristiques générales	58
3.1.2. Situation des moyens de production.....	58
3.1.2.1. Les moyens humains	58
3.1.2.2. Les animaux	59
3.1.2.3. Equipements/ Matériel d'élevage et infrastructure de production	59
3.1.2.4. Stocks alimentaires.....	60
3.1.3. Forme d'organisation de gardiennage des troupeaux du PAG.....	61
3.1.4. Difficultés d'accès aux aliments pour le bétail et proposition de quelques solutions endogènes.....	61
3.1.5. Difficultés liées à l'abreuvement.....	62
3.1.6. Production et gestion du lait et mécanisme de son écoulement	62
3.1.6.1. Production et gestion du lait.....	62
3.1.6.2. Mécanismes d'écoulement du lait.....	62
3.1.7. Situation sanitaire et principales pathologies existantes dans les élevages étudiés	63
3.2. <i>Typologies des élevages étudiés</i>	63

3.2.1. Analyse de la fonction de classification structurelle des élevages étudiés	63
3.2.2. Analyse de la fonction de classification fonctionnelle.....	66
3.2.3. Analyse des fonctions discriminantes	68
3.2.3.1. Analyse de la fonction discriminante de structure	68
3.2.3.2. Analyse de la fonction discriminante des variables fonctionnelles.....	70
3.3. Performances laitières des vaches	72
3.4. Pratiques alimentaires des éleveurs dans les deux noyaux d'études	74
3.4.1. Nature et types d'aliment utilisés dans le rationnement des vaches	74
3.4.2. Les systèmes de ravitaillement en aliment bétail	75
3.4.3. Stratégies d'alimentation des producteurs.....	75
3.4.4. Abreuvement des animaux	76
3.4.5. Complémentation minérale des animaux des élevages étudiés.....	76
3.4.6. Esquisse de rentabilité économique de la production de lait des élevages étudiés	78
3.5. Produits de croisement au sein des noyaux et efficacité comparée de la monte dirigée (contrôle du gène améliorateur Azawak) entre les deux sites de travail.....	79
3.5.1. Les vêlages et leur répartition dans l'année.	79
3.5.2. Les vêlages et leur répartition selon les voies de reproduction ou de multiplication rencontrées dans les élevages étudiés	82
3.6. Paramètres démographiques.....	83
VI- DISCUSSION GENERALE	84
4.1. Compréhension de l'analyse des fonctions de discrimination	84
4.2. Les performances laitières	85
4.2.1. Effet site ou noyau.....	85
4.2.2. Effet race	86
4.2.3. Effet classe ou type fonctionnel	88
4.2.4. Effet sexe du producteur	88
4.2.5. Effet groupe ethnique	89
4.2.6. Analyse des performances individuelles des laitières	89
4.2.7. Analyse des performances laitières par race et par site.....	90
4.3. Efficacité économique et technique de la pratique de l'alimentation des vaches.....	90
4.4. Croisement au sein des noyaux et efficacité comparée du contrôle de la reproduction dirigée (du gène améliorateur azawak) entre les deux sites de travail.....	92
4.5. Les paramètres démographiques	93
CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS.....	94
LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	97

Dédicaces

A

Dieu Tout Puissant, Source de tout Don Parfait, Source de ma Vie

A

Feu Monsieur Boro Doro

A

Mes Grandes Sœurs, feues :
Madame Boro née Zio Tiopélo Lotani
Zerbo Salimata Ramata
Madame Boro Koyo

A

Madame Tamini et Madame Dioma pour m'avoir donné les bases de l'éducation scolaire
(École primaire Tounouma Nord B)

A

Hawa Sohero

A

Toute ma Famille et proches Parents

Et A

Tous mes Camarades et Amis

Liste des Sigles et Abréviations

PSDZA : Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak
PAG : Programme d'Amélioration génétique
PIB : Produit Intérieur Brut
MRA : Ministère des Ressources Animales
SRATS : Schéma Régional d'Aménagement du territoire du Sahel
MED : Ministère de l'Economie et Du Développement
DRS : Défense et Restauration des Sols
CES : Conservation des Eaux et des Sols
CEFO : Centre d'Elevage et de Formation de l'Oudalan
CNEAG : Centre National d'Elevage et d'Amélioration Génétique
SPA : Sous Produits Agricoles
SPAI : Sous Produits Agro-Industriels
MA : Mémento de l'Agronome
INERA : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
CRREA- Sahel : Centre Régional de Recherches Environnementales et Agricoles du Sahel
DPA : Département Productions Animales
GRN/SP : Département Gestion des Ressources Naturelles/Systèmes de Productions
DPF : Département Production Forestière
SST : Service Scientifique et Technique
ONG : Organismes Non Gouvernementaux
UEF : Unités d'Exploitation Familiales

Liste des Tableaux

Tableau I : Equipements/ Matériel d'élevage et infrastructure de production

Tableau II : Stocks alimentaires constitués pour les animaux

Tableau III : Typologie structurelle des élevages du PSDZA dans les noyaux de Dori et Yalgo

Tableau V : Test d'égalité des moyennes des variables structurelles des deux (2) sites d'étude

Tableau VI : Coefficients standardisés de la fonction canonique de discrimination et corrélation intra- groupes entre les variables discriminantes et la fonction canonique de fonction

Tableau VII : Test d'égalité des moyennes des variables fonctionnelles des deux sites étudiés

Tableau VIII : Coefficients standardisés de la fonction canonique de discrimination et corrélation intra- groupes entre les variables discriminantes et la fonction canonique de fonction.

Tableau IX : Statistiques de signification des fonctions discriminantes

Tableau X : Performance de production laitière dans les élevages étudiés

Tableau XI : Proportions des vèlages par voies de reproduction empruntées dans les élevages étudiés

Tableau XII : Situation comparée des veaux métis issus des croisements entre taureaux Azawaks et vaches Zébus Peuls et les veaux non métis de l'ensemble des vaches Zébus Peuls constituant les noyaux des deux sites d'étude

Tableau XIII : Paramètres démographiques pour l'année 2004 des troupeaux noyaux des élevages étudiés

Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation des sites d'étude

Figure 2 : Les quatre classes structurelles identifiées

Figure 3 : Les trois classes fonctionnelles identifiées

Figure 4 : Les différents aliments utilisés dans la complémentation des vaches à Yalgo

Figure 5 : Les différents aliments utilisés dans la complémentation des vaches à Dori

Figure 6 : Contribution moyenne pour les deux sites des aliments utilisés dans la complémentation des vaches

Figure 7 : Répartition mensuelle des ratios de vèlages dans le site de Yalgo

Figure 8 : Répartition mensuelle des ratios de vèlages dans le site de Dori

Figure 9 : Répartition mensuelle des ratios moyens de vèlages au cours des deux années 2003-2004 dans le site de Yalgo

Figure 10 : Répartition mensuelle des ratios moyens de vèlages au cours des deux années 2003-2004 dans le site de Dori

Remerciements

Au terme de notre travail, réalisé en partenariat entre le CRREA du Sahel et le PSDZA, nous exprimons notre reconnaissance à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réalisation du Présent Mémoire. Nos sincères remerciements vont en particulier :

➤ **CRREA du Sahel**

- au Dr Souleymane Ganaba, chef de CRREA du Sahel, en particulier pour m'avoir accueilli, hébergé dans son centre et prodigué des conseils utiles à la réussite de ce stage;
- à mon maître de stage, Monsieur Isidore B. Gnanda, coordonnateur du département Productions Animales, envers qui je témoigne tant ma reconnaissance, pour ses appuis techniques et scientifiques et notamment sa disponibilité constante tout au long de ce stage ;
- à l'équipe des chercheurs et aux techniciens du CRREA, en particulier Monsieur Sohero P. Adama chef de programme GRN/SP, Monsieur Y. Samandoulgou, Monsieur André Kiema, Monsieur Seydou Sanou , Monsieur Ousmane Zono et Monsieur Coulibaly Bobo ;
- à l'ensemble du personnel du CRREA Sahel.

➤ **PSDZA**

- au Docteur A. Kabré, Coordonnateur national PSDZA et à Mr. Jean MBayahaga conseiller technique du PSDZA, pour les ressources financières et les moyens matériels mis à notre disposition pour l'aboutissement de stage ;
- à Monsieur Didier Pitroipa
- à Monsieur Doukoum Eugène, coordonnateur PSDZA zone Sahel Burkina pour sa disponibilité, son rôle de coordination et d'appuis conseils inestimables ;
- à Monsieur Koura Dofinita chef de noyau PSDZA site de Yalgo ;
- à Monsieur Boro Sidy, chef de noyau PSDZA, site de Dori.

➤ **IDR/UPB**

- à ma Directrice de mémoire, Dr V. Bougouma pour avoir accepté mon encadrement malgré son calendrier chargé ;
- au Dr Jean Baptiste Marie Hubert Ilboudo, Directeur de l'IDR ;
- au Dr Diarra Boureima, Chef de département Elevage ;
- à l'ensemble du corps professoral de l'IDR ;
- à tous mes promotionnaires, Zongo Léon, Dayamba Djibril, Sanou Charles, Zerbo Cléophas et monsieur Kaboré Yamba et toute la section Elevage.

➤ **DRRA/ Sahel**

- à l'Ex Directeur Régional des Ressources Animales du Sahel, Monsieur Maxime P. Ouédraogo, présentement coordonnateur National du Projet de Développement de l'élevage dans la zone intégrée du Liptako Gourma ;
- au Directeur Régional des Ressources Animales du Sahel, Monsieur Moumouni Sawadogo ;
- au Directeur Provincial des Ressources Animales du Séno, Monsieur Yerbanga Barké Issa ;
- à Monsieur Zoungrana Roger.

➤ **à l'ensemble de :**

- tous les producteurs (éleveurs) du site de Dori et celui de Yalgo, en particulier Jean Sebgo, les présidents des Groupements d'éleveurs de Zébu Azawak , Monsieur Bansé Sidy Tahirou de Yalgo et Monsieur Dicko Anafi de Dori.
- la famille Zono Ousmane, pour s'être occupée de moi tout au long du stage ;
- la famille Koura Dofinita, pour m'avoir accueilli et hébergé à Yalgo ;
- la famille Zerbo Ibrahim ;
- la famille Lawson Théo ;
- la famille P. Christophe Ouédraogo
- la famille Sohoro Adama P. ;
- la famille du Dr Nacro Boubacar ;
- la famille Koné Gassé ;
- à Sohoro Hawa ;
- à Anfa Zono ;
- à Diallo Hama ;
- à Monsieur Gustave Yaméogo ;
- à Monsieur Seydou Koné, Greffier en chef du tribunal de Grande Instance de Dori ;
- à toute ma famille, proches parents et amis.

Résumé

L'amélioration de la production laitière est l'une des préoccupations de la plupart des pays en développement. Le Burkina Faso, à l'instar de tous ces pays, développe des programmes pilotes d'amélioration génétique du cheptel local pour la production de lait. Après quatre années dans la diffusion du Zébu Azawak, reconnu pour ses aptitudes laitières intéressantes, le Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA), a engrangé des résultats fort intéressants sur la production de lait et la reproduction des troupeaux dans deux sites de mise en œuvre de son programme d'amélioration génétique (PAG) : Yalgo en zone sub-sahélienne et Dori en zone sahélienne. La présente étude avait pour objectif de mener des investigations complémentaires sur le plan socio-économique et de conduite des troupeaux de ce programme afin de mieux traduire ces résultats et mettre à la disposition du projet des éléments d'information à même d'améliorer ses actions sur le terrain.

L'étude s'est menée par des enquêtes ponctuelles de caractérisation, des suivis de pratiques d'alimentation des vaches laitières, des suivis de la reproduction ainsi que des contrôles laitiers. Elle a permis d'établir les caractéristiques générales des élevages étudiés, de construire deux types de typologie : une typologie structurelle qui a mis en relief quatre groupes d'unités d'exploitations familiales et une typologie fonctionnelle qui a abouti à l'identification de trois groupes.

En matière de production laitière, des analyses effectuées sur des quantités de lait correspondant à 186 jours de lactation de 81 vaches, ont montré que les vaches du site de Yalgo ont produit significativement ($p = 0,003$) plus lait que celles du site de Dori (en moyenne 3,33 kg par jour et par vache à Yalgo contre 2,74 kg par jour et par vache à Dori). De façon globale, les vaches de race Azawak ont produit en moyenne plus de lait que les vaches Zébus Peul (3,25 kg par jour et par vache pour les premières contre 2,84 kg par jour et par vache pour les secondes). Cependant, l'élite de toutes les vaches contrôlées a été une vache Zébu Peul (5,50 kg par jour).

L'âge des producteurs a eu un effet déterminant sur les performances des systèmes étudiés. Les élevages appartenant aux éleveurs moins âgés, ont été plus performants. Aussi, les nouveaux acteurs ou néo-éleveurs (Mossi, Bissa, Gourmantché, Dioula, Gourounsi) ont enregistré des résultats performants comparativement au groupe Peul pour qui l'activité d'élevage est avant tout une tradition : respectivement 3,35 kg et 2,80 kg par jour et par vache.

Les résultats relatifs à la reproduction ont montré d'une part que les vêlages sont regroupés en période de saison pluvieuse à Dori (56,3%) et d'autre part qu'ils sont plus ou

moins étalés à Yalgo tout au long de l'année avec un maximum de cas enregistrés en saison sèche (plus de 70%). Les taux de mortalité les plus élevés ont été enregistrés à Yalgo. Les types structurels et fonctionnels établis ont, dans une large mesure, expliqué l'ensemble des résultats obtenus. En somme, au regard des résultats enregistrés en station et ceux mesurés en milieu de diffusion, les vaches Azawaks introduites par le projet semblent s'adapter à leur nouvel environnement de production. Les vaches locales semblent aussi susciter un intérêt particulier en production de lait. Une sélection au sens strict du terme aussi bien au niveau des sujets Azawaks qu'au niveau de la matrice de croisement Zébu Peul, favoriserait d'avantage le progrès génétique dans les noyaux laitiers qui ont fait l'objet de nos investigations.

Mots clés : Zébu Azawak, Zébu Peul, lait, Amélioration génétique, zone sahélienne, zone sub-sahélienne, Burkina Faso.

Introduction/Justification

Pays continental à climat sahélien, le Burkina Faso est situé au cœur de l'Afrique Occidentale. Totalement enclavé, il couvre une superficie de 274 200 km² et partage ses frontières avec la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo, le Bénin, le Niger et le Mali. Sa population est essentiellement rurale à 84% et est estimée à environ 13 690 000 habitants en 2005. Son économie a pour piliers l'agriculture et l'élevage qui fournissent 40% de son Produit Intérieur Brut (PIB). La part des produits animaux, y compris les cuirs et peaux, représente plus du tiers des recettes d'exportation, soit la deuxième ressource en devises après le coton. En effet, l'activité d'élevage occupe directement 30% de la population active (61% d'hommes et 39% de femmes) et près de 80% de cette même population y tirent leurs revenus directs (MRA, 1998 et 2004). Selon MRA (2004), l'effectif du cheptel ruminant est de 7 311 544 bovins, 6 702 687 ovins, 10 035 687 caprins, soit une densité au km² de 26,7 ; 25,5 et 36,6 têtes pour respectivement les bovins, les ovins et les caprins. Ceci représente pour le pays un potentiel énorme en matière de productions animales. Cependant, force est de constater que le pays ne parvient pas à couvrir ses besoins de consommation en produits d'origine animale et plus particulièrement en lait dont plus de 90 % sont couverts par les importations (Metzger, 1986 cité par Lakouetene, 1999). Cela engendre des sorties massives de devises pour le pays, estimées à plus 10 milliards de francs CFA en 2004. Face à cette situation, améliorer le niveau de la production nationale pour répondre aux besoins de consommation de plus en plus croissants de la population et de ce fait, parvenir à réduire la facture des importations, est plus que jamais une priorité pour le pays depuis quelques années. Cette option nationale interpelle aussi bien les chercheurs, les développeurs que les producteurs laitiers eux-mêmes. Dans ce cadre, plusieurs actions ont été initiées à travers des programmes et projets et se mènent actuellement dans l'objectif d'améliorer le niveau national de production de lait. C'est le cas de certaines actions telles que le montage et la conduite de programmes pilotes d'amélioration génétique pour la production de lait. Parmi les races bovines amélioratrices autour desquelles se construisent ces programmes et projets, la race Azawak y figure depuis les années 1960 comme l'une des races intéressantes en raison principalement de sa production laitière considérée meilleure à celle des autres zébus locaux. A cet effet, la station de Loumbila, créée par l'Etat burkinabé, a pour mission essentielle, la sélection, la multiplication et la diffusion du Zébu Azawak en milieu producteur. Si la diffusion du zébu Azawak est une des voies de sorties dans l'amélioration des performances laitières du cheptel laitier local, grâce à la multiplication en pur sang de la race ou au croisement d'absorption du zébu peul local, la

conduite du processus d'amélioration génétique en milieu paysan reste sans conteste une action multidimensionnelle. En effet, l'amélioration génétique est un travail de longue haleine, complexe, et très coûteux et dont le processus, notamment à ses débuts, nécessite à la base, l'implication et la participation effectives des paysans qui sont les premiers bénéficiaires. Après une première phase de diffusion du zébu Azawak en milieu paysan, le Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA) a pu engranger dans ses sites d'intervention des résultats forts intéressants, notamment en matière de performances laitières et de reproduction. Au regard de tels résultats, il s'est avéré opportun de mener des investigations complémentaires, notamment au plan socioéconomique et de suivi des troupeaux inscrits au programme d'amélioration génétique, pour mieux traduire ces résultats et mettre à la disposition du projet un certain nombre d'éléments d'analyses critiques lui permettant d'améliorer ses actions et appuis sur le terrain.

La présentation du présent mémoire est articulée autour de deux grandes parties :

- La première partie traite des aspects bibliographiques
- La deuxième partie porte sur l'étude expérimentale

Première partie : **Revue bibliographique**

I-Généralités sur le milieu d'étude

Le Burkina Faso est caractérisé par en quatre zones éco-climatiques (Tapsoba, 1998) :

- zone sahélienne : 200-400 mm de pluie ;
- zone subsahélienne : 400-800 mm de pluie ;
- zone nord-soudanienne : 800-1000 mm de pluie ;
- zone sud-soudanienne : > 1000 mm de pluie.

Notre stage s'est déroulé dans deux de ces zones agro climatiques différentes : la zone sahélienne et la zone sub-sahélienne.

1.1. Zone sahélienne

1.1.1 Situation géographique

La zone du Sahel burkinabé représente la partie Nord du pays située entre les 13° et 15° parallèles nord. D'une superficie de 36 166 km², elle couvre quatre provinces : le Seno, le Soum, l'Oudalan et le Yagha. La région fait frontière dans sa partie nord à la république du Mali et celle du Niger.

1.1.2 Les caractéristiques physiques

Le milieu sahélien selon Levang (1978), peut être considéré dans un sens général comme un écosystème défini par des conditions spécifiques d'aridité : caractères saisonniers et sporadiques des pluies, longueur de la saison sèche, intensité de l'évaporation, forte variabilité des précipitations, précarité de la réserve en eau du sol, couverture végétale d'allure steppique. D'autres auteurs comme Von (1992) le qualifient de région de « stress » typique.

1.1.2.1 Le climat

Le climat est aride et très chaud et est marqué par des oscillations importantes du Front Intertropical (FIT). On distingue trois périodes au cours de l'année :

- une période hivernale de juin/juillet à mi-septembre début octobre à novembre ;
- une période sèche et fraîche de décembre à février avec des minima inférieures à 10° C et une faible humidité ;

- une période sèche et chaude de mars à juin/juillet avec des maxima supérieures à 43°C et une nette remontée de l'humidité.

1.1.2.2 Les ressources en sol

La physionomie d'ensemble des sols du Sahel est étroitement liée au contexte géologique de la région. Il existe une assez bonne disponibilité des ressources en sol à la faveur de la prédominance des sols profonds et de la morphologie en majorité plane du relief (SRATS, 2003). Selon ORSTOM (1975) cité par SRATS (2003), on distingue quatre groupes de sols : les sols sur sables éoliens, les sols profonds argileux, les sols profonds alluviaux, les sols à profondeur moyenne et faible (inférieurs à 100 cm).

1.1.2.3. Le réseau hydrographique

Le Sahel burkinabé est drainé en partie par des cours d'eau, affluents ou sous affluents du fleuve Niger. Cependant, au sud-ouest, on a le Nakambé en tête de vallée. Ce réseau hydrographique assez dense est complété par la présence d'un nombre important de mares naturelles et de nombreux bas-fonds offrant un réseau hydraulique assez fourni en eau notamment en saison pluvieuse.

1.1.2.4. La végétation

Au Sahel, les formations végétales naturelles sont constituées essentiellement par des savanes et des steppes arbustives, les brousses tigrées, les forêts galeries et les formations de bas-fonds quelques fois denses (SRATS, 2003).

Dans le Sahel, on distingue trois secteurs éco-climatiques (Boudet, 1991) :

- un secteur sahélien strict ou Sahel subdésertique qui reçoit moins de 400 mm de pluie par an. Il est le domaine des steppes à graminées annuelles telles que *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* et *Schoenefeldia gracilis*. Les espèces ligneuses fréquemment rencontrées sont : *Acacia raddiana*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Commiphora africana* et *Balanites aegyptiaca*.
- un secteur Sud-sahélien ou Sahel type, avec une pluviométrie de 400 à 550 mm par an. C'est encore le domaine de la steppe et des graminées annuelles xérophiiles mélangées à des mésophiles telles que *Loudetia togoensis*. Les espèces ligneuses dominantes sont *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Commiphora africana* et *Boscia senegalensis*.

- un secteur Nord- Soudanien ou Sahélo- Soudanien qui reçoit plus de 550 mm de pluie par an. Dans cet espace, de nombreuses espèces soudaniennes se mêlent aux espèces typiquement sahéliennes. Ainsi, on y voit apparaître des espèces comme *Andropogon gayanus*, *Aristida longiflora*, *Hypanhenia dissoluta*, *Andropogon pseudapricus* et *Pennisetum pedicellatum*. Les graminées annuelles constituent un tapis continu. Les graminées mésophiles dominent et on note la présence d'espèces indifférentes à la texture du sol telles que *Schoenefeldia gracilis*, *Loudetia togoensis* et *Dicheteropogon hagerupii*. Le couvert ligneux est assez important et marqué par la présence des espèces telles que *Guiera senegalensis*, *Sclérocarya birrea*, *Combretum micranthum*, *Pterocarpus lucens*, et *Combretum glutinosum*.

1.1.2.5. Les pâturages

La qualité et la disponibilité de fourrages, notamment le fourrage herbacé, connaissent une grande variabilité due aux fluctuations pluviométriques. Toutefois, il reste du fait que dans l'ensemble, les pâturages sahéliens sont relativement plus riches que ceux du reste du pays. Hormis les pâturages naturels, il y a les résidus de récolte dont la contribution à l'amélioration du disponible alimentaire est très significative.

1.1.3 Milieu humain

Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 1996, la population résidente du Sahel burkinabé est estimée à environ à 708 332 habitants, soit 6,6% de la population nationale. C'est une population jeune et rurale avec un taux d'accroissement de 2,6% par an (ISDN, 1997). Plusieurs groupes ethniques cohabitent au Sahel burkinabé avec une prédominance de l'ethnie peul, peuple pasteur par excellence. Ces groupes ethniques sont : Peul, Touareg, Bella, Maures et Hawanabé, Foulcé, Mossi, Sonrhaï, Haoussa, Djerma et Dogons.

1.1.4. Les activités socioéconomiques

Une des caractéristiques socioéconomiques fondamentales du Sahel burkinabé réside dans la coexistence de l'agriculture et de l'élevage, et donc dans la pratique de l'agropastoralisme. L'élevage et l'agriculture sont les deux activités de base qui assurent les besoins de subsistance des populations sahéliennes. Au regard des conditions pedo- climatiques difficiles dans de la région, la pratique de l'agropastoralisme apparaît comme une alternative plus sécurisante que l'élevage ou l'agriculture pure.

1.1.4.1. L'Agriculture

L'agriculture sahélienne est essentiellement pluviale, céréalière et de subsistance. Les principales cultures céréalières sont le mil, le sorgho, le maïs et le riz. Les cultures associées ou de rotation avec ces spéculations céréalières de base, sont : le niébé, l'arachide, l'oseille. Les cultures maraîchères sont pratiquées à la faveur de quelques aménagements autour des points d'eau.

Sur le plan vivrier, la région est caractérisée par une sous production quasi-chronique, entretenant un déficit céréalier presque permanent. Les cultures de rente tel le coton sont marginales. On note cependant pour ces dernières années, une émergence de la culture du sésame, notamment dans la province du Yagha.

1.1.4.2. L'Élevage

Le Sahel burkinabé est une région essentiellement pastorale où l'élevage plus qu'une activité économique, représente une tradition culturelle. L'élevage demeure sans contexte la principale source de revenus réguliers des ménages de la région. Cependant, par rapport à sa conduite, Gaston et Lamarque (1994) font remarquer que c'est une activité qui se caractérise par un système d'exploitation traditionnelle et ambulatoire et où la satisfaction des besoins alimentaires du bétail dépend directement et presque exclusivement des pâturages naturels. La couverture des besoins alimentaires dépend de l'offre des pâturages et de l'accès aux ressources primaires par les animaux. On distingue Globalement deux systèmes d'élevage au Sahel burkinabé qui sont : le système transhumant et le système sédentaire de plus en plus émergent. Les systèmes présents ont les mêmes composantes (Milleville, 1991) :

- un espace pastoral ouvert, donc accessibles à tous ;
- un cheptel mixte afin de limiter les risques de pertes en cas de sinistre ;
- un milieu humain et socioprofessionnel assez complexe où l'on distingue des « pasteurs purs », des « pasteurs- agriculteurs ».

Il existe de plus en plus selon Ouédraogo (1991), des agro-pasteurs . Malgré tout, l'effectif du cheptel ruminant reste relativement très important : 1 502 534 bovins, 940 126 ovins, 1 682 756 caprins (MED et MRA, 2004)

1.1.4.3 Les autres activités socioéconomiques

Sources de revenus non négligeables, l'artisanat, le commerce, la pêche et la cueillette constituent d'autres occupations génératrices de revenu pour les populations du Sahel burkinabé.

1.2. La zone sub-sahélienne du Burkina ou nord soudanienne

1.2.1 Situation géographique

La zone sub-sahélienne du Burkina est la partie du pays située entre les 13° et 14° parallèles nord. Elle occupe une superficie de 135 568 km² et couvre entièrement ou en partie les provinces de la Kossi, du Sourou, du Zandoma, du Nanmentenga, du Bam, du Sanmatenga et du Lorum.

1.2.2. Les caractéristiques physiques

Située à la porte du Sahel entre les isohyètes 500 et 600 mm, la zone sub-sahélienne du Burkina présente un contexte physique différent de celui du Sahel.

1.2.2.1. Le climat

Le climat de type sub-sahélien fait transition entre les climats sahéliens, zone des steppes et soudanien, zone des savanes. On distingue deux saisons :

- une saison pluvieuse de quatre mois (juin à septembre) ;
- une longue saison sèche de 8 mois.

La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée de 1971 à 2001 est de 564,84 mm (Reij et Tiombiano, 2003).

1.2.2.2. Les ressources en sols

Les sols de la zone sub-sahélienne se caractérisent par deux principales formations géologiques, à savoir, les faciès des formations birriminiennes vers le sud et les faciès des formations antibirriminiennes vers le nord (Barsalgo, etc.) (Kiema, 1994). Ils sont caractérisés par la présence d'une charge graveleuse souvent élevée. L'évolution générale des sols tend vers des sols ferrugineux lessivés.

1.2.2.3. Le réseau hydrographique

Cette zone hérite des conditions hydrographiques créées par le bassin du Niger auquel elle appartient. D'importants lits de rivières, de barrages et de points d'eau y sont présents et assurent l'abreuvement des animaux et des hommes. Cependant, ils entraînent des surpâturages dans leurs périmètres.

1.2.2.4. La végétation

La végétation se caractérise par une juxtaposition de savane plus ou moins arborée et de savane arbustive. Elle est une savane arbustive au nord et se transforme vers le sud en une savane arborée. C'est le secteur où interfèrent de nombreuses espèces sahéliennes et soudaniennes dont les plus caractéristiques sont : *Acacia nilotica ssp adansonii* ; *Acacia senegal*, *Capparis tomentosa*, *Boscia senegalensis*, *Commiphora africana*, *Pterocarpus lucens*, *Grewia flavescens*, *Dalbergia melanoxylon*, *Grewia villosa* et *Euphorbia balsamifera*. Ces formations sont marquées par des intrusions de forêts galeries le long des cours d'eau. Au sud, les forêts galeries sont assez fréquentes et s'associent à une formation herbacée qui est dense en touffes graminéennes dominantes et évoluent le plus souvent en tapis discontinus avec de nombreux espaces nus recouverts de croûtes de battance ou de divers autres couches imperméables (Kiema, 1994). La savane est sillonnée de minces cordons ripicoles, notamment, en zone riveraine, caractérisée par *Kayha senegalensis*, *Anogeissus leiocarpus* ; *Mitragina inermis*, *Diospyros mespiliformis*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia pennata* et quelques espèces hydrophiles (*Echinochloa colona*, *Nymphaea lotus*, *Oryza longistaminata*). Les espèces de l'extrême nord sont indicatrices de la tendance sahélienne, car caractérisées par la prédominance des essences épineuses notamment les *Acacia*.

1.2.2.5. Les pâturages

La qualité et la disponibilité de fourrages, notamment le fourrage herbacé, connaissent des variations en fonction des fluctuations pluviométriques, mais surtout en rapport avec la pression du bétail transhumant qui y trouve des conditions hydriques favorables à l'abreuvement. Hormis les pâturages naturels, il y a les importants résidus de récolte qui contribuent à l'amélioration du disponible alimentaire du bétail.

1.2.3. Milieu humain

La population sub-sahélienne est jeune avec un taux de croissance de 2,37% par an (INSD,1997). Cette population est constituée principalement de Mossi, de Gourmantché, de Peul, Bella et d'autres ethnies en minorité. L'ethnie Mossi est prédominante dans la zone qui représente en fait la partie Nord du plateau central, espace d'occupation par excellence de cette ethnie.

1.2.4. Les activités socioéconomiques

A partir des années 1968, la zone Sub- Sahélienne et celle du Sahel furent touchées par des épisodes de sécheresses consécutives qui ont conduit à des migrations importantes. Aujourd'hui, à la faveur des efforts consentis en matières de pratiques de défense et de restaurations des sols (DRS) et de conservation des eaux des sols (CES), la population sub-sahélienne s'est réinstallée progressivement et a pour activités principales de subsistance, l'agriculture et l'élevage.

1.2.4.1. L'Agriculture

L'agriculture est l'activité principale en zone sub-sahélienne. Elle est céréalière et de subsistance. Les principales spéculations sont le sorgho, le mil, le maïs, le riz, le niébé, l'arachide et l'oseille sont cultivés généralement en association aux autres cultures. Les cultures de rente telles que l'arachide, le sésame et principalement le coton reprennent de l'importance grâce au progrès réalisés en matière de CES / DRS (Reij et Tiombiano, 2003). Les cultures maraîchères sont importantes et pratiquées à la faveur de lits de rivière ou de barrages emménagés.

1.2.4.2. L'élevage

L'élevage est pratiqué en complément à l'agriculture. Il est marqué dans la zone par l'importance numérique des petits ruminants (Kiema, 1994). En effet, selon MED et MRA (2004), on dénombre 1 666 255 têtes de petits ruminants (741 670 têtes d'ovins et 924 585 têtes de caprins) contre 411 728 têtes de bovins.

En effet, loin d'être une activité purement économique, l'élevage est pratiqué pour aider le processus de restauration des sols. Selon Reij et Tiombiano (2003), 92% des agriculteurs possèdent au moins un ruminant au niveau de leurs exploitations. Les systèmes d'élevage de

cette population d'agriculteurs rime avec celui d'un élevage typiquement sédentaire. Les peuls, éleveurs transhumants de tradition, vivent en symbiose (en dépit de certains conflits) avec les agriculteurs par des contrats comme la garde des animaux et le fumage direct des champs par parcage des animaux.

1.2.4.3. Les autres activités socioéconomiques

Le commerce, l'orpaillage et l'artisanat, sont d'autres secteurs d'activités qui procurent des revenus non négligeables aux populations dans la zone sub-sahélienne.

II- Etat de connaissance sur l'élevage bovin au Burkina Faso

Au Burkina Faso, le secteur de l'élevage est rural et se caractérise en général par son importance numérique, économique et socioculturelle. Dans la pratique, il varie d'une région à une autre et en fonction des populations ou ethnies.

Le cheptel bovin local est situé en milieu rural à plus de 90 % (MED et MRA, 2004). Cela traduit l'importance des ressources génétiques bovines locales dans ce milieu. L'élevage bovin est caractérisé en grande partie par un système d'exploitation traditionnel où l'alimentation est principalement assurée par les pâturages naturels et les résidus de récolte. Une amélioration du système est surtout remarquée autour des grands centres (Ouagadougou et Bobo Dioulasso) où l'urbanisation croissante impose une demande sans cesse croissante en lait et en produits laitiers. Cet environnement de production a favorisé une émergence de fermes laitières autour de ces grands centres avec l'utilisation de races laitières de plus en plus performantes.

Le cheptel bovin local est constitué en majorité de zébu avec la présence de Taurin au sud du pays. D'autres sujets issus de croisements avec des races étrangères sont rencontrés mais à des degrés divers selon le type d'élevage et la zone éco-climatique.

2.1. Les principales races bovines au Burkina et leurs potentialités de production

Le Burkina Faso est un carrefour de transhumance des troupeaux des zones sahéliennes vers les pays côtiers. Plusieurs races se rencontrent et se croisent (Ouédraogo, 2002). Les ressources génétiques bovines sont : les races locales de types Zébu et Taurin, les races provenant des pays voisins (Zébu Azawak, Goudali) et les races européennes et asiatiques importées (Tarentaise, Montbéliarde, Brune des Alpes, Gyr) et les métis.

2.1.1. Les zébus

On rencontre principalement cinq races de zébu au Burkina Faso : le zébu peul comprenant le type sahélien et le type soudanien ; le zébu Bororo ; le zébu Azawak ; le zébu Goudali et le zébu Gyr.

2.1.1.1. Le zébu peul

Il est prédominant au Burkina Faso. C'est animal de taille moyenne (1,20-1,40 m) et la vache pèse entre 200 à 250 kg en moyenne. La vache offre une production laitière d'environ 2 à 3 litres de lait par jour pendant une lactation de 7 à 8 mois (MA, 1991 ; Ouédraogo, 2002).

2.1.1.2. Le zébu M'Bororo

Animal de grande taille avec un cornage très développé, présente selon Pagot (1995), des performances laitières et bouchères relativement faibles. Sa lactation dure au maximum 6 mois et les bonnes vaches peuvent produire 380 à 400 kg (MA, 1991).

2.1.1.3. Le Goudali

Animal de taille moyenne, est considéré comme une race ayant des aptitudes bouchères et laitières très intéressantes. Sa production laitière est d'environ 6 litres par jour dans les élevages de notre pays (Ouédraogo, 2002).

2.1.1.4. Le zébu Azawak

Originaire du Niger, c'est un animal de taille moyenne. La femelle pèse environ 275 kg avec une taille de 1,10 à 1,20 m au garrot. La robe est brune à lunettes ou fauve à muqueuses et extrémités brunes pour les Azawaks sélectionnés à Toukounous, mais on rencontre toute sorte de robe dans cette race (Ouédraogo, 2002). Les élites peuvent produire 8 à 10 litre de lait par jour environ 800 à 1000 litres de lait par lactation durant 7 à 8 mois (Ouédraogo, 2002). Il est actuellement l'objet de diffusion à travers le programme d'amélioration génétique du Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA).

2.1.1.5. La race Gyr

Originaire de l'inde, sa production laitière peut atteindre 2500 kg en 305 jours de lactation avec des pic de 4000 kg (Rinaldo, 1998 ; rapporté par Kiema 2003). La vache peut donner au pic de lactation 20 à 25 litres par jour (Ouédraogo, 2002).

2.1.2. Les taurins

De petite taille, trypanotolérante et très prolifique, la race est adaptée aux zones humides, notamment dans le sud du Burkina. La plus dominante est le Baoulé mais la N'Dama est aussi rencontrée dans la partie Sud-Soudanienne. La viande reste leur principale aptitude. Cependant sa production peut atteindre 300 litres par lactation (MA, 1991).

2.1.3. Les métis

Les métis issus de croisements entre les différentes races africaines entre elles et avec les races exotiques sont rencontrés. Le métissage est en train de prendre de l'ampleur dans les zones périurbaines. Cela se justifie par le développement de la filière laitière et l'insémination artificielle. Les aptitudes laitières de ces métis sont intéressantes. Au monastère de Koubri par exemple, l'estimation faite par Leroy (1999) de la production laitière des croisés Brune Suisse x Azawak et des croisés Montbéliard x Brune Suisse x Azawak est en moyenne de 10 et 12 litres par jour respectivement les premiers et les seconds.

Plusieurs races exotiques ont fait l'objet de croisement avec les races locales. Il s'agit notamment de la Holstein, de la Montbéliard, du Jersey, de la Tarentaise, du Limousin, de la Brune des Alpes et du Gyr.

2.2. Historique sur l'introduction du Zébu Azawak au Burkina Faso

Le bovin de race Azawak est l'une des premières races introduites au Burkina dès 1960 pour améliorer les performances de production des races locales. L'Azawak, zébu sahélien, a son berceau naturel situé dans les vallées de l'Azawak du Tadist et de l'Azah, une région à cheval entre les frontières du Mali et du Niger. C'est au Niger que le cheptel est le plus important et est estimé à environ 700 000 têtes (Paré, 2005). C'est d'ailleurs dans ce pays que les activités de sélection sur cette race sont les plus anciennes et certainement les plus concluantes grâce aux travaux réalisés notamment à la station de recherche de Toukounous. Le zébu Azawak est une race mixte particulièrement adaptée au contexte de l'élevage sahélien semi sédentaire vu son bon potentiel laitier, sa sobriété, sa conformation intéressante (aptitudes bouchères), sa précocité et sa fécondité. Son introduction au Burkina Faso a traversé plusieurs épisodes en rapport avec les divers objectifs qui ont été poursuivis. Entre 1967 et 1970, il a d'abord été introduit dans le Ranch de Markoye appelé à l'époque « Centre d'Élevage et de Formation de l'Oudalan (CEFO) ». Au début des années 1970, il a été introduit au Centre Agricole Polyvalent (CAP) de Matourkou dans le but de produire, grâce au croisement avec la race

N'Dama, des individus résistants à la trypanosomiase et ayant un gabarit intéressant pour la culture attelée.

En 1972, l'Azawak a fait son entrée au Monastère de Koubri pour servir de matrice dans l'objectif de produire sur place grâce au croisement avec les races européennes (Brune des Alpes, Tarentaise, Montbéliarde, jersey), des métis ayant de bonnes aptitudes en matière de production laitière et suffisamment adaptés aux conditions d'élevage de notre pays.

En 1990, l'intérêt pour l'Azawak à l'échelle nationale refait surface au niveau des structures du Ministère en charge de l'élevage. Un noyau d'une soixantaine de têtes est acquis au Niger et placé à la station de Loumbila avec pour objectif de multiplier et de diffuser les produits dans les élevages laitiers péri-urbains de Ouagadougou.

Et enfin, le dernier coup accélérateur de l'introduction de l'Azawak au Burkina Faso a vu le jour avec la formulation du Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA) dont l'approche consiste à diffuser les sujets de cette race Azawak en milieu paysan.

Présentement, les statistiques prenant en compte les effectifs disponibles à la station de Lombila et Samandéni gérées par le Centre National d'Élevage et d'Amélioration Génétique (CNEAG) et les affectifs de la race déjà diffusés au cours de la phase I et de la présente phase II en cours du PSDZA, donnent un total de 732 têtes. Cet effectif doit être revu à la hausse si l'on doit tenir compte des cas existant au niveau des élevages privés dont les statistiques sont actuellement difficiles à cerner.

2.3. Les systèmes d'élevage au Burkina Faso

Un système d'élevage, selon Lhoste *et al* (1993), est défini comme étant l'ensemble des techniques et pratiques mises en œuvre par une communauté pour faire exploiter dans un espace donné, les ressources végétales par des animaux en tenant compte de ses objectifs et de ses contraintes. Les systèmes d'élevage sont donc principalement bâtis sur des modes et pratiques d'alimentation des animaux. Ils sont très diversifiés en fonction des types d'exploitation.

D'après Boudet (1984), si dans les pays tempérés, les fourrages sont une œuvre humaine, en pays tropicaux, les animaux tirent leur subsistance de ce qu'offre la nature.

Au Burkina Faso, les productions animales s'insèrent dans des systèmes d'élevage ou de production très diversifiés en rapport avec non seulement la forte variabilité des conditions écologiques, mais également en fonction des facteurs sociaux, culturels et économiques (Lancker, 1998). On peut retenir à l'échelle nationale deux grands systèmes d'élevage qui

cohabitent au niveau de la plupart des espèces animales et en particulier pour l'espèce bovine. Il s'agit du système traditionnel et du système amélioré.

2.3.1. Les systèmes traditionnels

Il s'agit de systèmes à faible utilisation d'intrants, peu ou pas de concentrés alimentaires, vaccination seulement et pour une partie des bovins en cas de maladies déclarées et dont l'alimentation est tributaire des ressources naturelles. Ils concernent 80 à 90% de l'effectif bovin du Burkina (MRA, 1998, 2000). Deux sous-systèmes peuvent se dégager en fonction du mode de conduite des animaux (Toukou, 2001) : le système traditionnel extensif et le système traditionnel amélioré.

2.3.1.1. Le système traditionnel extensif

L'alimentation des animaux est basée sur l'exploitation des pâturages naturels. La complémentation intervenant parfois en fin de saison sèche, est généralement orientée vers les animaux les plus faibles. Ils sont généralement éloignés des grands centres urbains et les voies de communication sont peu propices à l'écoulement des différentes productions notamment le lait. Il comprend deux variantes. Ce sont, le type transhumant ou pastoral et le type agricole ou agropastoral.

a) Le type pastoral

La conduite des troupeaux est basée sur la transhumance. Les déplacements sont cycliques et liés à l'état des pâturages naturels et des points d'eau. L'objectif de production étant le maintien ou l'augmentation du nombre de têtes. La production de lait est faible (1,03 kg par jour par vache) avec une durée de lactation de 150 à 180 jours (Toukou, 2001).

b) Le type agropastoral

Les animaux sont généralement la propriété des agriculteurs. Le mode de conduite est basé sur la cohabitation entre agriculture et élevage et le confiage des animaux est de règle. La production laitière est relativement faible. L'utilisation des sous produits agricoles (SPA) est importante alors que celle des sous produits agro-industriels (SPAI) est presque inexistante (Boundaogo, 2002).

2.3.1.2. Le système traditionnel amélioré

C'est un système sédentarisé où l'alimentation de base des animaux reste les pâturages naturels. Les vaches en lactation sont généralement complémentées en SPAI, notamment pendant la saison sèche de manière à leur assurer un bon niveau de production de lait. La durée moyenne de lactation est de 150 à 180 jours avec une production journalière de 2 litres par vache (Toukou, 2001). Dans ce système, une partie de lait est commercialisée.

Il convient de remarquer que les systèmes traditionnels caractérisés par leur dépendance à l'exploitation des ressources naturelles, sont de nos jours des systèmes menacés. L'agriculture consommatrice d'espace restreint chaque année l'aire de parcours des animaux et les pistes de déplacements. C'est un système qui paie un lourd tribut aux effets de la sécheresse et aux aléas climatiques. Rappelons comme exemple les calamités naturelles vécues à travers les épisodes de sécheresse des années 1973/1974 et 1984/1985 qui ont décimé le bétail. Toutefois, ces calamités ont favorisé une certaine mutation dans la pratique et la conduite des animaux. Ainsi, la propriété du bétail et même sa conduite ont partiellement changé de mains, passant de celles des groupes à tradition d'élevage à celles d'autres groupes moins spécialisés (MRA, 2000). Ces mutations qui se sont opérées constituent une occasion pour une amélioration et une modernisation des systèmes d'élevage du pays.

2.3.2. Les systèmes améliorés

Il s'agit de systèmes dans lesquels l'environnement de production est plus ou moins maîtrisé à la faveur d'une production optimale et avec une recherche au maximum du profit. Les éleveurs ou producteurs investissent des moyens plus conséquents en intrants et en temps de travail, et une attention particulière est accordée aux races utilisées permettant ainsi aux animaux de mieux extérioriser leurs potentialités. On distingue dans ces systèmes, une forme semi-intensive et une forme intensive pour la production de lait, notamment en zone périurbaine (MRA, 2000).

2.3.2.1. Le type semi- intensif

Les races utilisées sont dominées par les produits de croisement entre races locales et races exotiques. La production laitière est relativement bonne (2 à 4 litres par jour par vache avec des pics de 8 litres par jour) pour une durée de 210 jours de lactation (Toukou, 2001). Les SPAI ainsi que les fourrages conservés sont constamment utilisés.

Ce système se rencontre surtout dans les zones périurbaines telles que celles de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso.

2.3.2.2. Le type intensif ou moderne

Il est pratiqué autour des grands centres urbains dans les fermes semi-modernes privées ou étatiques. Les techniques de production sont assez modernes :

- suivi rigoureux de l'alimentation, de la santé et de la reproduction ;
- amélioration génétique par croisement avec des races amélioratrices ;
- habitat approprié.

Les élevages de ce type jouent un rôle important dans l'approvisionnement des villes en lait et produits laitiers (lait cru, lait caillé, beurre, fromage, yaourt, lait pasteurisé...).

Les animaux sont de génotypes locaux ou améliorés par des croisements avec des races introduites. La production laitière est importante (12 à 15 litres par jour par vache (Toukou, 2001). Cette production, contrairement aux systèmes précédents, est maintenue toute l'année.

Les coûts élevés de production (intrants zootechniques et vétérinaires importants) et des investissements (bâtiment, équipement) font que ce système est au stade embryonnaire au Burkina Faso.

2.4. Le marché du lait

2.4.1. Définition

2.4.1.1. Le lait

Selon le règlement CEE N° 1898- 87 (Juillet 1987) la dénomination lait est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenue par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ou soustraction.

S'ils ne proviennent pas de l'espèce bovine, l'origine du lait et des produits laitiers doit être spécifiée :

Ex : lait de chèvre, lait de brebis, fromage de chèvre, fromage de brebis.

2.4.1.2. La filière lait

La filière lait se définit comme étant l'ensemble des activités tant en amont qu'en aval, liées à ce produit, c'est-à-dire, depuis le management des animaux, la production du lait, sa récolte, sa transformation, sa commercialisation jusqu'à la consommation (Ouédraogo, 2002).

2.4.2. Bref aperçu du marché de lait : environnement de production

Selon Lambert (2004), la plupart des planificateurs s'accordent à dire qu'au rythme actuel de croissance, la population urbaine des pays en voie de développement va plus que doubler d'ici l'an 2025. Le problème qui se pose déjà pour certaines grandes villes et qui va en s'accroissant, est de mettre à la disposition de la population urbaine des produits alimentaires en qualité et en quantité suffisantes, notamment ceux issus des animaux dont le lait et ses dérivés. Le Burkina ne fait pas exception à cette problématique. Une étude menée sur les marchés de lait et produits laitiers de Ouagadougou et de Bobo Dioulasso, principaux centres urbains du pays, a montré une augmentation annuelle de la consommation de lait de 7,5% et 4,5% pour respectivement la ville de Ouagadougou et celle de Bobo-Dioulasso (MRA, 1998). Ceci traduit d'une part, une situation de croissance de la demande de consommation de lait et de ces dérivés et d'autre part une interpellation au dynamisme de la filière laitière locale pour répondre à cette pression grandissante du besoin national. Cette interpellation se justifie d'autant plus que les produits laitiers d'importation sont des excédents structurels coûteux auxquels les pays industrialisés tentent de maîtriser l'effort de production de leurs producteurs (Lambert, 2004). Au regard de ces enjeux, chaque pays et plus particulièrement les pays en voie de développement dont le Burkina Faso, se doit d'intensifier ses productions locales de lait en vue d'assurer la couverture de ses besoins de consommation dans un proche avenir.

III- Intensification des productions animales

Pour assurer la couverture des besoins de consommation en produits d'origine animale, notamment pour le lait et ses produits dérivés, il y a nécessité de produire plus et plus particulièrement, chercher à augmenter la quantité de lait local et sa distribution dans le circuit commercial du pays. Pour ce faire, il y'a obligation d'améliorer la productivité des animaux. Cela implique des actions multiformes tant sur l'animal que sur son environnement de production. Au titre de ces actions, les plus importantes sont :

- l'amélioration génétique ;
- l'amélioration de l'alimentation et de l'abreuvement ;
- l'amélioration de la santé (soins, hygiène...).

Pour ces actions ci-dessus mentionnées, il devrait y avoir une synergie entre elles de telle sorte que l'on puisse aboutir à des résultats performants.

3.1. L'amélioration génétique

Au Burkina Faso, les races locales (zébus peul, taurins) exploitées dans la production de lait sont reconnues peu performantes comparativement à d'autres race étrangère ou exotiques qui donnent des résultats forts intéressants en production laitière (Boly et al, 1995). L'amélioration génétique vise donc à augmenter le potentiel génétique de production des races exploitées. Elle a pour base l'hérédité grâce à laquelle les parents transmettent leurs qualités, leurs aptitudes et leurs caractères à leurs descendants (IEMVT, 1988). Cependant, pour entreprendre toute action d'amélioration génétique surtout quand il s'agit d'exploiter les races étrangères ou exotiques, le premier critère qui doit guider le choix des spécimens est la prise en compte de leur capacité d'adaptation au climat local dans lequel l'on doit les introduire. Cette option d'amélioration doit s'opérer dans la satisfaction complète et constante de certaines exigences dont notamment, l'existence d'un habitat conséquent, une bonne conduite et un environnement économique favorable à la production.

3.1.1. L'habitat

Un bon habitat offre un climat optimal de production. Cela suppose d'abord une bonne aération pour la circulation d'oxygène, l'abaissement de l'hygrométrie, l'évacuation des gaz néfaste tels que l'ammoniac et le maintien d'une bonne température (Wolter, 1997). Comme

le relève Amani (1999), on ne peut rien attendre des animaux abandonnés à eux-mêmes sans abri, exposés aux intempéries et qui doivent faire de longs déplacements pour se nourrir et s'abreuver. Pour l'auteur, c'est évidemment la stabulation et les meilleures conditions de logement des animaux qui contribueront de façon certaine à l'atteinte d'une meilleure production.

3.1.2. La conduite des animaux

La conduite des animaux est une composante déterminante dans le processus d'amélioration génétique, car la façon dont les animaux sont conduits joue nécessairement sur les résultats attendus. La rigueur dans le contrôle des saillies et le choix des reproducteurs s'imposent pour aboutir aux performances recherchées dans un temps record.

3.1.3. Les conditions économiques

Une amélioration génétique des animaux domestiques ne peut être envisagée que si elle est avantageuse pour l'éleveur (producteur), notamment au plan financier. Il apparaît donc la nécessité de l'intégration de la rentabilité économique, gage d'une meilleure impulsion de toutes actions entreprises en matière de productions animales, notamment celles conduisant à leur intensification. Tous les efforts visant l'augmentation des productions animales doivent de ce fait être synchronisés avec ceux qui assurent la promotion des produits obtenus parce que disposant d'un espace d'écoulement favorable et des prix rémunérateurs.

3.2. L'amélioration de l'alimentation et de l'abreuvement

L'alimentation et l'eau constituent sans conteste les premiers facteurs limitant dans la production de lait (Wolter, 1997). La maîtrise de l'alimentation est un élément clé pour assurer une production optimale continue en toute saison.

Dans l'ordre de priorité des actions, on a :

- 1°) La satisfaction des besoins en eau des animaux, puisqu'elle conditionne le niveau de consommation, l'efficacité de la digestion et les facultés de sécrétion lactée ;
- 2°) L'apport efficient de fourrage de bonne qualité, bien appété et digestible permettant de couvrir en plus de l'entretien, les besoins de production, notamment en énergie. Les solutions qui se présentent dans ce sens restent en particulier le développement et la maîtrise de la fauche et de la conservation de l'herbe naturelle ainsi que la culture fourragère et l'ensilage.
- 3°) A cela, doivent s'adjoindre les apports utiles des concentrés alimentaires.

Sur la question du rôle des aliments fourragers dans l'intensification de la production laitière, Wolter (1997) fait remarquer que le progrès de productivité laitière au cours des dernières décennies, notamment dans les pays industrialisés a été obtenu sur la base du développement du maïs fourrager et de son ensilage.

3.3. L'amélioration de la santé

Toute maladie affectant l'intégrité de l'organisme d'un animal perturbe plus ou moins ses capacités de production. Un animal doit être en bonne santé pour extérioriser au maximum ses potentialités de production. Il y'a donc nécessité à assurer une couverture et un contrôle sanitaire sans défaillance à travers la vaccination, le déparasitage, les tests zoo sanitaires afin de mettre les animaux à l'abri des infections ou des affections.

IV- Les méthodes d'amélioration génétique

Dans le cadre de la recherche pour l'augmentation du potentiel génétique de production des animaux domestiques, les principaux facteurs d'amélioration génétique selon Minvielle (1990) dont on doit tenir compte sont : la mutation, la migration et la sélection. Au regard de ces facteurs, deux méthodes d'amélioration génétique permettent de prendre en compte ces facteurs. Il s'agit du croisement et de la sélection.

4.1. Le croisement

Il est une méthode qui exploite les notions de complémentarité entre race et l'hétérosis (Leroy, 1999). C'est la reproduction entre animaux de même espèce, mais de races différentes dont l'intérêt est de faire apparaître des caractères nouveaux. Les produits de ce croisement sont appelés métis. C'est également le moyen le plus rapide pour améliorer la productivité des animaux et quelques paramètres zootechniques. On distingue, le croisement d'absorption et le croisement d'amélioration ; deux composantes de la migration qui se font surtout par le transfert de reproducteurs d'une population à une autre.

4.1.1. Le croisement d'absorption

Il consiste à croiser par insémination artificielle ou par monte naturelle les vaches d'une race donnée (reconnue peu performante) avec des mâles (taureaux) immigrants sur un plan d'accouplement répété et étalé sur des générations. Par principe, les mâles (veaux) issus de ce croisement sont éliminés des troupeaux et les femelles (velles) sont retenues et systématiquement croisées sur le même plan d'accouplement. Les femelles ne sont fécondées que par des mâles immigrants. Ce croisement est utilisé lorsque l'on veut complètement remplacer une race ou une lignée par une autre (Minvielle, 1990). Actuellement, elle est une des voies préconisées dans le programme d'amélioration génétique du zébu local (peul) par le PSDZA dans les troupeaux de ses sites d'intervention en milieu paysan avec pour mâle immigrant le zébu Azawak provenant du Niger.

4.1.2. Le croisement d'amélioration

Il s'agit d'augmenter dans une race (receveuse) déjà bonne productrice la contribution d'une race forte productrice en effectuant une migration limitée (Minvielle, 1990).

4.2. La sélection

La sélection tire partie des effets additifs des gènes accumulés par le choix judicieux des parents des générations suivantes (Leroy, 1999). Elle s'opère au sein d'une même race et reste de ce fait une méthode qui favorise un ou des génotypes qui laissent alors relativement aux autres, plus de descendance. Elle peut être naturelle, hors du contrôle direct de l'homme, artificielle ou imposée par l'améliorateur dans un but d'amélioration génétique (Minvielle, 1990). Selon Lhoste *et al* (1993), la sélection est un processus de modification des propriétés génétiques d'une population en vue d'en améliorer la performance pour le(s) caractère(s) considéré(s). Il s'agira pour le sélectionneur de changer les fréquences alléliques de la population de façon à accroître celles favorables au détriment de celles défavorables.

On distingue plusieurs méthodes de sélection : sélection massale, la sélection sur ascendance, la sélection sur descendance et la sélection sur collatéraux.

4.2.1. La sélection sur performance propre ou sélection massale, ou sélection phénotypique.

Elle est la méthode la plus simple et la plus anciennement pratiquée. Le choix se fait sur la base des valeurs phénotypiques individuelles des reproducteurs ou reproductrices. En production laitière, l'appréciation se fonde généralement sur les paramètres externes des animaux. Chez la vache, elle porte sur l'aspect général de l'appareil lactifère de l'animal et chez le taureau sur les caractères liés aux testicules, aux aplombs, à la morphologie du corps et au développement du pénis. Elle est l'une des méthodes traditionnelles de sélection (Niampa, 2004 ; Ly, 1999).

4.2.2. La sélection sur ascendance ou pedigree

Cette méthode est applicable par exemple pour le recrutement des jeunes mâles dans les races laitières en fonction des performances de leur mère.

4.2.3. La sélection sur descendance ou progeny-test

Elle consiste à confirmer les reproducteurs d'après les performances de leurs descendants.

4.2.4. La sélection sur collatéraux

Le candidat à la sélection est estimé à partir de la moyenne des performances de ses collatéraux (frères, sœurs, demi-frères, demi-sœurs).

En conclusion, l'amélioration génétique par la sélection est un long travail. La mise en œuvre d'un programme de sélection nécessite de façon générale, le contrôle des performances individuelles, le traitement des données recueillies et le jugement des animaux, le choix des reproducteurs et l'organisation de leur utilisation (Pagot, 1985).

D'une façon générale, le constat montre que c'est le croisement entre deux races qui est la voie la plus empruntée dans les élevages en matière de pratique d'amélioration génétique. Actuellement, la sélection et le croisement d'absorption sont les deux voies d'amélioration génétique préconisées dans le programme d'amélioration génétique du PSDZA à travers la diffusion du zébu Azawak en milieu paysan.

V- Importance du lait de vache et les principaux facteurs de variation de sa production

5.1. Importance du lait

Le lait de vache est un des laits de mammifère qui présente un intérêt immédiat pour l'homme. La vache assure de loin la plus grande part de la production mondiale de lait. Au plan mondial, elle fournit 90% de la production de lait et au niveau des pays tropicaux, cette part représente 70% (FAO, 1995). Au Burkina Faso, ce sont les bovins (vache) qui assurent l'essentiel de la production de lait. Le lait de vache présente de nombreuses vertus.

5.1.1. Usage nutritionnel

Le lait de vache est logiquement le lait le plus consommé (lait frais, yaourt, fromage, beurre, petit lait, crème...) et le plus étudié en nutrition humaine (FAO, 1995). Le lait assure les apports vitaux en protéines, en lipides, en minéraux (calcium, phosphore) et en vitamines (Kerven, 1997). Le lait constitue l'aliment de base de la première année de vie (homme ou animale). A défaut de lait maternel, le lait de remplacement ou du moins recommandé est souvent un lait de vache (modifié). Au Burkina Faso et en particulier dans le Sahel burkinabé, le lait est l'aliment de base des populations locales. Il est consommé directement ou sous forme de « gapal » ou le « tiobal ».

5.1.2. Usage économique

Les revenus monétaires des femmes des éleveurs proviennent régulièrement de la vente du lait et des produits laitiers. Ces revenus permettent aux femmes de faire face à certains besoins de la famille : soins médicaux des enfants, habillement, ustensiles de cuisine. Ces revenus, quand ils sont très importants, servent parfois à acheter des parures précieuses (or, argent, cornaline) ou du bétail (Barry, 2003). Dans certaines familles, le lait est troqué contre les céréales.

5.1.3. Usage socioculturel

De même que l'importance du cheptel détermine le rang social des éleveurs, la quantité de lait produite est aussi un élément de prestige social (Koanda, 1995). En milieu traditionnel et surtout dans les sociétés pastorales, le lait constitue une source de relation où les contacts se font entre pasteurs et sédentaires agriculteurs. Il permet donc de tisser des liens ou de

renforcer les rapports sociaux. Par exemple, en situation difficile, on peut prêter une vache laitière à un voisin ou un parent pour exploitation. De même, le lait sert de met pour accueillir l'étranger.

5.1.4. Usage sanitaire et cosmétique

Le lait possède de nombreuses vertus curatives. La transformation du beurre de lait en savon le rend utile pour le nettoyage : la lessive, la vaisselle, et la toilette.

5.2. Principaux facteurs de variation de la production de lait de bovin

Les performances laitières des bovins sont influencées par plusieurs facteurs. Parmi ces facteurs, il y a ceux liés à l'animal ou facteurs intrinsèques et ceux non liés à l'animal ou facteurs extrinsèques.

5.2.1. Les facteurs intrinsèques

Les facteurs intrinsèques sont : la race, l'âge, le poids, la taille, le rang de mise-bas, le stade de lactation et le cycle de reproduction.

5.2.1.1. La race

Plusieurs études ont montré que les performances laitières varient énormément avec la race (Soulard, 1994 ; Nianogo, 1992) tous cités par Kouakou (1997). Au sein d'une race, les performances varient d'un individu à un autre.

5.2.1.2. L'âge, le poids et la taille

Les études sur les facteurs de variation de la production de lait des laitières montrent que les plus grandes laitières produisent plus de lait (Koanda, 1995). Ce fait peut s'expliquer en partie par la différence de capacité d'ingestion volontaire qui est fonction du poids vif de l'animal. Or, l'âge compte pour 45% dans les variations observées au niveau du poids vif (Gall, 1991). En effet, Ronninger (1976) cité par Gall (1981) et repris par Koanda (1995) conclut d'une part, que la variation de la production laitière est principalement due à l'âge si le poids est maintenu constant. D'autre part, selon Lampeter cité par le même auteur, le poids est la principale source de variation si l'âge est maintenu constant.

5.2.1.3. Le rang de mise-bas

La production laitière augmente d'abord avec le rang de mise-bas jusqu'au sixième vêlage, puis diminue de façon considérable à partir du septième vêlage (Crapelet et Thibier, 1973).

5.2.1.4. Le stade de lactation

La quantité de lait varie suivant le stade de lactation. Elle croit les premiers jours de mise bas et atteint un maximum huit semaines après ; puis, la production baisse progressivement jusqu'au tarissement (Koanda, 1995). Les taux de matières grasses et de protéines quant eux, augmentent avec le stade de lactation du fait de la baisse du volume de lait produit (Boly *et al.*, 1995).

5.2.1.5. Le cycle de reproduction

Enfin, le cycle de reproduction a une influence sur les quantités de lait produites. La précocité de mise à la reproduction diminue la production laitière (Veisseyre, 1979 ; Djane et Kelly, 1991).

5.2.2. Les facteurs extrinsèques

Les facteurs extrinsèques comprennent entre autres, les effets environnementaux, le mode d'élevage, le milieu, l'état sanitaire, la saison et l'année de vêlage, la méthode de collecte du lait et surtout l'alimentation.

5.2.2.1. Alimentation

L'alimentation est un facteur très déterminant dans la production laitière (Koanda, 1995, Wolter, 1997). En effet, la quantité et la qualité des aliments influencent considérablement sur la production de lait. L'eau et l'abreuvement conditionnent le niveau de consommation, l'efficacité de la digestion et les facultés de sécrétion lactée. Ainsi, le fourrage de haute qualité, très appété et digestible permet de couvrir, en plus de l'entretien, les besoins de production (Wolter, 1997).

5.2.2.2. Santé

L'état de santé d'une femelle est un paramètre important pour sa production. Les pathologies agissent indirectement à travers la perte d'appétit ou directement dans le cas des mammites et des troubles endocriniens (Kolb, 1975).

5.2.2.3. Travail

Une femelle qui fournit des efforts physiques voit sa production laitière baisser. En effet, les besoins pour le travail entrent en compétition avec ceux requis pour la production (Veisseyre, 1979).

5.2.2.4. Traite

La traite influe sur la production laitière. La production de lait augmente avec les fréquences de la traite alors que les traites incomplètes l'affectent négativement (Amagée, 1984).

5.2.2.5. Température

La température est un facteur très significatif de variation de la production laitière (Alais, 1984). Les températures très élevées ou celles très basses affectent l'appétit des animaux et engendrent par conséquent une sous-alimentation.

Deuxième Partie : **Etude Expérimentale**

I- Les objectifs de l'étude

1.1. Objectif global

L'objectif global de cette étude est de contribuer à la dynamisation du processus de diffusion du Zébu Azawak en milieu rural, par une analyse critique de quelques indicateurs clés évalués à partir de deux sites d'intervention PSDZA : Dori en zone sahélienne et Yalgo en zone subsahélienne.

1.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques recherchés par notre étude sont :

- Caractériser au plan technique et socioéconomique, les élevages inscrits au programme d'amélioration génétique (PAG) du PSDZA dans les noyaux de Dori et de Yalgo ;
- Exploiter et analyser les résultats de suivi notamment sur la reproduction des animaux sous programme et les contrôles laitiers, en se servant des éléments déterminants issus de la caractérisation des élevages du programme ;
- Evaluer l'efficacité technique et économique dans la conduite alimentaire des troupeaux du programme, notamment des vaches en lactation ;
- Faire une analyse critique comparée entre les deux zones d'intervention, des indicateurs clés du niveau de maîtrise des exigences de la conduite et de la gestion des troupeaux qui accompagnent l'approche du projet.

II- Matériel et méthodes

2.1. Cadre de l'étude

2.1.1. Présentation du cadre institutionnel de l'étude

Le stage s'est déroulé dans un cadre de partenariat entre l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), plus précisément son Centre Régional de Recherches Environnementales et Agricoles du Sahel (CRREA- Sahel), et le Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA) avec notamment son équipe de terrain basée à Dori.

2.1.1.1. Présentation du CRREA-Sahel

La régionalisation de la recherche s'est traduite par le découpage du territoire national en cinq (5) Centres Régionaux de Recherches Environnementales et Agricoles (CRREA) sur la base de critère agro-écologique. Notre stage s'est déroulé dans le CRREA du Sahel burkinabé (INERA- Dori) qui fait partie des trois derniers centres régionaux créés en 1986. Son rayon d'action s'étend sur les quatre provinces du Sahel que sont le Séno, le Soum, l'Oudalan, et le Yagha. Son réseau d'expérimentation comprend :

- une station mère, siège du CRREA, située à environ 11 km à l'ouest de Dori sur l'axe Dori-Djibo, dans le terroir de Katchari à qui elle doit son nom. La station couvre une superficie de 1 260 ha ;
- deux antennes de recherche : Pobé Mengao dans la province du Soum et Djalafanka près de Oursi dans la province de l'Oudalan.

Les départements scientifiques représentés au CRREA- Sahel sont :

- le Département Productions Animales (DPA) ;
- le Département Gestion des Ressources Naturelles/Systèmes de Productions (GRN/SP) ;
- le Département Production Forestière (DPF).

Chaque département dispose d'une équipe de chercheurs dont un chef d'équipe, des techniciens, et bénéficie d'un personnel d'appui dont la gestion et l'affectation aux tâches sont sous la direction du Chef de centre secondé par le chef du Service Scientifique et Technique (SST).

Notre encadrement sur le terrain a été fait au sein de l'équipe du Département Productions Animales.

2.1.1.2 Présentation du PSDZA et son unité de terrain basée à Dori

Le Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA) a démarré ses activités en 2000 pour donner un coup accélérateur au processus de diffusion du Zébu Azawak en milieu rural au Burkina Faso. Le projet siège à Ouagadougou et s'exécute à travers des équipes constituées, dans quatre sites : Ouagadougou en zone soudanienne, Yalgo en zone subsaharienne, Dori et Djibo en zone sahéenne. Il s'agit pour le PSDZA de rehausser le niveau de production de lait local par l'introduction de sujets Azawaks et par l'amélioration des performances laitières du cheptel laitier local par le biais d'un croisement d'absorption. Sa représentation au Sahel burkinabé, le PSDZA- Dori, comprend actuellement cinq noyaux de diffusion et de multiplication de l'Azawak : Yalgo, Dori, Bani, Gorom-Gorom et Taparko.

Leur encadrement est assuré par une équipe technique de quatre personnes dont un coordonnateur d'équipe résidant à Dori.

L'approche du projet à travers sa stratégie d'intervention en milieu rural est d'abord axée sur l'organisation des producteurs (éleveurs) en groupements d'éleveurs d'Azawak. Chaque éleveur adhérant au programme d'amélioration génétique, doit inscrire un troupeau laitier constituant son noyau laitier individuel ; cela conformément au cahier de charge du projet. C'est ce noyau laitier de l'éleveur qui doit intervenir dans le processus d'amélioration génétique avec la diffusion des zébus Azawak. Les animaux constitués de zébus locaux et ou de vaches Azawak sont bouclés et enregistrés sur le répertoire de suivi du PSDZA. Les géniteurs Azawak (taureaux diffusés) doivent être les seuls mâles du troupeau à assurer la reproduction (les saillies). La gestion de la reproduction doit suivre deux voies selon les recommandations du PSDZA : la multiplication en pur sang Azawak (Taureau Azawak x vache Azawak) ou la multiplication par croisement d'absorption (Taureau Azawak x vache locale). Les produits attendus au vêlage sont donc des Azawaks pur-sang ou des métis Azawak. L'avènement d'un autre génotype au vêlage est directement imputable à un échec de conduite du troupeau et contraire à l'attente des objectifs du projet. L'ensemble des animaux sous programme d'amélioration génétique partageant une même aire géographique de diffusion et selon naturellement un rayon laitier distant au maximum de 15 km (du centre de diffusion) constitue un noyau laitier. De même, l'ensemble des troupeaux sous-programme dans un même noyau constitue le troupeau global d'amélioration génétique pour ce noyau. La conduite et la gestion des troupeaux inscrits incombent aux éleveurs adhérant eux-mêmes. Cependant, le projet met en œuvre des mesures d'accompagnement pour appuyer les producteurs membres des groupements d'éleveurs d'Azawak dans chaque noyau de diffusion et de multiplication de l'Azawak. Ce sont entre autres :

- l'acquisition et le placement des zébus Azawak auprès des éleveurs. Ce placement est soutenu par un fond de roulement et s'opère en fonction des capacités d'investissement des éleveurs et des conditions socioéconomiques spécifiques du terroir. Ainsi, de commun accord avec le projet, chaque groupement détermine un échéancier de recouvrement des fonds mobilisés.
- le suivi des élevages à travers les bouclages, l'enregistrement des événements (vêlages, mortalités, nouvelle introduction) dans les troupeaux et les contrôles laitiers ;
- le suivi zoo sanitaire par les campagnes de vaccination, les déparasitages des animaux, ainsi que divers traitements ;
- l'approvisionnement par le biais de crédits des SPAI aux producteurs ;

- les formations mensuelles, les appuis divers et conseils pratiques en matière d'élevage, notamment la fauche et la conservation du fourrage en quantité et en qualité suffisantes.

2.1.2. Présentation des noyaux d'étude

Les noyaux de diffusion ayant servi de milieu d'étude sont celui de Dori en zone sahélienne et celui de Yalgo en zone sub-sahélienne.

2.1.2.1. Le noyau de Dori

a) Localisation et caractérisation physique du milieu

La ville de Dori, chef lieu de la province du Seno et capitale administrative de la région du Sahel burkinabé, est située dans le Sahel à 260 km de Ouagadougou (**figure 1**). Cette ville et l'ensemble des villages environnants formant avec elle la commune de Dori, s'étend sur une superficie d'environ 2 629 km².

Le climat est de type sahélien et les précipitations annuelles sont de l'ordre de 300 à 500 mm. Les températures maximales atteignant 45 à 46°C en avril- mai tandis que les minima avoisinent 8°C aux mois de décembre et janvier.

b) Population et activités socioéconomiques dominantes

Avec une population d'environ 82 274 habitants, les ethnies autochtones rencontrées sont les Peuls, Bella, Songrhai, Touareg, Maures et les autres ethnies allochtones.

En plus de ces ethnies qui compose la population locale, on en recense plusieurs autres parmi les travailleurs des services de l'Etat, des Projets et ONG.

L'activité d'élevage demeure sans conteste l'activité de base génératrice de revenus directs pour les habitants. La pratique de l'agriculture est essentiellement orientée vers les cultures céréalières de subsistance. Les activités telles que la pêche, l'artisanat, y sont pratiquées et constituent des activités de saison sèche.

c) Principaux atouts du milieu et du système de production susceptible d'impulser l'intensification des activités d'élevages laitiers

L'élevage est une tradition dans la ville de Dori et l'activité de production de lait est permanente dans les familles. L'élevage est pourvoyeur de revenus directs notamment grâce à la production de lait, de viande et le bétail sur pied. La population de la ville est de plus en

plus croissante, favorisée surtout par l'arrivée importante des travailleurs pour des projets, des ONG, et les services de l'Etat, et autres domaines d'activités économiques. La présence d'un nombre important de travailleurs salariés constitue une clientèle potentielle pour la consommation des productions animales de la ville, notamment le lait. L'activité de production de lait est une œuvre quotidienne et l'écoulement du lait emprunte les voies du marché local. Il existe un marché à bétail relativement important qui est hebdomadaire (tous les vendredis). Le marché ouvre la voie aux éleveurs de vendre ou d'acheter du bétail. De même, il existe une mini-laiterie à Koría, localité non loin de Dori, à environ 15 km et qui contribue à l'approvisionnement en lait de la ville de Dori et environnant. L'élevage bovin dans la ville est pratiqué principalement sous un système sédentaire extensif et dont la satisfaction des besoins alimentaires du bétail dépend en grande partie des pâturages naturels. L'abreuvement des animaux est assuré par la mare de Dori et des points d'eau qui ne sont pleinement accessibles qu'en saison pluvieuse. Au regard des conditions pédo-climatiques du milieu, l'agro pastoralisme est perçu comme une alternative plus sécurisante pour les productions agricoles et d'élevages et de ce fait, il constitue une amorce au processus d'intensification des productions végétales et animales.

2.1.2.2. Le noyau de Yalgo

a) Localisation et caractéristiques physiques du milieu

Le département de Yalgo relève administrativement de la province du Namentenga dont le chef lieu est Boulsa. Le département compte dix (10) villages dont l'administration est centralisée à Yalgo (**figure 1**). Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 500 à 750 mm. Les températures maximales sont relativement élevées 40 à 43°C en avril mai et les minima avoisinent 12°C aux mois de décembre et janvier.

b) Population et activités socioéconomiques dominantes

Avec une population de 30 153 habitants (Com, Préfecture de Yalgo), on y rencontre parmi les populations autochtones les ethnies suivantes : Mossi, Peul, Gourmantché, Bella.

En plus de ces ethnies autochtones, on n'en recense plusieurs autres parmi les travailleurs de l'Etat, des projets et ONG.


Les activités socioéconomiques dans le département restent dominées par l'agriculture, l'élevage, l'orpaillage, le commerce et la pêche.

c) Principaux atouts du milieu et du système de production susceptibles d'impulser l'intensification des activités d'élevages laitiers.

Yalgo est situé dans une zone à potentialités aurifères énormes. Il entraîne de ce fait la convergence des orpailleurs sur son territoire provoquant ainsi une croissance importante de sa population. Cette population de plus en plus dynamique constitue un marché potentiel pour la consommation des productions locales. Les productions animales dont celle du lait sont traditionnelles. La population autochtone est essentiellement agriculteur et l'élevage sert de moyen de travail et de fertilisation des champs. La localité de Yalgo est une zone de production de fourrages (foin naturel, résidus de récolte) à même d'approvisionner certaines localités du Sahel telles : Dori, Gorom-Gorom, etc... Les conditions hydrographiques, qui sont en général les principaux facteurs de mobilité des troupeaux, sont presque satisfaisantes pour la localité. En effet Yalgo possède un important barrage qui est la source d'alimentation en eau des animaux et dont les aménagements permettent les cultures maraîchères sur toute l'année. Ces abords servent de pâturage de saison sèche pour les animaux de la localité et ceux transhumants. En plus du barrage, on dénombre d'importants boullis et puits pastoraux pour l'abreuvement des animaux. Ces conditions hydriques et alimentaires offrent un environnement favorable à l'intensification des productions animales et plus particulièrement le lait. Aussi, il existe un important marché à bétail qui a lieu tous les trois jours selon la cyclicité du marché local et qui constitue un débouché important pour les éleveurs de Yalgo ainsi que les autres localités voisines (Bani, Gangaol, Taparko, etc...). Ce marché ouvre la voie aux éleveurs de la localité pour la vente ou l'achat des animaux et l'approvisionnement en sous produits agro-industriels (SPA). Il existe un service technique d'élevage qui assure l'encadrement pour les activités d'élevage du département.

Figure 1 : Carte de localisation des deux sites d'étude



Légende : 
100 km

2.2. Méthodologie de collecte des données

Les données collectées ont concerné l'enquête de caractérisation, l'établissement de la typologie des élevages, les pratiques alimentaires, la production de lait et la gestion de la reproduction.

2.2.1. Enquêtes de caractérisation des élevages des noyaux d'étude

2.2.1.1. L'échantillonnage

Un échantillon de 42 élevages encadrés par le projet PSDZA a été retenu pour les enquêtes. Le choix des élevages a été guidé par le critère d'ancienneté dans l'adhésion aux activités du projet et ceci pour la simple raison que c'était auprès de ces types d'élevages que l'on pouvait recueillir plus d'information et d'éléments d'impact quant à l'intervention du projet. En effet, c'est dans ces élevages que les premières diffusions se sont opérées. De même, ce sont des élevages où l'on peut disposer de données régulières et exploitables pour des analyses statistiques. De ce fait, 22 élevages à Yalgo et 20 à Dori ont fait l'objet d'investigation pour l'enquête de caractérisation et d'établissement de typologie.

2.2.2.2. La conduite des enquêtes

Les enquêtes ont été réalisées en deux phases. La première a consisté à recueillir des données générales sur les élevages échantillonnés. La seconde phase a consisté à évaluer les moyens et équipements de production.

L'ensemble des points abordés se retrouve en annexe et de façon plus détaillée sur la fiche ayant servi de support d'enquête. De façon général les enquêtes ont abordé les points suivant :

- les informations générales sur les producteurs enquêtés ;
- une évaluation du capital de l'unité de production (capital foncier, équipements, infrastructures de production, les moyens de production, ...) ;
- la conduite du troupeau laitier ;
- l'utilisation des produits d'élevage, notamment le lait ;
- la commercialisation du lait (types de produits vendus, saison de vente, clientèle potentielle...)
- les types de financement (ou aide) dont bénéficie le producteur.

2.2.2. Le suivi de la conduite alimentaire

Il a consisté d'abord à évaluer les stocks et à inventorier toutes les espèces végétales entrant dans la composition de ces stocks. L'évaluation des stocks s'est fait par la pesée des échantillons conditionnés de fourrage (10 bottes, gerbes ou fagots) pour déterminer les poids moyens par unité de conditionnement. Cela a permis d'estimer les quantités des stocks constitués à partir du nombre de botte, gerbe ou fagot stockés par les éleveurs. Après cela, nous avons procédé à un suivi de ces élevages pour apprécier les conduites d'alimentation des animaux, notamment des vaches en lactation (Azawak, et autres). Nous avons procédé à une évaluation des quantités d'aliments offertes et les prix des rations journalières correspondantes. Un peson de 25 kg a servi d'instrument de mesure pour les aliments distribués et les prix du marché de ces aliments ont été discutés avec les éleveurs.

2.2.3. Périodicité et méthodes d'évaluation de la production laitière

Les quantités de lait traites par producteur ont fait l'objet d'évaluation selon une périodicité mensuelle. Ce contrôle a été effectué par le technicien chargé de l'encadrement de chaque noyau. Des gobelets en plastique gradués, d'un litre de capacité, ont été utilisés pour mesurer les quantités de lait traites. Etant donné que le contrôle laitier ne portait que sur des durées de lactation (traite) propres à la pratique traditionnelle des éleveurs, le nombre total de mesures a varié d'un producteur à l'autre selon la convenance pour chacun, de la durée de la traite qu'il observe pour ses animaux lactants. Ainsi, une moyenne de six contrôles a été arrêtée pour le traitement des données de production de lait pour l'ensemble des lactations suivies. Ce qui correspond à un temps de 186 jours de lactation. Ce choix s'est justifié par le fait de la recherche d'un minimum de temps d'observation du contrôle laitier et d'autre part de prendre en compte un nombre optimal de vaches qui fait l'objet de mesure de lait.

2.2.4. Gestion de la reproduction dans les troupeaux sous programme d'amélioration génétique

Tous les vêlages dans les noyaux ont été enregistrés et ont constitué un registre des vêlages. Les vêlages de 2003 et 2004 enregistrés selon les dates de mise-bas, le code des petits ainsi que leurs races, le code des parents et le code du noyau de diffusion considéré, ont servi de base d'appréciation de la conduite de la reproduction par noyau de diffusion. Nous avons supposé que les vêlages, notamment la race des petits (génotype) est très indicative quant à l'application effective du processus d'amélioration génétique dans les troupeaux constitués

expressément par les éleveurs à cet effet. Après avoir déterminé le nombre total de vêlages sur les deux ans, nous avons effectué une répartition de ces vêlages par noyau de diffusion selon l'année (périodes de vêlage), les voies de reproduction ou de multiplication utilisées, la race. Aussi une répartition des vêlages sur voie de croisement d'absorption a été faite pour évaluer l'efficacité des élevages des deux noyaux à la conduite de ce processus majeur.

2.2.5. Méthodes d'estimation des paramètres démographiques des troupeaux des élevages étudiés

Les paramètres concernés dans ce travail sont ceux qui sont, retenus dans le pseudo logiciel (sur Excel) de suivi démographique du projet, élaboré et mis en application à partir de janvier 2004. Ce pseudo logiciel est alimenté par des données suivantes et récoltées selon une périodicité de sortie mensuelle :

- les entrées constituées des naissances, achats, dons reçus et des confiages ;
- les sorties regroupent les mortalités, les ventes, les autoconsommations, les confiages, les vols, les pertes.

Avec ces inputs, le logiciel permet d'avoir soit par individu, soit par groupe d'individus les paramètres suivants :

- taux de fécondité apparente ;
- taux d'avortement ;
- taux de mortalité (0-1 mois, 2-12 mois, mortalité adulte, mortalité globale) ;
- taux d'exploitation ;
- taux de croît (net).

Ainsi, des données d'entrées et de sorties, récoltées entre janvier et décembre 2004 sur les noyaux suivis ont été utilisées dans la présente étude pour estimer les paramètres de reproduction et de dynamique des deux troupeaux noyaux qui ont fait l'objet d'investigation. Les formules retenues dans le pseudo logiciel du projet pour le calcul des paramètres démographiques, sont équivalentes aux définitions faites par Lhoste et al. (1993).

2.3. Méthodes d'analyses statistiques

2.3.1. Méthodes d'analyses des données de caractérisation et typologie des élevages

2.3.1.1. Méthode d'analyse des données de caractérisation

Toutes les données des enquêtes ont été dépouillées et enregistrées sur le logiciel Microsoft Excel avec des codifications numériques. L'utilisation du tableau croisé dynamique du même logiciel a permis d'analyser les paramètres de caractérisation. Ainsi, des sommes et des moyennes de même que des écarts types ont été déterminés. Les résultats issus du traitement par le tableau croisé dynamique ont permis une meilleure caractérisation des élevages étudiés.

2.3.1.2. Méthodologie d'établissement de la typologie

Pour l'établissement de la typologie, un certain nombre de variables décrivant les caractéristiques socio-économiques et techniques des exploitations ont été retenues selon leur nature et leur pertinence à expliquer au mieux le fonctionnement des élevages étudiés. Le choix de ces variables s'est fait en s'inspirant notamment de l'analyse faite par Jouve (1986) selon laquelle, au stade actuel d'évolution des systèmes de production en Afrique de l'Ouest, les facteurs de différenciation des unités de production vont être en priorité : l'accès aux moyens de production modernes ou améliorés, les formes de mobilisation du travail et notamment les possibilités de recours à la main d'œuvre saisonnière, l'accès au marché et enfin, l'influence des activités et revenus annexes dans l'économie de l'exploitation.

Ces variables retenues ont été sériées en variables structurelles et en variables fonctionnelles ayant un lien directement avec le processus technique de production. Et comme variables structurelles, nous avons retenu :

- la population dans l'exploitation (hommes, femmes, enfants) ;
- les superficies agricoles ;
- les animaux de traction (Bovins, Asins) ;
- les charrettes ;
- les infrastructures de stockage d'aliment du bétail (magasins, fenils ...) ;
- le nombre d'étable dans l'exploitation ;
- les mangeoires et abreuvoirs ;

- le cheptel (effectif bovin sous programme et effectif bovin hors programme, ovins, caprins, volaille).

Pour ce qui concerne les variables de fonction, cinq (5) ont été retenues :

- quantités de stock de fourrage naturel fauché et conservé ;
- quantités de stock de fanes de niébé ;
- quantité de stock de fanes d'arachide ;
- quantité de stock des tiges de céréales locales (mil, maïs, sorgho) ;
- quantité de paille de riz.

Avec ces deux catégories de variables, on a procédé donc à la construction des deux types de typologie à partir du logiciel R (R Development Core Team) : une typologie structurelle et une typologie fonctionnelle. Pour ces deux typologies, nous avons utilisé la méthode automatique de classification dite classification ascendante hiérarchique (CAH). C'est une méthode de classification dont les algorithmes fournissent des hiérarchies de partitions. D'aucuns parlent souvent de méthode de l'arbre renversé.

Avec les outputs de ces deux typologies, une tendance générale marquée s'est dégagée montrant une avance de performance pour le site de Yalgo. C'est alors que nous avons été conduit, à considérer nos deux sites comme des entités suffisamment différentes du point de vue de fonctionnement et de ce fait, nous avons poursuivi la démarche en considérant le site de Yalgo comme celui ayant une bonne performance comparativement à celui de Dori.

L'évaluation de cette différence de performance, autrement dit, l'évaluation de la puissance de cette discrimination des variables (caractéristiques) considérées dans cette étape a été réalisée en utilisant la méthode d'analyse discriminante. Elle s'emploie surtout dans ce cas de figure où l'on veut construire un modèle de prédiction d'appartenance ou non à un groupe sur la base des caractéristiques de chaque individu. L'analyse discriminante qui permet d'identifier les variables qui ont le plus contribué dans la discrimination des groupes, permet du même coup de réduire les considérations répétées de certaines influences dans la constitution des groupes du fait de l'existence dans la pratique des corrélations aléatoires entre les variables. Le modèle génère une fonction discriminante (ou plusieurs si le nombre de groupes est supérieur à deux) sur la base de combinaison linéaire des variables explicatives qui fournissent la meilleure combinaison entre les groupes.

Les variables de structures suivantes ont servi à l'analyse discriminante :

- âge de l'enquêté ;
- superficies agricoles exploitées ;

- nombre de bovins hors programme ;
- nombre de têtes d'ovin ;
- nombre de têtes de caprin ;
- nombre d'étables du producteur ;
- nombre de mangeoires, abreuvoirs ;
- nombre d'infrastructures de stockage d'aliment ;
- nombre de bœufs de trait ;
- nombre d'ânes de traction ;
- nombre de charrettes ;
- nombre d'animaux du noyau d'amélioration génétique.

Quant aux variables de fonctionnement, il s'agit :

- quantités de stocks d'arachide ;
- quantités de stocks de fane de niébé ;
- quantités de stocks de foin fauché et conservé ;
- quantité de stocks des pailles de sorgho, de maïs et de mil ;
- quantité de stocks des pailles de riz.

Par ailleurs, toutes les variables structurelles et fonctionnelles ont fait l'objet d'analyses statistiques élémentaires selon le type en utilisant le test de non paramètre de Wilcoxon.

2.3.2. Méthodologie d'analyse des données du suivi des pratiques d'alimentation

Les espèces végétales prélevées sur les stocks ont été identifiées avec l'appui d'une personne ressource en botanique permettant ainsi de décrire la nature des stocks constitués.

Les autres données sont traitées sur le Logiciel Excel avec le tableau croisé dynamique pour déterminer les quantités moyennes et les prix moyens des rations journalières ainsi que les écarts types y afférents.

2.3.3. Méthodologie de traitement des quantités de lait produites

Les quantités de lait analysées sont celles évaluées pour 186 jours de lactation correspondant à six (6) contrôles laitiers. Les analyses statistiques de la production ont été réalisées à l'aide du logiciel R. Les performances statistiques élémentaires telles que : les productions moyennes journalières, les écarts types ont été évalués par site et pour l'ensemble des sujets concernés (quatre vingt un (81)).

Les productions totales obtenues en 186 jours de lactation ont fait l'objet d'analyse de variance après vérification de la normalité des échantillons (test de Shapiro) et de

l'homogénéité des variances (test de Bartlett). L'analyse de variances a porté sur les facteurs suivants :

- localité (site ou noyau de diffusion) ;
- race (Zébu Azawak, Zébu Peul et autres Zébus : Bororo, Gudali) ;
- Race et par site ou noyau ;
- les types fonctionnels (3 types) ;
- le sexe des producteurs ;
- le groupe ethnique (peul et autres).

2.3.4. Méthodes de traitement des données de la gestion de la reproduction

A partir du nombre total des vêlages enregistrés, nous avons procédé à une appréciation de ces vêlages par noyau de diffusion selon :

- une répartition de ces vêlages dans l'année (période de vêlage ou organisation des vêlages dans l'année) ;
- une répartition de ces vêlages par voies de multiplication ou de reproduction rencontrées ;
- détermination de l'efficacité dans la pratique du croisement d'absorption (nombre de produits attendus (métis Azawak) par rapport aux produits non métissés).

Pour les calculs nous avons utilisé le logiciel Microsoft Excel (2000).

2.4. Méthode d'esquisse de la rentabilité financière de la production de lait

L'évaluation de la rentabilité de la production de lait en relation avec les pratiques d'alimentation suivies, s'est faite à partir des coûts des rations recueillis auprès des élevages suivis (en confrontation avec les réalités du marché local). Avec ces coûts une moyenne journalière a été déterminé (avec écarte) pour les coûts de l'alimentation d'une vache en lactation. De même la valeur financière de la production moyenne journalière de lait a été déterminée en relation avec le prix de vente du lait déterminé par les enquêtes au niveau des exploitations suivies. Ce prix de vente est celui de la saison sèche car le suivi de l'alimentation des animaux s'est effectué pendant cette période.

III- Résultats

3.1. Caractéristiques des élevages enquêtés

3.1.1. Caractéristiques générales

Les enquêtes de caractérisation ont couvert 42 élevages (unités d'exploitation familiales : UEF) retenus comme échantillons de l'étude des noyaux de diffusion de l'Azawak de Dori et de Yalgo. Pour chaque noyau, la répartition spatiale de ces élevages est circonscrite dans un rayon de 15 km au maximum comprenant huit (8) localités ou quartiers à Yalgo et Dori. Parmi les enquêtés, on dénombrait 28 hommes dont 12 à Dori et 16 à Yalgo et 14 femmes dont 8 à Dori et 6 à Yalgo. L'âge de ces éleveurs variait de 23 à 80 ans avec une moyenne de 48 et 57 ans pour respectivement les producteurs du site de Yalgo et ceux du site de Dori.

Les groupes ethniques qui composaient l'échantillon des producteurs enquêtés sont : les Peuls au nombre de vingt six (26), les Mossi au nombre de dix (10), les Bissa au nombre de quatre (4), les Gourmantchés, les Gourounsi et Dioulas au nombre de deux (2).

En terme de niveau d'instruction, 47,6% des producteurs enquêtés ne sont pas alphabétisés ; 25,3% sont alphabétisés en langues locales ou en arabe ; 9,5% sont simplement alphabétisés en français ; 16,6% sont de niveau d'instruction primaire et 4% de niveau secondaire.

L'appréciation du niveau d'instruction par site montre que 60% des producteurs de Dori sont scolarisés ou alphabétisés contre 45% pour Yalgo.

L'élevage est considéré comme première activité de production dans 56,5% des cas de réponses enregistrées (24% à Yalgo et 76% à Dori). Les 43,5% des producteurs restant estiment que c'est l'agriculture qui représente leur première activité. La majorité de cette catégorie de producteurs (94%) sont du site de Yalgo.

3.1.2. Situation des moyens de production

3.1.2.1. Les moyens humains

Les enquêtes ont montré qu'il y a en moyenne 22 personnes par unité d'exploitation familiale à Yalgo (en moyenne 6 hommes, 4 femmes, et 13 enfants) et 15 personnes par unité d'exploitation familiale à Dori (en moyenne 4 hommes, 3 femmes et 8 enfants). En plus de cette importance en ressources humaines au niveau familiale, la plupart des élevages enquêtés font recours à la main d'œuvre extérieure, soit saisonnière ou permanente. Les tâches pour lesquelles les producteurs enquêtés font appel à la main d'œuvre extérieure sont : le

gardienage des animaux, la constitution des stocks d'aliment bétail, les travaux agricoles et l'approvisionnement en eau des animaux. La rémunération de ces prestations privées se fait en espèce comme en nature.

3.1.2.2. Les animaux

La taille du troupeau par unité d'exploitation familiale, les animaux constituant les noyaux du Programme d'Amélioration Génétique (PAG) non compris, est en moyenne de 17, 12, 15, 13 et 3 pour respectivement les bovins, les ovins, les caprins, les poules et les pintades. Evaluées en fonction des sites ou noyau, nous avons, pour ce qui est des unités d'exploitation familiales de Yalgo, 24, 18, 20, 20, 4, têtes en moyenne pour respectivement les bovins, les ovins, les caprins les poules et les pintades contre respectivement 8, 6, 8, 5, 3 têtes pour le site de Dori.

L'effectif actuel de l'ensemble des animaux composant le noyau du PAG des deux sites est estimé à 192 femelles en âge de se reproduire (FAR), 26 Taureaux, 27 génisses, 9 taurillons, 57 veaux et 57 velles. Parmi les 192 FAR (109 à Yalgo, 83 à Dori), on dénombre 129 zébu peul (66 à Yalgo et 63 à Dori), 51 zébu Azawak (36 à Yalgo et 15 à Dori) et 11 métis zébu peul croisé zébu Azawak. Comme ces chiffres l'indiquent, une proportion importante de zébu peul sert de matrices pour le croisement d'absorption dans les noyaux des éleveurs (environ 60,5% à Yalgo et 75,9% à Dori).

La taille moyenne de FAR du troupeau par producteur est de 5 dans le site de Yalgo et 4 dans le site de Dori.

Le nombre d'Azawak parmi les 26 taureaux, 27 génisses, 9 taurillons est respectivement de 24, 11, 7 têtes.

3.1.2.3. Equipements/ Matériel d'élevage et infrastructure de production

Parmi les équipements (Tableau I), seule la charrette est possédée par la quasi totalité des élevages enquêtés, les autres équipements tels que le hache-paille, la brouette, les botteleuses n'existe que chez quelques individus. A Yalgo comme à Dori, le hache- paille n'existe que chez deux (2) éleveurs. Quant à la botteleuse, 2 personnes à Yalgo et 4 personnes à Dori la possèdent.

Le matériel d'élevages tels que les mangeoires et abreuvoirs (construites en terre battue, en plastique ou en métal) connaissent une utilisation globalement satisfaisante.

Les infrastructures de stockage de fourrage tels que les fenils et les hangars sont en nombre plus important à Yalgo qu'à Dori : onze (11) fenils et vingt (20) hangars à Yalgo contre deux (2) fenils et quinze (15) hangars à Dori. Six (6) magasins de stockage de SPAI ont été enregistrés à Yalgo contre quatre (4) à Dori.

Cinq étables construites à base de banco et de bois existent dans le site de Yalgo alors que dans celui de Dori, un tel type d'infrastructure n'a été recensé (Tableau I).

Tableau I : Equipements moyens/ Matériel d'élevage et infrastructure de production

Equipements	NBET	MgAb	NBRIS	NBBT	NBANE	CHAR	BPAG
Noyau de Dori	0±0,0	3,6±2,4	0,9±0,9	0,3±1	1,2±1,0	0,9±0,5	9,4±4,4
Noyau de Yalgo	0,2±0,4	5,6±6,1	1,4±0,7	1,3±1,7	1,5±1,3	1,4±1,2	10,7±8,2
Moyenne tout noyau confondu	0,11	4,7±4,8	1,1±0,8	0,8±1,5	1,3±1,2	1,1±0,9	10,1±6,6

NBET : nombre d'étables ; MgAb : mangeoires abreuvoirs ; NBRIS : nombre d'infrastructures de stockage ; NBBT : nombre de bovins de trait ; NBANE : nombre d'âne ; CHAR : charettes ; BPAG : bovin du Programme d'Amélioration Génétique.

3.1.2.4. Stocks alimentaires

Pour assurer aux animaux concernés par le PAG, une certaine disponibilité d'aliment pendant les périodes de soudure de l'année, les éleveurs impliqués dans le projet, constituent des stocks de fourrage et de SPAI dont l'importance varie d'une unité d'exploitation familiale à une autre. Les estimations faites en terme de quantités stockées en kilogramme et par type d'aliment sont consignées dans le Tableau II.

D'une façon générale, les stocks d'aliment sont plus importants en quantité (2 à 5 fois plus) et en diversité à Yalgo qu'à Dori. Les aliments telles que les fanes d'arachide, les pailles de riz et les graines de coton sont pratiquement absents dans les stocks alimentaires des éleveurs du noyau de Dori.

Tableau II : Stocks alimentaires constitués pour les animaux

Aliments	STKFN (kg)	STKA (kg)	STKN (kg)	STKRIZ (kg)	STKTSM (kg)	TC (kg)
Noyau de Dori	537,6±1039,1	3,0±13,4	9,2±20,1	0±,00	1857,7±2363,2	337,5±415,08
Noyau de Yalgo	2885,4±3711	473,9±743	304,8±447,6	436,4±1480,8	9948,9±9567,5	1816,7±2759,7
Stocks moyens	1754,6±2999	249,2±582	164,0±353,8	228,6±1082,5	6095,9±8136,4	740,9 ± 1585

STKFN : stocks de foin ; STKA : stocks de fane d'arachide ; STKN : Stocks de fane de niébé ; STKRIZ : stocks de paille de riz, tc : Tourteau coton

3.1.3. Forme d'organisation de gardiennage des troupeaux du PAG

Les enquêtes ont mis en relief trois principales formes d'organisation pour le gardiennage (conduite) des animaux du PAG. La première fonctionne sur la base d'un gardiennage par un berger privé qui s'occupe exclusivement des animaux noyaux d'une unité d'exploitation familiale et ceci de façon séparée des animaux hors programme de cette unité. La deuxième forme est celle qui consiste à employer un berger collectif pour le gardiennage des troupeaux du programme mis en commun par plusieurs élevages du programme. La troisième forme est celle qui fait recours aux bergers communs des quartiers à qui sont confiés pour gardiennage des animaux tout azimuts ; c'est-à-dire des animaux appartenant ou non au PAG.

La première et la deuxième forme de gardiennage des troupeaux du PAG sont surtout pratiquées par les producteurs du site de Yalgo. Le gardiennage des animaux du PAG à Dori se fait quasiment sous la troisième forme.

Toutes les trois formes de gardiennage fonctionnent sur la base d'une rémunération en espèce dont le montant varie selon la forme. Le coût de gardiennage de la première forme est compris entre 10 000 et 12 000 Fcfa par troupeau et par mois. Celui de la seconde forme oscille entre 6 500 et 7 500 Fcfa par troupeau et par mois. La troisième forme fonctionne sur la base d'une rémunération de 200 à 250 Fcfa par tête d'animal gardé et par mois.

3.1.4. Difficultés d'accès aux aliments pour le bétail et proposition de quelques solutions endogènes

En plus des stocks constitués, les producteurs peuvent acheter des aliments pour compléter les animaux. Cependant, il ressort que ces achats s'effectuent avec des difficultés parfois très sérieuses dues au problème de non disponibilité des aliments surtout en période de soudure. Ces difficultés sont plus ressenties lorsqu'il s'agit d'acquérir du fourrage que des SPAI pour les éleveurs du programme. En effet, les SPAI sont accordés à crédit par le projet, mais le fourrage provient du marché local. Cependant, la difficulté pour l'acquisition de fourrage est plus marquée à Dori qu'à Yalgo où les producteurs affirment avoir peu de difficultés en la matière (66%).

Face au problème de disponibilité en aliment pour le bétail, les producteurs ont esquissé des propositions de solution hiérarchisées de la manière suivante :

- développer la fauche et la conservation du foin naturel ;
- augmenter la disponibilité en SPAI et éviter les ruptures d'approvisionnement ;

- augmenter le stockage des résidus de culture tout en améliorant les conditions de conservation ;
- développer la culture fourragère.

3.1.5. Difficultés liées à l'abreuvement

A Yalgo, les résultats des enquêtes montrent que l'abreuvement des animaux du programme est essentiellement assuré en saison pluvieuse comme en saison sèche par les retenues d'eau, notamment le barrage de Yalgo et d'importants boulis. L'abreuvement dans le noyau de Dori est assuré par la mare en saison pluvieuse et en saison sèche les animaux sont abreuvés à domicile (à plus de 91% des cas de réponses).

Face au problème d'eau les solutions potentielles proposées par les producteurs vont essentiellement dans le sens de l'augmentation des retenues d'eau (puits pastoraux, forages, boulis).

3.1.6. Production et gestion du lait et mécanisme de son écoulement

3.1.6.1. Production et gestion du lait

Dans les élevages qui ont fait l'objet de notre étude, les éleveurs misent aussi bien sur le zébu peul que sur l'Azawak pour satisfaire leur besoin en lait.

A la question spécifique de savoir quelle est la raison première de l'introduction de la race Azawak dans les élevages, il est apparu dans 62% de réponses que c'est la meilleure performance laitière de cette race. Pour le reste des réponses (38%), l'élevage de l'Azawak semble répondre, en plus de la production de lait, à d'autres objectifs de production, notamment l'objectif viande. Pour ce qui est de l'encadrement dans les activités de production de lait, les producteurs ont estimé qu'ils sont satisfaits à plus de 70%.

3.1.6.2. Mécanismes d'écoulement du lait

Aucune des exploitations enquêtées du projet n'est affiliée à une laiterie ou une mini laiterie. La vente proprement dite, se fait dans la plupart des cas au comptant et les acheteurs potentiels sont les consommateurs locaux (plus de 88% des cas de vente). Le lait est écoulé sous deux formes essentiellement : le lait frais et le lait caillé. Les producteurs dont le lait est écoulé sous la forme fraîche représentent 87,5% et ceux dont le lait se vent après décaillage

sont les moins nombreux, 12,5% des cas. Le lait fait l'objet de vente presque tout au long de l'année avec un régime de fourniture plus important en saison pluvieuse. Le prix de vente du litre est en moyenne de 208 Fcfa en saison pluvieuse et 270 Fcfa en saison sèche.

3.1.7. Situation sanitaire et principales pathologies existantes dans les élevages étudiés

Les animaux du programme sont suivis sur le plan sanitaire et bénéficient des vaccinations de routine, notamment la vaccination contre la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB), la pasteurellose et par moment le charbon symptomatique. Quelques pathologies animales et problèmes sanitaires ont été recensés dans les noyaux par les techniciens chargés de l'encadrement. Il s'agit des parasitoses internes et externes, les pneumonies, les plaies, les ingestions de corps étrangers (plastiques et morceaux de fer), les diarrhées. Les tests zoonosanitaires de dépistage des maladies infectieuses et/ou abortives (tuberculose, brucellose) sont effectués par le Laboratoire National d'Elevage (LNE) sur demande du projet et porte sur l'ensemble des animaux du programme.

3.2. Typologies des élevages étudiés

3.2.1. Analyse de la fonction de classification structurelle des élevages étudiés

La classification ascendante hiérarchique (CAH) qui a été utilisée a permis d'aboutir à quatre types d'agro-éleveurs (Figure 2). Le résultat nominatif des éleveurs se trouve en annexe I.

Le tableau III présente les résultats de l'analyse statistique des variables structurelles selon le test de Wilcoxon. Analysé sous l'angle d'appartenance des individus aux groupes ou classes constitués, on s'aperçoit que 22,73% des éleveurs de Yalgo appartiennent au Type I, 22,73% au Type II, 27,73% au Type III et 31,81% au Type IV. Quant aux éleveurs de Dori, leur répartition dans les types constitués se présentent comme suit : 55% appartiennent au Type I, 20% au Type II, 25% au Type III et 0% au Type IV. La répartition selon le sexe montre que les femmes sont présentes dans trois des quatre types établis : Type I (7 femmes), Type II (6 femmes), Type III (1 femme). Les différents types ou classes constituées peuvent être décrites de la façon suivante :

- *Classe 1* : cette classe regroupe 38% des éleveurs enquêtés. Il s'agit des plus petites unités d'exploitations familiales (UEF) vu la taille des ménages (Tableau III). Les superficies agricoles de cette classe sont faibles (environ 1 Ha par UEF). Cela n'augure pas une augmentation des stocks des résidus des cultures pour l'alimentation du bétail.

La faible présence des animaux de traction (bovins et ânes de traction) et de matériel de transport tels que la charrette explique la faible intensité des activités agricoles des producteurs de cette classe. Dans cette classe 1, 37,5% des individus ne possèdent ni de fenils ni de hangar de stockage de fourrages. Aucun producteur ne possède une étable. Cependant, ils utilisent des mangeoires et abreuvoirs dans le même ordre de grandeur que ceux de la classe 2. Le nombre de leurs animaux sous programme est pratiquement identique à celui des producteurs de la Classe 2. Tous les producteurs de la classe élèvent des bovins. Quant aux petits ruminants, il y a trois (3) producteurs qui ne possèdent pas d'ovins et huit (8) qui n'ont pas de caprins.

- *Classe 2* : c'est la classe où l'on rencontre les plus grandes UEF et de ce fait un nombre élevé d'actifs. Cependant, lorsque l'on évalue la superficie agricole moyenne par tête d'actif, on se rend compte que cette classe présente les mêmes problèmes ou contraintes d'augmentation de la production végétale notamment les résidus agricoles mobilisables pour l'alimentation des animaux et ceci au regard de la petitesse des superficies agricoles exploitées. Cependant, si la disponibilité des jachères pour les producteurs de cette classe ne constitue pas un facteur limitant, la taille relativement grande des membres de ces UEF, notamment celle des actifs pourrait favoriser l'extension ou même l'intensification des activités agricoles par la mise en culture des superficies supplémentaires.

Même si dans cette classe, aucun éleveur ne possède une étable, la quasi-totalité disposent d'infrastructures de stockage d'aliment (fenil, ou hangar ou encore magasin construits en banco). Les ânes semblent jouer un rôle important dans la traction pour les éleveurs de cette classe et surtout si l'on relie cela avec la moyenne indiquant la disponibilité de charrettes chez ces derniers.

Pour les autres variables telles que le nombre de bovins sous programme, le nombre de bovins hors programme, l'effectif des ovins, des caprins et de la volaille, la Classe 2 ne présente aucune différence significative avec la classe 1.

- *Classe 3* : cette classe est marquée par une faible représentation des femmes dans les UEF. Même si les superficies agricoles exploitées sont relativement faibles, la classe présente une certaine dynamique quant à l'activité de traction animale. En effet, quatre (4) personnes sur les dix (10) qui composent la classe, possèdent à la fois des bœufs de trait et des ânes de traction. Hormis une (1) personne, le reste des éleveurs possède des infrastructures de stockage des aliments. La supériorité numérique des bovins (sous programme et hors programme) des producteurs de la classe comparativement aux deux autres classes

précédentes, peut justifier l'utilisation relativement importante de matériel d'élevage tels que les mangeoires, les abreuvoirs.

- *Classe 4* : c'est la classe la plus performante du point de vue des éléments structurels considérés dans cette étude. L'importance des surfaces agricoles en rapport avec la taille des ménages laisse présager les possibilités de pratiquer la culture fourragère. La disponibilité des bovins de trait (2 bovins par UEF) montre la capacité de l'éleveur de cette classe à exploiter de grandes surfaces agricoles. Ce qui, sans conteste, participe à l'augmentation de la disponibilité des résidus des récoltes pour l'alimentation des animaux.

La présence d'une certaine catégorie d'infrastructure d'élevage telles que les étables montre une certaine amorce de professionnalisation des éleveurs de cette classe.

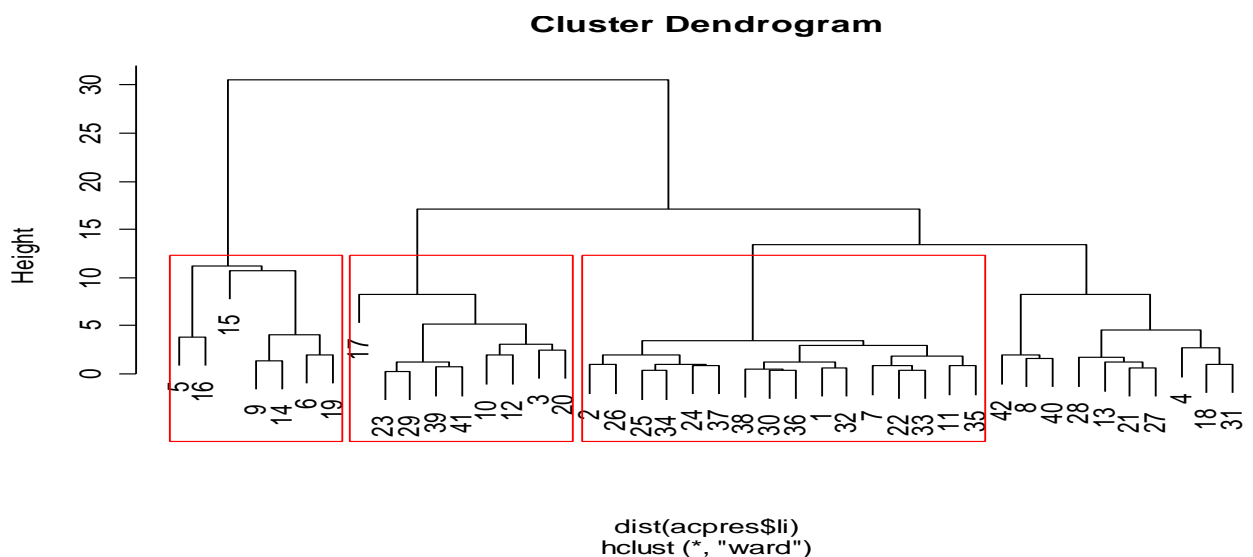


Figure 2 : Les quatre classes structurelles identifiées

Tableau III : Typologie structurelle des élevages du PSDZA dans les noyaux de Dori et Yalgo

Paramètres	Type I (16)	Type II (9)	Type III (10)	Type IV (7)
Hommes	2,62 ±2,60 ^a	6,33 ±4,95 ^{bc}	6,20 ±7,73 ^{abc}	6,28 ±3,09 ^c
Femmes	2,00 ±1,09 ^a	8,22 ±3,23 ^b	1,40 ±0,52 ^c	2,43 ±0,97 ^a
Enfants	7,75 ±4,43 ^a	12,89 ±11,37 ^a	8,40 ±4,88 ^a	14,57 ±9,03 ^a
Superficie Agricoles	1,016 ±1,64	3,39 ±3,71 ^b	3,58 ±2,34 ^b	12,89 ±8,17 ^c
Bovins de trait	0,12 ±0,50 ^a	0,89 ±1,76 ^{ab}	1,00 ±1,41 ^b	2,00 ±2,00 ^b
Anes de traction	0,56 ±0,81 ^a	2,67 ±0,50 ^b	1,2 ±0,92 ^{ab}	1,57 ±1,27 ^{cb}
Charrettes	0,56 ±0,51 ^a	1,56 ±1,01 ^{bd}	0,80 ±0,42 ^{ab}	2,29 ±0,95 ^{cd}
Infrastructures de stockage	0,62 ±0,50 ^a	1,11 ±0,60 ^{ab}	1,50 ±0,97 ^{bc}	1,86 ±0,69 ^c
Etables	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,71 ±0,49 ^b
Mangeoires et Abreuvoirs	2,50 ±1,89 ^a	3,67 ±1,66 ^{ab}	6,30 ±4,69 ^{bd}	8,71 ±8,46 ^{cd}
Bovins programme	6,81 ±3,21 ^a	7,22 ±2,68 ^a	13,50 ±5,91 ^b	16,43 ±10,20 ^{cb}
Bovins hors programme	3,69 ±3,72 ^a	5,22 ±5,33 ^a	25,7 ±19,87 ^b	49,14 ±32,14 ^{bc}
Ovins	5,81 ±6,69 ^a	10,22 ±8,73 ^a	10,30 ±6,65 ^a	31,85 ±32,17 ^b
Caprins	5,62 ±10,66 ^a	7,33 ±9,67 ^{ab}	16,20 ±23,60 ^{bc}	41,57 ±38,00 ^c
Volaille	8,81 ±16,41 ^a	16,78 ±15,50 ^a	5,40 ±7,71 ^a	48,57 ±44,01 ^b

Les chiffres figurant sur les mêmes lignes par facteurs et portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % selon le test Fisher.

3.2.2. Analyse de la fonction de classification fonctionnelle

Le regroupage des élevages sur le plan fonctionnel par la méthode de la classification ascendante hiérarchique a donné lieu à l'identification de trois types homogènes d'individus (Figure 3). Le résultat nominatif des éleveurs selon les types constitués est présenté en annexe I. Avec cette répartition nominative, on relève que tous les producteurs du site de Dori sont classés dans le Type I. Neuf pour cent (9%) des producteurs de Yalgo appartiennent au type I, 32% au Type II, 59% au Type III. Les résultats de l'analyse statistique des variables fonctionnelles suivant les types sont consignés dans le tableau IV. Les éléments de ce tableau permettent de donner une certaine description des trois classes (Types) de la façon suivante :

- *Classe 1* : c'est une classe des producteurs dont les pâturages naturels semblent procurer l'essentiel de l'alimentation de leurs animaux. En effet, on voit que pour cette classe, hormis les tiges de céréales et du foin fauché et conservé, les autres types de fourrages telles que les fanes de légumineuses ne représentent pas grand chose dans les stocks alimentaires de ces derniers. Ceci serait lié au fait que (comme l'on montré les résultats de la typologie structurelle) les producteurs disposent ou exploitent des superficies agricoles très limitées (entre 1 à 3,5 ha).

- *Classe 2* : c'est une classe dont les producteurs stockent en moyenne huit (8) fois plus de fourrage que ceux de la Classe 1. Cet avantage comparatif malgré le fait que les producteurs de cette classe se trouvent être contingentes au même titre que ceux de la classe 1 par rapport aux superficies agricoles exploitées, semble résider à notre avis dans deux faits majeurs. Le premier pourrait être le fait que les producteurs de la Classe 2 qui appartiennent tous au site de Yalgo bénéficient des rendements agricoles plus performants du fait que leurs sols soient relativement plus fertiles que ceux de la zone de Dori. Le deuxième fait est en relation avec le système de production des deux zones. Si dans la zone de Yalgo, la tradition pendant les récoltes est de faire tomber les chaumes des céréales avec leurs épis avant d'effectuer les récoltes, dans la zone de Dori, les récoltes se font avec les chaumes ou tiges debout. Cela n'est pas sans inconvénient pour la constitution des stocks de résidus des récoltes, en quantité comme en qualité, du fait des difficultés de pouvoir dépister, contrôler et empêcher les troupeaux d'animaux de pénétrer dans les champs et d'en prélever une grosse part de ces résidus. C'est même parfois les meilleures composantes de ces résidus de culture qui sont ainsi concernées par ces prélèvements incontrôlés.

- *Classe 3* : c'est la classe la plus performante en terme de quantité et de diversité de stocks constitués. C'est une classe dont les producteurs bien que pratiquant l'élevage, réservent une place primordiale à la production végétale. Cela est d'autant plus vraisemblable que lorsque l'on la met en relation avec l'importance des animaux de traction utilisés par ces producteurs que la typologie structurelle a mis en relief.

Les stocks de fourrages naturels fauchés et conservés (environ 6 tonnes par UEF) montrent bien la place que réserve cette catégorie d'éleveurs à cette pratique tant recommandée par les services en charge du développement de l'élevage. Les producteurs de cette classe réservent également une place importante à l'utilisation des issus des cultures de bas fond tels que le riz, le maïs, etc.

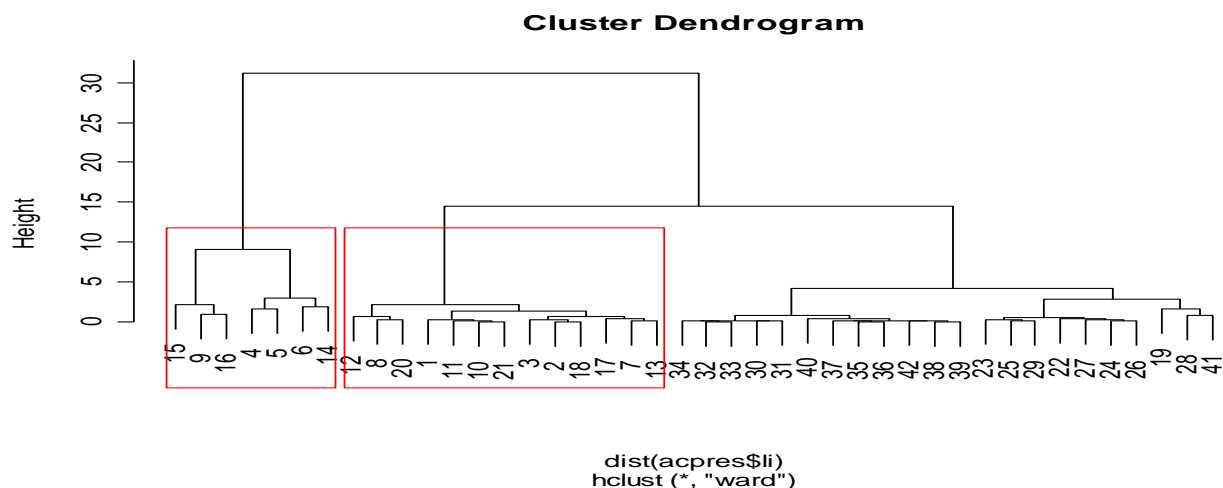


Figure 3 : Les trois classes fonctionnelles identifiées

Tableau IV : Typologie fonctionnelle des élevages noyaux de Dori et de Yalgo

Aliments stockées	Type I (22)	Type II (7)	Type III (13)
Foin (fauché) (kg)	897,00 ±2081,84 ^a	941,69 ±694,89 ^b	5959,43 ±4536,03 ^c
Fane de niébé (kg)	13,77 ±30,52 ^a	112,77 ±104,08 ^b	731,43 ±605,18 ^c
Fane d'arachide (kg)	8,18 ±28,05 ^a	165,23 ±157,48 ^b	1162,86 ±1031,53 ^c
Tiges de céréale (kg)	1927,45 ±2298,69 ^a	6740,38 ±6066,57 ^b	18000,00 ±11416,36 ^c
Paille de riz (kg)	0,00 ^a	0,00 ^a	1371,43 ±2485,77 ^b

Les chiffres figurant sur la même et portant des lettres différentes sont significativement différents au seuil de 5 %. NB : Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de producteurs appartenant au type fonctionnel spécifié.

3.2.3. Analyse des fonctions discriminantes

3.2.3.1. Analyse de la fonction discriminante de structure

Le test d'égalité des moyennes des variables structurelles entre les deux (2) sites d'étude, montre une avance significative à hautement significative des performances du site de Yalgo lorsque l'on considère les variables : âge de l'enquêté, superficies des terres agricoles, nombre de bœufs de trait, infrastructures de stockage d'aliment, nombre d'étable, nombre de charrette, nombre de bovin hors programme d'amélioration génétique et nombre de têtes d'ovins (tableau V).

Tableau V : Test d'égalité des moyennes des variables structurelles des deux (2) sites d'étude

Variabiles	Lamda de Wilk	F	Df1	Df2	Probabilité
AGE	0,857	6,654	1	40	0,014
SUPROP	0,704	16,795	1	40	0,000
NBRET	0,877	5,602	1	40	0,023
NBRMA/AB	0,951	2,055	1	40	0,159
NBRIS	0,879	5,488	1	40	0,024
NBBT	0,888	5,047	1	40	0,030
NBANE	0,988	0,497	1	40	0,485
CHAR	0,924	3,286	1	40	0,077
BPAG	0,990	0,416	1	40	0,523
BNP	0,878	5,558	1	40	0,023
OVINS	0,853	6,891	1	40	0,012
CAPRINS	0,941	2,496	1	40	0,122

SUPROP : Superficies Agricoles du Producteur ; **NBRET** : Nombre d'étable ; **NBRMGAB** : Nombre de mangeoires et abreuvoirs ; **NBRIS** : Nombre d'infrastructure de stockage ; **NBBT** : Nombre de bovins de trait ; **NBANE** : Nombre d'ânes de traction ; **CHAR** : Nombre de charrettes ; **BPAG** : Nombre de bovins du programme d'amélioration génétique ; **BNP** : Nombre de bovins non programme.

L'estimation de la fonction canonique discriminante (Tableau IX) indique une valeur de Eigen de 1,401 avec une corrélation canonique de 76,4%. Le Lamda de Wilks est estimé à 0,0416 associé à une valeur Khi deux de 29,786 (ddl = 12). On voit que la fonction canonique structurelle estimée discrimine de façon hautement significative ($P = 0,003$) les deux sites en fonction des variables structurelles considérées.

La corrélation entre chaque variable structurelle et la fonction discriminante (Tableau VI) montre que c'est la superficie agricole exploitée qui contribue fortement à la discrimination, avec une valeur de 0,547. Hormis la variable « âge » qui est corrélée négativement à la fonction discriminante, les autres variables sont plus ou moins positivement corrélées avec la fonction discriminante.

En terme de contribution marginale de chaque variable dans la fonction linéaire (Tableau VI), seules les variables superficies agricoles exploitées, nombre d'étable, nombre d'infrastructures de stockage, nombre de bovins de trait, effectif de bovins hors programme et le nombre de têtes d'ovins qui présentent des signes espérés, les autres variables ont une contribution négative (Tableau VI). En d'autre terme, l'augmentation de ces dernières variables n'est pas synonyme d'une augmentation de performances.

Tableau VI : Coefficients standardisés de la fonction canonique de discrimination et corrélation intra- groupes entre les variables discriminantes et la fonction canonique de fonction

Variables	Coefficients	Corrélation
Age	-0,861	-0,345
SUPROP	-0,666	+0,547
NBRET	-0,262	+0,316
NBRMGAB	-0,339	+0,191
NBRIS	+0,344	+0,313
NBBT	+0,542	+0,300
NBANE	-0,152	+0,094
CHAR	-0,044	+0,242
BPAG	-0,563	+0,086
BNP	+0,506	+0,315
OVINS	+0,065	+0,351
CAPRINS	-0,273	+0,211

SUPROP : Superficies Agricoles du Producteur ; **NBRET :** Nombre d'étable ; **NBRMGAB :** Nombre de mangeoires et abreuvoirs ; **NBRIS :** Nombre d'infrastructure de stockage ; **NBBT:** Nombre de bovins de trait ; **NBANE :** Nombre d'ânes de traction ; **CHAR :** Nombre de charrettes ; **BPAG :** Nombre de bovins du programme d'amélioration génétique ; **BNP:** Nombre de bovins non programme.

3.2.3.2. Analyse de la fonction discriminante des variables fonctionnelles

Hormis la variable stocks de paille de riz, le test d'égalité des moyennes de Fisher indique des performances hautement significatives du site de Yalgo comparativement à celui de Dori (Tableau VII).

Les valeurs statistiques de la fonction canonique discriminante (tableau IX), indiquent une valeur de Eigen de 0,544 avec corrélation canonique de 59,4% : La valeur Lamda de Wilks est estimée à 0,647 liée à une valeur Khi- deux de 16,301 (ddl = 5). La fonction canonique utilisant les variables fonctionnelles discrimine de façon hautement significative (P = 0,006) les deux sites d'étude.

Tableau VII : Test d'égalité des moyennes des variables fonctionnelles des deux sites étudiés

Variables	Lamda de Wilk	F	Df1	Df2	Probabilité
STKA	0,834	7,986	1	40	0,007
STKN	0,840	7,629	1	40	0,009
STKFN	0,822	8,690	1	40	0,005
STKSM	0,958	1,733	1	40	0,196
STKRIZ :	0,747	13,525	1	40	0,001

STKA: Stock de fane d'arachide ; **STKN:** Stocks de fane de niébé ; **STKFN :** Stocks de foin naturel ; **STKSM :** Stock de tiges de récolte (sorgho, mil, maïs) ; **STKRIZ :** Stock de paille de riz

La corrélation entre chaque variable fonctionnelle et la fonction canonique discriminante (Tableau VIII) indique que les stocks de paille de céréales (STKSM) contribuent fortement à la discrimination des deux sites avec une valeur de 0,788. Les contributions des stocks de fanes de légumineuses (niébé et arachide) sont également importantes. Tout compte fait, les deux autres variables (fourrage naturel conservé et paille de riz) bien que relativement faibles, restent positives.

Considérant les contributions marginales des différentes variables dans la construction de la fonction canonique discriminante (tableau VIII), sauf la variable stocks de riz qui a une contribution négative, toutes les autres variables présentent des signes espérés ou de progrès.

Tableau VIII : Coefficients standardisés de la fonction canonique de discrimination et corrélation intra-groupes entre les variables discriminantes et la fonction canonique de fonction.

Stocks d'aliments	Coefficients	Corrélation
STKA	+0,367	+0,606
STKN	+0,280	+0,592
STKFN	+0,403	+0,632
STKSM	+0,494	+0,788
STKRIZ	-0,111	+0,282

STKA: Stock de fane d'arachide ; **STKN**: Stocks de fane de niébé ; **STKFN** : Stocks de foin naturel ; **STKSM** : Stock de tiges de récolte (sorgho, mil, maïs) ; **STKRIZ** : Stock de paille de riz.

Tableau IX : Statistiques de signification des fonctions discriminantes

Types de Fonctions	Valeur Eigen	% de la variance	Lamda de Wilks	Valeur Khi- deux	Corrélation	Probabilité
Fonction discriminante des variables de structure	1,401	100	0,416	29,786	0,764	0,003
Fonction discriminante des variables de fonction	0,544	100	0,647	16,301	0,594	0,006

3.3. Performances laitières des vaches

Le tableau X présente les résultats statistiques sur la production de lait cumulée de 186 jours de lactation suivant les facteurs site d'étude, type génétique des races laitières, types fonctionnels des unités d'exploitations familiales établis et le groupe ethniques (le groupe peul et autres).

Par rapport au facteur site de travail, la production de lait mesurée à Yalgo est significativement ($p = 0,003$) plus élevée que celle mesurée au niveau du site de Dori.

Bien qu'il n'y ait pas de différence significative, le lait trait mesuré chez le Zébu Azawak est supérieur à celui mesuré sur le Zébu Peul. Comparativement aux autres races (Zébu Bororo, Zébu Gudali), il y a une différence significative ($p < 0,05$) entre la production de lait de l'Azawak et celle mesurée sur ces races.

Les laitières Azawak appartenant au noyau de Yalgo ont produit significativement ($p < 0,05$) plus de lait (3,64 kg par jour et par vache) que celles appartenant au noyau de Dori (2,69 kg par jour et par vache). Quant aux laitières Zébus Peuls, c'est celles du noyau de Dori qui ont produit plus de lait (2,87 kg par jour et par vache) que les laitières Zébus Peuls du noyau de Yalgo (2,81 kg par jour et par vache).

La production de lait suivant le type fonctionnel montre que ce sont les vaches des élevages du Type III qui offrent les meilleures performances ($623,98 \pm 160,72$ kg en 186 jours), suivies par celles des vaches des élevages du Type II ($609,04 \pm 164,85$ kg en 186 jours). Les vaches des élevages du Type I sont les moins performantes ($517,84 \pm 163,54$ kg en 186 jours).

Le sexe des éleveurs n'a pas eu d'effet significatif sur la production de lait de vache bien que globalement les quantités de lait mesurées chez les hommes restent en moyenne légèrement supérieures à la moyenne évaluée chez les femmes.

Les vaches des autres groupes ethniques (Mossi, Bissa, Gourmantché, Dioula, Gourounsi) ont une production de lait hautement plus élevée ($p < 0,01$) que la production de lait des groupes peul : $623,49 \pm 179,18$ kg contre $520,89 \pm 159,34$ kg en 186 jours de lactation.

Globalement, en terme de production moyenne par jour et par vache, on a :

(i) $3,33 \pm 0,94$ kg à Yalgo contre $2,74 \pm 0,84$ kg à Dori ; (ii) $3,24 \pm 0,96$ kg pour l'Azawak contre $2,84 \pm 0,91$ kg pour le zébu Peul ; (iii) $2,80 \pm 0,86$ kg pour la vache d'un Peul contre $3,35 \pm 0,96$ kg pour la vache d'un éleveur appartenant à un autre groupe ethnique non Peul. La meilleure productrice en lait parmi les 81 est une vache Zébu Peul d'un éleveur du site de Dori. Sa production moyenne journalière calculée sur les 186 jours de lactation est de 5,50 kg soit une production totale de 1023 kg.

La production de lait de la meilleure productrice parmi les vaches Azawak est évaluée à 4,67 kg par jour. Son propriétaire est un éleveur appartenant au site de Yalgo.

La plus faible production est évaluée à 0,88 kg par jour et est enregistrée avec une vache Zébu Peul appartenant à un éleveur du site de Dori. La production minimale d'une vache Azawak est évaluée à 1,46 kg par jour. Son propriétaire est un éleveur de la localité de Yalgo.

D'une façon générale, les vaches appartenant aux femmes ont des productions qui se trouvent être au milieu : la production de lait de la meilleure vache chez les femmes est évaluée à 4,09 kg par jour. C'est une vache Zébu Peul d'une femme relevant du site de Dori. La plus faible production évaluée au niveau des vaches des éleveuses est de 1,77 kg par jour. C'est une vache Azawak et dont la propriétaire se trouve dans le site de Dori.

Tableau X : Performance de production laitière dans les élevages étudiés

Variables (ou facteurs)	Niveau de production en 186 jours (kg)
Noyau (site)	
Yalgo	620,06 ± 174,77 ^a
Dori	510,13 ± 157,14 ^b
Races bovines	
Zébu Azawak	604,44 ± 179,09 ^a
Zébu Peul	528,58 ± 169,57 ^{a,b}
Autres zébu (Bororo, Gudali)	510,05 ± 66,74 ^b
Races et par noyau	
Noyau Azawak Yalgo	677,28± 145,22 ^a
Noyau Azawak Dori	501,12± 104,72 ^b
Noyau Zébu Peul Yalgo	523,17±151,69 ^b
Noyau Zébu Peul Dori	533,12± 165,01 ^b
Types fonctionnels	
Type I	517,84±163,54 ^a
Type II	609,04±164,85 ^a
Type III	623,98±160,72 ^a
Effet sexe	
Hommes	567,34±174,70 ^a
Femmes	562,54±123,14 ^a
Effet ethnique	
Ethnie Peul	520,89±159,34 ^a
Autres Ethnies	623,49±179,18 ^b

Les chiffres figurant sur les mêmes colonnes par facteurs et portant des lettres différentes sont significativement différents au seuil de 5 % selon le test Fisher.

3.4. Pratiques alimentaires des éleveurs dans les deux noyaux d'études

3.4.1. Nature et types d'aliment utilisés dans le rationnement des vaches

Les aliments bétail en stocks inventoriés sur les exploitations sont le foin fauché, les résidus de récolte et les concentrés.

Les résidus de récolte sont composés principalement de tiges de mil, de sorgho, de maïs, de fane d'arachide, de niébé et de paille de riz.

Les espèces fauchées et conservées sont : *Ipomea eriocarpa*, *Schizachirium exile*, *Oriza bartii*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Schoenefeldia gracilis*, *Andropogon gayanus*.

Shoenefeldia gracilis est typiquement l'espèce la plus rencontrée dans le noyau de Dori. A Yalgo on retrouve conjointement *Shoenefeldi gracilis* et toutes les autres espèces ci-dessus citées entrant dans l'alimentation des animaux.

Les stocks de concentrés sont essentiellement constitués de tourteau de coton.

3.4.2. Les systèmes de ravitaillement en aliment bétail

Deux principaux systèmes de ravitaillement des animaux en aliment sont rencontrés dans les exploitations. Il s'agit du système d'alimentation basé sur les importants stocks constitués et une alimentation basée sur l'offre quotidienne des marchés. Pour le premier système (S1) les aliments sont prélevés sur les stocks constitués pour l'alimentation des animaux. C'est le système le plus fréquent dans le site de Yalgo. Le second système (S2) est basé sur un principe d'approvisionnement du jour au jour à partir de l'offre quotidienne de marchands de fourrage qui font le tour des quartiers ou souvent de porte à porte pour livrer leurs marchandises. C'est le système qui marche le mieux à Dori.

3.4.3. Stratégies d'alimentation des producteurs

Dans les élevages qui ont fait l'objet de notre étude, les pâturages naturels représentent la première source d'alimentation des animaux. Cependant, face à l'offre fluctuante et insuffisante de ces pâturages naturels, notamment en saison sèche, les éleveurs acteurs du Projet de Soutien à la Diffusion du Zébu Azawak (PSDZA), font recours à la complémentation. Dans ce cadre, plusieurs types d'aliments sont utilisés dont les contributions varient non seulement en fonction des individus, mais également en fonction des sites. Les figures 4, 5, et 6 donnent l'estimation faite pour la période couverte par nos observations, des contributions moyennes des différents aliments utilisés dans le rationnement des animaux par site (noyau). Pour la localité de Dori et dans la majorité des cas, ce sont les vaches en lactation qui bénéficient de la complémentation au regard du système de conduite existant. En effet, dans cette localité, hormis les vaches lactantes qui restent sur place pour être entretenues par leurs propriétaires, les autres animaux du troupeau noyau du PAG font l'objet de confiage à des bergers situés dans des zones pastorales souvent très distantes du domicile du propriétaire. Cela entraîne naturellement un manque de contrôle et de suivi de ces animaux de la part de leurs propriétaires. Pour la localité de Yalgo, le système est par contre quelque peu différent car en plus des vaches lactantes, les autres animaux du noyau sont

également complémentés. Cela tient surtout au fait que les animaux du programme sont conduits par des bergers privés qui, chaque soir, sont tenus de ramener les animaux au niveau des exploitations où les compléments alimentaires leur sont servis.

Que ce soit à Yalgo ou à Dori, les quantités de compléments distribuées aux vaches laitières varient énormément d'un producteur à un autre. Les quantités moyennes sont évaluées pour tout aliment confondu à $16,40 \pm 5,26$ kg et $13,50 \pm 4,87$ kg par vache et par jour respectivement pour le site de Yalgo et celui de Dori. Cela correspond en moyenne à des coûts journaliers pour une vache de 596 ± 274 et 382 ± 199 Fcfa pour respectivement les sites de Yalgo et de Dori. Pour les deux sites confondus, les quantités de complément distribuées quotidiennement à une vache sont estimées à $15,29 \pm 5,60$ kg correspondant en terme de coût financier à un montant de 539 ± 285 Fcfa. En général, pour la complémentation des vaches lactantes, dans les élevages que nous avons étudiés, les producteurs ne font pas la part entre la vache Azawak et les autres vaches lactantes (Zébu Peul, Zébu Bororo). Toutes les vaches lactantes bénéficient pratiquement du même traitement alimentaire. Un des faits marquants à souligner est le fait qu'il n'y a pas de traitement particulier pour les veaux dont les mères sont traitées. Ces derniers, en plus de l'alimentation lactée de leur mère, ponctionnent dans la mesure de leur capacité une partie de la ration offerte à la mère.

3.4.4. Abreuvement des animaux

L'alimentation en eau des animaux est assurée à domicile pour les animaux du noyau de Dori pendant la période sèche. Dans le noyau de Yalgo l'eau du barrage de Yalgo et les boullis sont utilisés pour l'abreuvement des vaches en lactation et de tout le troupeau en général.

3.4.5. Complémentation minérale des animaux des élevages étudiés

Le sel de cuisine est le plus utilisé pour la complémentation minérale des vaches et du troupeau entier. Ce sel est généralement dissout puis séché dans des moules avant d'être mis à la disposition des animaux. Une autre forme d'apport de complément minéral, non moins importante est celle qui consiste à mélanger le sel avec les concentrés tels que le tourteau de coton et le son local.

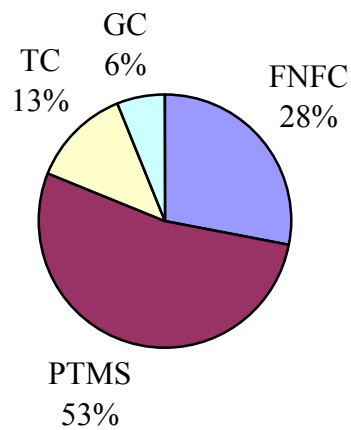


Figure 4 : Les différents aliments utilisés dans la complémentation des vaches à Yalgo

NB : TC = tourteaux de coton ; GC = Graines de coton ; FNFC = Fourrage Naturel Fauché et conservé ; PTMS = Pailles des céréales (Sorgho, Mil)

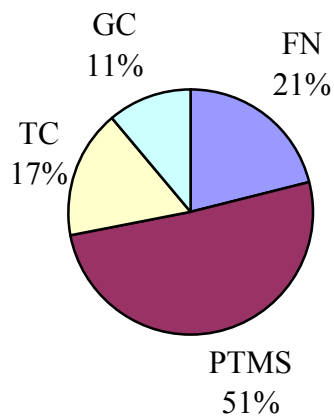
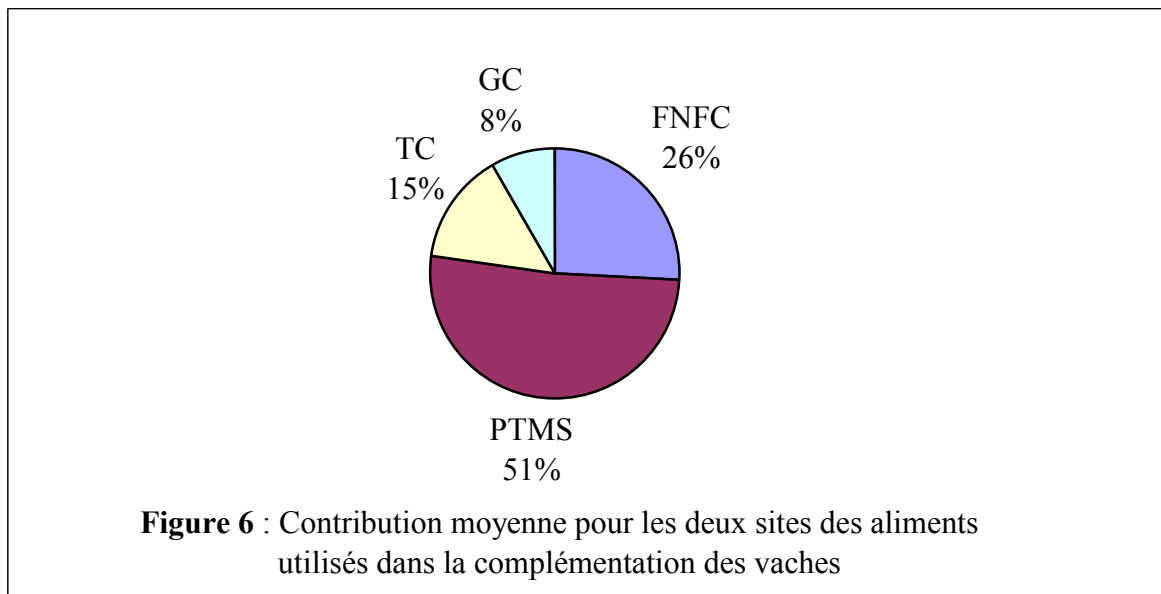


Figure 5 : Les différents aliments utilisés dans la complémentation des vaches à Dori

NB : TC = tourteaux de coton ; GC = Graines de coton ; FN = Fourrage Naturel ; PTMS = Pailles des céréales (Sorgho, Mil)



NB : TC = tourteaux de coton ; GC = Graines de coton ; FNFC = Fourrage Naturel Fauché et conservé ; PTMS = Pailles des céréales (Sorgho, Mil)

3.4.6. Esquisse de rentabilité économique de la production de lait des élevages étudiés

Il s'agit ici des rentabilités financières en terme de marges brutes étant donné que les charges de production se résument aux coûts des rations. Le coût de la main d'œuvre, les charges liées aux amortissements des équipements, matériels et infrastructures d'élevages ne sont pas pris en compte.

Le prix de vente d'un litre de lait utilisé pour les calculs de marges bénéficiaires est 270 F. Ce prix est celui qui a été déterminé lors des enquêtes de caractérisation après confrontation avec les prix relevés pendant ces enquêtes sur les marchés locaux.

Ainsi, nos estimations donnent les valeurs des marges bénéficiaires suivant par vache et par éleveur :

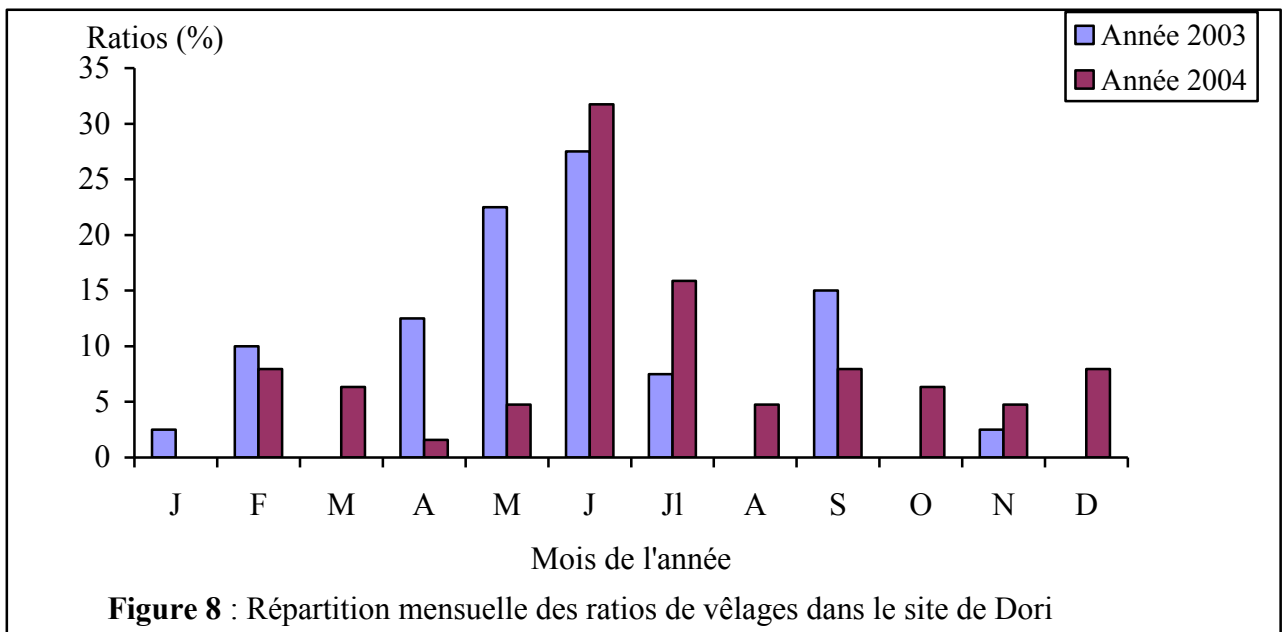
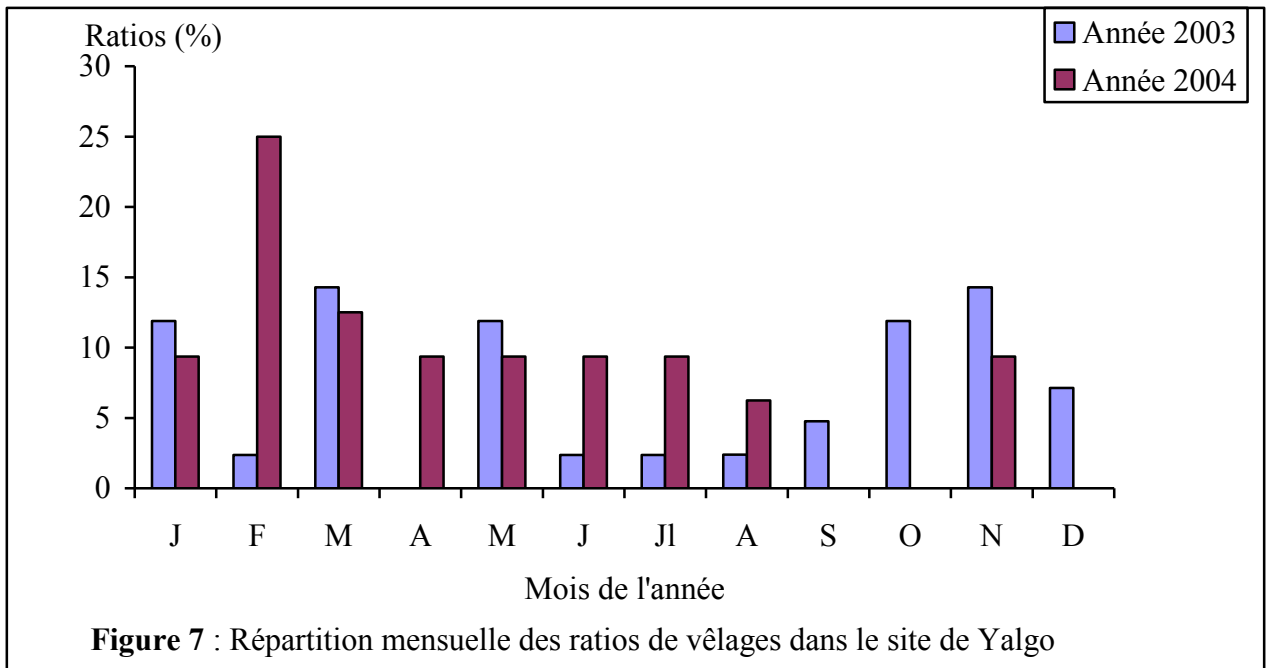
- 274 Fcfa pour un éleveur de Yalgo toute race confondue contre 331 Fcfa pour un éleveur de Dori ;
- 309 Fcfa pour un producteur élevant une vache Azawak contre 174 Fcfa pour celui qui élève une vache Zébu Peul.
- 353 Fcfa pour un producteur de Yalgo qui élève une vache Azawak contre 298 Fcfa pour son homologue de Dori qui élève la même race ;
- 178 Fcfa pour un producteur de Yalgo qui entretient une vache Zébu Peul contre 359 Fcfa pour son homologue de Dori qui entretient la même race.

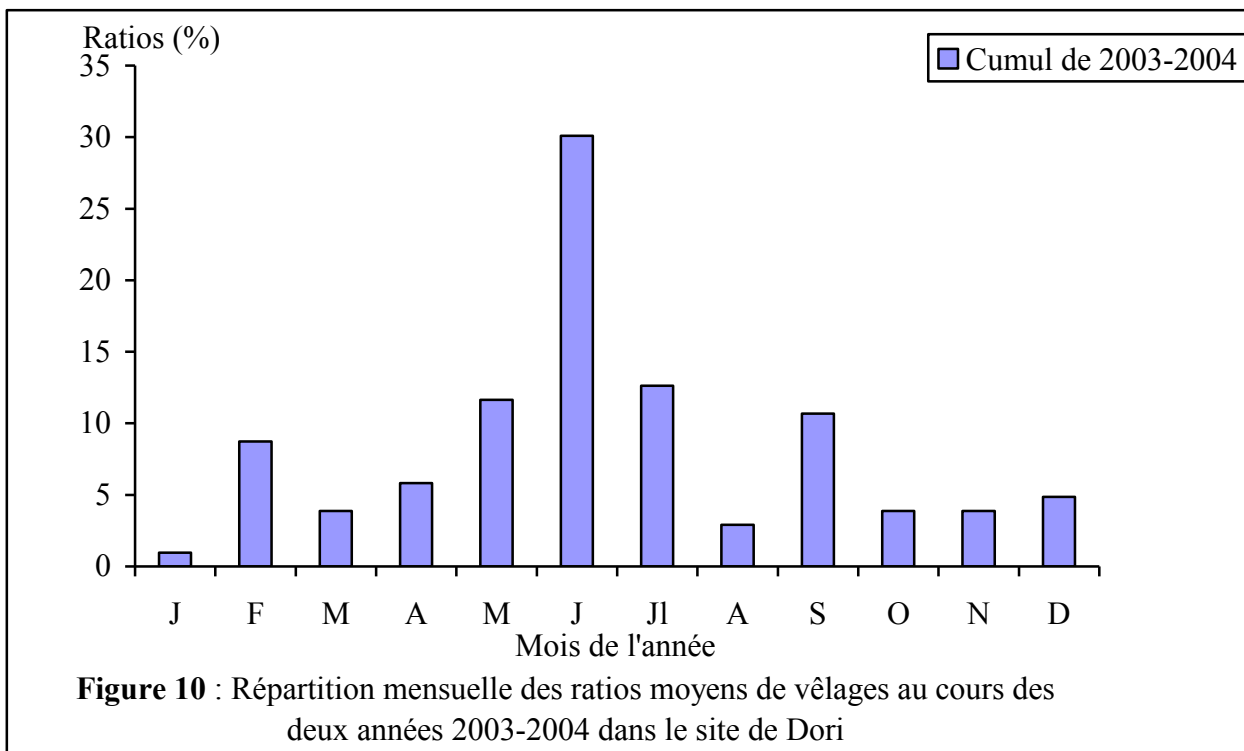
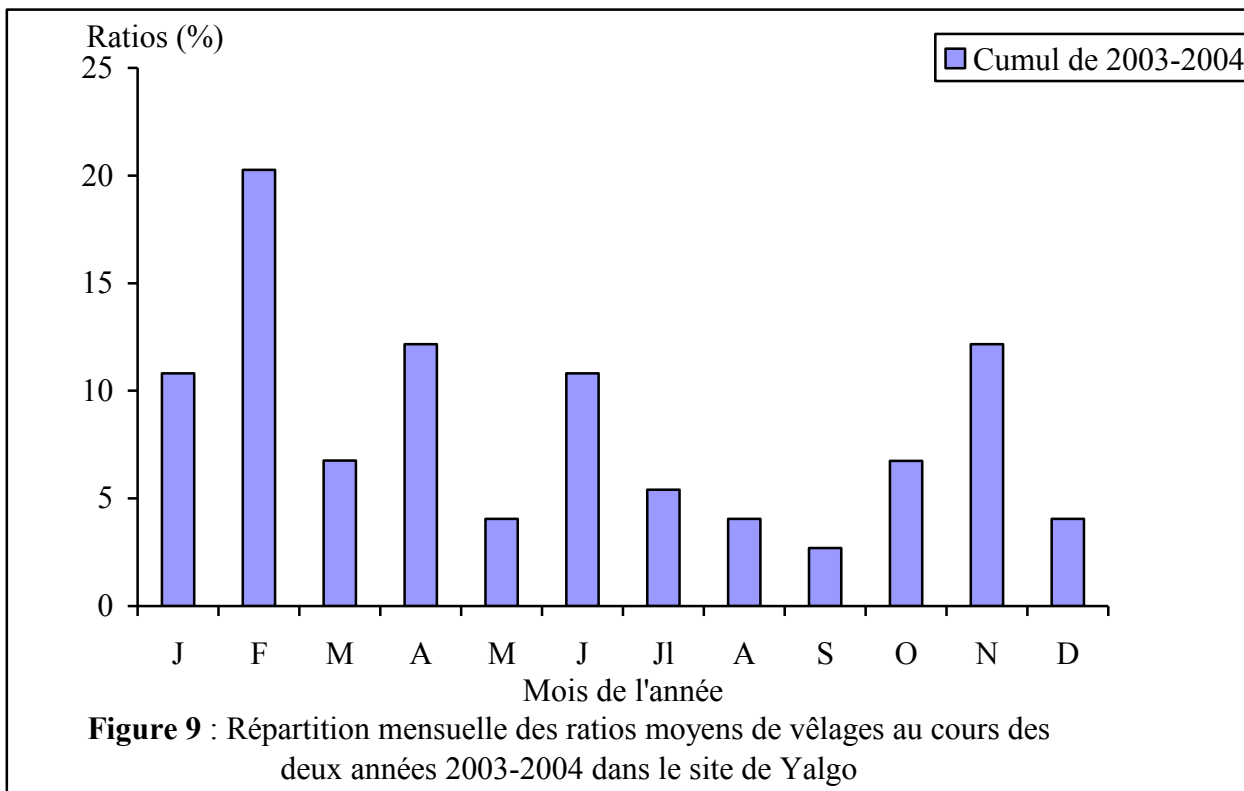
3.5. Produits de croisement au sein des noyaux et efficacité comparée de la monte dirigée (contrôle du gène améliorateur Azawak) entre les deux sites de travail

3.5.1. Les vêlages et leur répartition dans l'année.

L'inventaire des naissances pour deux années (2) civiles (2003 et 2004) montre que dans les deux noyaux étudiés (Yalgo et Dori), il y a eu globalement 168 petits dont 71 en 2003 et 97 en 2004. La répartition de ces naissances par site (noyau) donne pour l'année 2003, 26 à Yalgo et 26 petits à Dori et pour l'année 2004, 19 petits à Yalgo et 51 petits à Dori.

Les figures 7 et 8 donnent respectivement pour les sites de Yalgo et de Dori, la répartition des ratios de vêlage suivant les mois pour les deux années civiles 2003 et 2004. Les figures 9 et 10 quant à elles, présentent les répartitions mensuelles des moyennes tendanciennes de ces ratios de vêlage pour les deux années considérées. Une observation globale de ces figures montre pour le site de Dori, une tendance à l'augmentation progressive du nombre de veaux nés par mois entre janvier et juin, puis une décroissance progressive de ce nombre. Dans ce noyau, le maximum de vêlages (56,3%) semble se dérouler pendant l'hivernage où les mises-bas sont groupées. Le pic des vêlages est observé au mois de juin (30,1% en moyenne des cas de naissances). A Yalgo par contre, les mises-bas bien qu'affichant un pic marqué au mois de février (20,3% en moyenne des cas de naissances), sont observées de façon plus ou moins étalée dans l'année. Dans ce noyau, c'est seulement 23% des mises-bas qui sont enregistrées en saison pluvieuse. Le reste des vêlages (77%) se produit de façon étalée en période sèche.





3.5.2. Les vèlages et leur répartition selon les voies de reproduction ou de multiplication rencontrées dans les élevages étudiés

Par l'analyse des registres des naissances et les observations effectuées sur le terrain, l'on est parvenu, à faire la part entre : le nombre de veaux issus de la multiplication (croisement) en sang pur Azawak, le nombre des veaux issus de la multiplication par croisement d'absorption et les autres produits (petits) outsiders conformément à l'esprit du programme d'amélioration génétique du PSDZA (Tableaux XI et XII).

Avec les chiffres du tableau XI, on voit que les produits issus de la voie de multiplication en sang pur Azawak sont en nombre inférieur par rapport à ceux obtenus par voie de croisement. Parmi les veaux de sang pur Azawaks de l'année 2003, 80,77% sont des métis issus du croisement entre taureau Azawak et vaches Peuls pour ce qui est du site de Yalgo et 53,85% pour ce qui est de celui de Dori. Pour l'année 2004, ces métis issus du croisement entre taureaux Azawaks et vaches Peuls représentent 94,74% et 54,90% des veaux non Azawaks de sang pur pour respectivement le site de Yalgo et celui de Dori (Tableau XII). On constate donc une certaine progression dans le site de Yalgo par rapport à la maîtrise des montes.

L'analyse dans cette partie de l'étude relative à l'établissement de l'identité des géniteurs Azawaks pères des veaux nés dans les deux noyaux, a montré que pour l'année 2003, il n'a pas été possible d'identifier les géniteurs pères de 33,33% des veaux nés à Yalgo et 75% de ceux nés à Dori. Pour l'année 2004, c'est 3% des veaux nés à Yalgo et 47,75% de ceux nés à Dori qui sont concernés par ce problème d'identification de père. Ces données de 2004 par rapport à celles enregistrées en 2003, traduisent une fois de plus une certaine avance des producteurs de Yalgo par rapport à ceux de Dori quant à la maîtrise de la gestion de la reproduction conformément à l'approche du projet.

Tableau XI : Proportions des vèlages par voies de reproduction empruntées dans les élevages étudiés

Année	Noyau ou site	Nombre de vaches ayant vèlé	Multiplication en sang pur Azawak	Multiplication par croisement d'absorption ou non
2003	Yalgo	39	33,34% (13)	66,67% (26)
	Dori	32	18,75% (6)	81,25% (26)
2004	Yalgo	33	42,42% (14)	57,58% (19)
	Dori	64	20,3%1 (13)	79,69% (51)

NB : Les chiffres entre parenthèse indiquent le nombre de veaux

Tableau XII : Situation comparée des veaux métis issus des croisements entre taureaux Azawaks et vaches Zébus Peuls et les veaux non métis de l'ensemble des vaches Zébus Peuls constituant les noyaux des deux sites d'étude

Année	Noyau ou site	Nombre de matrices zébu peul et autre ayant vêlé	Produits attendus (métis Azawak AP)	Produits autres
2003	Yalgo	26	80,77% (21)	19,23% (5)
	Dori	26	53,85% (14)	46,15% (12)
2004	Yalgo	19	94,74% (18)	5,26% (1)
	Dori	51	54,90% (28)	45,1% (23)

NB : Les chiffres entre parenthèse indiquent le nombre de veaux

3.6. Paramètres démographiques

Le Tableau XIII donne une synthèse des paramètres démographiques des troupeaux qui ont constitué le centre d'intérêt pour cette étude. L'examen des résultats fournis par ce tableau montre que pour ce qui concerne les paramètres de reproduction évalués, hormis le taux d'avortement, le taux de fécondité est quasi-identique pour les deux sites. Par rapport aux paramètres de dynamique des troupeaux tels que le taux de mortalité de 0 à 30 jours, de 2 à 12 mois, celui de la mortalité adulte et de la mortalité globale, les valeurs calculées à Yalgo sont plus élevées que celles calculées à Dori.

Le taux de croît net est par contre, plus intéressant à Dori qu'à Yalgo.

Tableau XIII : Paramètres démographiques pour l'année 2004 des troupeaux noyaux des élevages étudiés

Paramètres	Site de Yalgo	Site de Dori	Moyenne
Paramètre de reproduction			
Taux de fécondité apparente (%)	52,3	53,9	53,1
Taux d'avortement (%)	1	0	0,5
Paramètres de dynamique des troupeaux			
Taux de mortalités de 0 à 30 jours (%)	3,8	0	1,9
Taux de mortalité de 2 à 12 mois (%)	5,8	1,6	3,7
Taux de mortalité adulte (%)	4,1	1,2	2,7
Taux de mortalité globale (%)	5,5	1,3	3,4
Taux d'exploitation (%)	8,5	8,3	8,4
Taux de croît net (%)	14	20	17

VI- Discussion générale

4.1. Compréhension de l'analyse des fonctions de discrimination

Les résultats de la discrimination sur les variables structurelles (âge du producteur, superficies agricoles exploitées, nombre de bovins de trait...) montrent que certaines de ces variables ont une contribution positive à la fonction discriminante alors que d'autres en ont une contribution négative. Cela voudrait dire que dans la conduite de l'activité d'élevage, un certain nombre d'éléments sont nécessaires pour mener cette activité, mais leur présence ou leur disponibilité ne traduit pas nécessairement une réussite ou n'engendre pas de facto des résultats performants. Cela corrobore avec l'analyse déjà faite par Craplet et Thibier (1973) selon laquelle, tout progrès technique n'est rien sans le progrès humain. Il faut que les éleveurs réalisent que les valeurs structurelles améliorent le travail, notamment leurs rendements, s'ils comprennent vraiment leurs usages.

Lorsque l'on considère l'âge du producteur qui a une contribution négative à la fonction discriminante, cela pourrait s'expliquer par un fait particulier dans cette étude. En effet, dans le cadre de ce projet où il est question d'introduire une nouvelle technologie dans les élevages traditionnels, il apparaît raisonnable de comprendre que ce soit certainement des personnes relativement jeunes ou de nouveaux acteurs qui soient plus ouverts à cette technologie contrairement aux personnes plus âgées qui sont généralement attachées à des habitudes et traditions difficiles à concilier avec les innovations.

Pour le cas des superficies agricoles qui ont également une contribution négative à la fonction discriminante, on peut aisément comprendre que dans ces types de systèmes de production où certains éléments peuvent expliquer une certaine intégration agriculture-élevage, l'on est loin de dire que cette intégration est complète et bien structurante. Ici, le fait de disposer de grandes superficies des terres agricoles, rentre beaucoup plus dans l'objectif de produire suffisamment de produits céréaliers pour les besoins des familles. Dans ce cas, si le producteur ne constitue pas des stocks alimentaires à partir de ses résidus de récoltes, il est évident que l'effet de ses performances en productions végétales ne se traduirait pas sur celles de ses activités d'élevage.

D'autres variables comme, la charrette, les ânes de traction, les bovins de trait, qui ne sont pas alloués directement ou uniquement aux activités d'élevage, ne peuvent contribuer que

faiblement ou même négativement comme les résultats l'indiquent, à la fonction de discrimination qui ne traite que des performances d'élevage dans le cadre de cette étude.

Quant à la variable '*nombre des animaux du programme d'amélioration génétique du producteur*', qui présente également une contribution négative à la fonction de discrimination de structure, cela met en relief le problème de gestion des troupeaux noyaux des éleveurs. En effet, le constat actuel est que l'élargissement des animaux noyaux du programme n'est pas soumis à des conditionnalités à respecter. Cela, à notre avis, ne peut être que source de conséquences négatives sur l'efficacité de la gestion des animaux noyaux par les éleveurs.

En d'autres termes, l'enseignement qui découle de ce résultat, c'est que l'augmentation des effectifs des animaux du programme chez un éleveur doit s'accompagner d'une augmentation de sa capacité organisationnelle et celle de pouvoir disposer des éléments structurels et fonctionnels pour bien conduire son élevage.

Les contributions globalement positives des variables de fonction avec la fonction discriminante fonctionnelle, traduiraient le rôle que jouent les stocks de fourrage dans les performances des activités d'élevage des exploitations étudiées. Plus les stocks augmentent, plus l'on crée les conditions d'une amélioration des performances des animaux, notamment leurs performances laitières. Le fait que les contributions marginales des stocks de tiges de céréales et de foin soient positivement plus élevées par rapport à celles des autres variables de fonction, peut s'expliquer par leur rôle dans les performances de production des élevages étudiés, de par leur dominance dans les stocks de fourrage constitués pour la complémentation des animaux.

Le fait que les pailles de riz n'existent pas dans le site de Dori, pourrait expliquer sa contribution négative à la fonction de discrimination fonctionnelle, car pouvant être considéré comme un élément hors du système.

4.2. Les performances laitières

4.2.1. Effet site ou noyau

Par rapport au facteur noyau ou site d'étude, les résultats montrent que les vaches du site de Yalgo ont produit des quantités de lait significativement plus élevées (620,06 kg en 186 jours) que celles obtenues avec les vaches de Dori (510 kg en 186 jours). Cela peut s'expliquer d'une part, par la disponibilité alimentaire suffisante dans les élevages de Yalgo

comparativement à ceux de Dori. Comme les résultats de l'évaluation des stocks le montrent, les éleveurs de Yalgo stockent 2 à 5 fois plus de fourrage que ceux de Dori. A cela, s'ajoute le fait que les conditions de conservation des fourrages soient meilleures à Yalgo qu'à Dori de part l'existence d'un nombre important de fenils.

Aussi, les rations de complémentation distribuées aux vaches à Yalgo sont quantitativement plus élevées (en moyenne 16,4 kg de matière brute par jour et par vache, tout aliment confondu contre 13,5 kg à Dori) et de composition assez variée. Par rapport au rôle que joue la complémentation, notamment le niveau de celle-ci sur les performances des animaux dans les systèmes d'élevage sahéliens, beaucoup d'auteurs l'ont déjà mis en relief. Des auteurs comme Gnanda *et al.* (2002) ont montré que la complémentation stratégique de vaches Zébus Peul en saison sèche était nécessaire pour obtenir des productions substantielles de lait pour l'alimentation de la famille mais également pour assurer quelques revenus monétaires.

4.2.2. Effet race

Les résultats comparés de la production de lait des vaches Azawaks et des vaches Zébus Peuls, bien que n'ayant pas révélé une différence significative entre les quantités de lait des deux races, montrent cependant une avance de production des sujets Azawaks. Cela met en relief la supériorité du potentiel génétique de la race Azawak comparativement au Zébu Peul étant donné surtout que dans les élevages qui ont fait l'objet de notre investigation, les sujets des deux races ont bénéficié du même traitement alimentaire. Cela est en accord avec les informations fournies par la littérature (Boly *et al.*, 1995 et Boly *et al.*, 1999).

Néanmoins, pour ce qui concerne les vaches Peul constituant les matrices de croisement d'absorption, la production moyenne journalière par vache qui est de 2,84 kg est comparable au résultat de 2,95 kg de lait par jour et par vache, enregistré en 291 jours de suivi par Koanda (1995) qui a travaillé à Sambonay (zone sahélienne) sur des vaches de la même race Zébu Peul.

Comparés aux résultats enregistrés par Gnanda *et al* (2002) sur le même terroir de Sambonay, les valeurs obtenues dans cette étude sont plus performantes. En effet Gnanda *et al* (2002) ont mesurés en 228 jours de suivi, des quantités de lait variant entre 0,95 kg et 1,89 kg par vache et par jour suivant le niveau de complémentation appliqué.

Les résultats obtenus par Koanda (1995) et par Gnanda *et al.* (2002) sur le terroir de Sambonay portent sur les quantités de lait traites par le berger qui tient compte de la part à réserver pour le veau, alors que les animaux du programme sont contrôlés selon un principe de traite totale.

La production moyenne journalière de la race Azawak de la présente étude (3,24 kg), est comparable au résultat obtenu à la station de Toukounous par Moctar (1995) (3,53 kg). Elle est également comparable aux quantités mesurées par Boly *et al.* (1995) et Boly *et al.* (1999) qui sont respectivement de 3,53 et 3,65 kg.

Nos résultats sont légèrement en deçà de ceux trouvés par Ouédraogo (2002) à la station de Loumbila, qui rapportent la valeur de 4,06 kg par jour et par vache. Cependant, par rapport aux valeurs enregistrées par le même auteur sur des vaches de la zone périurbaine de Ouagadougou, nos résultats sont nettement plus performants. En effet, dans ce milieu, l'auteur a enregistré des quantités moyennes de lait produites par jour et par vache de 2,67 kg.

Globalement, cette analyse comparée de nos résultats avec ceux relevés par les différents auteurs ayant déjà travaillé sur cette race Azawak, notamment les travaux réalisés au niveau des milieux contrôlés (station), montre que les spécimens introduits dans les élevages de notre milieu d'étude, sont relativement adaptées à ce milieu de diffusion.

Comme on peut le constater aussi, par rapport à la race Zébu Azawak, les niveaux de production laitière semblent très variables suivant le milieu d'élevage, le régime alimentaire et le spécimen. C'est pourquoi avec certaines sources (Mémento de l'agronome, 1991 ; Ouédraogo, 2002), il apparaît que cette race peut produire 6 à 12 litres par jour, correspondant à environ 6,2 à 12,4 kg par jour. Pour parvenir à ce niveau un effort constant de sélection est nécessaire tant au niveau du projet qu'au niveau des paysans. Ceci montre que le travail de sélection est encore à ses débuts. Ce travail de sélection sera encore plus motivé au niveau des éleveurs à la faveur d'un meilleur environnement économique de production. Les résultats des enquêtes de caractérisation ont montré qu'aucune des unités d'exploitation familiale n'est affiliée à une laiterie ou une mini-laiterie pour l'écoulement du lait produit. La vente proprement dite du lait se fait dans la plupart des cas au comptant et les acheteurs potentiels sont les consommateurs locaux (plus de 88% des cas de vente). Les producteurs dont le lait est écoulé sous la forme fraîche représentent 87,5%. Cela montre que ces derniers écoulent journalièrement le lait produit. Ces résultats peuvent traduire le fait que les producteurs maîtrisent ou cherchent à maîtriser de façon constante leur environnement économique de production pour éviter les méventes. Une telle situation ne semble pas idéale pour susciter au sein de ces élevages la nécessité pour l'éleveur de chercher à extérioriser au maximum les potentialités de leurs vaches laitières, les Azawaks y comprises. L'enjeu de ce contexte économique de production a aussi été relevé par Lanker (1998) qui trouve que les éleveurs se sont toujours intéressés à la production laitière pour les deux raisons essentielles que sont l'importance du lait dans leur alimentation d'une part, et les revenus des femmes par la vente

de ce lait et ses dérivés. Il ne s'agit pas donc de susciter l'intérêt pour la production laitière, mais, d'assurer à celle-ci un volume, une stabilité et une régularité compatible avec les exigences techniques des unités de transformation et celles des marchés.

4.2.3. Effet classe ou type fonctionnel

L'analyse statistique sur la production de lait suivant le type fonctionnel ou classe, montre que ce sont les vaches des élevages de *classe 3* qui offrent les meilleures performances laitières (623,98 kg en 186 jours soit une production de 3,35 kg par jour et par vache), suivies par celles de la *classe 2* (609,04 kg en 186 jours soit une production jour de 3,27 kg) et enfin viennent les vaches des élevages de *classe 1* (517,8 kg soit une production journalière de 2,78 kg). Une des explications plausibles de ces résultats reste le fait que c'est au sein des élevages de la classe 2 et 3 que les stocks alimentaires des animaux sont les plus importants et de composition variée. Un autre élément de compréhension de ces résultats est certainement le fait que les types II et III se composent essentiellement des producteurs du site de Yalgo qui, de façon globale, ont une production de lait significativement plus élevée que celle du site de Dori.

4.2.4. Effet sexe du producteur

L'analyse des résultats selon le sexe du producteur n'a pas montré une différence significative entre la production de lait des vaches élevées par les femmes et celle des vaches élevées par les hommes, bien que globalement les quantités de lait mesurées sur les vaches des hommes restent en moyenne légèrement supérieures à celles évaluées sur les vaches des femmes.

Cependant, les résultats ont montré que les vaches appartenant aux femmes sont dans une fourchette moyenne de production, alors que les vaches appartenant aux hommes ont une production qui fluctue beaucoup. La production journalière de lait de la meilleure vache chez les femmes est évaluée à 4,09 kg par jour contre une production journalière de 1,77 kg pour la mauvaise vache laitière de ce groupe. Par contre, la meilleure vache laitière chez les hommes a produit 5,5 kg par jour et la mauvaise productrice de ce groupe a donné 0,88 kg par jour. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que globalement les femmes s'occupent beaucoup mieux de leurs laitières et sont plus proches d'elles que les hommes. La vache laitière représente un capital économique pour la femme sahélienne à telle enseigne que lorsqu'elle n'en possède pas, un voisin ou un parent peut lui prêter une vache pour son exploitation (Barry, 2003). Diallo *et al* (1998) abondant dans le même sens, mentionnent que la vente du

lait et des produits laitiers génère des revenus pour les femmes du Sahel et « représente leur vie ».

4.2.5. Effet groupe ethnique

Les vaches des autres groupes ethniques (Mossi, Bissa, Gourmantché, Dioula, Gourounsi) ont une production de lait hautement plus élevée ($p < 0,01$) que la production de lait du groupe Peul. Cela résulte d'un certain dynamisme et d'une certaine volonté à s'investir dans le secteur d'élevage chez ces nouveaux acteurs ou néo-éleveurs comparativement au groupe Peul pour qui, l'activité d'élevage est avant tout une tradition qui, parfois, revêt un caractère culturel. Cela représente par moment une entrave aux changements par rapport aux nouvelles façons de voir ou de faire dans la conduite de l'élevage de la part de ces « éleveurs de tradition ». Pour les néo-éleveurs, l'élevage est avant tout une activité économique qui dépasse les considérations de nature culturelle ou traditionnelle. Il y a donc pour ces éleveurs un souci de réussir l'activité en réunissant les conditions de production pour que l'activité d'élevage génère des recettes. Cela peut expliquer le fait que ce groupe soit totalement représenté dans les classes ou types fonctionnels II et III qui se sont révélés plus performants du système étudié. Par ailleurs, les peuls sont plus représentatifs des éleveurs de Dori et sont moins présents à Yalgo.

4.2.6. Analyse des performances individuelles des laitières

La meilleure productrice en lait parmi les 81 vaches dont les productions ont fait l'objet d'analyse, est une vache Zébu Peul appartenant au site de Dori. Sa production moyenne journalière calculée sur les 186 jours de lactation est de 5,50 kg. Par contre, la plus faible production est évaluée à 0,88 kg par jour et est également enregistrée sur une vache Zébu Peul du site de Dori. Bien que d'autres facteurs tels que l'alimentation, la santé, peuvent avoir une part évidente dans l'explication de ces résultats, cela traduit bien la forte hétérogénéité du noyau laitier Zébu Peul servant de matrice de croisement d'absorption. Etant donné que la constitution de ces matrices de croisement n'a pas, au préalable, fait l'objet de sélection au sens strict du terme au sein des élevages, il est évident que toutes les vaches introduites dans les noyaux ne sont pas les élites du système.

La production de lait de la meilleure productrice parmi les vaches Azawaks est évaluée à 4,67 kg par jour. Par contre, la production minimale parmi ces vaches Azawak est évaluée à 1,46

kg par jour. Les deux vaches se situent dans la localité de Yalgo où l'alimentation semble être globalement favorable. Toutefois cette variabilité de la production laitière des vaches Azawak est un facteur favorable à la sélection.

4.2.7. Analyse des performances laitières par race et par site

Les résultats ont montré que la production moyenne mesurée sur les Zébus Azawaks du noyau laitier de Yalgo (677,28 kg, soit une moyenne journalière de 3,64 kg), est significativement ($p = 0,045$) supérieure à celle mesurée sur les Zébu Azawaks du noyau laitier de Dori, évaluée à 501,12 kg, soit une moyenne journalière évaluée à 2,69 kg.

Ces résultats peuvent s'expliquer par les conditions alimentaires. En effet, le fait que les rations de complémentation de Yalgo soient quantitativement plus élevées et comprenant des aliments plus variés, peut être un effet de galvanisation permettant aux vaches Azawaks d'extérioriser au mieux leur potentiel laitier. A cela, peuvent s'ajouter les effets bénéfiques des conditions plus acceptables d'habitat et d'hygiène du fait de l'existence des étables chez les éleveurs de ce noyau.

La comparaison entre la production laitière du noyau Zébu Peul de Yalgo et celui de Dori, révèle que la production du noyau de Yalgo est inférieure à celle de Dori. Ce constat nous laisse croire que les vaches Zébu Peul de Dori sont parmi les élites de cette race. Ceci d'autant plus que ces vaches sont gardées auprès de leurs propriétaires qui résident dans la ville de Dori avec pour objectif de participer à la satisfaction de la demande de consommation en lait frais de ladite ville.

Ce constat fait sur les vaches Zébu Peul du noyau de Dori mérite d'être approfondi dans le sens d'une meilleure caractérisation génétique.

4.3. Efficacité économique et technique de la pratique de l'alimentation des vaches

Par rapport à la marge bénéficiaire globalement évaluée pour les deux sites, les gains sont plus intéressants à Dori qu'à Yalgo (332 F cfa par jour et par vache à Dori contre 274 F cfa par jour et par vache à Yalgo). Ce résultat peut s'expliquer a priori par le fait que les rations de complémentation distribuées aux vaches dans le site de Yalgo sont quantitativement plus importantes et plus coûteuses. Néanmoins, étant donné que l'essentiel des aliments utilisés dans la complémentation des vaches à Yalgo provienne des stocks alimentaires propres des

producteurs, ces derniers semblent se trouver dans un environnement économique de production plus stable et confortable malgré la faiblesse de leurs marges bénéficiaires journalières.

Dans les conditions de charges de production similaires, la marge bénéficiaire engrangée par la vache Azawak est plus intéressante (309 F cfa/vache/jour) que celle tirée de la deuxième (vache Zébu Peul) qui est de 174 f cfa par sujet et par jour. Cela semble probablement traduire la capacité ou les aptitudes de la race Azawak à répondre favorablement à une alimentation orientée vers la recherche d'un profit plus optimal et reconforte dans une certaine mesure, l'option du PSDZA de prendre en compte dans sa démarche de l'amélioration génétique des animaux locaux de ses sites d'intervention, l'introduction des femelles Azawaks.

Le fait que les marges bénéficiaires obtenues sur les vaches Azawaks à Yalgo soient plus intéressantes que celles enregistrées sur leurs homologues du site de Dori, malgré un coût de complémentation plus élevé dans ce site de Yalgo (596 F cfa/vache/jour contre 382 F cfa/vache/jour à Dori), confirme bien l'idée que nous avons développée précédemment par rapport aux aptitudes de la vache Azawak à satisfaire plus aux situations de production visant notamment la rentabilité économique.

Globalement, ces résultats ont pour enseignement particulier que dans le cadre d'un objectif de production laitière, l'environnement ou le milieu de diffusion du Zébu Azawak doit répondre à un certain nombre de conditionnalités techniques, sanitaires et économiques de production afin de parvenir à des meilleures performances attendues de cette race.

Le gain sur un litre de lait produit par vache Zébu Peul de Dori est deux fois supérieur à celui d'un litre de lait produit par une vache Zébu Peul de Yalgo : 359 F cfa à Dori contre 178 f cfa à Yalgo. Ce résultat semble soutenir ou confirmer l'idée déjà avancée comme quoi, les vaches du noyau Zébu Peul de Dori apparaissent être des élites de ladite race en terme de production laitière que celles du noyau de Yalgo. A Dori, malgré les quantités relativement faibles des rations de complémentation comparées à celles de Yalgo, les vaches noyaux Zébu Peul de cette localité sont plus aptes à répondre par une production plus importante, aux rations distribuées.

4.4. Croisement au sein des noyaux et efficacité comparée du contrôle de la reproduction dirigée (du gène améliorateur azawak) entre les deux sites de travail

Dans le noyau de Dori, les résultats ont montré que le maximum des vêlages se situe pendant l'hivernage (56,3 %). A l'opposé, à Yalgo, les mises-bas sont observées de façon plus ou moins étalée dans l'année avec un maximum de vêlages enregistrés en saison sèche (77%).

Le regroupement des mises-bas autour de la période de saison pluvieuse dans le site de Dori avec notamment le pic en juin, résulte de l'effet bénéfique de la période post-hivernale de septembre-octobre du point de vue disponibilité alimentaire des pâturages naturels en quantité et en qualité, qui a favorisé des saillies fécondantes.

L'étalement des mises-bas sur toute l'année dans le site de Yalgo s'explique par le fait que les animaux de ce site soient élevés de façon plus ou permanente dans des conditions alimentaires acceptables de production et de reproduction de par, non seulement, le niveau d'apport de compléments, mais également, la diversité des ressources alimentaires utilisées. Cela sans doute permet aux animaux de maintenir un bon état physiologique à même de favoriser l'apparition des chaleurs offrant de façon permanente des opportunités de saillies fécondantes. Les naissances répertoriées montrent que les produits issus de la multiplication en sang pur Azawak sont en nombre inférieur par rapport à ceux obtenus par voies de croisement d'absorption. Ce résultat est lié aux proportions très importantes de Zébus Peuls servant de matrice de croisement d'absorption comparativement à celles des Azawaks pur sang dans les noyaux laitiers constitués par les éleveurs : 60,5% à Yalgo et 75% à Dori. Cela traduit l'enthousiasme des producteurs à l'amélioration génétique de leurs animaux de base par croisement d'absorption.

La nette avance des éleveurs de Yalgo quant à l'amélioration dans la maîtrise du croisement d'absorption mise en relief par l'analyse des résultats est imputable à leur capacité organisationnelle pour le contrôle des montes et leur volonté manifeste de réussir les croisements.

Comme nous l'avons déjà relevé, à Dori, une bonne partie de la conduite des animaux du programme se fait par confiage ou par contrat de gardiennage avec des bergers communs des quartiers à qui sont confiés des animaux tous azimuts. Cela conduit à des croisements aléatoires et incontrôlés. Cet état de fait expliquerait que les naissances souhaitées et celles non souhaitées soient en proportions presque identiques. Pourtant, à Yalgo, la capacité organisationnelle des éleveurs pour le gardiennage des animaux sous programme, favorise un contrôle plus rigoureux de la reproduction, étant donné que le gardiennage de ces animaux est

confié à un berger privé engagé par l'éleveur sur la base de ses propres moyens ou par un berger collectif à qui un certain nombre de troupeaux noyaux lui sont confiés. Cette organisation des producteurs de Yalگو se traduit également en terme d'efficacité dans la maîtrise de l'identification des géniteurs pères (taureaux Azawaks) des métis nés au sein des troupeaux. En effet, comme les résultats l'ont prouvé, si en 2003, les éleveurs de Yalگو n'ont pas pu établir l'identité de 33,33 % des veaux nés au cours de cette année, en 2004 par contre, c'est seulement 3 % des petits nés qui n'ont pas connu de la part de ces éleveurs, une certification de l'identité de leur père. Cela n'est pas le cas à Dori où cette situation a timidement évolué entre 2003 et 2004, passant de 75 % en 2003 à 48 % en 2004.

4.5. Les paramètres démographiques

Globalement, l'analyse des paramètres de la dynamique des troupeaux a montré qu'il y a eu plus de mortalités (environ 4,8 %) au sein des troupeaux noyaux du site de Yalگو comparativement aux résultats enregistré à Dori (1,03 %). Cette situation peut être liée aux aléas climatiques, notamment les températures élevées de saison sèche, étant donné que plus de 70 % des mises-bas sont enregistrées au cours de cette saison.

Les naissances de saison sèche sont défavorables à la survie des veaux qui sont confrontés à des hyperthermies de plus de 42° C (Boly *et al.*, 2003). Ces observations sont valables pour le cas de notre milieu d'étude où les maxima en saison sèche dépassent largement les 42° C dont l'auteur fait allusion.

Le fait que l'essentiel des mises-bas à Dori se déroule en saison pluvieuse, peut expliquer en partie les résultats enregistrés. En effet, Zoungrana (2000) ayant travaillé dans un système de production similaire au nôtre, mais, sur des petits ruminants, a trouvé que les produits qui naissent en saison favorable du point de vue alimentaire, bénéficient d'une meilleure alimentation lactée et présentent une bonne croissance comparativement à ceux nés en périodes alimentaires difficiles. Boly *et al.* (2003) en étudiant la croissance des veaux ont relevé que les veaux nés en saison sèche présentaient les gains moyens quotidiens (GMQ) plus faibles comparativement à ceux nés en saison pluvieuse.

Toutes ces études tendent à démontrer qu'aussi bien l'alimentation que les températures ont des effets prépondérants sur la croissance et donc la survie des petits lorsque le milieu de production ne permet pas de respecter des normes relatives à ces facteurs.

Conclusion générale et Recommandations

Cette étude montre que six groupes ethniques (groupe Peul, groupe Mossi, groupe Bissa, groupe Gourmantché, groupe Gourounsi et Dioula) sont impliqués dans la mise en œuvre du projet de soutien à la diffusion du Zébu Azawak (PSDZA) dans les sites de Dori et de Yalgo.

Les résultats des enquêtes de caractérisation montrent qu'aussi bien par rapport aux éléments de structure qu'à ceux de fonction, dans la plupart des cas des facteurs analysés, le noyau de Yalgo possède une avance par rapport au noyau de Dori. De l'analyse de la fonction discriminante qui a été utilisée, aussi bien sur les variables de structure que sur celles de fonction, deux enseignements clés peuvent être relevés :

- l'influence de l'âge et du niveau d'instruction des acteurs (producteurs) par rapport à leur adhésion et à leur engagement pour le succès d'un tel type d'intervention qui porte sur l'amélioration génétique ;

- la constitution et l'élargissement au besoin des noyaux de vaches Zébu Peuls servant de matrice de croisement d'absorption, qui demandent à être accompagnés d'un certain nombre de conditionnalités techniques et organisationnelles à respecter, au risque d'entamer les performances attendues du programme ;

Par ailleurs, l'utilisation de la fonction discriminante montre que du point de vue structurel, c'est la variable "*superficie agricole exploitées par le producteur*" qui discrimine aux mieux les deux noyaux d'étude, alors que sur le plan fonctionnel, c'est la variable "*quantité de stocks de paille de céréales*" qui représente l'élément clé de discrimination ;

La présente étude montre que les performances laitières des vaches des deux noyaux d'étude sont influencées par :

- le milieu (site ou noyau) de production ;
- les races ;
- le niveau de dotation de stocks alimentaires de l'éleveur ;
- l'appartenance ethnique de l'éleveur ;
- le sexe de l'éleveur.

Par rapport au milieu de production, les résultats indiquent que ce sont les vaches du site de Yalgo qui sont plus performantes en lait du fait qu'elles sont élevées dans des conditions alimentaires et d'habitats meilleures à celles du site de Dori.

Concernant l'effet race animale, les résultats de l'étude confirment la supériorité du potentiel laitier de la race Azawak par rapport à la race Zébu Peul. La production laitière des vaches

Azawak est globalement plus importante et financièrement plus rentable. Il ressort également que les performances laitières des vaches Azawak évaluées dans ce milieu de diffusion paysan, restent comparables à bon nombre de résultats obtenus en milieu contrôlé (station) sur cette race.

Par rapport à la dotation des stocks alimentaires, l'étude montre que la production de lait est plus importante chez les vaches dont les propriétaires constituent des stocks alimentaires en quantités suffisantes. Le sous-entendu d'un tel résultat, c'est que l'étude met en relief une fois de plus, la nécessité des changements qui doivent s'opérer au sein des élevages par rapport au système traditionnel d'alimentation des animaux, afin de réussir dans les nouvelles offres technologiques en élevages des pays engagés dans la voie de développement comme le Burkina Faso.

Avec cette étude, il apparaît que les vaches des néo-éleveurs tels que les Mossi, les gourmantchés, gourounsi, les bisssa, etc..., produisent significativement plus de lait que celles du groupe ethnique Peul.

Analyser sous l'angle du sexe des acteurs, cette étude relève une fois de plus l'attachement de la femme sahélienne à sa vache laitière et les soins qu'elle y porte.

Aussi, il ressort à travers les résultats de cette étude, que c'est le niveau organisationnel des éleveurs dans la conduite des troupeaux noyaux qui reste la condition sine qua non pour un meilleur succès du croisement d'absorption sur le terrain.

De ces différents constats et enseignements, quelques recommandations peuvent être faites à deux niveaux et dont les plus pertinentes sont :

a) Au niveau des producteurs

- Renforcer le niveau de cohésion du groupe afin d'améliorer leur niveau et capacité organisationnels de conduite des troupeaux et de la gestion de la reproduction afin d'assurer un meilleur succès au croisement d'absorption (notamment ceux de Dori) ;
- Améliorer ou renforcer le volume de leurs stocks alimentaires fourragers par la pratique de la fauche et de la conservation de fourrages naturels (FCFN) et le transfert conséquent de leurs résidus de récolte vers les exploitations ;
- Associer dans la mesure du possible, la culture fourragère notamment celles des légumineuses afin d'améliorer quantitativement et qualitativement leurs stocks alimentaires.

b) Au niveau du Projet

- Appuyer les producteurs à acquérir les hache-paille étant donné l'importance du fourrage grossier (pailles de céréales) dans les stocks alimentaires des producteurs ;
- Intégrer dans sa démarche un cahier de charge qui définit des conditionnalités requises pour la constitution et l'élargissement des effectifs des noyaux de matrices de croisement d'absorption ;
- Expérimenter les possibilités de groupage des mise-bas (vêlage en saison sèche), qui semblent bien faisables à Yalgo notamment, de part le fait de l'existence de meilleures conditions d'alimentation des animaux tout au long de l'année. Cela peut être envisagé par la méthode de l'effet mâle ou par l'utilisation de l'Insémination Artificielle (IA) ;
- Commanditer une étude plus fine sur le rationnement actuel pratiqué par les éleveurs au profit de leurs vaches afin de parvenir à des recommandations qui permettent d'optimiser les ressources alimentaires qui sont utilisées présentement ;
- Mener des investigations dans le sens d'une meilleure caractérisation du noyau Zébu Peul de Dori dont les indices laissent croire que c'est un noyau qui comporte des vaches pouvant être qualifiées d'élites de la race en production laitière ;
- Enfin, prendre des mesures incitatives en aval de la production de lait notamment la création de mini-laiteries à gestion collective par les groupements d'éleveurs d'Azawak du programme d'amélioration génétique.

En perspective pour cette étude, et au regard des efforts consentis par les autorités du Burkina Faso au plus haut niveau pour l'introduction en milieu paysan de la race Azawak à travers le PSDZA, il y a la nécessité qu'un effort soit fait dans le sens de la multiplication en pur sang afin de parvenir à des effectifs suffisants en milieu paysan permettant de conduire de façon participative avec les éleveurs des travaux de sélection massale sur cette race.

Les références bibliographiques

Alais C., 1984. Science du lait et Principe laitiers. Edition Sépaic (4^e), Paris, France, 818 p.

Amagée Y., 1984. Etude de la production laitière de la Brebis Djallonké en relation avec la croissance des agneaux. Rév.. Elev. Méd. Pays Trop., 37 (1), pp. 645-651

Amagée Y., 1984. Le mouton Vogan (croisé Djallonké x sahélien) au togo. La production lactée et ses relations avec la croissance des agneaux. Rév. Elev. Méd. Pays Trop., 37 (1), pp. 82-90

Amani H., 1999. L'amélioration génétique et ses conséquences sur les élevages. In : Acte du séminaire sur les enjeux de l'amélioration génétique sur la santé animale en Afrique Sub-Saharienne, p 138-140

Barry B., 2003. Étude de la filière lait en zone urbaine et périurbaine de la ville de Djibo. Rapport de fin d'étude TSE, Ecole Nationale de l'Elevage et de la Santé Animale, 39 p.

Boly H., Somé S.S., Kabré A., Sawadogo L., Leroy., 1995. Courbe de lactation du Zébu Azawak en zone Soudano-Sahélienne (station de Loumbila au Burkina Faso). Rapport, Ouagadougou, 7 p.

Boly H., Somé S.S., Kabré A., Sawadogo L., Leroy P., 2003. Reproduction et croissance du zébu Azawak en zone soudano-sahélienne (Station de Loumbila au Burkina Faso). Étude et Recherches Sahéliennes N°.8-9, p 185-192.

Boly. H., Somé S. S., Musabyimana J., Sawadogo L., Leroy P., 1999. Comparaison de la production laitière des Zébus Azawaks et leurs produits de croisement avec les taurins européens (Burkina Faso). In : Actes du Séminaire sur les enjeux de l'amélioration génétique sur la santé animale en Afrique subsaharienne, p 90-102.

Boudet G., 1991. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. IEMVT. 2^e édition, 266 p.

Boundaogo M., 2002. Les pratiques traditionnelles d'amélioration génétique en production laitière bovine au Burkina : Cas de la zone peri-urbaine de Ouagadougou et de Dori. Mémoire de fin d'étude, IDR, 73 p.

Craplet C., Thibier M., 1973. La vache laitière. Coll. J. –M. DUPLAN, Paris, France, 726 p.

Diallo. A. B., Maïga B. Tiendrébéogo F., 1998. Étude diagnostique sur le secteur laitier au sahel, Rapport d'étude, 45 p.

Djane J. Kelly P., 1991. La prolactine. : In : Reproduction chez les mammifères et l'homme. Thibault C., LEVASSEUR M-C. INRA, Paris, 76 p.

FAO, 1995. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Rome 1995, N°28, 271 p.

Gaston A. ; Lamarque G., 1994. Les pâturages sahétiens de l'Afrique de l'Ouest. Extrait des Atlas : Elevage et potentialités pastorales sahétiennes, 221 p.

Gnanda, B. I., Kafando A., Koanda S., Nianogo A.J., 2002. Effet d'une complémentation stratégique de saison sèche sur la production laitière bovine en milieu paysan sahélien. In : Actes FRSIT, V édition 2002, les communications « Production Animales ». p 101-106

IEMVT, 1998. Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical. Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 539 p.

ISDN, 1997. Recensement général de la population et de l'habitat du Burkina Faso (du 10 au 20 décembre 1996). Population résidente des départements et provinces du Burkina Faso. Résultats définitifs BKF 96/vol ; p 1-12.

Kerven C., 1987. Le Rôle du lait dans l'alimentation et l'économie des sociétés pastorales : le cas du Sud Darfour au Soudan Bulletin du CIPEA, 27 : 19-28.

Kiema A. 1994. Étude des petits ruminants dans trois systèmes d'élevage traditionnel en zone soudano sahélienne : paramètres zootechniques et utilisation des espaces pastoraux par le bétail. Mémoire de fin d'étude IDR, Université polytechnique de Bobo Dioulasso, 66 p.

Kiema N. 2003. Stratégies d'amélioration génétique du cheptel bovin local : Étude diagnostique et schéma d'approche dans la commune de Fada. Rapport de stage de fin d'étude, cycle TSE, p 12-16

Kiendrebeogo T., 2002. Rentabilité socio économique des élevages laitiers périurbains de Bobo-Dioulasso. Mémoire de fin d'étude. Institut Polytechnique de Formation et de Recherche Appliquée de Katiougou IPR/FRA, Annexe de Bamako, Mali, 65 p.

Koanda S., 1995. Étude des systèmes d'élevage et de la production laitière bovine dans le terroir de Sambonay. Mémoire de fin d'étude IDR, Université de Ouagadougou, 105 p.

Kolbe E., 1975. Physiologie des animaux domestiques. Edition Vigot frères, Paris, France, p82-124.

Kouakou G. O., 1997. Influence du rang de mise-bas et du niveau nutritionnel sur la production laitière de la vache Zébu Peul soudanien en station. Mémoire de fin d'étude IDR, Université de Ouagadougou, 69 p.

Lakouetene C. E. T., 1999. Elevage laitier périurbain. Les pratiques d'amélioration génétique. Identification des maladies spécifiques aux troupeaux laitiers. Mémoire de fin d'étude IDR, Université Polytechnique de Bobo. 118 p.

Lambert J.C., 2004. L'approvisionnement en lait et produits laitiers dans les grands centres urbains. Division de la production et de la santé animales, FAO, Rome, Italie. 8 p.

Lanker C. J. V., 1998. Coordination du programme sectoriel d'appui à l'élevage (PSAE-VIIème FED). Rapport de mission d'appui à l'orientation générale du PASAE. Synthèse des connaissances sur la filière lait au Burkina Faso, 39 p.

Leroy P. ; Lebailly L., 1999. Conséquences de l'intensification des productions animales sur la santé animale et humaine. In : Actes du Séminaire sur les enjeux de l'amélioration génétique sur la santé animale en Afrique subsaharienne, p 4-13

Leroy P., 1999. Les effets de l'amélioration génétique sur les systèmes traditionnels de productions animales. In : Actes du Séminaire sur les enjeux de l'amélioration génétique sur la santé animale en Afrique subsaharienne, p 21-44

Levang P., 1978. Biomasse herbacée de formations sahéliennes. Étude méthodologique et application du bassin versant de la Mare d'Oursi. DGRST/ORSTOM, ACC. Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan, 34 p.

Lhoste P. , Dollé V., Rousseau J. et Soltner D., 1993. Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevages. Collection Précis d'Elevage, Ministère de la Coopération, 228 p.

Ly B., 1999. Aperçus introductifs des acquis des éleveurs traditionnels en matière de génétique de sélection animale. In : Actes du Séminaire sur les enjeux de l'amélioration génétique sur la santé animale en Afrique subsaharienne, p 14-20

M.E.D., M.R.A, 2004. Deuxième enquête Nationale sur les effectifs du Cheptel, Tome II, Résultats et Analyses. 85 p.

Mémento de L'Agronome, 1993. Ministère de la Coopération. Réimpression, 4^e édition, collection « technique rurale en Afrique, p 1136-1137.

Ministère des Ressources Animales, 1998. Rapport Général de l'Atelier National sur la Politique Laitière. 108 p.

Minvielle F., 1990. Principe d'amélioration génétique des animaux domestiques. Les press de l'Université Laval, 208 p.

Moctar. K., 1995. Étude de la production laitière de la vache Azawak à la station sahélienne expérimentale de Toukounous (NIGER). Rapport d'activités, 20 p.

MRA, 2000. Plan d'Action et Programme d'Investissement du secteur de l'élevage au Burkina Faso. Diagnostic, Vol. 1, 51 p.

Niampa. M., 2004. Enquêtes d'identification des critères traditionnels de sélection de bovins élites en production de lait chez le pasteur sahélien. Rapport de fin d'études ATE, 27 p.

Ouedraogo T., 1991. Système de production dans le sahel Burkinabé, Rapport d'étude, 67 p.

Ouédraogo H. Evaluation des performances du Zébu Azawak dans la zone périurbaine de Ouagadougou. Mémoire de fin d'étude IDR, 57 p.

Ouédraogo H., 2002. Evaluation des performances du zébu Azawak dans la zone périurbaine de Ouagadougou. Mémoire de fin d'étude, UPB/IDR, Bobo-Dioulasso, 59 p.

Ouédraogo T. B., 2002. Manuel de gestion et d'alimentation des vaches pour la production de lait, Ministère des Ressources Animales (MRA), 25 p.

Pagot J., 1985. L'élevage en pays tropicaux. In : Collection Technique Agricole et Production Tropicales, Edition GP Maisonneuve et Larose, p 315-417

Paré T.A., 2005. La place du zébu Azawak dans la Politique d'Amélioration Génétique du Ministère des Ressources Animales, communication présentée lors de l'atelier sur la promotion du Zébu Azawak au Burkina, au Mali et au Niger, 12 p.

Reij C. Tiombiano T., 2003. Développement rural et environnement au Burkina Faso. La réhabilitation de la capacité productive des terroirs sur la partie Nord du plateau central entre 1980 et 2001. Rapport de synthèse, 82 p.

SRAT ,2003. Schéma Régional d'Aménagement du territoire du Sahel de 1998- 2025. Rapport final, 293 p.

Tapsoba D. G., 1998. Amélioration des procédés de collecte et de transformation du lait au Burkina Faso : enjeux techniques et socio-économiques. In : Actes de l'Atelier international sur les marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne, 9-10 septembre 1998 à Montpellier, France, p177-187

Veisseyre R.,1979. Technologie du lait : Constitution, Récolte, Traitement et Transformation du lait. Edition la Maison Rustique, Paris, France 1979. 714 p.

Von M. H-J., 1992. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractérisations et leurs utilisations, 531 p.

Wolter R., 1997. Alimentation de la vache laitière, 3ème édition. Editions France Agricole, 263 p.

Zoungrana T. D., 2000. Étude comparative de la productivité des ovins et caprins de type sahélien dans les élevages traditionnels en zones pastorale et agro- pastorale du sahel burkinabé. Mémoire de fin d'études TSES, 75 p.