



Montpellier SupAgro



Centre de Coopération
Internationale en
Recherche Agronomique
pour le Développement



Institut d'Economie
Rurale

ECOLE DOCTORALE SIBAGHE
(Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géoscience, Hydrologie et
Environnement)

Doctorat
de Montpellier SupAgro

Champ Disciplinaire
Zootechnie

AUTEUR

Alassane BA

TITRE

Exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud

*Thèse dirigée par **Charles-Henri MOULIN***

Soutenue le 11 juillet 2011

Jury :

François BOCQUIER, Professeur, Montpellier SupAgro, Président

Stéphane INGRAND, Chercheur, INRA, UMR Métafort, Clermont-Ferrand,
Rapporteur

Pauline EZANNO, Chercheur, INRA, UMR Bioagression, Epidémiologie et Analyse
des Risques, Nantes, Rapporteur

Charles-Henri MOULIN, Professeur associé, Montpellier SupAgro, Examinateur

**A mes parents M'Bô BA
et Hawa SACKO**

REMERCIEMENTS

Je remercie la Coopération Française à travers le Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC), au Mali qui a bien voulu m'octroyer une bourse de 9 mois pour mes séjours en France.

Je remercie, le CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) pour son appui financier à travers les « appuis doctorants », technique et scientifique.

Je remercie l'Institut d'Economie Rurale (IER), pour la confiance portée en moi pour réaliser la thèse et l'appui administratif technique et scientifique, assistance qui a facilité l'exécution de la thèse.

J'adresse toute ma reconnaissance à Mon Directeur de thèse Charles-Henri MOULIN, qui malgré ses multiples occupations m'a fait l'honneur de conduire mes travaux avec clairvoyance et bienveillance. Au-delà de l'encadrement scientifique, il m'a soutenu et facilité l'ensemble de mes démarches scientifiques et administratives en France et au Mali. Il m'a fait bénéficier de ses qualités d'homme de science, de ses qualités humaines que j'ai beaucoup appréciées. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude. Je profite de l'occasion pour lui adresser, très sincèrement mes excuses pour les nombreux mails et entretiens à distance sur skype.

J'adresse toute ma reconnaissance à l'encadrement de la thèse : Charles-Henri MOULIN, René Chapuis-POCCARD, Matthieu LESNOFF, Christian CORNIAUX, qui ont bien voulu accepter de prendre la responsabilité scientifique et pédagogique des recherches et m'accorder toute la confiance. Ils n'ont ménagé aucun effort pour la bonne réalisation des travaux de recherche. Leur appui, leur écoute et leurs conseils ont été très précieux durant la durée de la thèse.

J'adresse également toute ma reconnaissance aux membres du comité de pilotage de la thèse : Jacques WERY, Eduardo CHIA, Didier RICHARD, Charles-Henri MOULIN, René Chapuis-POCCARD, Matthieu LESNOFF, Christian CORNIAUX pour la disponibilité, les orientations lors de différentes réunions et durant toutes les années de la thèse.

C'est également l'occasion pour moi d'adresser ma profonde gratitude à René Chapuis-POCCARD, pour m'avoir motivé, soutenu, convaincu afin de poursuivre une étude doctorale. Il a tout mis en œuvre pour obtenir une bourse auprès de l'ambassade de France au Mali, qu'il trouve ici toute ma profonde reconnaissance. Je remercie, Didier RICHARD, François BOCQUIER et Hubert GUERIN pour le suivi de mes dossiers administratifs au niveau du CIRAD et de l'INRA.

Mes remerciements s'adressent aussi à Dr. Harouna YOSSI (Directeur du CRRA de Sikasso), Dr. Abdoulaye HAMADOUN, Dr. Doubangolo COULIBALY (Délégué du programme bovins au CRRA de Sikasso), Dr Fagaye SISSOKO et M'Piè BENGALY (animateur du PCP-GESED) pour le bon déroulement de la thèse au CRRA de Sikasso et à Dr. Aly KOURIBA (Directeur Scientifique de l'IER), Dr. Bara OUOLOGUEM (Chef programme bovins) pour leurs conseils et encouragements tout au long de la thèse.

A mes parents, je voudrais dire merci pour tout ce qu'ils ont fait pour ma scolarisation, merci pour leur courage et leur dévouement. A mes frères et sœurs pour de longues absences répétées même pendant les périodes de fêtes. Mes remerciements s'adressent également à Hady BA et Famille, Kacha YOROTE et famille, Bandiougou Dembélé et sa femme Fatoumata Diodo SOUCKO pour leur hospitalité, leur soutien matériel et moral tout au long de ces années d'études. Qu'ils trouvent ici l'expression de toute ma profonde affection.

Je ne saurais terminer sans penser à mes amis et étudiants français de l'UMR SELMET Guillaume CHIRAT, Claire MANOLI, Amandine LURETTE et mes camarades maliens de France Sidiki Djimé SISSOKO, Karim SOUNTOURA, Tidiane HAIDARA, Tidiane DIARISSO, Mamadou DIAWARA.

Je pense également à mes amis à Sikasso Oumar YOROTE, Kalifala NIMAGA, Mody DEMBELE, Oumou SANGARE, Fatoumata COULIBALY dite Lavieille, Youssouf OUOLOGUEM, Amadou TRAORE, Oumou YOSSI, Yaya Koné, Ousmane SIDIBE, Adama SANOGO sans oublier ceux à Bamako Modibo SOKONE, Seyba TRAORE, Ibrahim Sabou TRAORE, Fily DEMBELE, Mariam SAMAKE dite Tantie, Aminata SAMAKE dite Jolie, Moussa SANGARE, Dramane BALLO.

Un grand merci aux braves productrices et producteurs des villages de Kanouala, Zanférébougou et Dentiola particulièrement à mes 10 familles de suivis, à mes logeurs et à mes guides Madou BAYOKO dit Madoutop, Baissa et Mahamadou MALLE.

Résumé

Dans la zone cotonnière au Mali-sud, les différentes études menées expliquent la croissance des effectifs du cheptel bovin par une sous-exploitation des troupeaux par les éleveurs. L'objectif de la thèse est donc de faire un diagnostic sur l'exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud et identifier les contraintes à l'exploitation du troupeau. La méthodologie de recherche a combiné l'approche quantitative (démographie des troupeaux) et qualitative (pratiques d'exploitation des troupeaux) pour analyser les pratiques et les décisions d'exploitation des troupeaux des éleveurs. L'utilisation d'un modèle démographique a permis de mesurer la sensibilité du taux de productivité aux différents paramètres démographiques. Le taux d'exploitation nette du troupeau estimé a été de 0,08 / an. Ce taux comparé au taux de 0,11 / an de la productivité numérique du cheptel montre qu'il n'y a pas de sous-exploitation du troupeau bovin. Les processus d'exploitation des animaux impliquent plusieurs décideurs. Cependant, les différentes structures organisationnelles et décisionnelles ne constituent pas une entrave à l'exploitation des animaux. Le besoin monétaire est la principale raison de la vente d'animaux pour faire face aux dépenses de la famille. Les taux d'exploitation et d'importation d'animaux sont en lien avec la taille du troupeau et les comportements des familles. Le taux d'exploitation est lié à la productivité du troupeau. L'amélioration de la productivité passe par une amélioration de la reproduction et une augmentation de la proportion de femelles reproductrices dans le troupeau.

Mots-clés : Productivité ; taux d'exploitation ; processus décisionnel ; modèle démographique ; bovins ; zone cotonnière ; Mali-Sud.

Title: Off-take of cattle herds in the cotton-growing region of southern Mali

Abstract

In the cotton-growing area of Southern Mali, the different studies conducted explain the growth of the cattle herds' size by the under off-take of the herds by the breeder. The objective of the thesis is therefore to make a diagnosis on the off-take of the cattle herds in the cotton-growing area of Southern Mali and to identify the constraints of the herd off-take. The research methodology combined quantitative and qualitative approach to analyze the practices and the off-take decisions of the breeder's herds. The use of a demographic model permitted to measure the sensitivity of the productivity rate to the different demographic parameters. The valued off-take rate of the herd was of 0.08 year^{-1} . This rate compared to the rate of 0.11 year^{-1} of the numeric productivity of livestock shows that there is not under off-take of the cattle herds. The processes of animal's off-take imply several decision-makers. However, the different organizational structures and decision don't constitute a hindrance to the animal's off-take. The monetary need is the main reason of animal's sale to face the family's expenses. The rates of off-take and in-take of animals are tie with the herd size and the behaviors of the families. The off-take rate is related to the productivity of the herd. The productivity improvement passes by the reproduction improvement and the proportion of reproductive females in the herd.

Keywords: Productivity ; off-take rate ; Demographic model ; cattle ; Cotton-growing region ; Southern Mali.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	15
CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE	17
1.1. La zone cotonnière du Mali-Sud.....	19
1.1.1. Le coton en Afrique	19
1.1.2. Caractéristiques de la zone cotonnière du Mali-sud	21
1.2. L'élevage bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud.....	27
1.2.1. Caractéristiques générales	27
1.2.2. L'évolution des effectifs du cheptel de bovins	29
1.2.3. Productivité du cheptel bovin	33
1.2.4. Processus décisionnel de l'exploitation du cheptel bovin.....	39
1.2.5. Place du troupeau bovin dans l'intégration agriculture-élevage	44
1.3. Synthèse des hypothèses et questions de recherche	46
1.3.1. Les questions de recherche	46
1.3.2. Les hypothèses de recherche	47
1.3.3. Les enjeux de recherche et de développement	48
CHAPITRE 2 : DISPOSITIF D'OBSERVATION ET JEUX DE DONNEES	49
2.1. Dispositif du projet caractérisation des systèmes agraires en zones cotonnières du Mali (PASE1).....	50
2.1.1. Description du projet	50
2.1.2. Villages d'étude.....	50
2.2. Dispositifs de la thèse.....	52
2.2.1. Inventaire exhaustif des familles et des troupeaux bovins de chaque village en 2006	52
2.2.2. Suivi démographique d'un an de juin 2006 à mai 2007.....	53
2.2.3. Suivi socio-économique d'un an de juin 2008 à mai 2009	54
2.2.4. Inventaire exhaustif des familles des 3 villages	56
2.2.5. Gestion des données	56
2.3. Description des villages.....	58
2.3.1. Description des huit villages.....	58
2.3.2. Description détaillée des trois villages	61
CHAPITRE 3 : PRODUCTIVITE NUMERIQUE ET EXPLOITATION DES TROUPEAUX BOVINS	68
Introduction.....	69

3.1. Matériels et méthodes	70
3.1.1. Zone d'étude, échantillonnage et données	70
3.1.2. Partition des troupeaux en classes de taille	71
3.1.3. Taux démographiques	71
3.1.4. Calcul de la productivité numérique par modélisation démographique	72
3.1.5. Analyse de sensibilité du potentiel exploitable	73
3.2. Résultats	73
3.2.1. Structure sexe-âge et taux démographiques	73
3.2.2. Taux démographiques synthétiques	75
3.2.3. Sensibilité du taux de productivité.....	76
3.3. Discussion	79
3.3.1. Taux démographiques	79
3.3.2. Exploitation et croissance des troupeaux selon la taille des troupeaux.....	80
3.3.3. Voies d'amélioration de la productivité naturelle	82
CHAPITRE 4 : PROCESSUS DECISIONNEL DES TRANSACTIONS ENGAGEANT DES BOVINS	83
Introduction.....	84
4.1. Matériels et méthodes	85
4.1.1. Agriculture, élevage et organisation des familles dans la zone cotonnière au Mali-sud	85
4.1.2. Echantillonnage et recueil de données	86
4.1.3. Analyse des données.....	88
4.2. Résultats	89
4.2.1. Comportement d'achat et de vente de bovins de 10 familles en 2008-200989	
4.2.2. Prise de décision autour des ventes pour besoin d'argent.....	93
4.2.3. Taux d'exploitation et structure de décision	95
4.2.4. Pratiques d'exploitation du cheptel bovin des 95 familles suivies en 2006- 2007	97
4.3. Discussion	99
4.3.1. Bilan de l'exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud.	99
4.3.2. La notion de propriété et les pratiques de vente : comparaison entre la zone cotonnière et la zone sahélienne	100

4.3.3. Exploitation du cheptel et réforme des adultes : quelles sont les marges de manœuvre ?.....	102
CHAPITRE 5 : DISCUSSION GENERALE ET CONCLUSION	104
5.1. Synthèse des résultats obtenus.....	105
5.1.1. L'approche quantitative	105
5.1.2. L'approche qualitative	106
5.2. Retour sur les hypothèses et questions de recherche	107
5.2.1. Taux démographiques	107
5.2.2. Comportements des familles en termes d'exploitation du cheptel bovin ...	108
5.3. Originalité et Limites du diagnostic sur l'exploitation du cheptel bovin..	109
5.3.1. L'originalité de la thèse	109
5.3.2. Limites liées à la variabilité interannuelle des paramètres démographiques	110
5.3.3. Limites liées à l'estimation du taux de croît.....	110
5.3.4. Limites liées à l'approche qualitative.....	111
5.4. Réflexions prospectives pour la zone cotonnière au Mali-Sud	111
5.4.1. Croissance du cheptel et durabilité des systèmes de production.....	111
5.4.2. Demande croissante en produits animaux pour les pays du Sahel, de l'Afrique de l'Ouest et le Mali.....	111
5.5. Conclusion et perspectives	113
5.5.1. Diagnostic insuffisant, mise en place de dispositifs pluriannuels	113
5.5.2. Perspectives d'application de l'approche à d'autres zones agro-écologiques	114
BIBLIOGRAPHIE	115
ANNEXES	131
Annexe 1: La structure sexe-âge dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires.	132
Annexe 2 : Questionnaire utilisé pour le recensement des UP	133
Annexe 3 : Fiche suivi de troupeaux en 2006-2007	143
Annexe 4 : Guide d'entretien pour les transactions impliquant des bovins ...	148
Annexe 5 : Questionnaire pour l'inventaire du cheptel de ruminants	152
Annexe 6 : Organisation des bases de données	156
Annexe 7 : Paramètres démographiques par type de troupeaux et par village	160

Annexe 8 : Grilles d'analyse des pratiques d'acquisition et de valorisation des bovins sur pied	164
Annexe 9 : Les coefficients de conversion en UBT.....	169
Annexe 10 : Questionnaire sur l'origine des animaux	170

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les taux de reproduction des élevages bovins extensifs dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires	36
Tableau 2 : Les taux de mortalité dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires.....	38
Tableau 3 : Les taux d'exploitation dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires.....	40
Tableau 4 : Le nombre de familles enquêtées par village et par type de troupeaux en 2006	52
Tableau 5 : Le nombre de familles suivies par village et par type de troupeaux (suivi démographique 2006-2007)	54
Tableau 6 : Caractéristiques structurelles des 10 familles suivies entre juin 2008 et mai 2009.....	55
Tableau 7 : Le nombre de familles enquêtées par villages en 2009.....	56
Tableau 8 : Les étapes de prises de décision pour les ventes répondant à l'expression d'un « besoin d'argent »	58
Tableau 9 : Nombre de familles et d'habitants par village (enquête exhaustive en 2006).	61
Tableau 10 : Utilisation des sols par village (8 villages, enquête exhaustive en 2006)	62
Tableau 11 : Le pourcentage de familles possédant des bovins par villages (enquête exhaustive en 2006)	63
Tableau 12 : Le nombre moyen de bovins et de vaches par village (enquête exhaustive en 2006)	63
Tableau 13 : Le pourcentage de troupeaux transhumants en 2005 par village (enquête exhaustive en 2006)	65
Tableau 14 : Le nombre de bovins de trait (BT) par famille et par hectare cultivé en fonction des villages (Enquête exhaustive, 2006).....	65

Tableau 15 : Indicateurs de la densité animale par village (enquête exhaustive en 2006)	66
Tableau 16 : répartition des troupeaux selon les types et effectifs moyens d'animaux par troupeau selon les types (2006-2007)	71
Tableau 17 : structure démographique des quatre types de troupeaux (2006-2007)	73
Tableau 18 : paramètres démographiques des quatre types de troupeaux (2006-2007)	74
Tableau 19 : Croît et exploitation du cheptel selon les quatre types de troupeau (2006-2007).....	75
Tableau 20 : Paramètres d'entrée du modèle démographique pour 2 types de troupeau	76
Tableau 21 : Structures et activités des 10 familles suivies en 2008-2009 pour les transactions impliquant des bovins (3 villages de la zone cotonnière, Mali-sud).....	88
Tableau 22 : caractéristiques des types de transactions engageant des bovins (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009).....	90
Tableau 23 : nature des dépenses et taux de couverture des dépenses par les recettes de la vente des bovins (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009)	92
Tableau 24 : caractéristiques des opérations d'embouche bovine (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009)	93
Tableau 25: Taux d'exploitation en fonction de la structure décisionnelle de la famille (10 familles, suivi annuel 2006-2007 et 2008-2009)	96
Tableau 26 : répartition en pourcentage des animaux exploités selon les catégories d'âge et de sexe des 10 familles suivies en 2008-2009 et des 95 familles suivies en 2006-2007	97

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les cinq bassins de production du coton en Afrique	21
Figure 2 : Carte du Mali et localisation de la zone cotonnière au Mali-Sud	22
Figure 3 : Evolution du nombre d'habitants au Mali de 1976 à 2009	24
Figure 4 : Evolution du nombre d'habitants dans la région de Sikasso, cœur de la zone cotonnière au Mali-Sud, de 1976 à 2009.	24
Figure 5 : Calendrier de conduite des animaux en zone cotonnière au Mali-Sud....	29
Figure 6 : Evolution du cheptel bovin au Mali de 1939 à 2010 selon différentes sources bibliographiques.....	30
Figure 7 : Evolution du cheptel bovin dans la région de Sikasso de 1960 à 2010 selon différentes sources bibliographiques.....	32
Figure 8 : Représentation schématique des entités et des flux résitant la notion d'exploitation du cheptel	34
Figure 9 : Localisation des sites d'étude en 2006, dans le zonage PASE	51
Figure 10 : Distribution des familles en fonction du nombre de vaches.....	53
Figure 11 : Carte de couverture végétales et occupation du sol, territoire de Dentiola	67
Figure 12 : sensibilité du potentiel exploitable à la variation du taux de mise bas pour les petits et grands troupeaux.....	77
Figure 13 : sensibilité du potentiel exploitable à la variation du taux de mise bas pour les petits et grands troupeaux.....	78
Figure 14 : élasticité de la potentielle exploitation par rapport à la mortalité des différentes catégories d'animaux pour les petits et grands troupeaux	78
Figure 15 : schéma général de la réalisation de la vente d'animaux pour satisfaire un besoin d'argent.....	95
Figure 16 : taux d'exploitation en fonction du nombre de femelles reproductrices et du nombre de décideurs présents dans les familles (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009).	96
Figure 17: Les pratiques de vente par type de troupeaux (suivi annuel de 95 troupeaux, de mai 2006 à mai 2007)	98
Figure 18 : taux d'exploitation en fonction du nombre de femelles reproductrices (suivi annuel de 95 troupeaux, de juin 2006 à mai 2007)	99
Figure 19 : Schéma fonctionnel adapté du système d'élevage.....	109

LISTE DES ABREVIATIONS

AEF : Afrique Equatoriale Française

AR : Assemblée Régionale

AV : Association Villageoise

BCGA : British Cotton Growers Association

BNDA : Banque Nationale de Développement Agricole

BT : Bovins de Trait

CC : Chef de Cultures

CF : Chef de Famille

CIDT : Compagnie Ivoirienne de Développement des Textiles

CIRAD : Centre de Coopération Internationale pour la Recherche Agronomique et le Développement

CMDT : Compagnie Malienne de Développement des Textiles

CPS : Cellule de la Planification et de la Statistique

CRRA : Centre Régional de la Recherche Agronomique

CRU : Centre Régional des Utilisateurs de la Recherche

CT : Chef de Troupeau

DGE : Direction Générale de l'Elevage

DNE : Direction Nationale de l'Elevage

DNPIA : Direction Nationale des Productions et Industries Animales

DNSI : Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique

DS : Direction de la Statistique

EARL : Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée

ESPGRN : Equipe Système de Production et Gestion des Ressources Naturelles

FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine

Gaec : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

GFA : Groupement Foncier Agricole

ha : Hectare

IER : Institut d'Economie Rurale

INSTAT : Institut Nationale de la Statistique

Kg : Kilogramme

Km : kilomètre

mm : millimètre

MAEE : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de l'Environnement

MAEP : Ministère de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche

MS : Microsoft

OHVN : Office de la Haute Vallée du Niger

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PASE : Programme d’Amélioration des Systèmes d’Exploitation en zones cotonnières du Mali

PIB : Produit Intérieur Brut

PROCORDEL : Programme Concerté de Recherche-Développement sur l’Elevage en Afrique de l’Ouest

RCA : République Centrafricaine

RGA : Recensement Général de l’Agriculture

RGP : Recensement Général de la Population

RGPH : Recensement Général de la population et de l’Habitat

SA : Système agraire

SARL : Société A Responsabilité Limitée

SCAC : Service de Coopération et d’Action Culturelle

SCSAO : Secrétariat du Club du Sahel et de l’Afrique de l’Ouest

SCV : Systèmes de Culture sous Couverture Végétale

SDR : Secteur du Développement Rural

SE : Service de l’Elevage

SELMET : Systèmes d’Elevage Méditerranéens Et Tropicaux

SP : Système de Production

UBT : Unité Bétail Tropical

UMR : Unité Mixte de Recherche

UPF : Unité de Production Familiale

INTRODUCTION

Cette étude sur l'exploitation du cheptel bovin s'inscrit dans la continuité des recherches que mène depuis 2004 la Délégation du programme bovins du Centre Régional de la Recherche Agronomique (CRRA) de Sikasso de l'Institut d'Economie Rurale (IER) dans la zone cotonnière au Mali-Sud. L'une des conclusions du projet « Programme d'amélioration des systèmes d'exploitation en zone cotonnière (PASE) » à travers son activité « Analyse affinée des pratiques et stratégies paysannes » est que le taux d'exploitation du troupeau bovin dans la zone est faible. Pour comprendre les causes de ce faible taux d'exploitation, la Délégation du programme bovins en partenariat avec le Pôle de Compétence en Partenariat – Gestion des Ecosystèmes de Savanes : Environnement et Développement (PCP - GESED) ont lancé cette étude pour analyser toutes les contraintes liées à l'exploitation du cheptel de bovin et pour proposer des voies d'amélioration possible du taux d'exploitation des troupeaux.

C'est ainsi que le projet de thèse a été élaboré en liaison avec l'UMR SELMET (Système d'Elevage Méditerranéens Et Tropicaux) de Montpellier sur les dynamiques démographiques et les processus de prise de décision autour de l'exploitation du troupeau bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud. L'élaboration du projet de thèse s'est fondé sur les travaux antérieurs du programme notamment le suivi de 95 troupeaux bovins de juin 2006 à mai 2007 repartis entre huit villages et une autre étude sur les stratégies paysannes qui a fait l'objet d'un mémoire de fin de cycle Master.

Le présent thème de recherche s'inscrit dans les champs de recherche de la plate-forme des utilisateurs des résultats de la recherche (CRU) de la région de Sikasso. Il s'inscrit aussi dans les champs disciplinaires de recherche de l'IER et dans les priorités du plan national de la recherche stratégique du Mali pour la période 2009-2018 (Kouriba et Niang., 2009).

Les résultats du travail de thèse sont organisés en deux articles, dont le premier est accepté et publié (Ba *et al.*, 2011). Le second article sera soumis à l'issue de la soutenance de la thèse (chapitres 4). Le document comporte 5 chapitres.

Le chapitre 1 présente la problématique générale qui est ensuite déclinée en questions de recherche. Il expose à la suite de ces dernières, les hypothèses de recherches qui les sous-tendent ainsi que les enjeux de recherche et de développement de l'élevage dans la zone cotonnière au Mali-Sud.

Le chapitre 2 décrit le dispositif d'observation mis en place et les jeux de données mobilisés pour l'étude de nos hypothèses. Le dispositif de suivi concerne huit villages et 95 troupeaux en 2006–2007 complété d'un second dispositif portant sur trois villages et 10 troupeaux en 2008-2009.

Le chapitre 3 traite les dynamiques démographiques et l'exploitation du cheptel selon la taille des 95 troupeaux suivis pendant un an en 2006-2007.

Quant au chapitre 4, il aborde les pratiques d'exploitation en fonction des types de troupeau et les processus de prises de décision autour de l'exploitation. Ce chapitre présente les différentes étapes depuis la prise de décision de vente jusqu'à la réalisation de celle-ci en fonction des structures décisionnelles des familles.

A la fin, le chapitre 5 présente la discussion générale, la conclusion et les perspectives. Ce chapitre propose les pistes de recherche qui méritent d'être approfondies et les méthodes pour le faire.

Chapitre 1 : Contexte et Problématique de recherche

L'élevage bovin est une ressource importante pour le Mali, avec 8,6 millions de têtes dont 1,4 dans la région de Sikasso située au cœur de la zone cotonnière du Mali (DNPIA, 2010). Mulumba *et al.* (2008) estiment que le Mali est le premier pays exportateur de la sous-région ouest-africaine, avec 30 % des flux d'exportations de bovins au sein du circuit commercial entre les pays du « bassin central » (Mali, Burkina Faso, Niger, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo). L'élevage bovin est ainsi le troisième poste d'exportation du pays, derrière l'or et le coton en apportant 46 milliards de FCFA en 2004 (FAOSTAT, 2006 cité par Alary et Dieye., 2006), donnée qui serait largement sous-estimée du fait de la non prise en compte des flux informels.

L'élevage, en raison de la forte tradition agropastorale, occupe une place importante dans l'économie du Mali avec près de 30 % du PIB (Produit Intérieur Brut) du secteur primaire et 9 % du PIB national sur la période 1990 à 2002, soit le double des filières riz et coton réunies (Samaké *et al.*, 2007 ; Pradere, 2007 ; Alary, 2006). Selon le Recensement Général de l'Agriculture (RGA) en 2004-2005 (CPS, 2007), 85 % des exploitations agricoles possèdent du bétail (bovins, petits ruminants ou camelins), même si les tailles et les types de cheptel sont très contrastés (Samaké *et al.*, 2007). Il participe pour 80 % au revenu des populations rurales vivant dans les systèmes pastoraux et pour 18 % dans les systèmes agropastoraux (Alary et Dieye, 2006). Cette activité joue ainsi un rôle essentiel dans la lutte contre la pauvreté en zone rurale (Boutonnet *et al.*, 2000) et contribue à réduire la malnutrition (Primature, 2003).

Au cours des vingt dernières années, la zone cotonnière du Mali-Sud est devenue une zone d'élevage. L'élevage bovin est une composante essentielle du système agraire. Un important programme d'études conduit par l'ESPGRN-Sikasso et la coopération hollandaise a montré que cet élevage bovin est actuellement « en voie d'intensification » (Bosma *et al.*, 1996). Une tendance similaire s'observe également dans les zones cotonnières des pays voisins (Vall *et al.*, 2002). Cette intensification se fait dans le sens d'une meilleure intégration entre les systèmes d'élevage et les systèmes de culture. Cette intégration est déterminante à la fois pour les performances des unités de production familiale et pour la préservation des ressources naturelles. Ces deux systèmes peuvent cependant entrer en concurrence pour l'utilisation de l'espace et des ressources naturelles (Poccard-Chapuis *et al.*, 2007). D'une part, l'augmentation des surfaces cultivées peut s'effectuer au détriment des meilleurs pâturages. D'autre part, une croissance excessive du cheptel peut exacerber cette compétition pour l'utilisation de l'espace (Samaké *et al.*, 2008).

Il existe de fortes incertitudes sur l'évolution actuelle du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud. Une hypothèse souvent rencontrée est une augmentation des stocks d'animaux sur pieds en raison de l'*a priori* sur les processus de thésaurisation (sous-exploitation des animaux) de la part des éleveurs. Ceci pourrait fragiliser la pérennité du système de production. Cependant, cette hypothèse n'a pas encore été questionnée de manière objective. La question centrale de la thèse est de réaliser un diagnostic sur les pratiques d'exploitation du cheptel bovin dans la zone. Nous avons abordé cette étude par deux approches complémentaires : quantitative et qualitative.

Cet premier aperçu nous permet de lancer les jalons d'une l'analyse approfondie des tendances d'évolution des systèmes de production dans le bassin cotonnier, par l'examen de l'importance et les caractéristiques des facteurs physiques en relation avec la satisfaction des besoins des populations, afin de construire progressivement la problématique de recherche et formuler les questions et hypothèses de recherche de la thèse.

1.1. La zone cotonnière du Mali-Sud

Le bassin ouest-africain est l'un des cinq bassins cotonniers du continent africain qui sont le bassin égyptien, le bassin Est-africain, le bassin des grands lacs et le bassin de l'Afrique australe (Figure 1). Il est le bassin le plus important en superficie et en production.

La zone cotonnière au Mali-Sud, qui fait partie du bassin ouest-africain, est une zone avec un très fort développement de la traction bovine, préfiguration de l'avenir d'autres zones de ce bassin ouest-africain.

1.1.1. Le coton en Afrique

➤ Historique

Dès les années 1860, des essais de culture de coton sont lancés en Gambie et en Sierra Leone, puis au Nigeria par une association pour le développement de la culture du coton créée à Manchester par un groupe d'industriels inquiets des difficultés d'approvisionnement des usines de transformation.

En 1903, la British Cotton Growers Association (BCGA) a été établie au Nigeria par les anglais. Aussi, la France, à la même période a commencé les essais de culture de coton dans la vallée du Sénégal où les Soninké disposent d'une longue tradition cotonnière, puis en Casamance mais sans succès.

Dans les années 1930, la France se tourne vers le Mali avec la construction de l'Office du Niger au Mali conçue pour la production de coton par irrigation. Cette expérience aussi a été sans succès. Ce sont finalement les savanes d'Afrique Equatoriale Française (AEF) entre le Cameroun, le Tchad et la République Centrafricaine (RCA) qui accueillent le premier grand bassin cotonnier.

Ce dernier est resté le bassin le plus important en production de coton (42 %) des bassins de la région ouest-africaine jusqu'aux années 70 devant le bassin nigérian (38 %) (OCDE, 2006).

Après les années 1960, le coton se développe plus à l'ouest sous l'effet de politiques volontaristes largement inspirées par les anciens pouvoirs coloniaux. Ces politiques s'appuyaient sur des entreprises parapubliques dont les activités de soutien et d'encadrement rapproché des producteurs portaient sur la vulgarisation, la recherche, l'appui à la commercialisation, etc.

Les années 70 ont été marquées par la création des sociétés d'économie mixte : Cotontchad au Tchad, CIDT en Côte d'Ivoire, Sodefitex au Sénégal, Sodecoton au Cameroun, CMDT au Mali, Sofitex au Burkina Faso et Socada en RCA, puis des sociétés d'État : Sonapra au Bénin, Sotoco au Togo.

Au cours des quatre dernières décennies, les superficies emblavées en coton ont pratiquement quadruplé, passant de 800 000 à 3 millions d'hectares. En d'autres termes, les superficies cotonnières sont passées de 1,5 % à 3,5 % des terres arables en Afrique de l'Ouest. L'extension des surfaces cultivées en coton s'est accompagnée d'une augmentation tendancielle des rendements de 400 kg/ha au début des années 1960 à 1 tonne/ha aujourd'hui (OCDE, 2006).

L'introduction du coton, soutenue par des politiques de développement de la culture attelée voire mécanisée, a accru l'emprise agricole sur les zones de pâturage et de forêts, source de conflits entre agriculteurs et éleveurs.

➤ **Les bassins de production**

L'Afrique compte cinq bassins de production du coton (Figure 1). Le bassin ouest-africain le plus important, s'étend de la Sénégambie au Sud-Est du Tchad au centre de la République centrafricaine et représente 60 % de la production des bassins cotonniers en Afrique (OCDE, 2006). On estime que 2 à 3 millions d'unités de production familiales ouest-africaines cultivent le coton sur une partie de leurs champs et la superficie cotonnière moyenne est comprise entre 1 et 2 hectares (OCDE, 2006).

En Afrique sub-saharienne, la culture cotonnière, majoritairement pluviale, est concentrée dans la zone climatique tropicale où alternent les saisons sèches et humides. Le coton est cultivé dans l'ensemble des zones sub-humides et semi-arides bénéficiant d'une pluviométrie annuelle comprise entre 500 - 700 mm et 1 200 - 1 500 mm. Ceci explique pourquoi on retrouve cette culture aussi bien dans les zones septentrionales des pays côtiers (Bénin, Cameroun, Côte d'Ivoire, Nigeria, Togo) que dans les zones méridionales des pays continentaux (Mali, Burkina Faso, Niger et Tchad). Le coton est également cultivé dans le Centre voire le Sud du Bénin et du Togo, épousant les caractéristiques pluviométriques de cet espace.

En outre, les cinq bassins cotonniers en Afrique sont découpés en zones de production du coton. La zone la plus importante est située entre le Mali, le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire. Le Bénin et le Togo se partagent l'essentiel de la seconde zone. La troisième est centrée sur le Nord Cameroun et le Sud du Tchad. La quatrième est essentiellement nigériane. La cinquième zone, bien que marginale sur le plan régional, peut être dessinée entre le Sénégal, l'Est de la Gambie, une partie du Nord de la Guinée et du Nord-Est de la Guinée Bissau. Certains de ces espaces sont soudés par des liens socio-culturels très puissants tels que l'espace Haoussa entre le Nigeria et le Niger, ou l'aire Sénoufo entre la Côte d'Ivoire, le Mali et le Burkina Faso.

La géographie contemporaine du coton africain a évolué depuis les années 1960 jusqu'à nos jours. Après les indépendances, la production de coton de l'Afrique de l'Ouest représentait en moyenne que 15 % de la production africaine, contre près de 40 % pour l'Égypte et 20 % pour l'Afrique de l'Est (OCDE, 2006). Les politiques cotonnières menées à partir des années 1970 expliquent le développement du coton dans cet espace.

L'Afrique de l'Ouest et du Centre, avec 5 % de la production mondiale et 13 % des exportations, était ainsi devenue au début du XXI^e siècle, le deuxième exportateur mondial de fibre de coton, derrière les États-Unis. La productivité a été multipliée par quatre au cours de la période 1960 -1985, passant de 100 kg à plus de 400 kg de fibre/ha (contre 319 kg fibre/ha) en culture pluviale (Texier, 2009).

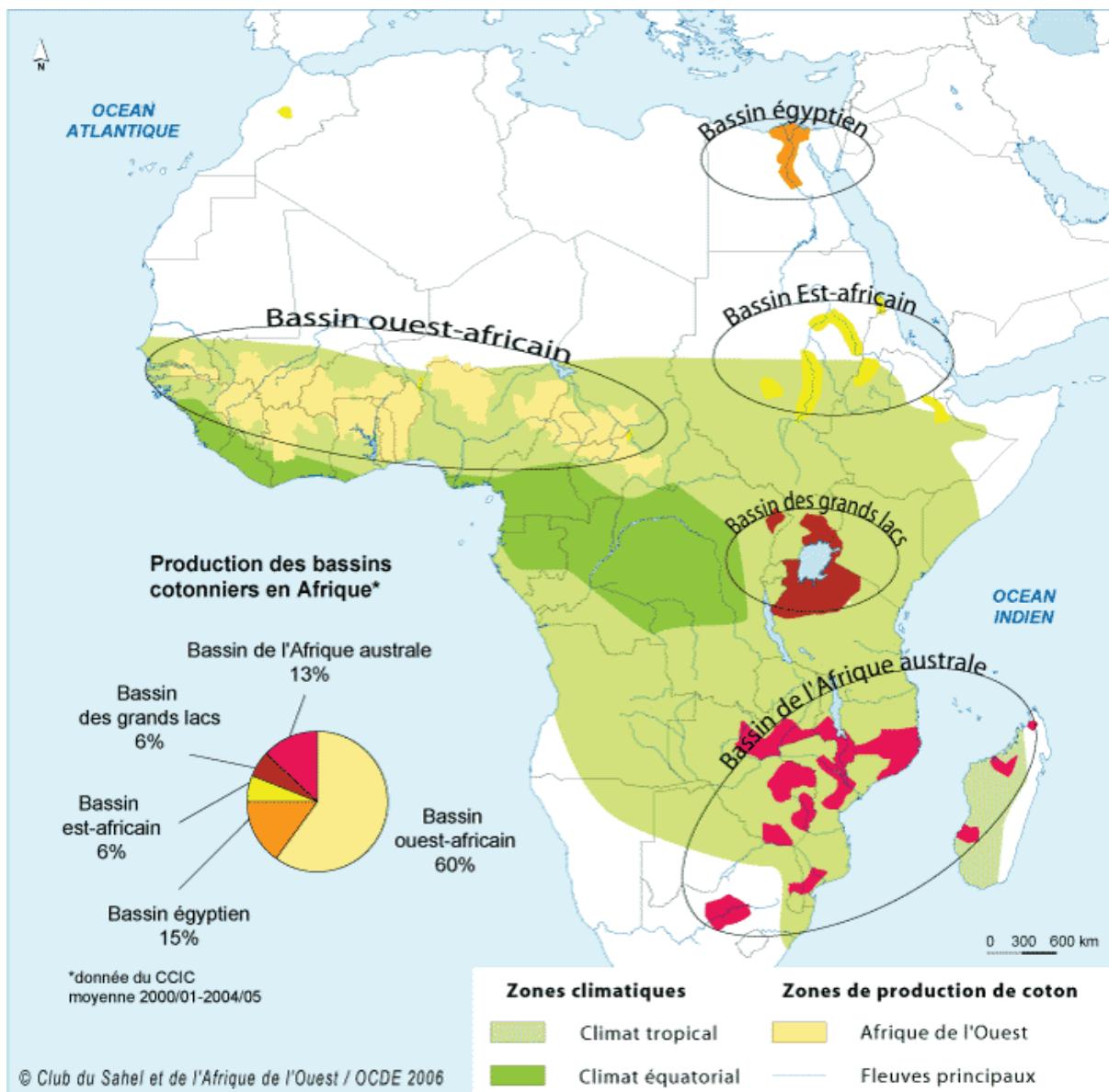


Figure 1 : Les cinq bassins de production du coton en Afrique

Source : OCDE, 2006

1.1.2. Caractéristiques de la zone cotonnière du Mali-sud

Délimitée par les frontières de la Guinée et de la Côte d'Ivoire au Sud, du Burkina Faso à l'Est et du fleuve Niger au Nord, la zone cotonnière au Mali-Sud couvre administrativement toute la région de Sikasso et partiellement les régions de Kayes, Koulikoro et de Ségou (Figure 2). Elle couvre au total 13 cercles, 79 arrondissements et 3 505 villages. Sa superficie est d'environ 106 000 km² (Bosma *et al.*, 1992) à 122 000 km² (Berthé *et al.*, 1991), soit presque 9 à 10 % du territoire national et 36 % de la superficie non désertique du pays. La zone cotonnière au Mali-Sud est le grenier du pays et nourrit près d'un tiers de la population malienne. La population est essentiellement rurale (89 %) et l'économie est largement dépendante du secteur

primaire et plus particulièrement de l'agriculture qui assure plus de 80 % de la production du Mali-Sud (Berthé *et al.*, 1991).

La zone cotonnière au Mali-Sud est comprise entre les isohyètes 600 mm au nord et à plus de 1 200 mm au sud (Figure 2). Elle est la zone cotonnière par excellence depuis plus de 40 ans. En tant que principale zone agricole du pays (100% de la production nationale de coton), elle a fait l'objet de recherches analytiques depuis une quarantaine d'années et sur les systèmes de production depuis la fin des années 1990.

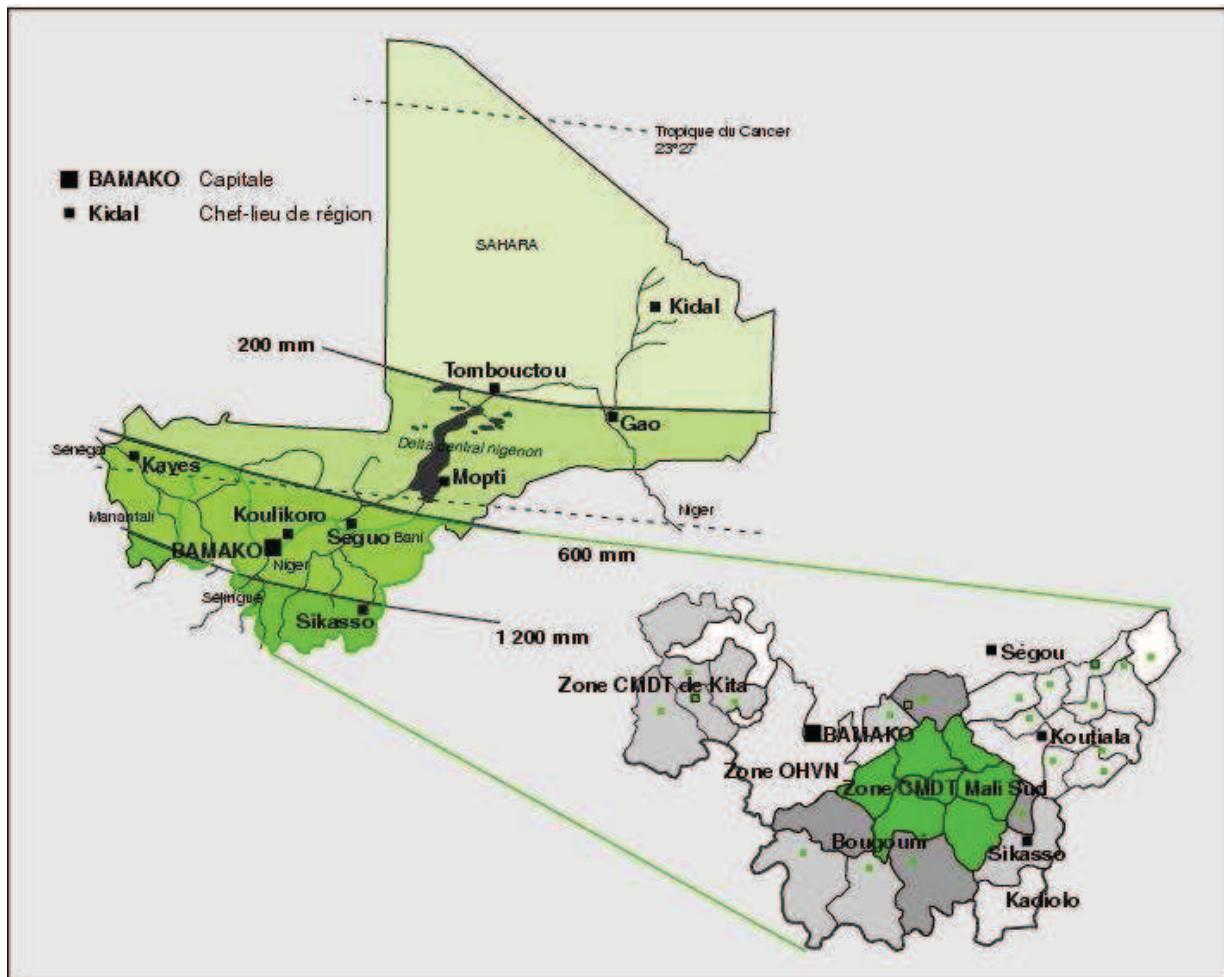


Figure 2 : Carte du Mali et localisation de la zone cotonnière au Mali-Sud

Source : Djouara *et al.*, 2006.

➤ Climat

Le climat varie du type soudano-sahélien au nord de la zone au type soudano-guinéen au sud. Les précipitations totales et la durée de la saison des pluies augmentent en allant du Nord vers le Sud, de 600 mm à plus de 1 200 mm (Figure 2), déterminant des zones climatiques, variables suivant les auteurs. Berthé *et al.* (1991) distinguent trois zones climatiques qui sont : la zone Semi-aride (600-800 mm), la zone Transitoire (800-1 000 mm) et la zone Sub-humide (1000-1200 mm).

L'année est constituée de trois saisons : la saison sèche fraîche (de décembre à février), La saison sèche chaude (de mars à mai) et la saison des pluies (de mai/juillet à octobre/novembre).

➤ Population

Les statistiques sur l'évolution de la population humaine dans la zone cotonnière du Mali-Sud sont qualifiées anciennes et datant de 1991 (CMDT, 1995). Nous disposons en revanche des données pour la région administrative de Sikasso (située au cœur de la zone cotonnière). Nous la prendrons comme référence pour illustrer cette évolution.

Les données présentées dans la Figure 3 et la Figure 4 proviennent essentiellement des recensements et des rapports annuels de la Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique (DNSI). Les chiffres fournis par ces rapports annuels sont calculés à partir d'un taux hypothétique mesuré à partir du dernier recensement. Ainsi, quatre recensements ont été réalisés depuis 1976 avec un intervalle de 10 ans (1976, 1987, 1998 et 2009). Entre ces différentes dates, la DNSI appliquait des taux de croît pour les estimations de la population de l'année en cours.

Au plan national (Figure 3) comme au niveau de la région de Sikasso (Figure 4), nous observons une augmentation de la population depuis les années 1980. En 2009, la région de Sikasso compte plus de 2,6 millions d'habitants répartis dans environ 400 000 Unités de Production Familiale (UPF), ce qui la place au 1^{er} rang national. Selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) en 2009, La population de Sikasso est composée de 49 % d'hommes contre 51 % de femmes (INSTAT, 2009). Elle a été multipliée par près de 1,5 depuis le dernier recensement de 1998, ce qui représente un taux de croissance annuel moyen de 3,6 %. Selon l'INSTAT (2009), cette croissance est la plus importante jamais constatée depuis 1976.

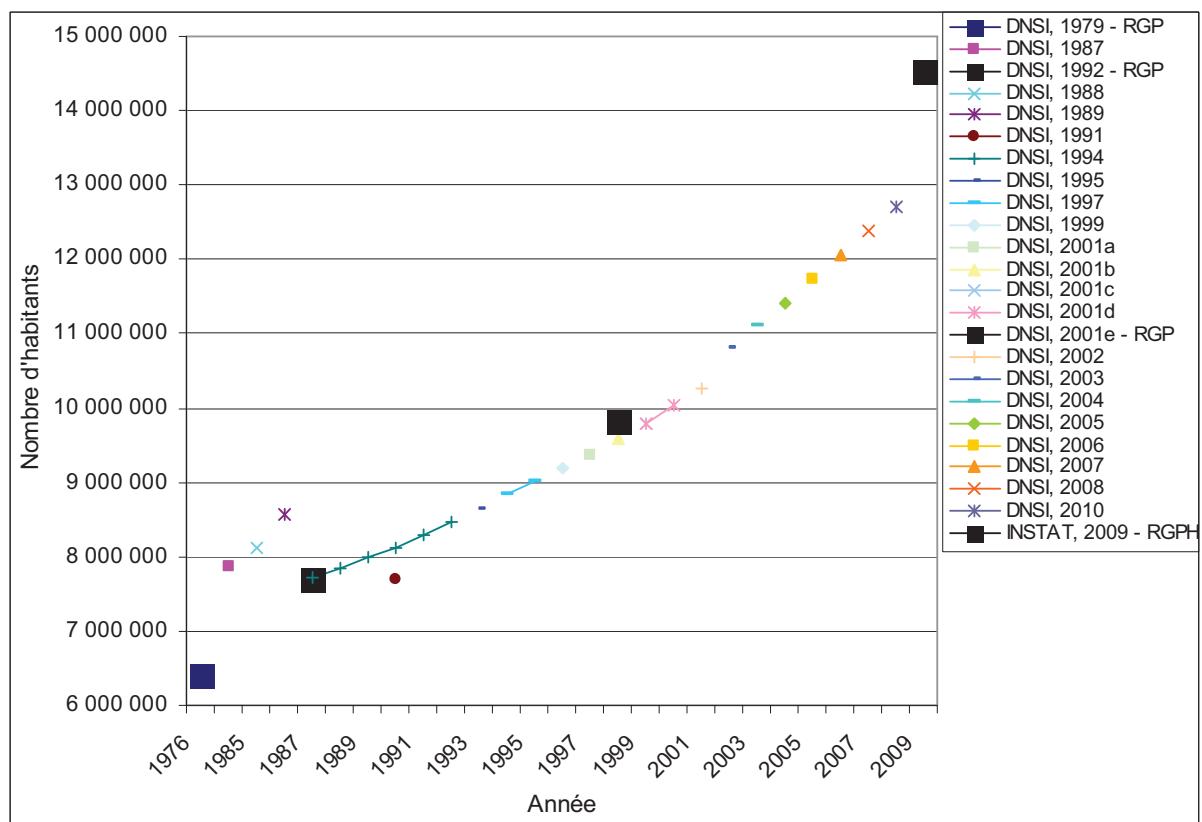


Figure 3 : Evolution du nombre d'habitants au Mali de 1976 à 2009

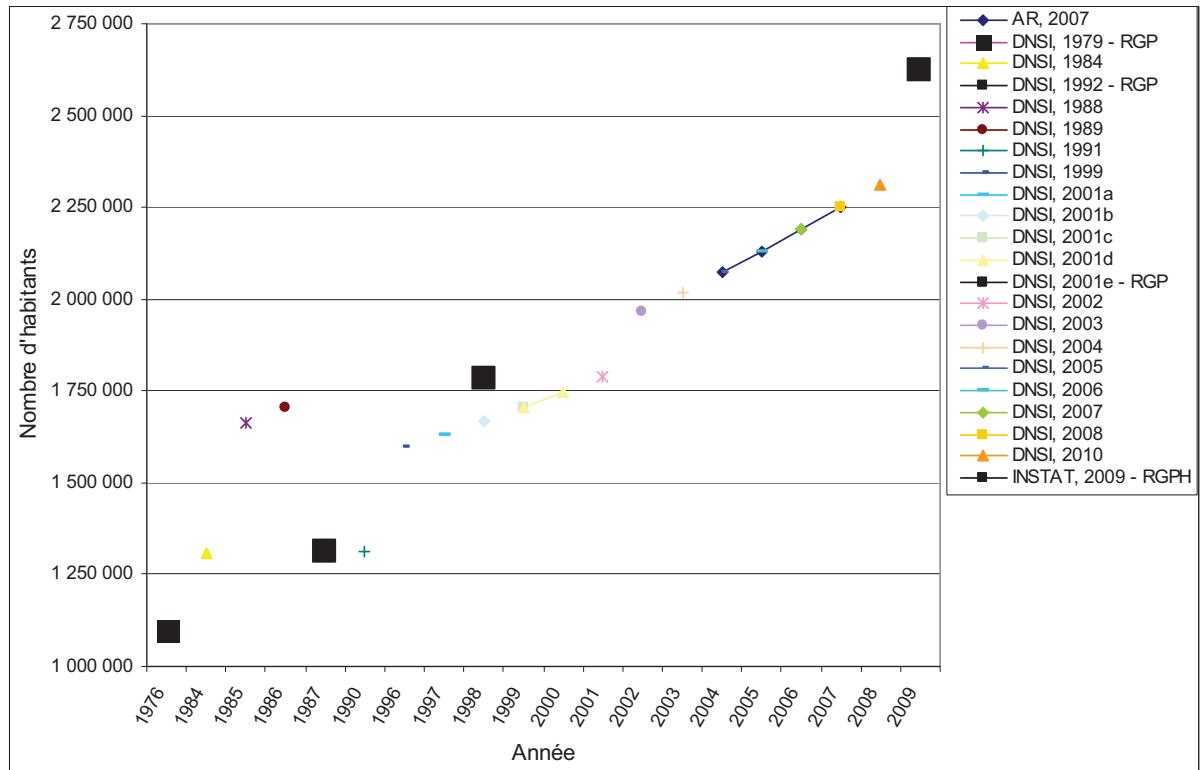


Figure 4 : Evolution du nombre d'habitants dans la région de Sikasso, cœur de la zone cotonnière au Mali-Sud, de 1976 à 2009.

Légende pour les figures 3 et 4 :

AR : Assemblée Régionale de Sikasso

DNSI : Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique

INSTAT : Institut National de la Statistique

RGP : Recensement Général de la Population

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

➤ Ethnies

Différentes ethnies cohabitent et se repartissent selon les zones géographiques.

Dans la partie Sud, les Peul se sont sédentarisés à l'Ouest. Les Bambara se retrouvent essentiellement dans les cercles de Bougouni et de Kolondiéba où ils cohabitent avec les Sénoufo. Ceux-ci prédominent dans les cercles de Sikasso et Kadiolo. Les Bozo peuplent les rives du lac de retenue de Sélingué.

Dans la partie Nord, les Minianka occupent les cercles de Koutiala et de Yorosso ; les Bobo peuplent surtout les cercles frontaliers avec le Burkina Faso, tandis que les Bambara prédominent à Dioila et à Bla. Le cercle de San, très hétérogène, est un véritable carrefour, il héberge des Bambara disséminés, des Minianka au Sud, des Bobo à l'Est, des Bozo le long du Bani.

Les Dogon se situent principalement aux confins Nord-Est du cercle de Tominian. Mais il faut signaler aussi une migration récente de cultivateurs dogon vers le cercle de Yanfolila.

➤ Systèmes de production agricole

La majorité des systèmes de production sont mixtes (agro-pastoraux), associant l'agriculture et l'élevage. L'agriculture est largement dominante dans la zone cotonnière au Mali-Sud comme dans la plupart des systèmes agro-pastoraux. Seuls les Peul sédentarisés pratiquent un système mixte où l'élevage joue un rôle dominant. C'est surtout dans la zone semi-aride que les éleveurs peuls pratiquent encore la transhumance et un système de production pastorale dans lequel l'agriculture joue un rôle négligeable.

Deux systèmes de production agro-pastoraux existent dans la zone cotonnière au Mali-Sud : un système basé sur la culture mil/sorgho/arachide-élevage dans la zone semi-aride, et un système basé sur la culture céréales/coton-élevage dans les zones transitoire et sub-humide. La description de ces deux systèmes faite par Bosma *et al.* (1996) est présentée dans l'encadré.

« L'Unité de production familiale » (UPF) est l'unité socio-économique de base. Le chef de l'UPF est traditionnellement l'homme le plus âgé. Nous assistons aujourd'hui à l'éclatement des UPF composées suite à l'introduction de la culture de rente le coton, à l'accroissement démographique et au changement d'attitude des jeunes de retour de l'exode rural. Aujourd'hui, l'UPF simple¹ est la plus répandue. Cette évolution a des conséquences profondes sur la gestion de l'élevage selon Bosma *et al.* (1996). A titre d'exemple dans le vieux bassin cotonnier, le nombre de personnes par UPF en 2008 était de 14,8 (Samaké *et al.*, 2008).

¹ L'UPF simple correspond à un ménage c'est-à-dire un chef de famille avec sa ou ses femmes et ses enfants

Encadré : Caractéristiques des systèmes de production agro-pastoraux au Mali-Sud.

Les systèmes de production au Mali-Sud

Dans la zone cotonnière du Mali-Sud, la majorité des systèmes de production sont mixtes (agro – pastoraux), intégrant agriculture et élevage.

Deux systèmes de production agro-pastoraux peuvent, globalement, être distingués : un système basé sur la culture mil/sorgho/arachide-élevage dans la zone semi-aride, et un système basé sur la culture céréales/coton-élevage dans la zone transitoire et sub-humide. Ci-après, est présentée une brève description de ces systèmes.

Le système mil/sorgho/arachide-élevage

Dans la zone semi-aride, la pluviométrie faible et aléatoire se conjugue à la faible fertilité des sols. Le système de culture est basé sur la rotation mil – arachide ou sorgho – mil. Le fonio est cultivé sur les parcelles destinées à la jachère naturelle. L'arachide est la principale culture de rente. Le Dah et le sésame sont cultivés mais ne bénéficient pas d'un circuit organisé de commercialisation. Le taux d'exploitation des terres y est élevé et la superficie de terre cultivable par habitant est faible. Les terres en jachère (49%), sont souvent épuisées et dégradées. Les conditions écologiques et la surexploitation des ressources naturelles font que les rendements de différentes cultures sont bas. L'utilisation des intrants est très faible. L'élevage joue un rôle important, surtout pour la traction animale, le fumier et comme « moyen d'investissement et de sécurité alimentaire ». Il apporte l'essentiel des revenus monétaires agricoles (Sissoko et Debrah, 1989). Les pâturages naturels et les jachères représentent environ 80% des terres, mais la capacité de charge ainsi que la coupe de bois ont fortement dépassé leurs limites, ce qui entraîne une forte dégradation de ressources et, par conséquent, une faible productivité animale. Malgré ces deux handicaps, le nombre d'animaux paraît augmenter toujours légèrement (CMDT, 1995), les petits ruminants plus que les bovins.

Le système céréales–coton-élevage

Les systèmes de production dans les zones transitoire et sub-humide sont assez similaires, la principale différence étant le niveau d'exploitation qui est beaucoup plus élevé dans la zone transitoire. Le système de rotation est biennal (coton/céréales) ou triennal (coton/céréales/céréales). Les principales céréales sont le maïs, le sorgho et le (petit) mil. C'est la zone la plus avancée du point de vue de la culture cotonnière et de l'utilisation des intrants. Le maïs joue un double rôle, en tant que culture vivrière et que culture de rente. Les revenus des paysans y sont beaucoup plus élevés que dans la zone semi-aride, et un grand nombre d'exploitations pratique la culture attelée et dispose de plusieurs paires de bœufs et de charrettes. Les niveaux de production agricole sont assez élevés, surtout celui du coton (en moyenne 1140 kg/ha en 1994 ; CMDT, 1995).

Comme indiqué, l'élevage est important pour la traction animale et le fumier est devenu un produit important en raison de la baisse de fertilité des sols. Les revenus du coton ont contribué à la forte croissance du cheptel. Actuellement, selon les statistiques, le taux de croît des cheptels est bas dans l'ensemble de la zone Mali-Sud. Néanmoins, il y a des variations importantes selon la disponibilité des ressources fourragères et l'incidence des maladies infectieuses.

Conclusion partielle : La zone cotonnière au Mali-Sud, marquée par une forte intégration de l'agriculture et de l'élevage, est une zone cotonnière typique d'Afrique de l'Ouest. Elle est représentative d'une situation plus large, de l'ensemble du bassin cotonnier d'Afrique de l'Ouest.

1.2. L'élevage bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud

1.2.1. Caractéristiques générales

Dans la zone cotonnière au Mali-Sud, 90 % des unités de production familiale possèdent des bovins, et 60% détiennent un noyau d'élevage, en plus de bovins de trait (Poccard-Chapuis *et al.*, 2007). D'après les statistiques officielles de la Direction Nationale des Productions et Industries Animales (DNPIA, 2010), les estimations des effectifs bovins de la région administrative de Sikasso, représentant la moitié de la surface de la zone cotonnière au Mali-Sud, ont dépassé 1,4 millions de têtes. Dufumier (2005) signale que l'activité d'élevage est au premier plan des facteurs de changement des systèmes agraires de cette zone. Djouara *et al.* (2006) montrent par ailleurs que le troupeau bovin peut dégager des revenus supérieurs à ceux du coton, dans les grandes et moyennes unités de production familiale.

➤ Races

Les races bovines présentes dans la zone cotonnière au Mali-Sud sont principalement les zébus et les taurins trypanotolérants (N'Dama) et leurs produits de croisement (*Méré*). La **N'Dama**, est une race taurine autochtone du Sud où elle est bien adaptée du fait de sa trypanotolérance. Elle est plus présente dans la zone Sud (Bougouni, Sikasso) et également au Sud des régions de Koutiala et Fana selon Bosma *et al.* (1996). Le **zébu Peul**, race allochtone dans la zone cotonnière au Mali-Sud, se caractérise par sa sensibilité à la trypanosomiase par rapport à la race N'Dama. C'est une race relativement récente dans la zone cotonnière au Mali-Sud comme l'indique certains auteurs (Traoré, 1989). Sa sédentarisation a commencé de façon progressive à partir des années de grande sécheresse qui ont poussé les éleveurs peuls à descendre de plus en plus vers le sud du pays à la recherche de pâturage et d'eau. Malgré son grand format, c'est un animal qui n'est pas aussi bien adapté que le précédent aux conditions géo-climatiques du Sud. Le **Méré** est un produit de croisement entre le zébu et la N'Dama. C'est un animal de format intermédiaire. Son gabarit et son caractère de trypano-tolérance, en font un animal à rendement supérieur à celui de la race N'Dama et, de ce fait, très recherché pour la culture attelée.

➤ Conduite des troupeaux bovins dans la zone cotonnière au Mali-Sud

En zone Mali-Sud, comme dans la plupart des autres zones cotonnières d'Afrique de l'ouest et du centre, l'alimentation des animaux constitue aujourd'hui une des principales contraintes des productions animales (Breman *et al.*, 1991 ; Breman et Traoré., 1987 ; Dembélé, 1995 ; Leloup et Traoré, 1989 ; Leloup et Traoré, 1991 ; Le Masson, 1996 ; MAEE, 1992).

La diminution des ressources fourragères a amené les éleveurs à adopter de nouvelles pratiques et stratégies d'alimentation de leurs troupeaux. Ces stratégies d'adaptation ont été décrites dans diverses régions en Afrique subsaharienne (Kousou, 2005 ; Preston, 1887 ; Preston, 1998). Ainsi, Coulibaly *et al.* (2007) ont distingué quatre stratégies d'alimentation en élevage bovin laitier autour de la ville de Sikasso, située au cœur de la zone cotonnière au Mali-Sud. Ces quatre stratégies sont : (i) troupeaux sédentaires, alimentés au pâturage, complémentation très faible ciblant plutôt les bœufs de labour et les jeunes ; (ii) troupeaux sédentaires, alimentés au pâturage, faible soutien de la production laitière ; (iii) troupeaux transhumants, avec allottement des laitières restant sur le terroir pour vendre du lait en ville, faible soutien de la production laitière ; (iv) troupeaux au pâturage, éloignés de la ville ; laitières en ville, avec recours important aux concentrés. Elles ont été distinguées selon un certain nombre de critères dont l'utilisation du pâturage du terroir et des résidus de culture, l'utilisation de concentrés en appoint, la pratique de la transhumance, ...

La Figure 5, inspirée de Ba (2006), présente les grandes caractéristiques de la conduite des troupeaux bovins dans la zone. Elle montre comme dans d'autres zones en Afrique (Breman et Traoré, 1987 ; Coulibaly *et al.*, 2006 ; Joshua, 1999 ; Leloup et Traoré, 1989) que l'alimentation du cheptel bovin repose en grande partie sur les parcours naturels. Les parcours naturels sont utilisés par les animaux en toute saison de l'année suivant l'accès aux ressources alimentaires et aux points d'abreuvement en saison sèche et en saison des pluies. Pendant la saison sèche fraîche (octobre à décembre), l'alimentation des bovins est basée sur les résidus de culture de l'unité de production familiale. Les résidus de culture des parcelles de l'unité de production familiale sont pâturés en priorité par les animaux de celle-ci (Ba, 2006 ; Dembélé, 2008) suivis des autres animaux. Cette période de l'année correspond aussi au retour des transhumants afin que les animaux puissent bénéficier des résidus de culture. La vaine pâture collective commence en fonction des zones entre décembre et janvier, tout juste après la pâture des champs cultivés et prend fin au moment de la mise en place des cultures (mai-juin). C'est la période critique pour les animaux. La distribution des résidus stockés et des concentrés (sons de céréales, tourteaux de coton, ...) se fait en complément aux pâturages naturels et post-culturaux. Ils sont donnés de façon périodique et sélective. Dans certaines zones, seuls les animaux affaiblis, les bovins de trait et les vaches laitières reçoivent de la complémentation.

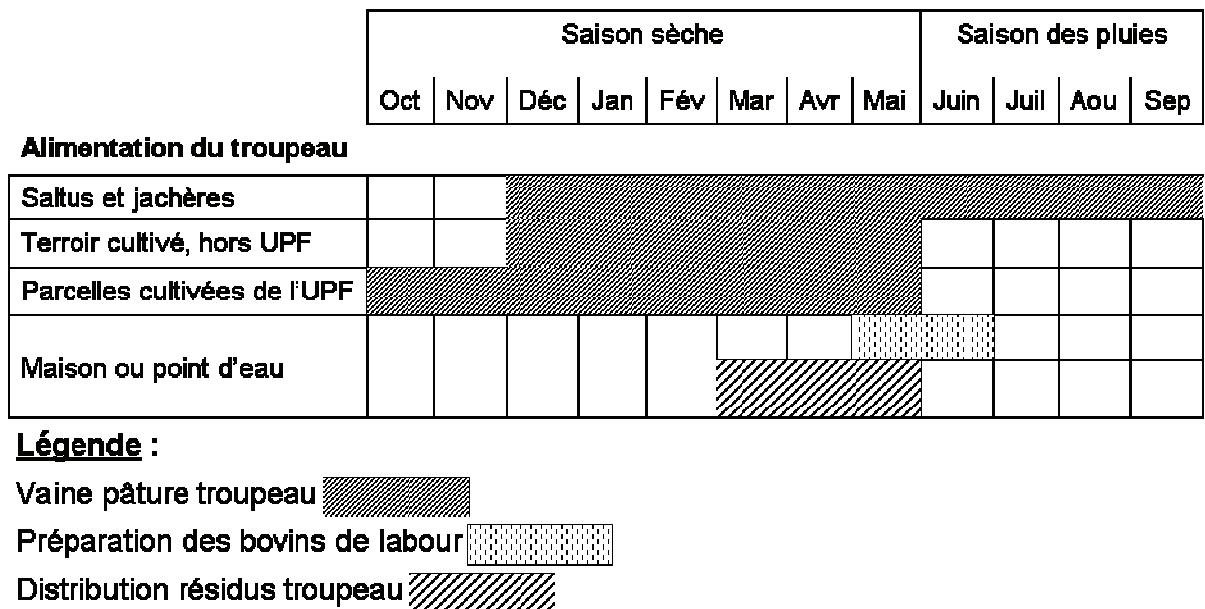


Figure 5 : Calendrier de conduite des animaux en zone cotonnière au Mali-Sud.

Source : Adapté de Ba (2006).

1.2.2. L'évolution des effectifs du cheptel de bovins

Les données disponibles sur les effectifs du cheptel bovin au Mali sont principalement issues des recensements et des rapports des services techniques. Au niveau national, trois séries de recensement du cheptel ont été effectuées. Le premier recensement national du cheptel date de 1991 (DNE, 1992). Il a concerné tous les systèmes d'élevage et sur toute l'étendue du territoire malien. Le deuxième recensement qui a eu lieu en 1999-2000 a concerné uniquement le cheptel nomade et transhumant. Un troisième recensement a été effectué dans le cadre du Recensement Général de l'Agriculture (RGA) en 2004-2005 (CPS, 2007). Ce dernier a concerné seulement les animaux présents dans les Unités de Production Familiales (UPF). L'objectif affiché des autorités administratives était que le RGA venait en complément au recensement du cheptel nomade et transhumant pour donner une estimation globale du cheptel à l'échelle nationale.

Les autres données proviennent essentiellement des rapports de la Cellule de Planification et de la Statistique (CPS) du Ministère de l'Agriculture et de la Direction Nationale de l'Elevage (DNE) qui est actuellement la Direction Nationale des Productions et Industries Animales (DNPIA) du Ministère de l'Elevage et de la Pêche.

Les taux de croît utilisés par ces services techniques des différents ministères pour estimer les effectifs du cheptel en dehors des recensements sont discutables. En effet, la CPS utilise un taux de croît qui a été corrigé à partir des données du RGA 2004-2005 (Pradère, 2007 ; Samaké *et al.*, 2008). Par ailleurs, la DNPIA ne partageant pas la méthodologie utilisée par les autres services, utilise un taux de croît différent depuis le dernier recensement de 1991.

➤ Evolution des effectifs de cheptel de bovins au Mali

D'après les statistiques officielles, l'évolution des effectifs bovins au niveau national fait apparaître deux phases de déstockage liées aux sécheresses sévères de 1972-74 et de 1983-85, et puis s'en suit une phase plus longue de reconstitution du cheptel (Figure 6). Selon Pradère (2007), depuis 1984, une meilleure organisation du sous-secteur élevage et une meilleure adaptation du comportement des éleveurs au risque climatique aurait permis une progression plus forte et plus régulière de cette reconstitution du cheptel et des productions animales. Les statistiques indiquent un nombre de bovins qui a presque doublé depuis 1960 passant de 3,8 millions de têtes (Pradère *et al.*, 1989 ; Pradère, 2007) à 8,6 millions en 2009 (DNPIA, 2010) (Figure 6).

Cette figure montre également la difficulté d'avoir des données fiables et actualisées sur l'évolution du cheptel dans les pays tropicaux. Les effectifs de cheptel d'une même année varient d'une source à une autre. Les causes sont nombreuses et diversifiées (restructuration des services chargés de la collecte d'information, estimation faite à partir des campagnes de vaccination et non des recensements, etc.).

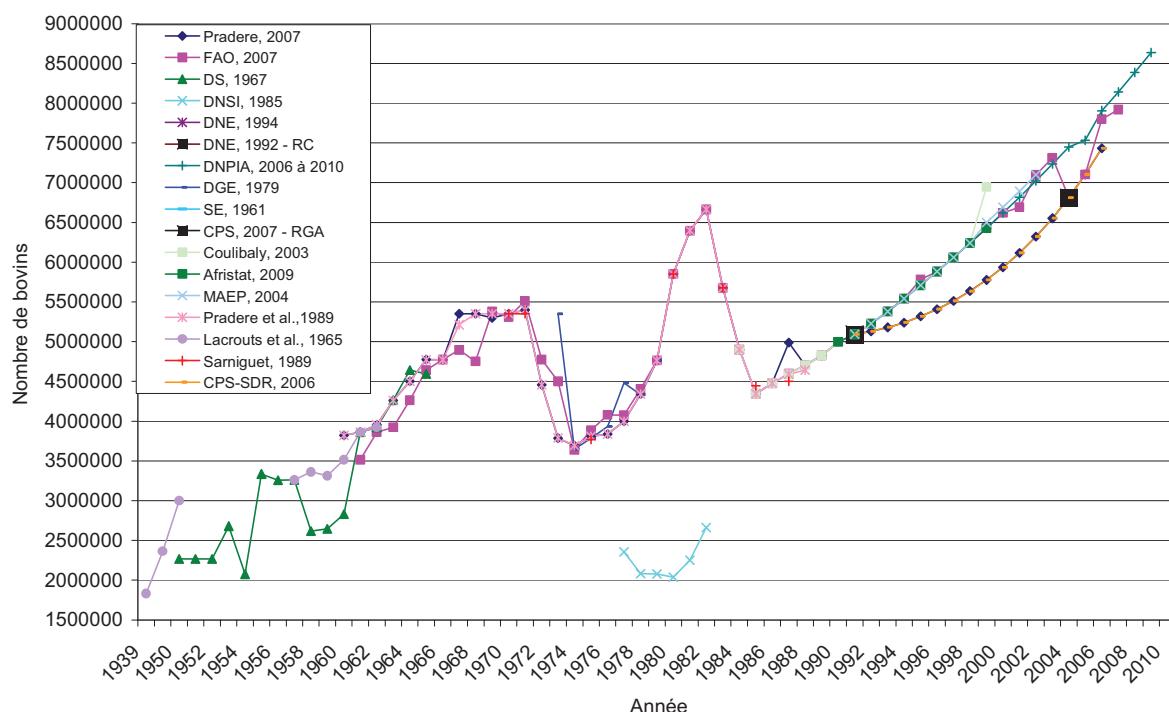


Figure 6 : Evolution du cheptel bovin au Mali de 1939 à 2010 selon différentes sources bibliographiques

Légende :

Afristat : Afrique Statistique

CPS : Cellule de la Planification et de la Statistique

DGE : Direction Générale de l'Elevage

DNE : Direction Nationale de l'Elevage

DNPIA : Direction Nationale des Productions et Industries Animales

DNSI : Direction Nationale de la Statistique et de l’Informatique

DS : Direction de la Statistique

MAEP : Ministère de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche

RC : Recensement du Cheptel

RGA : Recensement Général de l’Agriculture

SE : Service de l’Elevage

SDR : Secteur du Développement Rural

➤ Evolution des effectifs de bovins dans la région de Sikasso

Faute de statistiques sur l’évolution du cheptel bovin, nous avons retenu la région de Sikasso située au cœur de la zone cotonnière au Mali-Sud, comme exemple pour illustrer cette évolution.

Toujours d’après les statistiques officielles, l’évolution des effectifs du cheptel bovin dans la région de Sikasso (Figure 7), cœur de la zone cotonnière, est sensiblement différente de l’évolution nationale. La croissance du cheptel est continue : si elle présente des phases de ralentissement, il n’y a pas de chute massive des effectifs, expliquée à l’échelle nationale par le poids des effectifs de la zone sahélienne soumis aux sécheresses. La Région de Sikasso, longtemps considérée comme zone à vocation plutôt agricole, est aujourd’hui la deuxième région d’élevage du Mali avec 1,4 millions de têtes de bovins (DNPIA, 2010). Cette croissance des effectifs est liée aux processus de migration et de sédentarisation des pasteurs peuls et de théâtralisation des revenus agricoles dans le bétail (Bosma et al., 1996 ; Coulibaly, 2008). Cette dynamique pourrait avoir des conséquences fortes sur les systèmes d’exploitation agricoles de la région (Poccard-Chapuis et al., 2007 ; Coulibaly, 2008). L’arrivée massive des troupeaux transhumants et des hommes à cause des sécheresses des années 1970 et 1980 est supposée être un facteur important dans la croissance de la population bovine de cette zone, qui semble devenue une des plus importantes du Mali, avec des signes de surcharge des parcours (Leloup et Traoré, 1989 et 1991). Cette surcharge s’en est suivie de la dégradation des parcours (Jansen et Diarra, 1990).

Dans la zone cotonnière au Mali-Sud, l’augmentation du cheptel est aussi la conséquente directe de l’augmentation de la population humaine qui doit se nourrir et pour cela, étend ses champs (dans la partie intermédiaire et Sud) ou intensifie ses surfaces (dans la partie Nord) tout en essayant de garder ou d’augmenter la taille de son cheptel. Cette dynamique crée une compétition pour l’accès aux ressources (foncier, eau, pâturages) qui devient de plus en plus vive. L’alimentation des bovins est fondée essentiellement sur le pâturage naturel. Dans les zones comme Sikasso où la pression sur les sols devient de plus en plus forte, où la jachère se raccourcit ou disparaît, et où les terres arables se font rares, les effectifs bovins stagnent et accroissent la concurrence entre l’agriculture et l’élevage (Metzel, 1998 cité par Cook, 1998). Sans modification des systèmes de production, les effectifs de bovins risquent de régresser à très court terme (Pradère, 2007). La Figure 7 nous confirme cette hypothèse. Samaké et al. (2008) signalent que la sédentarisation en cours de l’élevage ne pourra atténuer que partiellement ses effets.

Il existe cependant de grosses incertitudes sur cette évolution des effectifs du cheptel bovin dans la région de Sikasso, autrement dit dans la zone cotonnière. Certains auteurs continuent d’affirmer que le cheptel bovin est toujours en croissance

dans la zone. On ne peut malheureusement pas corroborer ce discours avec les statistiques officielles.

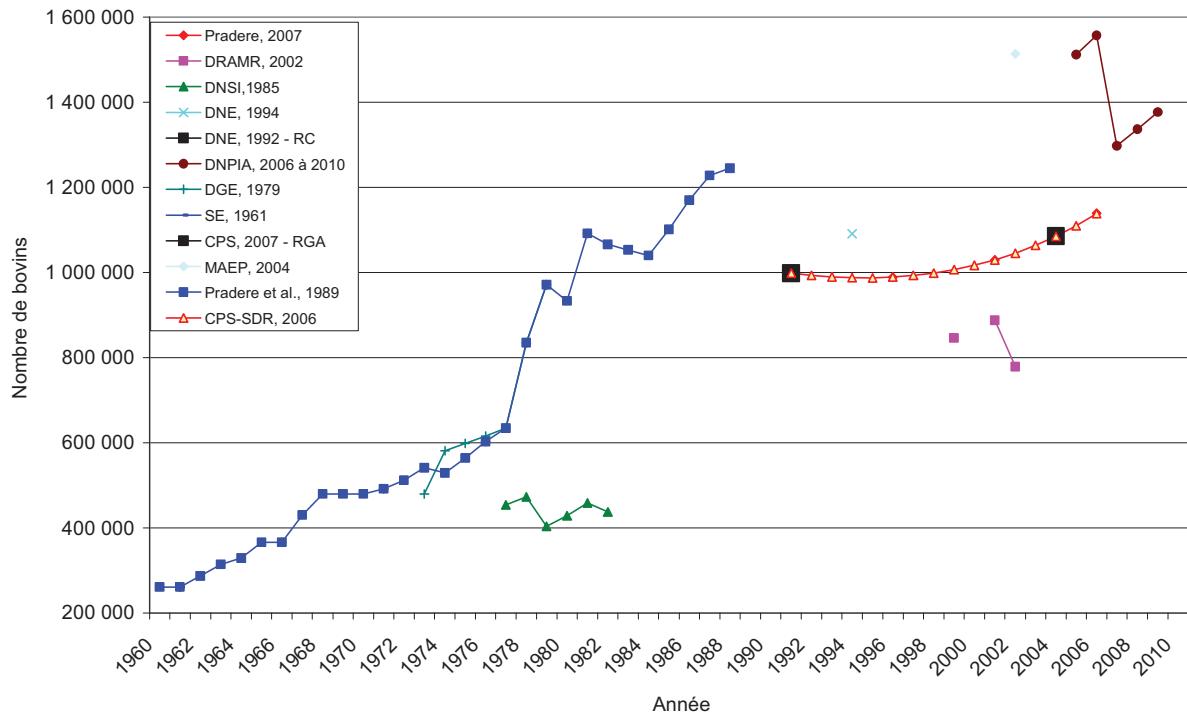


Figure 7 : Evolution du cheptel bovin dans la région de Sikasso de 1960 à 2010 selon différentes sources bibliographiques

Légende :

- CPS : Cellule de la Planification et de la Statistique
- DGE : Direction Générale de l'Elevage
- DNE : Direction Nationale de l'Elevage
- DNPIA : Direction Nationale des Productions et Industries Animales
- DNSI : Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique
- DRAMR : Direction Régional de l'Appui au Monde Rural
- MAEP : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
- RC : Recensement du Cheptel
- RGA : Recensement Général de l'Agriculture
- SE : Service de l'Elevage
- SDR : Secteur du Développement Rural

Conclusion partielle : L'introduction de la traction animale pour la culture du coton a favorisé la constitution d'un noyau de bovins. Les revenus générés par cette dernière et la descente des animaux et des hommes ont contribué à l'augmentation de l'effectif des bovins dans la zone. Ainsi, la zone cotonnière au Mali-Sud semble être devenue aujourd'hui une zone d'élevage majeure au Mali. Cette forte croissance supposée du cheptel bovin pose des questions de concurrence sur l'espace.

1.2.3. Productivité du cheptel bovin

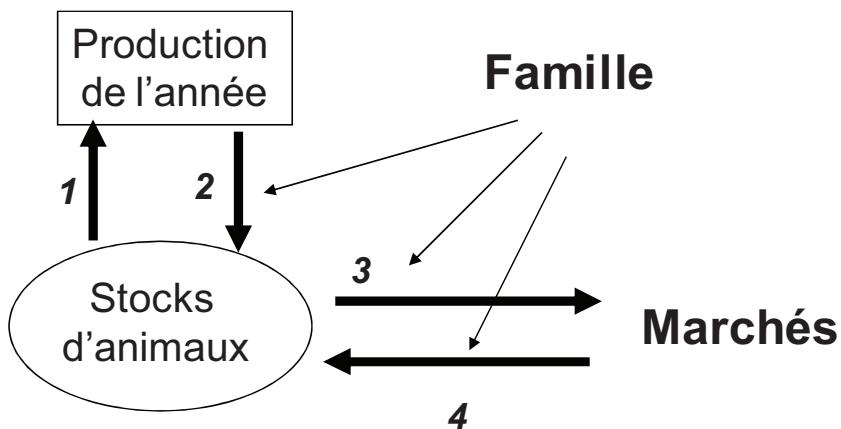
➤ Croissance du cheptel bovin régional et faiblesse de l'exploitation des troupeaux

Si l'augmentation des effectifs des années 1970 et 1980 était bien liée à des mouvements migratoires d'éleveurs venus du nord (D'Aquino *et al.*, 1995), la progression des effectifs dans les deux dernières décennies pourrait plutôt être expliquée par l'accroissement interne du cheptel régional. Plusieurs auteurs avancent une faiblesse de l'exploitation des troupeaux pour expliquer cette croissance interne du cheptel régional, faisant ainsi référence à une sous-exploitation. Ainsi, dans le rapport de synthèse du projet «RuralStruc1», Samaké *et al.* (2007) signalent que dans les systèmes agro-pastoraux dominés par le riz, les céréales sèches ou le coton, les unités de production familiales « *n'exploitent pas le troupeau bovin* » et que « *les stratégies des éleveurs sont plus orientées vers la capitalisation que vers le marché* ». Selon le même auteur, quel que soit le système de production envisagé, les performances techniques sont faibles avec des taux d'exploitation bas de l'ordre de 10 % et des pratiques d'exploitation qui demeurent très généralement extensives comme le soulignent aussi Poccard-Chapuis *et al.* (2007). Pradère (2007), dans une étude sur les performances et les contraintes de l'élevage au Mali, a identifié plusieurs contraintes parmi lesquelles figure la faiblesse du niveau d'exploitation des troupeaux. Cette faiblesse du niveau d'exploitation figure également dans les contraintes retenues dans le Plan stratégique de la recherche agricole au Mali pour la période 2009-2018. Par ailleurs, Dufumier (2005) considère que la zone cotonnière au Mali-Sud vit actuellement une révolution agricole, marquée par le passage d'un système agraire de type « culture itinérante sur brûlis » à un système de type « *Ager / Saltus* »². Il précise tout comme Bosma *et al.* (2006), que l'élevage bovin est le moteur de ce changement, grâce à son impact positif sur la productivité du travail et la productivité de la terre. Mais cet élevage bovin présente des caractéristiques démographiques médiocres comme le faible niveau du taux d'exploitation. Certains auteurs parlent de « sous-exploitation » et proposent un nécessaire « déstockage », pour diminuer la pression sur les ressources fourragères (Bonnet, 1988 ; Traoré, 1989 ; Bosma *et al.*, 1992 ; Godet *et al.*, 2000).

Si l'hypothèse d'une faible exploitation du cheptel semble partagée, les auteurs avancent différents facteurs d'explication. Les moteurs de l'augmentation du stock de bovins peuvent être représentés schématiquement en flux d'animaux articulés autour de trois entités : le troupeau, la famille et le marché (Figure 8). Au travers des paramètres démographiques naturels (naissance, mortalité), le stock d'animaux présents va générer un flux d'animaux alimentant la production de l'année. Le rapport du flux d'animaux constituant la production de l'année au stock d'animaux présents mesure la productivité numérique du cheptel. Cette productivité est très dépendante des interactions entre les génotypes et le milieu (climat, sol, production primaire de biomasse végétale), dans des systèmes d'élevage avec peu d'artificialisation du milieu. La famille, de par ses décisions, va en revanche piloter directement les trois flux suivant. La production de l'année va servir à assurer le renouvellement interne du stock d'animaux. La production de l'année peut également être commercialisée via le marché, ainsi que le stock en lui-même. Enfin, le stock peut être renouvelé grâce à des achats sur le marché.

² *Ager / Saltus* : terre cultivée en continu / terre de parcours

Troupeau



- 1 : productivité du troupeau (paramètres démographiques naturels)**
- 2 : renouvellement interne du stock d'animaux**
- 3 : commercialisation d'animaux (exploitation du stock)**
- 4 : achat d'animaux (renouvellement externe du stock)**

Figure 8 : Représentation schématique des entités et des flux résitant la notion d'exploitation du cheptel

Un premier faisceau d'hypothèses pour expliquer la faiblesse du niveau d'exploitation concerne la productivité du troupeau. L'hypothèse selon laquelle les éleveurs thésauriseraient, c'est-à-dire conserveraient des animaux improductifs dans leur troupeau, n'est pas vérifiée. Selon Pradère (2007), plusieurs enquêtes zootechniques témoignent de la volonté des éleveurs d'exploiter leur troupeau au mieux des possibilités et en fonction des productions qu'ils attendent de leurs animaux (lait, viande, force de travail et fumure organique). L'hypothèse d'une exploitation insuffisante des troupeaux étant rejetée, la faiblesse du niveau d'exploitation du cheptel malien selon l'auteur est la résultante directe du manque de précocité des animaux (âge tardif à la première mise bas), de la faiblesse de la fécondité et de l'importance des pertes dues aux maladies. Cette performance s'expliquerait par les mauvaises conditions d'élevage (mauvaise alimentation des animaux, pathologie insuffisamment contrôlée) et les caractéristiques zootechniques des animaux, qui sont particulièrement rustiques et adaptés à des conditions d'élevage difficiles, mais qui sont peu productifs.

Un autre faisceau d'hypothèses concerne les stratégies des familles. Elles peuvent expliquer le niveau bas du taux d'exploitation. Selon Poccard-Chapuis *et al.* (2007), dans la trajectoire de constitution d'un troupeau bovin au sein d'une famille de la zone, la première fonction du troupeau est la traction animale (acquisition de bovins de labour). L'étape suivante vise à développer un noyau d'élevage, dans un objectif à la fois de renouveler sans coût les bovins de labour en fin de carrière, de produire de la fumure organique, et de se constituer une épargne. Avec la croissance du troupeau, c'est l'objectif d'épargne qui devient primordial, doublé d'un objectif de

prestige. L'exploitation économique ne correspond à aucun de ces objectifs. Elle a lieu uniquement en cas de besoin monétaire (mauvaise récolte, dépenses imprévues ou accidentelles, mariages, fêtes, dote, ...).

Un dernier faisceau d'hypothèses concerne le marché. L'hypothèse selon laquelle le marché serait saturé et empêcherait de mieux rémunérer la vente des animaux, ne semble que partiellement validée. En effet, si les marchés locaux sont saturés, l'exportation vers les pays côtiers se porte bien et pourrait absorber des volumes plus importants sans baisse de prix, comme l'indiquent les chiffres des foirails dans la région de Sikasso (Dicko *et al.*, 2007). L'exploitation économique des troupeaux ne serait donc pas limitée par le marché.

Toutes ces études antérieures sur la faiblesse de l'exploitation du cheptel ont été axées sur les aspects de théaurisation, d'objectif de production et d'accès au marché. Elles ne se basent pas sur des études quantitatives. Or, il n'y a pas d'études visant à estimer de façon précise la productivité numérique globale du cheptel afin d'apprécier si le niveau d'exploitation est vraiment en dessous du potentiel. De la même façon, si les stratégies des familles sont évoquées, il n'existe pas d'études s'attachant à décrire et comprendre le comportement des familles en matière d'exploitation du cheptel de la zone cotonnière au Mali-Sud.

Conclusion partielle : Selon les chiffres officiels, le cheptel régional de la zone Mali-Sud est en croissance. Cette croissance pourrait soulever des problèmes de concurrence pour l'espace. Elle est associée par de nombreux auteurs à une faiblesse de l'exploitation des troupeaux par les familles. L'accès à un marché rémunérateur ne semble pas limiter l'exploitation des troupeaux. En revanche, la productivité du troupeau et les prises de décision dans la famille sont deux axes d'hypothèses à approfondir pour mieux comprendre l'exploitation des troupeaux bovins en zone cotonnière au Mali-Sud.

➤ Carence d'informations sur les paramètres démographiques des troupeaux bovins

Malgré l'importance du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-sud, les caractéristiques démographiques des troupeaux dans cette zone ont été peu étudiées ou étudiées très localement (Pradère *et al.*, 1989 ; Bosma *et al.*, 1992 ; Bengaly *et al.*, 1993). Si l'hypothèse d'une exploitation faible qui impliquerait une forte croissance du cheptel bovin dans la zone cotonnière est vérifiée, la productivité du cheptel permet-elle une exploitation plus forte ? Il existe peu de données pour pouvoir réaliser un diagnostic fiable de la productivité des troupeaux dans la zone. Les données existantes sont de plus déjà relativement anciennes (15-20 ans), alors que les conditions d'élevage ont évolué de façon importante, avec notamment la raréfaction des zones de parcours (Dufumier, 2005), mais aussi un moindre investissement de l'état dans les dispositifs de santé animale, avec le retrait de la CMDT (Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles) et la privatisation de la profession vétérinaire (Djouara *et al.*, 2006).

Les données présentées ici proviennent de la bibliographie disponible dans la zone cotonnière au Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires (zone cotonnière du Burkina Faso, zone arachidière du Sénégal, ...).

▪ Structure sexe-âge

La structure par sexe et âge du cheptel (annexe 1) est caractéristique d'une activité de naissance, avec une proportion non négligeable de femelles adultes, entre 20 et 40 %. Cependant du fait d'une faible précocité, la proportion de jeunes élevés pour renouveler le troupeau est également importante. Enfin, du fait de l'usage de la traction bovine, la proportion de mâles adultes est également élevée, jusqu'à 30 % selon certaines sources.

▪ Reproduction

Dans la littérature, les estimations sur le taux de mise bas sont très variables (Tableau 1), avec des valeurs très faibles (35-40 %) rapportées par certains auteurs à des valeurs élevées (70-80 %). Pradère *et al.* (1989) a rapporté pour tout le Mali un taux de reproduction de 65 %. Godet (1991) a rapporté un taux de 80 % à Diou dans la partie Sud de la zone cotonnière du Mali-Sud. L'une des explications de ce taux élevé, est la disponibilité de ressources fourragères dans cette zone car plusieurs études ont montré le lien entre le taux de reproduction et l'alimentation des animaux. Toutes les données recensées dans la bibliographie datent des années 1990. Il n'existe pas d'études récentes sur les paramètres démographiques dans la zone cotonnière sur des systèmes extensifs. Les dernières études dans la zone concernent plutôt des systèmes d'élevage périurbains, telles que les études de Coulibaly (2008) en zone périurbaine de Sikasso et du Programme Concerté de Recherche-Développement sur l'Elevage en Afrique de l'Ouest (Procordel) en zone périurbaine de Bobo Dioulasso (Bayala, 2006).

Tableau 1 : Les taux de reproduction des élevages bovins extensifs dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires

Pays	Zone agro-écologique	Taux de reproduction	Auteurs
Mali, Sénégal	Semi-aride 600-800 mm	37 - 68	Godet., 1991 ; Bosma <i>et al.</i> , 1992 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978; Bonnet., 1988 ; DNE., 1984 ; Pradere <i>et al.</i> , 1989
Burkina Faso, Mali, Sénégal	Transitoire 800-1 000 mm	35 - 68	DNE, 1991 ; Guibert., 1988 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978; DNE., 1983 ; Pradere <i>et al.</i> , 1989 ;
Mali, Sénégal	Sub-humide 1000-1200 mm	51 – 80	Bengaly <i>et al.</i> , 1993 ; Godet., 1991 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978; Pradere <i>et al.</i> , 1989 ;
Mali	–	39 - 62	Littérature (données provenant principalement du Mali) cité par Bosma <i>et al.</i> , 1999
Mali	–	65	Pradere <i>et al.</i> , 1989

▪ Mortalité

Les taux de mortalité ont été reportés selon différents âges (0 à 6 mois ; 6 à 12 mois ; 0 à 1 an ; 1 à 3 ans et > 3 ans) en fonction des auteurs (Tableau 2). Une forte mortalité des veaux a été observée en zone sub-humide surtout des vêles avec 21 %. Ces taux élevés observés par Bengaly *et al.* (1993) peuvent être expliqués par les conditions climatiques de cette zone et une faible couverture sanitaire quand on sait que la zone est reconnue pour la présence de la trypanosomiase. Ce même constat est aussi valable pour la tranche d'âge de 6 à 12 mois. Pour l'ensemble de 0 à 1 an, les taux de mortalité sont en général élevés quelque soit la catégorie animale (mâle ou femelle) ou la zone. Pour la tranche d'âge de 1 à 3 ans, le taux de mortalité est stable en zone semi-aride comme en zone sub-humide avec un taux avoisinant les 8 %. En zone transitoire, les taux ont été estimés seulement pour les veaux de 0 à 1 an et globalement pour le troupeau. Cependant pour les animaux dont l'âge est supérieur à 3 ans, le taux de mortalité est relativement bas avec un taux qui peut baisser jusqu'à 2 %.

Pour tout le Mali, Pradère *et al.*, (1989) ont relevé un taux de mortalité pour la tranche d'âge de 0 à 1 an de 17 % et pour l'ensemble des troupeaux un taux global de 8 %. A l'échelle troupeau, le taux peut être très bas de l'ordre de 3 % observé en zone semi-aride jusqu'à 20 % en zone sub-humide. Ces taux très élevés sont souvent la conséquence directe d'un passage d'une épidémie ou d'une mauvaise année en termes de productions fourragères.

Tableau 2 : Les taux de mortalité dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires

Pays	Zone agro-écologique	Classe d'âge	Taux de mortalité	Auteurs
Mali, Sénégal	Semi-aride 600-800 mm	0 à 6 mois	15,3	Bosma <i>et al.</i> , 1992
		6 à 12 mois	2	Bosma <i>et al.</i> , 1992
		0 à 1 an	12,1-18,5	Godet., 1991 ; Bonnet., 1988 ; DNE., 1984 ; Bosma <i>et al.</i> , 1992 ; Pradere <i>et al.</i> , 1989 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978
		1 à 3 ans	6,2	Bosma <i>et al.</i> , 1992
		>3 an	4,5	Bosma <i>et al.</i> , 1992
		Global	3 – 13,1	Godet., 1991 ; Pradere <i>et al.</i> , 1989 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978
Burkina Faso, Mali, Sénégal	Transitoire 800-1 000 mm	0 à 1 an	13 - 21	Pradere <i>et al.</i> , 1989 ; Guibert., 1988 ; DNE., 1983 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978; Pradere <i>et al.</i> , 1989
		Global	7,1 - 20	Pradere <i>et al.</i> , 1989 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978 ; Sangaré <i>et al.</i> , 1997
Mali, Sénégal	Sub-humide 1 000-1 200 mm	0 à 6 mois	17,2	Bengaly <i>et al.</i> , 1993
		6 à 12 mois	22	Bengaly <i>et al.</i> , 1993
				Godet., 1991 ; Pradere <i>et al.</i> , 1989
		0 à 1 an	13,8 - 19,6	Gauchet <i>et al.</i> , 1978; Bengaly <i>et al.</i> , 1993
		1 à 3 ans	8,6	Bengaly <i>et al.</i> , 1993
		>3 ans	3,7	Bengaly <i>et al.</i> , 1993
				Godet., 1991 ; Pradere <i>et al.</i> , 1989 ; Gauchet <i>et al.</i> , 1978
		Global	0,5 - 11,9	
Mali	Mali	0 à 1 an	17	Pradere <i>et al.</i> , 1989
		Global	8	Pradere <i>et al.</i> , 1989

Conclusion partielle : Il existe peu d'estimations récentes sur les taux démographiques naturels (reproduction et mortalité), avec une forte variabilité des estimations reportées dans la littérature. Il existe des incertitudes élevées sur la productivité numérique actuelle du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud.

1.2.4. Processus décisionnel de l'exploitation du cheptel bovin

➤ L'exploitation des troupeaux, résultat direct des décisions de la famille

Il existe plusieurs définitions de l'exploitation des troupeaux dans la littérature. Nous considérons comme « exploitation » dans le cadre de cette étude, tout prélèvement volontaire d'un animal dans le troupeau. L'animal, une fois prélevé, peut avoir plusieurs destinations possibles : vente pour satisfaire un besoin pécuniaire, abattage dans le cadre de cérémonies, don. Les mouvements d'animaux liés à des prêts (confiage) ne sont pas comptés comme de l'exploitation.

Ainsi, deux types d'exploitation seront utilisés dans la suite du document. L'exploitation brute concerne toutes les sorties volontaires effectuées dans le troupeau. L'exploitation nette est la différence entre l'exploitation brute et l'importation brute (toutes les entrées volontaires dans le troupeau c'est-à-dire les achats)

Pour mieux apprécier le niveau d'exploitation par rapport à la productivité du troupeau, nous avons pris en compte l'exploitation nette. Cette partie est traitée dans les chapitres 3 et 4.

Le Tableau 3 nous montre des taux d'exploitation très faibles en 1989 pour le Mali (Pradère *et al.*, 1989) pour l'exploitation nette, notamment pour les zones semi-arides (4,7 %) et sub-humides (3,8 %). Le constat de faiblesse de l'exploitation est bien étayé par ces données, mais elles sont toutes assez anciennes, ne concernent parfois des observations que sur quelques troupeaux.

Les valeurs d'exploitation sont calculées ici selon des zones agro-écologiques et en distinguant pour certains auteurs les troupeaux transhumants et sédentaires (Tableau 3). Les différences d'exploitation entre ces deux grands types de conduite ne sont pas très marquées ou ne vont pas dans le même sens selon les régions agro-écologiques. Par exemple pour la région de Ségou, en zone semi-aride, les transhumants exploitent un peu moins les troupeaux que les sédentaires (4,2 % contre 4,7 %, en exploitation nette). Alors que dans la région de Koulikoro située dans la zone de transition, l'exploitation nette est beaucoup plus forte chez les transhumants (9,6 % contre 5,1 %). Cependant, d'autres auteurs rapportent d'autres facteurs de variation du taux d'exploitation, en particulier la richesse de la famille, dont la taille du troupeau est souvent un bon indicateur. En milieu pastoral, les familles peu aisées auraient ainsi tendance à plus exploiter leur cheptel pour faire face aux besoins de consommation (Upton, 1986, Lybbert *et al.*, 2004). Bernardet (1989) observe le même phénomène chez les Peuls du nord de la Côte d'Ivoire : pour des unités de production familiale de moins de 100 têtes, le taux d'exploitation commerciale (vente d'animaux) était de 13,9 % alors que ce taux tombait à 5,4 % pour des troupeaux de plus de 250 têtes.

Tableau 3 : Les taux d'exploitation dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires

Pays	Zone agro-écologique	Les auteurs	Taux d'exploitation	Commentaires
Mali	Semi-aride	Bosma <i>et al.</i> , 1999	6	Global
Sénégal	600-800 mm	Godet., 1991*	6,5	Global
		Bonnet., 1988	6,7	Village de Fana
		Gauchet <i>et al.</i> , 1978	10	Ferlo, Sénégal
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	6,9	Off trpx séd Ségou
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	5,2	Off trpx tran Ségou
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	6,6	Off Région de Ségou
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	4,7	Off.net trpx séd Ségou
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	4,2	Off.net trpx tran Ségou
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	4,6	Off.net Région de Ségou
Mali	Transitoire	Gauchet <i>et al.</i> , 1978	9	Sine-Saloum, Sénégal
Sénégal	800 – 1000 mm	Pradere <i>et al.</i> , 1989	6,9	Off trpx séd Koulikoro
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	10,2	Off trpx tran Koulikoro
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	7,7	Off Région Koulikoro
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	5,1	Off.net trpx séd Koulikoro
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	9,6	Off.net trpx tran Koulikoro
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	6,2	Off.net Région Koulikoro
Mali	Sub-humide	Gauchet <i>et al.</i> , 1978	4,9	Casamance, Sénégal
Sénégal	1000-1200 mm	Gauchet <i>et al.</i> , 1978	10,5	Sénégal-Oriental
		Godet., 1991**	11,3	Global
		Godet., 1991***	12,9	Global
		Bosma <i>et al.</i> , 1999	10	Global
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	6,5	Off trpx séd Sikasso
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	6,1	Off trpx tran Sikasso
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	6,4	Off Région Sikasso
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	3,7	Off.net trpx séd Sikasso
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	3,8	Off.net trpx tran Sikasso
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	3,7	Off.net Région Sikasso
Mali	Mali	Pradere <i>et al.</i> , 1989	8	Off pour tout le Mali
		Pradere <i>et al.</i> , 1989	5,4	Off.net pour le Mali

Off : Taux d'exploitation brut

Off.net : Taux d'exploitation net

Trpx séd : Troupeaux Sédentaires

Trpx Tran : Troupeaux Transhumants

Godet, 1991* : Suivi de troupeau dans le village de Namposse

Godet, 1991** : Suivi dans le village de Diou avec uniquement les troupeaux sédentaires

Godet, 1991*** : Suivi dans le village de Diou avec les troupeaux sédentaires et transhumants

Conclusion partielle: l'exploitation rapportée dans les années 90 semble effectivement très faible. Qu'en est-il aujourd'hui ? Le comportement de vente d'animaux semble très lié à la taille du troupeau dans d'autres régions : y a-t-il des différences de comportement de vente entre les familles de la zone cotonnière au Mali-sud, selon la taille du troupeau qu'elles détiennent ?

➤ La famille et le troupeau : une unité de production familiale à multiples centres de décision

L'ensemble famille-troupeau que nous mettons au cœur de la problématique pourrait être considéré comme une unité de production, vocabulaire utilisé par certains auteurs (Coulibaly *et al.*, 2010). Le terme d'exploitation agricole est également utilisée dans la zone au Mali-sud (Kleene *et al.*, 1989). Puisque le comportement des familles en matière de commercialisation du bétail est au centre du questionnement, il convient de faire le point sur les définitions d'exploitation agricole et d'unités de production dans la littérature scientifique et d'en dégager des pistes de réflexion par rapport à notre objet d'étude.

▪ Les exploitations agricoles familiales en France

L'exploitation agricole familiale en France est caractérisée par un fort degré d'intégration sociale et économique (Gafsi *et al.*, 2007). Fondée sur le « ménage », la structure de l'exploitation agricole est simple. Elle est composée de l'exploitant, sa femme et ses enfants et parfois un ou plusieurs parents dépendants.

Dans l'exploitation, un centre de décision unique gère l'ensemble des facteurs et des moyens de production (foncier, main d'œuvre familiale et salariale, machines et bâtiments, intrants, crédits, consommations internes), en propriété ou en location. Le chef de famille qui est en même temps le chef d'exploitation, avec sa femme, gèrent l'exploitation et le foyer.

Du point de vue économique, Chombart de Lauwe *et al.* (1963) cité par Gafsi (2006) précisent que « *dans le langage courant, une exploitation agricole est un ensemble de terres, de bâtiments et de cheptels* ». Mais fondamentalement poursuivent-ils, « *l'exploitation agricole est une unité économique dans laquelle l'agriculteur pratique un système de production en vue d'augmenter son profit* ». Elle peut être vue comme une unité de production agricole qui combine et utilise des facteurs de production pour produire des biens et services en vue de réaliser les objectifs fixés par l'agriculteur et sa famille (Gafsi, 2006).

Selon Gafsi *et al.* (2007), cette structure a beaucoup évolué depuis les années soixante. Cette structure centrée sur le ménage, a perdu de l'importance du fait de la recherche d'emploi du conjoint en dehors de l'entreprise familiale et de l'émergence de différentes formes d'organisation pour les entreprises agricoles familiales de petite taille : exploitation agricole à responsabilité limitée (EARL), groupement agricole d'exploitation en commun (Gaec), groupement foncier agricole (GFA), société à responsabilité limitée (SARL) ou autre.

▪ Les exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest

L'exploitation agricole est une notion complexe et multidimensionnelle. Plusieurs auteurs ont abordé, dans des contextes différents, la définition de l'exploitation agricole en Afrique. Même si de nombreuses études ont été réalisées dans ce sens, elles n'ont pas permis de donner « *une claire perception de l'exploitation agricole* » (Benoit-Cattin et Faye, 1982). Cependant, les termes tels que unité de production, unité d'exploitation, unité économique, communauté de production, sont souvent

utilisés pour désigner l'exploitation agricole. L'article de Gastellu (1979) intitulé «*Mais où sont donc ces unités économiques que nos amis cherchent tant en Afrique ?*» illustre la difficulté de définir l'exploitation agricole familiale en Afrique. Elle peut varier d'un pays à un autre et même d'une région à une autre dans un même pays.

Ancey (1975) définit l'exploitation familiale comme la collectivité humaine réunissant ses efforts sur les grands champs à condition que le produit soit affecté à l'alimentation collective des membres participants au travail et des dépendants inactifs. Dans la même lancée Kleene *et al.* (1989), dans la zone Mali-Sud, définissent l'exploitation agricole familiale africaine comme une équipe familiale de travailleurs cultivant, ensemble, au moins un champ principal commun auquel sont liés, ou non, un ou plusieurs champs secondaires, d'importance variable selon les cas et ayant leurs centres de décision respectifs. Bosc et Losch (2002), définissent l'exploitation agricole familiale comme une forme de production qui se caractérise par le lien particulier qu'elle établit entre les activités économiques et la structure familiale.

Pour Gastellu (1979), le concept d'*« exploitation agricole »* est mal adapté aux situations africaines car il masque l'existence de différents niveaux décisionnels au sein de la famille. Il propose de lui substituer la notion de *« communauté économique »* qui regroupe un ensemble de personnes qui se coordonnent pour assurer trois fonctions économiques : la production, la consommation, et l'accumulation. D'après Mbétid Bessane *et al.* (2006) cette notion de communauté paraît mieux convenir que celle d'unité économique parce qu'elle fait ressortir les échanges privilégiés qui unissent les individus d'un même groupe. Dans la même logique Benoit-Cattin et Faye (1982) trouvent qu'elle est plus qu'une unité de production, car elle répond à d'autres fonctions socio-économiques que la simple production, telles que consommation et accumulation.

Par ailleurs dans le bassin arachidier au Sénégal, la question a été abordé depuis les années 1974 et les chercheurs considèrent l'exploitation agricole familiale comme une *« unité sociale de base »*, correspondant à un centre de décision et de mise en œuvre d'un ou de plusieurs systèmes de production. Cette unité constitue un ensemble plus ou moins complexe, éventuellement décomposable en sous-ensembles repérables par l'existence de centres de décision secondaires. La plupart des auteurs insistent sur les activités communes conduites dans les grands champs et le rôle prépondérant des actifs familiaux dans la production.

En Afrique centrale, l'exploitation agricole en zone soudanienne du Tchad est considérée comme une unité de production, de consommation et de résidence généralement constituée autour d'un ménage, placée sous la responsabilité d'un chef (en termes de décision et de gestion) et utilisant la main-d'œuvre familiale et les divers moyens de production (Djondang et Gafsi, 2003).

Chez les éleveurs, la notion d'exploitation est problématique. Elle est en effet liée aux pratiques de scission du troupeau et de la famille pendant les périodes de transhumance, à l'enchevêtrement des titres de propriété des animaux composant les troupeaux, à l'importance de l'autoconsommation du lait et aux pratiques de rétribution en nature du gardiennage (Corniaux, 2005 ; Faye *et al.*, 2006 cité par Gafsi *et al.*, 2007).

▪ Centres de décision et l'exploitation agricole familiale en Afrique

L'exploitation agricole a pendant longtemps été considérée comme une entreprise dirigée par un décideur unique : le chef d'exploitation ou chef de famille. Des études ont montré la multiplicité des centres de décision au sein des familles. En effet, depuis les années 1970-1980, des chercheurs comme Gastellu, Ancey et les chercheurs de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) et du CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) réunis au sein de l'association Amira ont travaillé sur les centres de décision de l'exploitation agricole. Dans les années 1975, Ancey (1975) a repéré plusieurs niveaux de décision : l'individu (en distinguant aînés, cadets et femmes), les groupes (comprenant le groupe restreint de production et le groupe de consommation), l'exploitation, la résidence, la famille élargie, le niveau au-delà du village, etc. Chaque centre de décision se définit aussi d'après les objectifs suivis par niveau de décision ou de responsabilité. L'auteur précise qu'en fonction de l'importance des décisions à prendre, plusieurs centres de décision sont sollicités à différents niveaux de la hiérarchie familiale. Quand à Gastellu (1979), il précise que les centres de décision au sein des familles se comprennent mieux en étudiant les communautés de production, de consommation, d'accumulation et de résidence.

Faure *et al.* (2004) indiquent que les centres de décision sont multiples au sein des exploitations agricoles familiales, engendrant des discussions au sein de la grande famille pour prendre en compte des intérêts parfois contradictoires des uns et des autres. Chia *et al.* (2006) affirme que les exploitations agricoles ont toujours été des institutions où les règles patrimoniales et du marché structurent et encadrent les comportements et les décisions des agriculteurs.

En Afrique centrale, les travaux de Mbétid-Bessane (2002), Djondang (2003) et Mbétid-Bessane *et al.* (2003) sur les pratiques de gestion des exploitations agricoles ont mis en évidence trois types de gestion : centralisée, décentralisée et mixte. La gestion centralisée de l'exploitation est caractérisée par la présence d'un seul centre de décision. En revanche, la gestion décentralisée est caractérisée par la présence d'au moins deux centres de décision au sein de l'exploitation avec un système de coordination : l'homme chef d'exploitation et sa (ou ses) femme(s). Ce type de gestion a aussi été mis en évidence dans la plupart des régions ouest-africaines comme au Sénégal en milieu wolof saloum (Kleene, 1976) lorsque les exploitations sont de grandes tailles et composées de plusieurs ménages. La gestion mixte se caractérise aussi par l'existence de plusieurs centres de décision. Par exemple, les recettes générées par la vente des produits issus des champs collectifs sont centralisées au niveau du chef d'exploitation, tandis que les recettes issues des champs individuels sont gérées directement par les actifs concernés.

Toutes ces études depuis les années 1970 jusqu'à aujourd'hui montrent la multiplicité des centres de décision au sein des exploitations agricoles familiales d'Afrique de l'Ouest.

Conclusion partielle : dans notre étude, la notion de famille ne peut être assimilée à un décideur unique. L'analyse du comportement des familles en termes d'exploitation du troupeau bovin doit considérer la complexité des prises de décision au sein du collectif familial. La plus ou moins grande complexité de l'organisation de la décision pourrait-elle être un frein à l'exploitation du cheptel, la préservation du patrimoine familial primant sur la vente d'animaux au profit de certains ?

1.2.5. Place du troupeau bovin dans l'intégration agriculture-élevage

La prise de décision en matière de commercialisation du bétail renvoie également aux objectifs assignés au troupeau et aux stratégies d'élevage de la famille. En effet, l'élevage bovin dans la zone cotonnière au Mali-sud présente un aspect multifonctionnel qu'il convient d'analyser pour terminer la construction de notre problématique.

➤ Evolution du rôle social du bétail

L'agriculture et l'élevage cohabitent depuis des siècles au sein des unités de production familiales de la zone cotonnière au Mali-Sud, bien que l'agriculture soit l'activité la plus importante. Autrefois, le bétail remplissait d'importantes fonctions socioculturelles, comme dans les populations des régions voisines du Burkina-Faso ou de la Côte d'Ivoire, Sénoufo ou Lobi par exemple, où la possession de bovins est recherchée comme signe de richesse et de pouvoir (de Rouville, 1987 ; Bernadet, 1989 ; Chaléard, 1996). Aujourd'hui, les revenus dégagés par la culture de rente sont toujours investis dans le bétail dont le rôle connaît une évolution de la fonction de prestige vers le rôle d'épargne, de production de fumier et de force de travail (Bosma et al., 1993). L'introduction de la traction animale pour la mécanisation de l'agriculture, ainsi que les besoins croissant en fumier, sont entre autres les facteurs d'évolution des pratiques d'élevage bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud .

➤ La traction animale

La traction animale a fait son apparition au Mali entre 1928 et 1930. Elle a connu son essor grâce au développement de la filière coton entamée dans les années 1950. L'introduction de la traction bovine avait pour objectif l'augmentation des rendements par un meilleur travail du sol et par une extension des superficies cultivées. Elle visait aussi l'allègement des tâches des producteurs. Elle est utilisée aussi pour limiter l'enherbement en labourant avant le semis et en effectuant les sarclages mécaniques (CIRAD, 2005).

En 1958, d'après Zerbo et Kantao (1986) cité par Lhoste (1990) lorsque la priorité a été donnée à la traction animale sur la culture motorisée, sa vulgarisation s'est renforcée. Son développement a été favorisé par une politique de subventions des équipements agricoles, au cours des années 1970.

Progressivement, à partir de 1980, les subventions ont diminué, les prix des animaux de trait ont subi des augmentations. Les producteurs en culture manuelle étaient dans l'incapacité de se procurer une unité de culture attelée. Ainsi, à la faveur du

Projet Mali-Sud II, des prêts de premier équipement ont été initiés par la Banque Nationale de Développement Agricole (BNDA) dans les Associations Villageoises (AV). De nombreux cultivateurs manuels ont pu se procurer une unité de culture attelée complète et les effectifs des charrues et des multiculteurs ont repris leur progression (Traoré, 1989).

Selon le même auteur, le développement spectaculaire de la traction animale dans la zone d'intervention de la CMDT est à mettre en relation directe avec la promotion de la culture cotonnière où les revenus dégagés ont permis aux agriculteurs de devenir des agro-éleveurs. Le nombre de bovins de trait a fortement progressé, plus vite que celui des unités de production familiales équipées en culture attelée.

D'après DAGRIS (2002), les taux record d'utilisation de la traction animale se situent au cœur du principal bassin cotonnier ouest-africain : près de 60 % des unités de production cotonnières au Burkina Faso, 85 % au Mali.

Cependant, le développement de la traction animale a entraîné le défrichement de nouvelles terres, souvent moins fertiles, et une augmentation de la production. Les rendements baissent après quelques années d'exploitation, faute de mesures d'accompagnement pour la conservation des eaux et de la fertilité et d'application des techniques de cultures mises au point par la recherche (D'Aquino *et al.*, 1995).

➤ L'élevage bovin et production de fumure organique

L'élevage bovin, en plus des fonctions socio-économiques, permet aussi d'assurer la durabilité des unités de production familiale. Le troupeau bovin est mobilisé en saison sèche pour recycler les résidus de culture. Les biomasses importantes de pailles de céréales et des tiges de cotonniers sont utilisées pour produire la fumure organique essentielle au maintien des cultures. Bosma *et al.* (1993) trouvent que les ruminants sont l'élément clef de la durabilité des systèmes de culture et proposent même pour certains types de familles d'augmenter les effectifs de ruminants, d'une part pour valoriser la jachère améliorée et d'autre part pour produire le fumier, nécessaire au maintenir du taux de matière organique des sols sous un système de culture continue.

Il existe plusieurs possibilités de produire du fumier organique (Kleene *et al.*, 1989 ; Bosma *et al.*, 1996). Les différents types de fumure organique produits par le bétail sont : la poudrette de parc (fumier sans litière), le fumier du parc (avec litière) et le fumier des fosses à fumier. La quantité de fumier produit dans les parcs varie selon la saison, la quantité de litière apportée, le mode de conduite et la durée du parage du troupeau (Bosma et Jager, 1992). Sa qualité aussi varie énormément selon son contenu en matière organique et en éléments nutritifs. Cette variation est due aux pratiques paysannes de production, dont certains utilisent peu de litières, ou au type de fosse de décomposition.

Depuis 1976, les organismes de développement vulgarisent les parcs améliorés, c'est-à-dire l'apport de litière dans les parcs à bétail (Kanté, 2001). Cette technique semble être la plus répandue dans la zone cotonnière en matière de production de fumure organique associant l'élevage bovin. Cependant, la production de fumure

organique dans la zone est confrontée aujourd’hui à un problème de main d’œuvre quel qu’en soit le type d’unité de production familiale.

➤ **Le bétail, épargne sur pied**

Les producteurs de coton ont pour la plupart choisi d’investir leurs surplus monétaires dans l’élevage, considérant qu’il rémunérait mieux leur capital que les autres secteurs, comme le commerce, l’artisanat, ou les placements bancaires. L’épargne est l’objectif économique principal des paysans. Cette capitalisation sous forme de bétail permet de faire face aux multiples dépenses de consommation de la famille mais également d’investir (maison en ville, véhicule, moulin à céréales). C’est aussi un capital facilement mobilisable pour les dépenses imprévues. En cas d’échec des cultures vivrières, les animaux sont mis sur le marché pour permettre l’acquisition de céréales (Coulibaly, 2008).

Conclusion partielle : la multifonctionnalité du troupeau bovin pourrait-elle être un facteur explicatif de la faiblesse de l’exploitation des troupeaux ? La production de fumure organique va dépendre directement de la taille du troupeau entretenue, ce qui peut être un frein à la commercialisation. La fonction d’épargne du bétail et la mise en marché d’animaux uniquement lorsque la famille a besoin de numéraire pour réaliser un achat (biens de consommation, intrants pour l’activité agricole, investissement) pourraient aussi être une raison du faible niveau d’exploitation.

1.3. Synthèse des hypothèses et questions de recherche

1.3.1. Les questions de recherche

Le cheptel bovin de la zone cotonnière au Mali-Sud serait en croissance selon les statistiques officielles. Certains auteurs avancent que cette croissance provient de la dynamique interne du cheptel (et non d’arrivées externes d’animaux dans la zone) et d’une sous-exploitation des animaux de la part des éleveurs. D’autres auteurs soulignent que, dans les systèmes agro-pastoraux dominés par le coton, les stratégies de ces familles ne sont pas orientées vers le marché mais plutôt vers la théaurisation pour le maintien du patrimoine commun.

Par le passé, plusieurs études ont été entreprises pour essayer de mieux comprendre « cette exploitation faible » du troupeau bovin. Cependant, ces études n’ont été que qualitatives. Pour l’instant, aucune étude n’a cherché à :

- estimer de façon précise la productivité numérique globale du cheptel afin d’apprécier si le niveau d’exploitation est faible ou élevé par rapport au potentiel ;
- décrire et comprendre le comportement des familles en matière d’exploitation du cheptel.

Ainsi, le cœur de la thèse est de faire un diagnostic sur l’exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud. Pour ce faire, nous avons combiné deux points de vue (quantitative et qualitative) que j’ai appelé « axes ». La thèse est composée donc de ces deux axes complémentaires de travail. Le premier axe est centré sur la dynamique démographique et l’exploitation des troupeaux bovins. Le deuxième axe est centré sur l’analyse des pratiques d’exploitation des animaux (taux d’exploitation, période de vente, catégorie de bovins exploités, etc.) et les prises de décision au

sein des familles. Ces deux axes de travail sont déclinés en plusieurs questions de recherche.

L'axe 1 peut se décliner en deux questions :

Question 1 : quelle est la productivité numérique (potentiel exploitable) des différentes catégories de troupeaux bovins (distinguées par la composition et la taille du cheptel) et quelle appréciation peut être portée sur le niveau d'exploitation nette par rapport à cette productivité ?

Question 2 : quels sont les taux d'exploitation et d'immigration pratiqués par les familles selon les catégories de troupeaux ?

L'axe 2 peut se décliner en 3 questions.

Question 3 : quelles sont les pratiques d'exploitation et d'achat d'animaux mises en œuvre par les familles ? Quelle est la nature des différentes transactions mobilisant des bovins ?

Question 4 : quels sont les processus de décision, partagés entre différents membres de la famille, mis en œuvre lors des transactions engageant des bovins ?

Question 5 : la nature des transactions et les processus de décision sont-ils un obstacle à une exploitation rationnelle du troupeau du point de vue zootechnique ?

1.3.2. Les hypothèses de recherche

Une série d'hypothèses, dont la formulation a été esquissée dans les sections précédentes, sous-tendent ces questions.

H1-1 : les taux démographiques naturels (reproduction, mortalité) sont faibles et identiques entre les différentes catégories de troupeaux. Ils dépendent essentiellement des interactions génotype-milieu dans un contexte où le milieu est très peu artificialisé : les différences de pratiques de conduite des troupeaux expliquent peu de la variabilité des performances animales.

H1-2 : D'après les statistiques officielles, le cheptel bovin de la zone cotonnière est en croissance. Cette croissance est expliquée par une sous-exploitation de la part des éleveurs. La faiblesse du taux d'exploitation est en lien avec une faible productivité.

H2 : le taux d'exploitation du troupeau est différent selon la catégorie de troupeaux : les grands troupeaux sont moins exploités que les petits troupeaux.

H3 : le troupeau bovin constitue une épargne sur pied mobilisée essentiellement pour faire face à des dépenses importantes concernant l'ensemble de la famille.

H4 : le processus de décision menant à une transaction est partagé entre plusieurs personnes et n'est pas un frein à une exploitation correcte du troupeau.

H5 : la vente d'animaux pour faire face à des dépenses n'est pas un frein à une exploitation correcte du troupeau.

1.3.3. Les enjeux de recherche et de développement

➤ Enjeux de recherche

Plusieurs études ont été initiées sur la faiblesse de l'exploitation du cheptel bovin. Plus généralement qualitatives, ces études ont donné des résultats satisfaisants mais ont peu abordé les raisons de prise de décision de vendre des animaux du troupeau. L'enjeu de recherche de la présente thèse est de comprendre comment fonctionne l'exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud, en combinant deux points de vue complémentaires (quantitative et qualitative) pour contribuer à l'analyse des contraintes d'exploitation du troupeau bovin.

Le deuxième enjeu de recherche de la thèse est de proposer des voies et moyens d'amélioration possible du taux d'exploitation du troupeau bovin dans la zone cotonnière et en dégager les perspectives d'une exploitation optimale du troupeau bovin favorables à l'intégration agriculture-élevage en zone cotonnière au Mali-Sud.

➤ Enjeux de développement

Au Sahel et en Afrique de l'ouest, la demande en produits d'origine animale est loin d'être satisfaite. Cette demande dont la croissance est estimée à 4 % par an est appelée à augmenter en Afrique de l'Ouest d'ici l'horizon 2020 (Club du Sahel/OECD, 1998 ; Delgado *et al.*, 2001). Selon Mulumba *et al.* (2008), cette demande en produits d'origine animale augmente au rythme de la croissance de la population et doit tenir compte de l'urbanisation galopante.

En Afrique de l'ouest, la population qui n'était que de 290 millions d'habitants en 2003, aura 430 millions d'habitant à l'horizon 2020. La question que se pose donc le Secrétariat du Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (SCSAO), est de savoir : « *Où et comment vont vivre les 430 millions d'habitants de l'Afrique de l'Ouest à l'horizon 2020 alors qu'ils n'étaient que 290 millions en 2003 ?* ».

La zone cotonnière du Mali-Sud occupe une place de plus en plus importante sur le marché intérieur et le marché extérieur (Afrique de l'Ouest). Cette place doit continuer à s'accroître pour faire face à la demande. Le premier enjeu de développement de la thèse est de savoir, si la zone cotonnière du Mali-Sud serait capable de répondre à la demande de plus en plus grande en produits d'origine animale. Cette demande en produits carnés est de l'ordre de 3,5 millions de tonnes et de 4,5 millions de tonnes pour les produits laitiers à l'horizon 2015 dans les pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest.

Par ailleurs, les chiffres officiels des effectifs du cheptel bovin montrent aussi une évolution progressive du nombre d'animaux dans la zone cotonnière. Cette évolution, citée comme la résultante directe de la sous-exploitation des animaux, posera des problèmes de concurrence notamment pour l'utilisation de l'espace : la durabilité des systèmes de production est ici en question.

Le deuxième enjeu de développement est donc de savoir si cette augmentation est durable dans le temps ? Quels sont les contours de cette augmentation du cheptel bovin ?

Chapitre 2 : Dispositif d'observation et jeux de données

Le dispositif d'observation proprement dit de la thèse s'articule autour de trois jeux de données. Les deux premiers jeux de données proviennent du projet de recherche-développement « Caractérisation des systèmes agraires en zones cotonnières » exécuté par le programme de recherche sur les bovins de l'Institut d'Economie Rurale. Dans le cadre de ce projet, des inventaires exhaustifs des unités de production familiales et des suivis de troupeaux ont été organisés dans huit villages de la zone cotonnière au Mali-Sud. Les paramètres démographiques des troupeaux ont ainsi pu être estimés sur un large échantillon, ce qui va permettre de répondre aux deux questions Q1-2 de la thèse. Le troisième jeu de données, a été constitué dans le cadre de la thèse pour pouvoir traiter les questions Q3-5, s'intéressant au comportement des familles en matière d'exploitation des troupeaux. Ce dispositif complémentaire a été mis en œuvre dans trois villages, choisis parmi les huit précédents. Ces trois villages seront présentés dans la dernière partie de ce chapitre.

Ainsi, nous vous présentons le projet « caractérisation des systèmes agraires en zones cotonnières » dans un premier temps. Cette présentation sera suivie de la description du dispositif de la thèse. Nous terminerons ce chapitre par la présentation des villages d'études.

2.1. Dispositif du projet caractérisation des systèmes agraires en zones cotonnières du Mali (PASE1)

2.1.1. Description du projet

Le projet « Caractérisation des systèmes agraires en zones cotonnières du Mali » se situe dans le cadre des activités du Programme d'Amélioration des Systèmes d'Exploitation en zones cotonnières du Mali (PASE). Le PASE avait pour objectif de contribuer à l'efficience de la filière cotonnière grâce à des systèmes de production durables et performants.

Le projet « Caractérisation » s'articulait autour de trois activités qui sont (i) la réalisation d'un zonage agro-écologique et socio-économique pour identifier et caractériser les systèmes agraires (SA) dominants, (ii) la construction d'une typologie des systèmes de production (SP) et (iii) l'analyse affinée des pratiques et des stratégies paysannes. Ces trois activités sont totalement imbriquées et s'appuient les unes sur les autres. Les résultats issus de ces activités, de même que les données sur la filière coton et les zones cotonnières déjà existantes au niveau des partenaires de la filière et de la recherche, serviront à alimenter l'Observatoire de la filière cotonnière.

2.1.2. Villages d'étude

Dans l'exécution de l'activité « Analyse affinée des pratiques et des stratégies paysannes », le dispositif a concerné dix villages. Ceux-ci ont été choisis en fonction du zonage réalisé par l'activité 1 (Soumaré *et al.*, 2006), et complété par l'activité 2 du projet (Dufumier, 2005). Le principe était que l'activité 3 (Poccard-Chapuis *et al.*, 2007) poursuive avec les mêmes villages qui avaient déjà été sélectionnés au cours des activités précédentes. Cela n'a pas été possible pour un certains nombre de facteurs :

- Le zonage agro-écologique et socio-économique réalisé n'était pas encore validé en fin 2005 ;
- certaines zones ont été identifiées en fin d'année 2005 par l'activité 2, et aucun village d'étude n'était donc précisé au lancement de l'activité 3 ;
- certains villages étudiés en 2005 se sont révélés inadéquats ou peu représentatifs de la zone.

L'équipe de l'activité « Analyse des pratiques et des stratégies paysannes » a donc dû procéder elle-même au choix des villages. Pour choisir ces nouveaux sites, les chercheurs se sont appuyés sur (i) l'existence d'autres projets de la Délégation du programme de recherche sur les bovins, avec lesquels des synergies bénéfiques ont été mises en œuvre, (ii) la concertation avec les partenaires du développement, CMDT et OHVN. Des missions de terrain ont été organisées sur chacun des sites dans l'objectif de valider le choix des villages auprès des populations bénéficiaires d'une part et des partenaires locaux d'autre part. La Figure 9 montre la localisation des 10 villages retenus pour la mise en œuvre de l'activité la zone cotonnière au Mali-Sud.

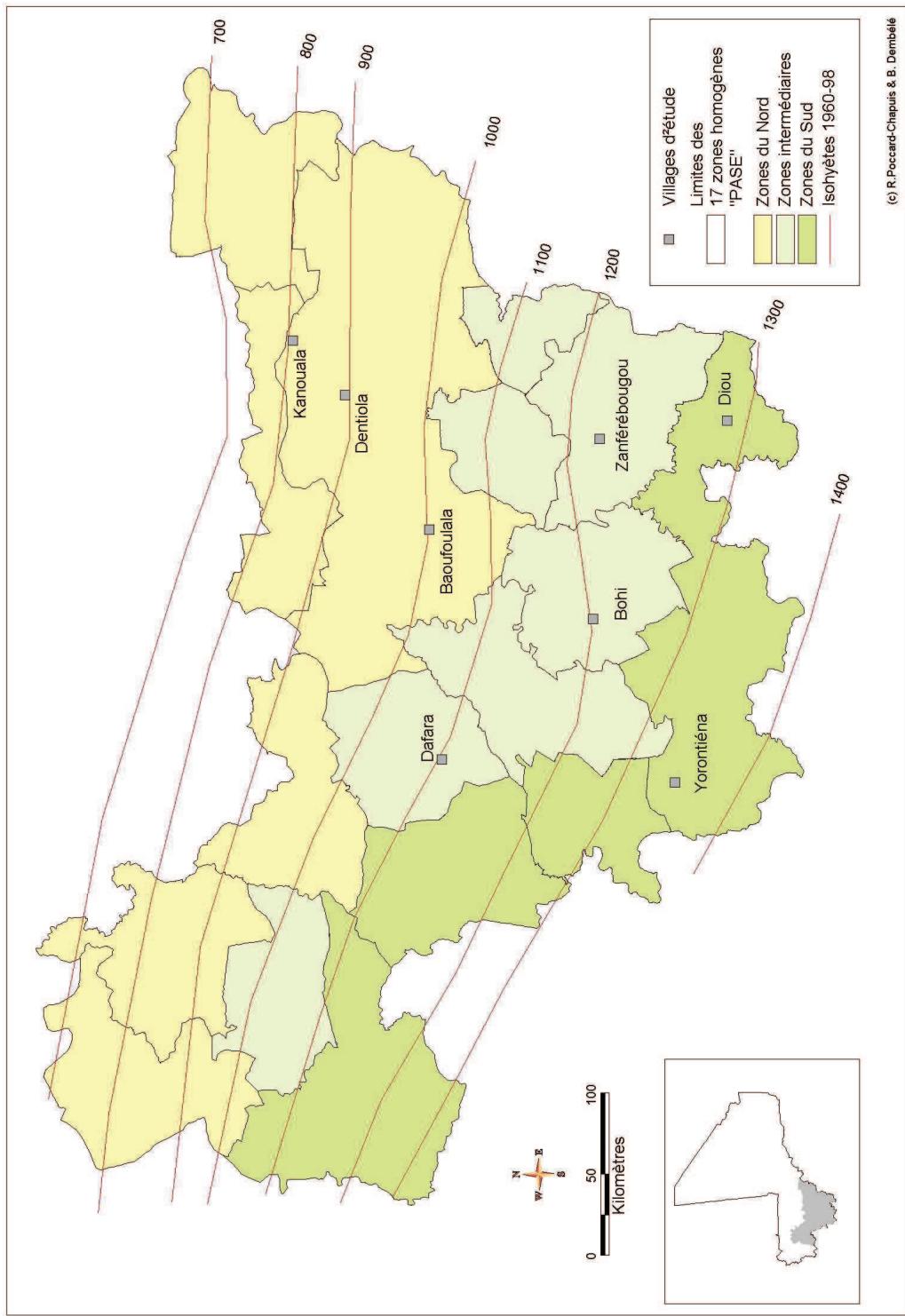


Figure 9 : Localisation des sites d'étude en 2006, dans le zonage PASE
 Source : Poccard-Chapuis et al., 2007

2.2. Dispositifs de la thèse

Dans le cadre de cette thèse, nous avons choisi 8 villages parmi les 10 villages du projet « Caractérisation des systèmes agraires en zones cotonnières du Mali ». Les deux autres villages ont été exclus du dispositif de la thèse car le suivi de troupeau a été interrompu dans ces derniers pour des raisons de logistique.

2.2.1. Inventaire exhaustif des familles et des troupeaux bovins de chaque village en 2006

Un inventaire exhaustif de toutes les familles de chaque village a été réalisé. C'est sur la base de ce recensement que sera construit l'échantillonnage des familles pour le lancement du suivi troupeau. Un ingénieur agronome ou zootechnicien était basé dans chacun des villages. L'ingénieur enquêteur muni d'un questionnaire fermé passe dans chaque famille du village pour l'enquête. Les informations collectées concernent la structure de la famille, mais aussi des indicateurs de son fonctionnement et quelques aspects sur sa gestion.

Le questionnaire dans sa version finale est fourni en annexe 2. L'inventaire a été effectué au mois de mars au moment où les chefs de famille sont disponibles. Il totalise 702 familles réparties sur 8 villages. La composition du troupeau bovin a été établie pour chacune de ces familles (89 % des familles détiennent un troupeau). Différentes catégories de troupeaux peuvent ainsi être distinguées (Tableau 4) : 34% des familles ne possèdent pas de vaches et entretiennent uniquement des bovins de trait ; les autres familles détiennent, en plus des bovins de trait, un noyau de vaches reproductrices. Des classes de troupeaux reproducteurs ont été constituées, d'après l'analyse de la distribution des familles selon la taille du noyau de vaches reproductrices (Figure 10)

Tableau 4 : Le nombre de familles enquêtées par village et par type de troupeaux en 2006

Village*	[0] animaux	[0] vache	[1-5] vaches	[6-19] vaches	[20-51] vaches	[> 51] vaches	Total village
Baoufoulala	2	34	24	14	4	1	79
Bohi	8	19	25	6	12	1	71
Dafara	12	15	13	3	2	0	45
Dentiola	32	57	49	20	9	0	167
Diou	8	36	50	22	12	2	130
Kanouala	1	15	20	1	1	0	38
Yorontiéna	10	17	18	7	2	0	54
Zanférébougou	9	45	41	14	7	0	118
Total troupeaux	82	238	240	87	49	6	702

* : Les villages sont listés par ordre alphabétique

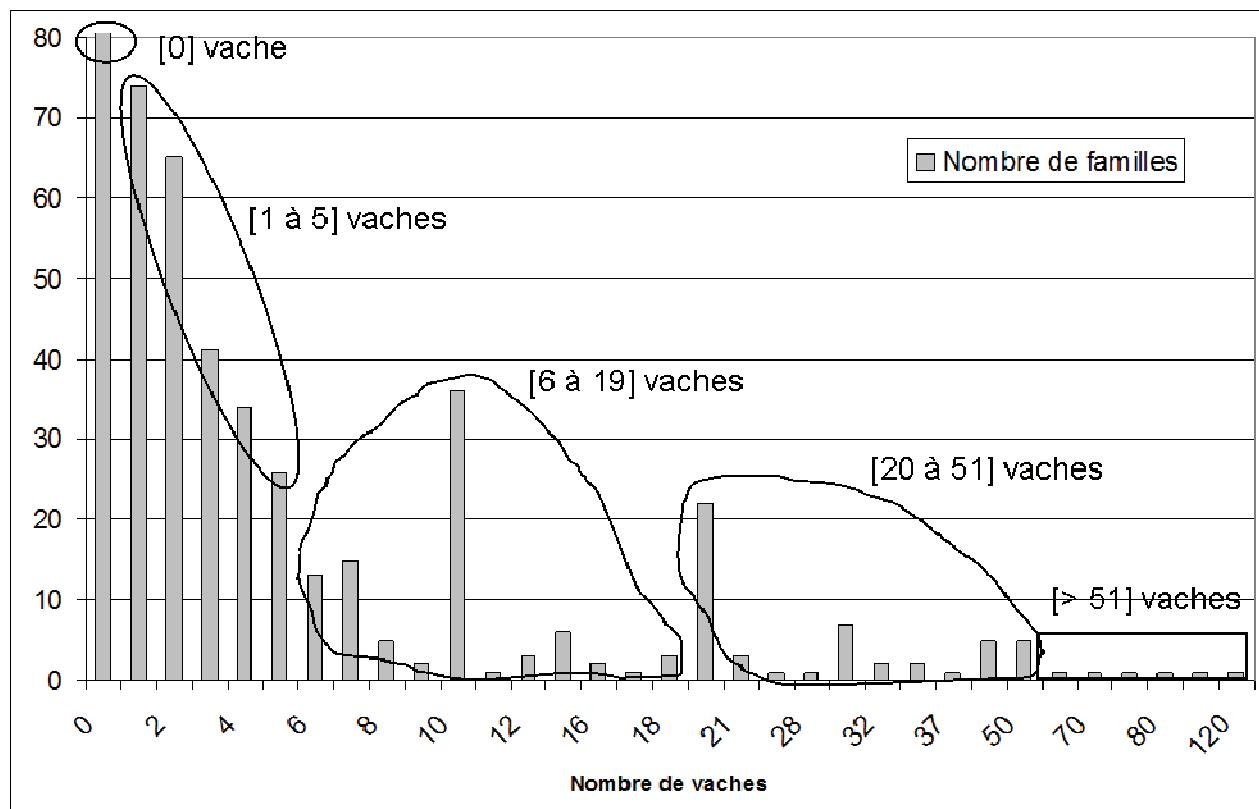


Figure 10 : Distribution des familles en fonction du nombre de vaches

2.2.2. Suivi démographique d'un an de juin 2006 à mai 2007

➤ Suivi démographique

Dans la démarche globale du projet « Caractérisation des systèmes agraires en zones cotonnières du Mali », le suivi devait concerner un échantillon de 150 familles, choisi de façon raisonnée pour illustrer au mieux les processus de changement en cours. Dans le cadre des analyses de la thèse, nous avons pris en compte seulement les 15 familles suivies par village des 8 villages concernés par le projet ce qui fait un total de 120 familles échantillonnées. Sur les 120 familles, 25 familles ont été exclues de l'analyse de données sur les animaux. Parmi les 25 familles, 5 familles sont écartées à Dafara car elles ne détenaient pas de bovins alors que le suivi concernait principalement les bovins. Une famille à Dentiola a éclaté en deux en cours de suivi. Les bovins ainsi que les parcelles de culture ont été partagés entre les deux familles et on ne savait pas laquelle suivre. Nous avons donc décidé de suspendre le suivi de cette famille. Les troupeaux des 19 autres familles repartis entre les différents villages sont tous des transhumants. Les animaux étaient en transhumance donc hors du village jusqu'à la fin du suivi. Ils ont été enlevés des analyses car on ne disposait pas d'informations sur cette partie du troupeau en transhumance.

Les analyses ont donc porté finalement sur 95 troupeaux dont 6 transhumants (Tableau 5). Il faut tout de même rappeler que pour les 6 transhumants, on dispose des informations complètes sur leurs paramètres démographiques. Le nombre moyen d'animaux suivis durant toute la période est de 2 097 têtes. Nous observons

le plus grand nombre d'animaux suivi à Bohi avec 467 têtes car dans ce village tous les troupeaux des 15 familles ont été suivis du début à la fin du suivi et ne pratiquent pas de transhumance. Par contre, à Baoufoulala, seulement 9 troupeaux sur un total de 15 ont été suivis avec en moyenne 83 têtes

Le suivi repose sur des passages mensuels dans la famille. L'enquêteur passe chaque mois dans le troupeau et remplit la fiche « suivi de troupeau » (annexe 3). L'objectif de cette fiche était de mesurer les pratiques d'alimentation et d'abreuvement, de gestion des effectifs, de mobilité, d'exploitation économique, de suivi sanitaire, de production de fumures organiques, et de production d'énergie pour le travail. Le suivi concerne essentiellement les bovins, mais aussi les petits ruminants pour l'exploitation économique et la production de fumure, les asins pour le travail. Nous avons seulement traité ici le cas des bovins.

Tableau 5 : Le nombre de familles suivies par village et par type de troupeaux (suivi démographique 2006-2007)

Village	[0] vache	[1-5] vaches	[6-19] vaches	[20-51] vaches	Total
Baoufoulala	4	4	1	0	9
Bohi	4	3	4	4	15
Dafara	3	2	2	3	10
Dentiola	4	4	1	0	9
Diou	0	4	4	2	10
Kanouala	3	7	3	0	13
Yorontiéna	3	8	4	0	15
Zanférébougou	4	4	3	3	14
Total	25	36	22	12	95

2.2.3. Suivi socio-économique d'un an de juin 2008 à mai 2009

➤ Choix des zones

Dans le cadre du projet « Caractérisation », la zone cotonnière du Mali-Sud a été divisé en trois zones agro-écologiques (Soumaré *et al.*, 2006 ; Poccard-Chapuis *et al.*, 2007). Ces zones sont la zone Nord, la zone intermédiaire et la zone Sud (Figure 9). Pour les activités complémentaires de la thèse, nous nous sommes limités seulement à deux zones (la zone Nord et la zone intermédiaire). Ce choix a été fait en fonction de la pression sur les ressources et des résultats de l'activité 3 du projet « caractérisation ». D'après les résultats de cette activité, il y a moins d'exploitation du troupeau dans la zone sud car c'est la zone qui fait frontière avec la Côte d'Ivoire. Or l'essentiel des ventes est fait en Côte d'Ivoire et donc on disposerait de peu d'informations sur la vente, les prises de décision et les prix au marché, informations indispensables pour une compréhension des pratiques d'exploitation mises en œuvre par les agro-éleveurs. En plus, dans cette zone, il y a moins de pression sur les ressources naturelles, pas de problèmes majeurs d'alimentation du bétail. Elle dispose aussi d'une bonne pluviométrie (entre 1 000 et 1 400 mm).

➤ Choix des villages et des familles de suivi

Dans la base de données « suivi-troupeau » de l'activité 3 du projet « Caractérisation », nous avons calculé le taux d'exploitation pour chaque troupeau. Comme dans l'activité 3 du projet « Caractérisation », nous avons procédé à un échantillonnage raisonné. Parmi les troupeaux qui ont beaucoup exploité, moyennement exploité ou pas d'exploitation en 2006-2007, nous avons choisi les familles avec 3 décideurs (chef de famille, chef de troupeau, chef de culture) ou avec uniquement 2 ou 1 décideur(s), lorsque certaines fonctions sont assurées par une même personne. Cette information est un indicateur de l'organisation de la décision au sein de la famille, afin de tester notre hypothèse H5 : *le processus de décision menant à une transaction est partagé entre plusieurs personnes et n'est pas un frein à une exploitation correcte du troupeau.* Le nombre de décideurs a été discuté avec les différents enquêteurs permanents qui étaient basés dans les villages car cette information n'était pas disponible dans la fiche d'enquête de l'inventaire. En plus de ces critères, nous en avons ajouté un autre qui est le fait de bien répondre aux questions et d'être ouvert et disponible. A l'issue de cet échantillonnage et un test sur le terrain, nous avons retenu 10 familles qui sont réparties dans trois villages (Dentiola et Kanouala dans la zone Nord et Zanférébougou dans la zone intermédiaire) pour des questions de logistique.

➤ Suivi socio-économique

Le suivi socio-économique a concerné 10 familles donc 10 troupeaux (Tableau 6). Il consistait à passer chaque mois dans le troupeau et recenser tous les événements démographiques qui se sont passés entre les deux visites. En cas de transactions effectuées (exploitation, achat, ...) dans le troupeau, un entretien (guide à l'appui, présenté en annexe 4) a été appliqué à tous les acteurs qui ont participé au processus de la transaction. Ce guide d'entretien a pour objectif de comprendre les raisons de la transaction et comment sont prises les décisions pour aboutir à la réalisation de la transaction ?

Par exemple, si c'est une vente d'animaux, le guide nous permet d'identifier les causes de la vente, les acteurs qui sont intervenus dans le processus et qui ont pris la décision de vendre, la catégorie et le nombre d'animaux vendus, le lieu de la vente, l'utilisation des recettes de la vente, ...

Tableau 6 : Caractéristiques structurelles des 10 familles suivies entre juin 2008 et mai 2009

N° famille	Nombre ménage	Nombre d'actifs	Structure décisionnelle (nombre)	Nombre moyen d'animaux	Nombre moyen vaches	Surface Cultivée totale	Autres activités
1	7	19	3	88,8	23,8	7	-
2	9	21	2	15,9	3,7	15,1	Embouche
3	5	13	2	21	1	16	Embouche
4	2	7	2	10,9	3,1	9,3	Embouche
5	5	17	1	15	4	5,3	Forgeron
6	6	26	3	50,6	15,2	25,5	-
7	6	30	3	46,8	13,7	16	-
8	4	20	2	39,2	14,1	17,4	-
9	7	30	3	61,3	20,6	30,7	Embouche
10	10	20	3	50,2	18,9	7,5	-

2.2.4. Inventaire exhaustif des familles des 3 villages

Le suivi démographique n'ayant été réalisé que durant une année (juin 2006- mai 2007), l'estimation du taux de croît du cheptel dans les troupeaux ne reflète que les conditions particulières de cette année, pour un échantillon de troupeaux. Nous avons donc décidé de mettre en place une enquête complémentaire en 2009 pour estimer le taux de croît dans les trois villages sur une période de temps plus longue.

L'inventaire exhaustif de toutes les familles des 3 villages a eu lieu en mai - juin 2009. L'idéal était de faire cet inventaire pour chacun des huit villages mais pour des raisons de financement, nous nous sommes limités à trois villages. Le principe était le même que celui de 2006. Le questionnaire en 2009, présenté en annexe 5, a été allégé par rapport à celui de 2006. Nous avons réalisé l'inventaire, appuyé par un ingénieur déjà expérimenté aux enquêtes. L'inventaire a concerné 337 familles réparties entre les 3 villages (Tableau 7). Il concernait des données sur la structure et le fonctionnement de la famille, les effectifs de cheptel, les superficies emblavées, ...

Tableau 7 : Le nombre de familles enquêtées par villages en 2009

Village	Nombre familles	Nombre foyers	Nombre actifs	Nombre bovins	Nombre vaches
Dentiola	178	370	1 413	1 545	193
Kanouala	40	108	338	366	85
Zanférébougou	119	367	1 421	1 336	347
Total	337	845	3 172	3 247	625

2.2.5. Gestion des données

➤ Gestion des bases de données démographiques

L'enquête exhaustive menée dans les 8 villages a permis de faire un inventaire de toutes les familles présentes dans les villages. Les données ont ensuite été saisies dans une base de données MS Access. Elle a permis de faire un échantillonnage pour le suivi de troupeau. Les troupeaux échantillonnés ont été suivis de juin 2006 à mai 2007. Le suivi était mensuel. La saisie de données aussi se faisait de façon mensuelle. Ainsi, nous avons utilisé quatre bases de données à savoir la base « inventaire des familles 2006 », la base de « suivi-troupeau 2006-2007 », la base « suivi socio-économique 2008-2009 » et la base « inventaire des familles 2009 ». Toutes ces bases de données démographiques sont sous format MS Access et sont toutes en relation les unes avec les autres (l'organisation des bases est présentée en annexe 6). J'avais la tâche au cours du projet de la conception des bases, du contrôle de la saisie et de la cohérence des données récoltées par les enquêteurs. Après la saisie des données, j'ai eu à faire un travail de nettoyage et de contrôle des données, appuyé par un expert en base de données relationnelle du CIRAD. Cette activité a été suivie par un travail d'écriture de requêtes pour extraire les informations de la base afin de pouvoir calculer les différents paramètres démographiques par type de troupeaux et par catégorie animale.

Les différents paramètres démographiques par type de troupeau et par village sont présentés en annexe 7.

➤ **Gestion des données du suivi socio-économique**

Afin d'analyser les pratiques et les stratégies d'acquisition et de valorisation des bovins sur pied, des grilles d'analyses ont été construites afin d'organiser les informations recueillies par entretien à l'occasion d'une transaction. Elles sont composées des étapes, des décisions et des actions. Les étapes décrivent les phases successives à suivre jusqu'à la réalisation de la transaction. Les décisions concernent les familles et leurs acteurs. Elles décrivent les décisions prises à chaque étape et les alternatives si la décision n'est pas prise en compte. Pour chaque étape, il existe une prise de décision et son alternative. Les actions consistent à mettre en œuvre les décisions prises. Elles peuvent être de plusieurs actions ou d'une seule action. Au total, 5 grilles ont été élaborées. Nous vous présentons ici à titre d'exemple la grille d'analyse pour les prises de décision sur les ventes répondant à l'expression « besoin d'argent » (Tableau 8). Les autres grilles sont présentées en annexe 8.

L'expression « besoin d'argent » correspond aux ventes où l'argent est destiné à couvrir une dépense monétaire bien déterminée. Les besoins d'argent recensés dans le cadre de cette étude sont entre autres : le paiement des dettes du coton, le paiement des impôts (troupeaux bovins, ovins, caprins et asins ; les membres de la famille), le paiement des dettes des crédits des caisses de micro-finance (Kafo Jiginew) pour le financement des activités génératrices de revenus, la vaccination des troupeaux de bovins, l'achat d'intrants pour les cultures, etc.

Le besoin d'argent est rapporté au niveau de la famille par plusieurs acteurs. Les besoins d'argent concernant les troupeaux bovins sont exprimés par le Chef de Troupeau (CT). Les besoins d'argent des cultures sont exprimés par le Chef de Culture (CC). Les besoins d'argent relatives à la famille (par exemple les besoins en céréales) sont exprimés par le Chef de Famille (CF).

Tableau 8 : Les étapes de prises de décision pour les ventes répondant à l'expression d'un « besoin d'argent »

Etapes	Décision	Actions
Etape 1		Exprimer un besoin d'argent
Etape 2	Choisir de recourir au troupeau bovin pour faire face à ce besoin <i>Alternative : utiliser une autre source monétaire</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 3	Choisir le nombre et la catégorie à mettre en vente (bovins de trait, génisses, taurillons, vaches)	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 4	Choisir l'animal à mettre en vente (individu au sein de la catégorie)	Trier entre les animaux de la catégorie au sein du troupeau
Etape 5	Choisir le lieu (village, marché local, marché étranger) et le type de client (éleveur, boucher, commerçant de bétail) pour réaliser la vente	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 6	Choisir de conclure la vente au prix négocié <i>Alternative : repousser la vente</i>	Trouver un client Négocier le prix avec le client Réaliser la vente
Etape 7	Choisir les besoins d'argent auquel le reste de la somme permettra de faire face (intrants pour le troupeau, biens de consommation pour la famille) <i>Alternative : Choisir la destination de l'argent qui reste. Autres achats et épargne sous forme d'argent liquide.</i>	Négocier entre les décideurs de la famille

2.3. Description des villages

2.3.1. Description des huit villages

➤ Le village de Baoufoulala

C'est un village de l'ancien bassin cotonnier, habité essentiellement de Peuls sédentarisés. Le nom du village vient du fondateur du village voisin, sur lequel se sont installés les premiers arrivants. Baoubamanan veut dire « Baou le Bambara » le fondateur a donc appelé le village Baou foulala c'est à dire « Baou le Peul ». Il est situé dans une région de vaste plaine sur l'isohyète 1 000 mm et compte 1 661 habitants (Tableau 9). Il possède de grandes mares à chaque extrémité où les

femmes font leur lessive, accompagnées de leurs plus jeunes enfants. Un marché couvert d'importance s'étend le long de la « latérite » principale.

➤ **Le village de Bohi**

Bohi signifie « eau qui jaillit d'un trou ». C'est un village de 1 641 habitants (Tableau 9) de la zone intermédiaire encadré par la CMDT. Ce village se situe sur l'isohyète 1 200 mm et les agropasteurs possèdent un bon niveau d'équipement agricole. Ce village est presque complètement entouré de collines, hormis un étroit passage vers un village voisin. Il fait partie de la zone dite « de transition ». Les brousses sont relativement nombreuses du fait de l'importance des collines dans le territoire du village. Elles sont arbustives pour la plupart, avec des secteurs arborés où des Sindjan (*Cassia sieberiana*, Caesalpiniacée), en fleurs pendant la saison sèche, forment leurs hauteurs. Le coton y est cultivé depuis longtemps de façon conventionnelle. L'ONG Suisse Helvétas en liens avec la CMDT tente d'y lancer la culture du coton biologique.

➤ **Le village de Dafara**

Dafara vient de « Dakadjou fara » qui est un endroit de repos pour les chasseurs près d'un bas fond ; le nom s'est ensuite transformé en Dafara. C'est un village de 974 habitants de la zone intermédiaire encadré par l'OHVN (Office de la Haute Vallée du Niger) ; le coton y est plus récent qu'à Bohi et le matériel agricole moins performant. Il est situé sur l'isohyète 1 100 mm tout près de la capitale. La vente de bois aux acheteurs venant de Bamako est une importante source de revenus.

➤ **Le village de Dentiola**

Le village de Dentiola se situe au cœur du «vieux bassin cotonnier du Mali», au Nord de la région administrative de Sikasso et de la zone cotonnière, dans le Cercle de Koutiala et la commune de M'Pessoba. Il se trouve à 12 km de M'Pessoba, qui se situe au bord de la route nationale goudronnée reliant Koutiala à Ségou.

La population totale du village est de 2 775 habitants pour 336 foyers et 167 familles (Tableau 9). Les familles sont composées en moyenne de 2 foyers par famille et une densité de 16,62 habitants par famille. Ce ratio est inférieur à celui du village de Kanouala où on rencontre de grandes familles. L'éclatement des familles composées en des familles nucléaires est un phénomène très fréquent à Dentiola. C'est pourquoi on rencontre des familles de taille moyenne ainsi que le cheptel bovin.

Quatre ethnies résident dans le village de Dentiola qui sont les Bambara, Minianka, Sarakolé et Peul. Les bambara constituent l'ethnie majoritaire (30 à 35%) suivis par les Minianka. Les Peuhl sont les moins nombreux. La monographie complète du village de Dentiola est décrite par Sissoko (2005) et Sangaré *et al.* (2006a).

➤ **Le Village de Diou**

Viens de Sadou Djoua « je vais chez la veille voyante » en langue Sénoufo qui s'est transformé en « Sadou Goudji » puis c'est enfin transformé en Diou sous la langue des colons.

C'est un village à l'extrême sud de Sikasso à la frontière ivoirienne comptant 2 052 habitants (Tableau 9) et situé juste au nord de l'isohyète 1 300 mm. Plusieurs

missions catholiques s'y sont implantées dès les années 1950. Une communauté de pères et une de sœurs s'occupent d'actions sociales comme un centre de santé et une école. Les transhumants en route vers la Côte d'Ivoire passent par ce village. Une immense et belle rizière borde le village au Nord. La végétation est luxuriante, et comporte la seule véritable forêt dense de notre échantillon.

➤ **Le village de Kanouala**

Village de l'ancien bassin cotonnier dans la partie nord de la zone cotonnière, Kanouala est situé sur l'isohyète 800 mm. Il fait parti administrativement de la commune rurale de Kéméni dans le cercle de Bla (région de Ségou). Le village s'est déplacé au bord du goudron pour avoir plus de place au sein des concessions et cela, afin de stocker les résidus de récolte et de construire des parcs pour les animaux. La chefferie a donné un hectare pour chaque concession ce qui fait que les concessions sont immenses et entourées d'un mur rectangulaire qui en fait le tour. La disposition des habitations est donc très différente de l'arrangement classique du village traditionnel. Les champs sont l'élément principal du panorama, le relief étant extrêmement plat. Les sols sont sableux et les « balanzans » (*Faidherbia albida*, acacia) ponctuent le paysage de leurs pâles silhouettes tortueuses.

Le village de Kanouala compte 803 habitants regroupés en 38 familles et 119 foyers (Tableau 9). Les familles sont composées en moyenne de 21,13 habitants et de 3 foyers. Les familles avec 3 décideurs constituant les trois foyers sont très fréquentes dans ce village. Parmi les 10 familles suivies en 2008-2009, trois d'entre-elles sont à Kanouala dont deux avec 3 décideurs.

➤ **Le village de Yorontiena**

Signifie « le beau Yoro » nom du père du fondateur du village. C'est un village à dominante Peul localisé au Sud-ouest de la zone cotonnière. Il compte 1 088 habitants (Tableau 9) et est situé entre les isohyètes 1 300 et 1 400 mm. La culture du coton y est récente mais très intensive depuis quelques années. Le village est un enchevêtrement de cases où il est difficile de se repérer. Il se trouve dans une région sauvage, relativement plate, où une succession de petits bois et champs en ondulations amène jusqu'au fleuve Niger, à 11 kilomètres. Celui-ci coule au milieu d'une immense prairie, où il a creusé son lit mineur.

➤ **Le village de Zanférébougou**

Le village de Zanférébougou fait parti administrativement de la sous-préfecture de N'Kourala, dans le Cercle de Sikasso (Région de Sikasso). Il se situe dans la zone intermédiaire de la zone cotonnière au Mali-Sud. Il est le chef-lieu de la Commune Rurale portant le même nom. Le village se situe à 9,5 km de la route goudronnée reliant Bougouni à Sikasso (à environ 50 km de Sikasso).

La population totale du village est de 3 026 habitants pour 394 ménages et 118 familles (Tableau 9). A Zanférébougou, contrairement aux deux précédents villages, les familles sont très grandes avec plus de 3 foyers par famille et un nombre d'habitants par famille supérieur à 25. La structure décisionnelle avec 3 décideurs est très accentuée dans ce village. L'éclatement des familles n'est pas aussi fréquent qu'à Dentiola. La monographie du village de Zanférébougou est décrite dans le document de Sangaré *et al.* (2006b).

Tableau 9 : Nombre de familles et d'habitants par village (enquête exhaustive en 2006).

Village	Nombre de famille	Nombre de foyer	Nombre d'habitants	Nombre de foyer/famille	Nombre d'habitants/famille
Baoufoulala	79	253	1 661	3,20	21,03
Bohi	71	256	1 641	3,61	23,11
Dafara	45	137	974	3,04	21,64
Dentiola	167	366	2 775	2,19	16,62
Diou	130	302	2 052	2,32	15,78
Kanouala	38	119	803	3,13	21,13
Yorontiéna	54	152	1 088	2,81	20,15
Zanférébougou	118	394	3 026	3,34	25,64

2.3.2. Description détaillée des trois villages

Nous nous attacherons ici à décrire de façon détaillée seulement les 3 villages (Dentiola, Kanouala et Zanférébougou) qui ont fait l'objet de suivis dans les activités complémentaires mises en œuvre dans le cadre de la thèse. La description plus détaillée des autres villages se trouve dans les mémoires de Guyot (2006) et de Koné (2006).

Facteurs hors élevage

➤ Utilisation des sols dans les villages d'études

L'emprise agricole est forte dans les trois villages surtout à Dentiola avec 67 % de la surface totale mis en culture. Dans ce village, qui couvre une superficie totale de 3 234 ha, les cultures occupent 2 178 ha soit les 2/3 de la surface totale (Tableau 10). L'autre tiers est partagé entre les habitations, les jachères et les parcours. Le pâturage est limité seulement aux zones incultes à cause de l'extension des superficies cultivées (Coulibaly *et al.*, 2009). L'alimentation des animaux est un problème crucial dans ce village en saison sèche du fait de la réduction des zones de parcours au détriment de l'agriculture.

Kanouala est un petit village de 1 840 ha de surface totale. Les cultures occupent le tiers du territoire avec 602 ha. Les 2/3 restants sont constitués en grande partie de pâturages de qualité médiocre et des zones incultes à l'agriculture et dont l'accessibilité est difficile aux animaux. Même si les zones de parcours occupent plus de la moitié de la superficie, le problème d'alimentation se pose avec acuité dans ce village alors que l'alimentation est un facteur limitant des performances zootechniques des animaux.

Quand au village de Zanférébougou, situé dans la zone intermédiaire avec une pression entropique moyenne comparée à la zone nord, avec une surface totale de 4 292 ha, les superficies emblavées occupent 1 122 ha. Le village est en majorité occupé de collines et d'affleurements rocheux dont certaines parties ne sont pas accessibles aux animaux. Le village dispose d'une grande superficie de bas fonds

Tableau 10 : Utilisation des sols par village (8 villages, enquête exhaustive en 2006)

Village	Surface Village (ha)	Surface Cultivée (ha)	Parcours + Zone inculte (ha)	Surface Cultivée/Surface totale	Nombre d'habitants/Surface totale
Baoufoulala	2 853	1 032	1 821	0,36	0,58
Bohi	3 187	757	2 429	0,24	0,51
Dafara	2 861	314	2 546	0,11	0,34
Dentiola	3 234	2 178	1 056	0,67	0,86
Diou	6 423	1 010	5 413	0,16	0,32
Kanouala	1 840	602	1 238	0,33	0,44
Yorontiéna	3 622	598	3 024	0,16	0,30
Zanférébougou	4 292	1 122	3 169	0,26	0,71

Les villages suivis en 2008-2009

Facteurs d'élevage

➤ Taille des troupeaux

L'intégration agriculture-élevage est très développée dans la zone cotonnière notamment à Dentiola situé dans le vieux bassin cotonnier. Plus de 80 % des familles possèdent des bovins à Dentiola (Tableau 11). Ce chiffre est encore plus élevé dans la zone intermédiaire avec 92 % de familles possédant au moins un bovin à Zanférébougou. Dans le village de Kanouala, presque toutes les familles (97 %) possèdent des bovins. Le pourcentage élevé de familles ne possédant pas de bovins dans le village de Dentiola peut être dû à plusieurs facteurs : la faible couverture sanitaire au niveau du village peut entraîner des mortalités d'animaux ; l'éclatement des familles conduit systématiquement au partage des animaux. Certaines familles issues de ces éclatements se retrouvent souvent sans bovins. Le remboursement des dettes telles que celle de la caisse d'épargne, qui est octroyée aux bénéficiaires pour des activités génératrices de revenus, nécessite pour la plupart des cas la vente de bovins. Ce système contribue à la paupérisation des paysans et parfois à la vente totale de tous les bovins des familles.

Tableau 11 : Le pourcentage de familles possédant des bovins par villages (enquête exhaustive en 2006)

Village	Famille sans Bovins (%)	Famille avec Bovins (%)
Baoufoulala	3	97
Bohi	11	89
Dafara	27	73
Dentiola	19	81
Diou	6	94
Kanouala	3	97
Yorontiéna	19	81
Zanférébougou	8	92
Total	12	88



Les villages suivis en 2008-2009

Le village de Zanférébougou compte le plus de bovins avec 1 924 têtes recensés en 2006 dont 642 vaches. Dentiola et Kanouala ont respectivement 1 605 et 319 têtes. Le nombre moyen de bovins par famille est détenu par Zanférébougou avec en moyenne 18 bovins dont 6 vaches par famille (Tableau 12). Les familles de Dentiola possèdent en moyenne 12 bovins dont 4 femelles contre 9 bovins par famille à Kanouala. Ces chiffres indiquent une part importante des bovins de trait dans la composition des troupeaux dans les trois villages. Ils indiquent aussi qu'un grand nombre de bovins sont détenus par une minorité de familles. C'est pourquoi on rencontre dans ces villages un faible nombre de bovins par famille.

Tableau 12 : Le nombre moyen de bovins et de vaches par village (enquête exhaustive en 2006)

Village	Nombre de familles	Nombre de bovins	Bovins/Famille avec bovins*	Nombre de vaches	Vaches/Famille avec bovins*
Baoufoulala	79	1 218	15,82 (21,02)	396	5,14 (10,17)
Bohi	71	1 304	20,70 (29,04)	574	9,11 (15,35)
Dafara	45	380	11,51 (24,23)	126	3,82 (9,33)
Dentiola	167	1 605	11,89 (16,27)	483	3,58 (5,97)
Diou	130	2 341	19,19 (29,58)	838	6,87 (12,64)
Kanouala	38	319	8,62 (8,81)	88	2,38 (3,69)
Yorontiéna	54	504	11,45 (15,53)	168	3,82 (6,32)
Zanférébougou	118	1 924	17,65 (34,95)	642	5,89 (15,64)
Total	702	9 595	15,48 (25,41)	3 315	5,35 (11,38)



Les villages suivis en 2008-2009

L'écart-type de la moyenne est entre parenthèses ()

* Cette valeur est le nombre moyen d'animaux pour les familles possédant les bovins

➤ La transhumance dans les villages d'étude

Il existe plusieurs pratiques de transhumance en fonction de la saison et de la durée de la transhumance. La transhumance, selon Moulin *et al.* (2004a) et Moulin *et al.* (2004b), est une pratique flexible et adaptée aux zones avec une forte saturation de l'espace. Elle est aussi une stratégie répondant à la capitalisation du bétail. On distingue ainsi :

La transhumance de saison sèche : les animaux partent en transhumance à partir du mois de mars pour revenir au mois de mai ou juin pour faire coïncider leur retour avec la mise en place des cultures. Cette transhumance de courte durée est pratiquée pour des raisons de pénurie d'aliments dans les terroirs à cette période. L'alimentation des animaux repose en grande partie à cette période sur les résidus stockés, sur les concentrés et sur l'émondage des arbres. Dans les villages comme Dentiola où le stockage des résidus est limité, pour des raisons de disponibilité de main d'œuvre et de calendrier agricole, les familles disposant de plus d'une vingtaine de têtes sont obligées de transhumer pour satisfaire les besoins d'entretien des animaux et plus particulièrement des bovins de trait. C'est pourquoi on rencontre plus de troupeaux transhumants à Dentiola avec 13 % des troupeaux suivis et à Zanférébougou avec 7 % (Tableau 13).

La transhumance de saison des pluies : elle commence au mois de juin au moment de l'installation des cultures jusqu'à la récolte. Elle est pratiquée par des familles qui n'ont pas de main d'œuvre pour la conduite des animaux afin de ne pas causer de dégâts sur les cultures. Le manque de pâturages de qualité et de couloirs de passage des animaux sont aussi des causes de cette pratique de transhumance. La spécificité de cette pratique est qu'elle concerne seulement le troupeau naisseur contrairement à la précédente. Les bovins de trait restent sur le village pour les travaux au champ.

La transhumance de saison des pluies et de saison sèche encore appelée la grande transhumance commence en même temps que celle de la saison sèche (i.e au mois de mars) et se termine avec celle de la saison des pluies (i.e au mois de septembre). Les animaux ne reviennent au village qu'au moment de la récolte des cultures pour bénéficier des résidus de récolte. Elle est pratiquée par des grands troupeaux qui ont plus de 40 têtes. Elle concerne très généralement le troupeau naisseur. Les bovins de trait (pour le labour et le transport) et quelques vaches laitières (pour l'autoconsommation de la famille en lait) sont gardés dans le village.

Tableau 13 : Le pourcentage de troupeaux transhumants en 2005 par village (enquête exhaustive en 2006)

Village	Proportion de troupeaux (%)	
	sédentaires	transhumants
Baoufoulala	78	22
Bohi	98	2
Dafara	100	0
Dentiola	87	13
Diou	83	17
Kanouala	95	5
Yorontiéna	100	0
Zanférébougou	93	7
Total	89	11

Les villages suivis en 2008-2009

➤ La traction animale dans les villages d'étude

Dans les années 1970, le développement de la culture attelée au Mali a été favorisé par une politique de subventions des équipements agricoles. Aujourd'hui la culture attelée est très développée dans la zone cotonnière au Mali-Sud avec 85% des familles équipées. L'acquisition des bovins dans la zone commence par les bovins de trait. Les bovins de trait étaient jadis donnés en prêt aux paysans. Depuis le désengagement de l'Etat et de la compagnie cotonnière (CMDT), les paysans sont obligés d'acheter les bovins de trait. C'est pourquoi on note des familles qui se retrouvent sans bovins de trait. Néanmoins, les bovins de trait constituent dans les trois villages presque le tiers du cheptel bovin détenu par les agro-éleveurs (Tableau 14). Dans les villages de Dentiola et Kanouala, les familles possèdent en moyenne une paire de bovins de trait. Les agro-éleveurs de Zanférébougou possèdent en moyenne 3,8 bovins de trait soit 2 attelages complets. C'est pourquoi, le village de Zanférébougou a le plus grand ratio de bovins de trait par hectare cultivé.

Tableau 14 : Le nombre de bovins de trait (BT) par famille et par hectare cultivé en fonction des villages (Enquête exhaustive, 2006)

Village	BT / ha cultivé	BT / famille	Proportion de BT dans le troupeau (%)
Baoufoulala	0,33	4,27	27,67
Bohi	0,37	3,99	21,70
Dafara	0,25	1,73	20,53
Dentiola	0,21	2,72	28,35
Diou	0,40	3,09	17,17
Kanouala	0,18	2,82	33,54
Yorontiéna	0,22	2,46	26,39
Zanférébougou	0,40	3,76	23,09

Les villages suivis en 2008-2009

➤ La densité animale dans les villages d'étude

Afin de calculer la densité animale dans les villages d'études, nous avons convertis les effectifs de bovins en UBT (Unité Bétail Tropical qui correspond à un bovin de 250 kg). Nous avons pris les taux de conversion utilisés par Kanté, 2001 (annexe 9). Ces mêmes taux sont utilisés par Pradère (2007). De façon globale, il y a plus d'UBT par surface totale à Dentiola et Zanférébougou qu'à Kanouala (Tableau 15). Cela démontre que le village de Dentiola est saturé comme l'indique également la carte de couverture végétale et l'occupation du sol (Figure 11). Le ratio UBT par hectare cultivé est très élevé dans le village de Zanférébougou avec 1 UBT pour 1 hectare cultivé. Le pâturage est très surchargé à Dentiola avec 0,93 UBT par surface pâturée suivi du village de Zanférébougou avec 0,37 UBT/ha.

Tableau 15 : Indicateurs de la densité animale par village (enquête exhaustive en 2006)

Village	Nombre d'UBT	UBT/Surface totale	UBT/surface cultivée	UBT/Surface pâturée
Baoufoulala	748	0,26	0,72	0,41
Bohi	805	0,25	1,06	0,33
Dafara	226	0,08	0,72	0,09
Dentiola	977	0,30	0,45	0,93
Diou	1 375	0,21	1,36	0,25
Kanouala	201	0,11	0,33	0,16
Yorontiéna	313	0,09	0,52	0,10
Zanférébougou	1 184	0,28	1,05	0,37

Les villages suivis en 2008-2009

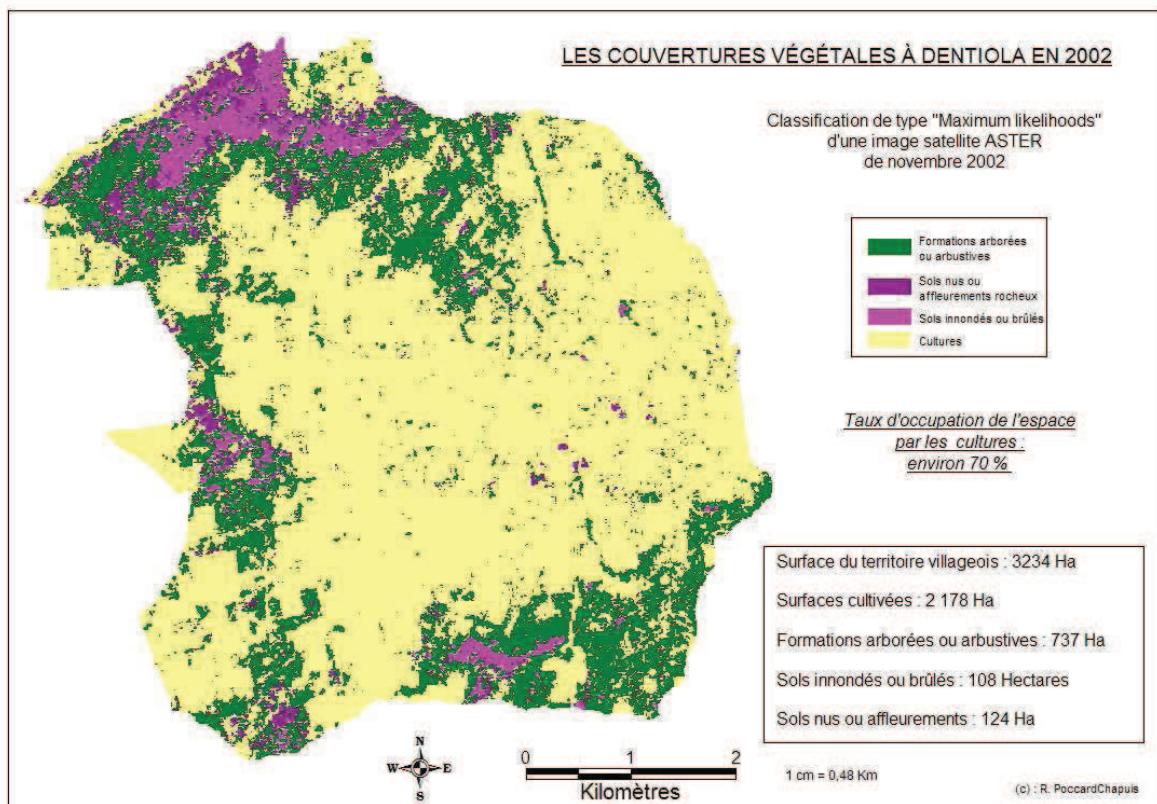


Figure 11 : Carte de couverture végétales et occupation du sol, territoire de Dentiola
Source : Poccard-Chapuis *et al.*, 2007

Chapitre 3 : Productivité numérique et exploitation des troupeaux bovins

Le présent chapitre est constitué du premier article publié de la thèse :

Ba A., Lesnoff M., Poccard-Chapuis R., Moulin C. H., 2011. *Demographic dynamics and off-take of cattle herds in southern Mali.* Trop Anim Health Prod (2011) 43 : 1101-1109.

Ce premier article s'est appuyé sur les données de l'inventaire exhaustif des familles en 2006 et du suivi démographique des 95 troupeaux entre 2006-2007 (dans huit villages).

Introduction

Le sud du Mali a connu depuis une vingtaine d'année un développement important de l'élevage bovin, en parallèle à celui de la culture du coton. Ce développement s'est réalisé à la faveur d'une forte intégration de l'agriculture et de l'élevage dans les unités de production familiales (Bosma *et al.*, 1996 ; Djouara *et al.*, 2006). Ces deux activités peuvent cependant entrer en concurrence pour l'utilisation de l'espace (Poccard-Chapuis *et al.*, 2007). D'une part, l'augmentation des surfaces cultivées peut s'effectuer au détriment des meilleurs pâturages. D'autre part, une croissance excessive du cheptel, souvent décrite comme résultante d'une sous-exploitation des troupeaux par les paysans, peut exacerber cette compétition pour l'espace (Samaké *et al.*, 2008). Malgré le rôle croissant de l'élevage bovin dans la zone cotonnière au Mali-sud, les caractéristiques démographiques des troupeaux dans cette zone ont été peu étudiées. Ce sont pourtant des connaissances indispensables pour raisonner le futur de l'élevage et favoriser le développement de systèmes agraires durables, comme le montrent des études similaires récentes, par exemple pour l'élevage bovin en Zambie (Muma *et al.*, 2009) ou l'élevage caprin au Lesotho (Ng'ambi *et al.*, 2006).

Dans ce contexte, un premier objectif de ce travail a été de réaliser une évaluation des taux démographiques des troupeaux bovins dans la zone cotonnière au sud du Mali, à l'aide d'un suivi de troupeaux en milieu villageois. Les taux de mise bas et de mortalité naturelle des animaux ont été calculés pour étudier les performances des troupeaux. Les taux d'exploitation (abattages, ventes, dons, etc.) et d'importation (achats, dons, héritages, etc.) ont été calculés pour étudier le comportement des éleveurs pour la gestion de leurs troupeaux. Un taux démographique synthétique a également été calculé pour représenter la productivité des troupeaux en nombre d'animaux produits. Beaucoup d'indicateurs ont été proposés dans la littérature pour quantifier cette productivité dans les systèmes d'élevage extensifs (e.g. Wilson et Clarke, 1976 ; Wilson, 1989 ; Peacock, 1987). Un exemple est le nombre moyen de jeunes produits au sevrage par femelle reproductrices et par an. Cet indicateur ne prend pas en compte l'ensemble du cycle de vie des animaux et nous avons choisi d'utiliser un indicateur plus complet (P), correspondant au nombre total d'animaux produit par an rapporté à la taille moyenne du troupeau dans l'année (\bar{N}). Cet indicateur peut être défini par la formule $P = (B - D) / \bar{N}$, où B et D représentent les naissances et les mortalités survenues dans l'année. Effectuant le bilan des naissances et des mortalités, P est un indicateur de la productivité naturelle des troupeaux, qui peut être utilisée ou non par l'éleveur. En remarquant que la variation de stock entre la fin et le début d'année est $\Delta N = B - D - O + I$, où O et I représentent respectivement les nombres d'animaux exploités et importés dans l'année, P peut également s'exprimer par : $P = (\Delta N + O - I) / \bar{N}$. En d'autres termes, P est la somme du taux de croît brut du troupeau ($\Delta N / \bar{N}$) et du taux d'exploitation nette ($(O - I) / \bar{N}$). Si l'exploitation nette des animaux est inférieure à la productivité P , le troupeau croît et, inversement, il décroît si elle est supérieure à P . L'indicateur P peut être calculé aisément de manière empirique en agrégeant directement (i.e. d'après les observations dans les troupeaux) les entrées et des sorties d'animaux survenus en cours d'année (Bosman *et al.*, 1997 ; Lesnoff *et al.*, 2010).

Un second objectif de ce travail a été d'étudier la sensibilité de P aux taux de mise bas et de mortalité, ainsi que les marges de variations possibles de P . Le calcul

empirique de P a l'avantage d'être simple mais constitue une boîte noire ne permettant pas de réaliser des analyses de sensibilité. En plus du calcul empirique, nous avons donc également calculé P à l'aide d'un modèle de projection démographique (Upton, 1989, 1993 ; Baptist, 1992 ; Lesnoff *et al.*, 2000)

Des études menées sur des systèmes pastoraux en Afrique de l'Est ont montré un lien entre les paramètres démographiques et la taille du troupeau, avec par exemple des mortalités plus élevées dans les grands troupeaux que dans les petits troupeaux (Sieff, 1999). D'autres études ont également montré que les comportements de vente d'animaux étaient différents selon la taille du cheptel, les éleveurs pauvres, avec peu d'animaux, ayant plus tendance à vendre des animaux (Upton, 1986, Lybbert *et al.*, 2004). Dans notre zone d'étude, les familles sont plus ou moins bien dotées en bovins en complément des activités agricoles, avec des troupeaux allant d'une à plusieurs dizaines de têtes. Nous avons donc étudié l'effet de la taille des troupeaux sur les performances animales et sur les comportements de vente et d'achat d'animaux.

3.1. Matériels et méthodes

3.1.1. Zone d'étude, échantillonnage et données

La zone d'étude est située au Sud-Est du Mali. Le climat est de type soudanien, avec des précipitations de 600 mm dans le nord à plus de 1 200 mm dans le sud. Le climat permet le développement de systèmes de culture pluviaux, fondés sur des céréales (mil, sorgho, maïs), l'arachide et le coton. Les bovins fournissent à l'agriculture de la force de travail et de la fumure organique pour la fertilisation des champs, permettant ainsi l'extension des surfaces cultivées et l'augmentation de la production (Pradère, 2007). En contrepartie, l'élevage bovin a été sécurisé et s'est rapidement développé en raison du disponible alimentaire issu de l'agriculture.

Huit villages ont été choisis dans la zone d'étude en fonction d'un zonage agro-écologique préliminaire. Une enquête a été menée auprès de l'ensemble des familles présentes dans ces 8 villages, au cours du premier semestre 2006. Cette enquête a permis de caractériser les facteurs de production (foncier, main d'œuvre, équipements, cheptel), les différentes activités de la famille et les pratiques agricoles. L'inventaire a dénombré 702 familles dont 618 détenaient des bovins. Parmi ces dernières, nous avons ensuite constitué un échantillon de 114 familles (i.e. de 10 à 15 familles par village) pour réaliser une enquête sur la démographie des troupeaux bovins. L'échantillon a été construit de manière à représenter la diversité des familles sur les critères suivants : taille du troupeau bovin, taille de la famille, accès au foncier, assolement, gestion de la fumure organique, activités et revenus.

Les troupeaux des 114 familles ont été suivis mensuellement par des enquêteurs pendant un an (mai 2006 à juin 2007). En début de suivi, lors d'une première visite, l'enquêteur inventoriait tous les bovins présents dans le troupeau. Lors des visites mensuelles suivantes, il recensait à nouveau les animaux présents ainsi que les événements démographiques survenus depuis la visite précédente : naissances, sorties (mortalités naturelles, abattages, ventes, dons, départs en prêts) et entrées (achats, dons, héritages, arrivées de prêts). Les animaux n'étaient pas identifiés individuellement. Les événements démographiques ont été collectés par sexe et par

classe d'âge aux dires de l'éleveur. Les animaux ont été classés en trois classes d'âge lors de l'interview : les veaux, d'âges compris entre 0 et 1 an ; les jeunes animaux, d'âges compris entre 1 et 4 ans ; et les adultes, d'âge supérieur à 4 ans.

Les données démographiques ont été saisies dans une base relationnelle au format MS Access, vérifiées et corrigées, puis analysées à l'aide du logiciel R (R, 2009). Parmi les 114 familles, 25 ont envoyé leurs troupeaux en transhumance saisonnière durant l'année de suivi, dont 19 ont été éliminées de l'analyse car les troupeaux n'étaient pas revenus lors de la fin du suivi et leurs données étaient trop incomplètes. L'échantillon final a donc été constitué de 95 troupeaux.

3.1.2. Partition des troupeaux en classes de taille

Toutes les analyses ont été menées par classe de taille, afin de tester l'hypothèse de lien entre la taille et les paramètres démographiques. Quatre classes de taille ont été définies par rapport au nombre de vaches détenues en moyenne sur l'année (Tableau 16). La classe 1 est constituée des troupeaux ne comprenant pas de vache. Ces troupeaux sont composés essentiellement de bovins de trait. Le crédit aux paysans pour l'achat des premiers équipements (une paire de bovins de trait et une charrue), octroyé auparavant par la société cotonnière (CMDT), a favorisé l'accès aux bovins. La classe 2 est constituée des familles disposant d'un petit noyau de vaches (1 à 5 vaches). Initié à la conduite d'un élevage bovin avec les animaux de traction, ces paysans cherchent à développer un troupeau naisseur, en acquérant des femelles. Enfin, les classes 3 et 4 sont constituées par les familles détenant des troupeaux de tailles respectivement moyennes (6 à 19 vaches) et grandes (≥ 20 vaches).

La classe 2 est la plus fréquente dans les villages étudiés, avec une représentation dans l'échantillon très proche de celles des données exhaustives (38 % ; Tableau 16). Les classes 3 et 4 ont été surreprésentées dans notre échantillon (36 %, contre 23 % dans les données exhaustives) pour avoir suffisamment d'animaux pour le calcul des paramètres démographiques dans des troupeaux naisseurs, au détriment des troupeaux composé uniquement de bovins de trait.

Tableau 16 : répartition des troupeaux selon les types et effectifs moyens d'animaux par troupeau selon les types (2006-2007)

	Types de troupeaux			
	0 vache	1-5 vaches	6-19 vaches	≥ 20 vaches
Répartition (%) des troupeaux recensés (618)	38,5	38,5	14	9
Répartition (%) des troupeaux suivis (95)	26	38	23	13
Nombre moyen de bovins	1,6	10,2	35,0	76,8
Nombre moyen de vaches adultes	0	2,3	11,0	27,3
Nombre moyen de bovins de trait	1,5	3,4	5,6	10,3

3.1.3. Taux démographiques

Les taux démographiques ont été estimés par le rapport entre le nombre d'événements démographiques observés dans l'année de suivi et la taille moyenne

du troupeau (moyenne des effectifs d'animaux recensés mensuellement). Le taux annuel de mise bas des vaches a été calculé par $h_{par, cow} = B / \bar{N}_{cow}$. Pour chaque sexe et classe d'âge, les taux annuels de mortalité, d'exploitation et d'importation ont été calculés respectivement par :

- $h_{dea, i} = D_i / \bar{N}_i$
- $h_{off, i} = O_i / \bar{N}_i$
- $h_{int, i} = I_i / \bar{N}_i$

où i représente l'indice de sexe et de classe d'âge (cet indice est éliminé de la formule lorsque le calcul est effectué sur l'ensemble du troupeau). Les éventuels prêts temporaires d'animaux n'ont pas été comptabilisés dans les exploitations et les importations. Ces prêts ont été négligeables durant le suivi (excepté dans une unité de production familiale) et ne correspondent pas à une exploitation économique du bétail, les animaux restants propriétés de la famille et pouvant être exploités si besoin. Les taux démographiques ont été calculés par classe de tailles de troupeau et comparés entre eux à l'aide du rapport de vraisemblance basé un modèle log-linéaire supposant une distribution de Poisson, bien adaptée pour l'analyse des taux (Agresti, 1990).

Plusieurs taux annuels synthétiques ont ensuite été calculés pour les classes de troupeaux :

- le taux de productivité empirique : $P_{emp} = (B - D) / \bar{N}$
- le taux d'exploitation nette : $h_{net off, i} = h_{off, i} - h_{int, i}$
- le taux de croît brut : $G_{emp} = P_{emp} - h_{net off}$.

3.1.4. Calcul de la productivité numérique par modélisation démographique

La productivité P a ensuite été calculée à l'aide d'une interface MS Excel permettant de réaliser des projections démographiques de cheptels de ruminants domestiques (DYNMOD ; Lesnoff, 2010) à partir de taux démographiques fixés comme hypothèses. Cette interface représente un modèle matriciel déterministe et en temps discret (Caswell, 2001). Nous avons utilisé le module STEADY2 de DYNMOD qui simule un troupeau à l'équilibre (taux de croit nul et structure sexe-âge constante).

Le principe général est le suivant. Le cheptel est subdivisé en catégories d'animaux (par sexe et classe d'âge). L'interface permet de définir trois classes d'âge (juvéniles, sub-adultes et adultes) dont les durées doivent être spécifiées. L'utilisateur doit fixer le taux de mise bas des femelles adultes et, pour chaque sexe et classe d'âge, les taux de mortalité. Il doit également fixer pour chaque sexe les taux d'exploitation des juvéniles et des sub-adultes, et le nombre d'adultes (qui est supposé constant dans le module STEADY2). Le modèle utilise un pas de temps mensuel. Pour chaque sexe, le nombre d'animaux présents en fin de mois dans chaque classe d'âge est calculé à partir du nombre d'animaux présents en début de mois et des taux démographiques, ceci tout d'abord en supposant une exploitation nulle des adultes. Ensuite, le modèle compare le nombre d'adultes présents en fin de mois et celui fixé comme constante dans l'interface. La différence (qui peut être négative en cas de mauvaises performances naturelles du cheptel) représente le « surplus » adulte devant être exploité pour assurer l'équilibre démographique. Ce surplus est ajouté au nombre de juvéniles et sub-adultes déjà exploités en cours de mois. Cette procédure assure l'équilibre démographique tout au long de l'année. Les productions

mensuelles sont ensuite agrégées sur l'année. Le taux annuel de productivité (P_{mod}) est calculé par le nombre total d'animaux exploités dans l'année rapporté à la taille constante du cheptel.

3.1.5. Analyse de sensibilité du potentiel exploitable

L'influence des taux de mise bas et de mortalité sur la productivité P_{mod} a été évaluée par analyse de sensibilité locale (Saltelli *et al.*, 2000). Chaque taux a été modifié dans une gamme de variation de +/- 25 %, indépendamment des autres paramètres (i.e. les autres paramètres restaient constants et égaux à leur valeurs de référence observées dans le suivi). Comme les taux de mise bas et de mortalité présentaient des échelles différentes, nous avons préféré calculé des élasticités plutôt que des sensibilités (Caswell, 2001). Soient y_1 et y_2 , les valeurs de P_{mod} pour les valeurs x_1 et x_2 d'un taux démographique donné (avec x_1 la valeur de référence), l'élasticité de y par rapport à x est alors : $[(y_2 - y_1) / y_1] / [(x_2 - x_1) / x_1]$.

3.2. Résultats

3.2.1. Structure sexe-âge et taux démographiques

La structure sexe-âge a été très variable selon les classes de taille des troupeaux (Tableau 17). Les troupeaux sans vaches étaient composés quasiment exclusivement de mâles adultes (93 % des animaux). Seules quelques familles ont acquis des génisses pour commencer à créer un troupeau naisseur. Dans les troupeaux de 1 à 5 vaches, la proportion de mâles adultes est restée forte (35 %), les vaches ne représentant que 22 % de l'effectif total. Dans les troupeaux avec 6 vaches et plus, le troupeau naisseur prend une place prépondérante par rapport aux bovins de trait : ceux-ci ont constitué moins de 20 % de l'effectif, alors que les vaches ont représenté plus de 30 % du troupeau.

Tableau 17 : structure démographique des quatre types de troupeaux (2006-2007)

		0 vaches	1-5 vaches	6-19 vaches	≥ 20 vaches
Femelles	Juvénile (0-1 an)	0	9	12	11
	Subadultes (1-4 ans)	2	12	14	13
	Adultes (> 4 ans)	0	22	32	36
Mâles	Juvénile (0-1 an)	0	9	12	11
	Subadultes (1-4 ans)	5	12	12	13
	Adultes (> 4 ans)	93	35	18	16

Tableau 18 : paramètres démographiques des quatre types de troupeaux (2006-2007)

		0 vache	1-5 vaches	6-19 vaches	≥ 20 vaches	P(*)
Mise bas (/ an / vache)		-	0,72	0,51	0,49	0,097
Mortalité (/ an)						
Femelles	Juvénile (0-1 an)	-	0,14	0,13	0,10	0,899
	Subadultes (1-4 ans)	0	0,07	0,04	0,04	0,878
	Adultes (> 4 ans)	-	0,02	0,02	0,03	0,977
Mâles	Juvénile (0-1 an)	-	0,14	0,13	0,10	0,899
	Subadultes (1-4 ans)	0	0,09	0,01	0,03	0,128
	Adultes (> 4 ans)	0,05	0,02	0,02	0,02	0,985
Exploitation (/ an)						
Femelles	Juvénile (0-1 an)	-	0,01	0,03	0,01	0,862
	Subadultes (1-4 ans)	1,09	0,16	0,10	0,07	0,475
	Adultes (> 4 ans)	-	0,14	0,16	0,12	0,611
Mâles	Juvénile (0-1 an)	-	0,01	0,03	0,01	0,862
	Subadultes (1-4 ans)	0	0,14	0,16	0,07	0,321
	Adultes (> 4 ans)	0,17	0,22	0,37	0,20	0,034
Importation (/ an)						
Femelles	Juvénile (0-1 an)	-	0,01	0	0	0,702
	Subadultes (1-4 ans)	2,18	0,16	0,04	0,01	0,002
	Adultes (> 4 ans)	--	0,12	0,05	0,01	0,000
Mâles	Juvénile (0-1 an)	-	0,01	0	0	0,701
	Subadultes (1-4 ans)	0	0,16	0,08	0,02	0,024
	Adultes (> 4 ans)	0,25	0,15	0,10	0,05	0,065

(*) En gras : P < 10 %

Aucune différence significative entre les classes de taille de troupeau n'a été mise en évidence pour les taux de mortalité, quelle que soit la catégorie d'animaux (Tableau 18). En revanche, les petits troupeaux de 1 à 5 vaches ont présenté un taux de mise bas plus élevé (0,72 mise bas / an / vache) que les troupeaux plus grands (respectivement 0,49 et 0,51 mise bas / an / vache).

Pour les taux d'exploitation des femelles, comme pour la mortalité, aucune différence significative entre les classes de taille n'est apparue. En revanche, pour les troupeaux de 6 à 19 vaches, les familles ont exploité plus de mâles adultes que celles des autres classes, correspondant à des réformes de bovins de trait (0,37 / an, contre 0,17-0,22 / an pour les autres classes, Tableau 18).

L'acquisition de femelles a été rare ; sauf pour les familles avec un troupeau de 1 à 5 vaches qui ont acheté beaucoup de génisses et de vaches, avec un taux d'exploitation nette nul pour les génisses et de seulement 0,02 / an pour les vaches (Tableau 18). L'acquisition de mâles a été également très variable selon la taille du

troupeau. Les familles sans vache ont beaucoup importé de mâles adultes (0,25 / an), avec un taux d'exploitation nette négatif (-0,08 / an ; Tableau 18). Les familles avec 1 à 5 vaches ont acheté beaucoup de taurillons (avec un taux d'exploitation nette de -0,02 / an) mais également des mâles adultes (taux d'exploitation nette de 0,07 / an). En revanche, les familles avec plus de 5 vaches, détenant de 5 à 10 bovins de trait, ont acheté peu de mâles, avec des taux d'exploitation nette des adultes de 0,27 / an (troupeaux de 6 à 19 vaches) et de 0,15 / an (troupeaux de plus de 20 vaches).

3.2.2. Taux démographiques synthétiques

Le taux de productivité P_{emp} des troupeaux sans vache a été négatif (-0,05 / an ; Tableau 19) en raison de l'absence de naissance. P_{emp} a peu varié entre les autres classes (0,10 à 0,13 / an). La faible valeur de P_{emp} pour les troupeaux de 1 à 5 vaches, relativement aux troupeaux de plus de 5 vaches, malgré un plus fort taux de mise bas (0,72 / an contre environ 0,50 / an pour les autres classes) et des taux de mortalités similaires, est due à une plus faible proportion de vaches (22 % contre 32 et 36 %).

Le croît brut G_{emp} des troupeaux sans vache a été assez important (0,08 / an ; Tableau 19), en raison d'achats dépassant largement l'exploitation (taux d'exploitation net global de -0,128 / an) et compensant les quelques mortalités. Les troupeaux avec 1 à 5 vaches ou avec 20 vaches et plus ont également montré un accroissement notable ($G_{emp} = 0,08$ et $0,05$ / an respectivement). Pour les troupeaux de 1 à 5 vaches, ce fort croît brut est dû à une exploitation nette faible (0,03 / an) permettant de capitaliser une part importante de la productivité, bien que celle-ci ne soit que de 0,10 / an. Pour les troupeaux de 20 vaches et plus, le fort croît brut est lié à une exploitation nette modérée (0,08 / an) et à la productivité la plus élevée (0,13 / an). Enfin, G_{emp} a été nul pour les troupeaux de 6 à 19 vaches, en raison d'une forte exploitation nette (0,11 / an) utilisant toute la productivité.

Tableau 19 : Croît et exploitation du cheptel selon les quatre types de troupeau (2006-2007)

	0 vaches	1-5 vaches	6-19 vaches	≥ 20 vaches
Croît naturel (/ an) (naissance – morts) / effectif moyen	-0,051	0,101	0,110	0,129
Exploitation nette (/ an) (exploitations – immigrations) / effectif moyen	-0,128	0,025	0,110	0,080
Croît brut estimé (/ an) (croît naturel – exploitation nette)	0,077	0,076	0,000	0,049
Croît brut observé (/ an) (effectif final – effectif initial) / effectif moyen	0,128	0,087	-0,030	0,059

3.2.3. Sensibilité du taux de productivité

Suite aux résultats obtenus pour les taux démographiques par classe de taille de troupeau (Tableau 18), nous nous sommes limités à distinguer deux catégories de troupeaux pour l'analyse de sensibilité : les « petits troupeaux naisseurs » présentant de bons résultats de reproduction (troupeaux de 1 à 5 vaches), et les « grands troupeaux naisseurs » présentant des performances de reproduction plus faibles (troupeaux de 6 vaches et plus). Les taux démographiques utilisés comme données d'entrées dans le modèle démographique pour ces deux catégories sont présentées au tableau 20. Les taux de mortalités ont été fixés identiques dans les deux catégories. Avec le modèle, le taux de productivité a été estimé à $P_{mod} = 0,11 / \text{an}$ pour les petits troupeaux naisseurs et à $P_{mod} = 0,12 / \text{an}$ pour le « grand troupeau », valeurs très cohérente avec les estimations empiriques (Tableau 19).

Tableau 20 : Paramètres d'entrée du modèle démographique pour 2 types de troupeau

Paramètres démographiques	Classe d'âge	Petit troupeau (1-5 vaches)	Grand troupeau (>5 vaches)
Structure du troupeau			
Femelles	Juvéniles (0-1 an)	9	11
	Subadultes (1-4 ans)	12	13
	Adultes (> 4 ans)	22	34
Total femelles		44	59
Mâles	Juvéniles (0-1 an)	9	11
	Subadultes (1-4 ans)	12	13
	Adultes (> 4 ans)	35	17
Total mâles		56	41
Mise bas (/ an)		0,72	0,50
Mortalité (/ an)			
	Juvéniles (0-1 an)	0,12	0,12
	Subadultes (1-4 ans)	0,04	0,04
	Adultes (> 4 ans)	0,03	0,03
	Juvéniles (0-1 an)	0,12	0,12
	Subadultes (1-4 ans)	0,03	0,03
	Adultes (> 4 ans)	0,02	0,02
Exploitation nette (/ an)	Juvéniles	0,02	0,02
	Subadultes	0,05	0,05

Pour une variation relative de +/- 25 % du taux de mise bas, P_{mod} a varié d'un peu plus de 3 points (Figure 12) dans les deux catégories de troupeaux, avec une élasticité de respectivement 0,52 et 0,59 pour les petits et les grands troupeaux (c'est à dire, une élasticité de 0,52 signifie par exemple qu'1% de variation relative du taux de mise bas engendre une variation relative de P_{mod} de 0,52 %). La variation de P_{mod} avec les taux de mortalité a été moindre quelle que soit la catégorie de troupeaux et

la classe d'âge, de l'ordre de 1 point au maximum (Figure 13) avec des élasticités allant de -0,06 à -0,11 (Figure 14). L'élasticité maximale a été observée pour les adultes, notamment dans les petits troupeaux (Figure 14).

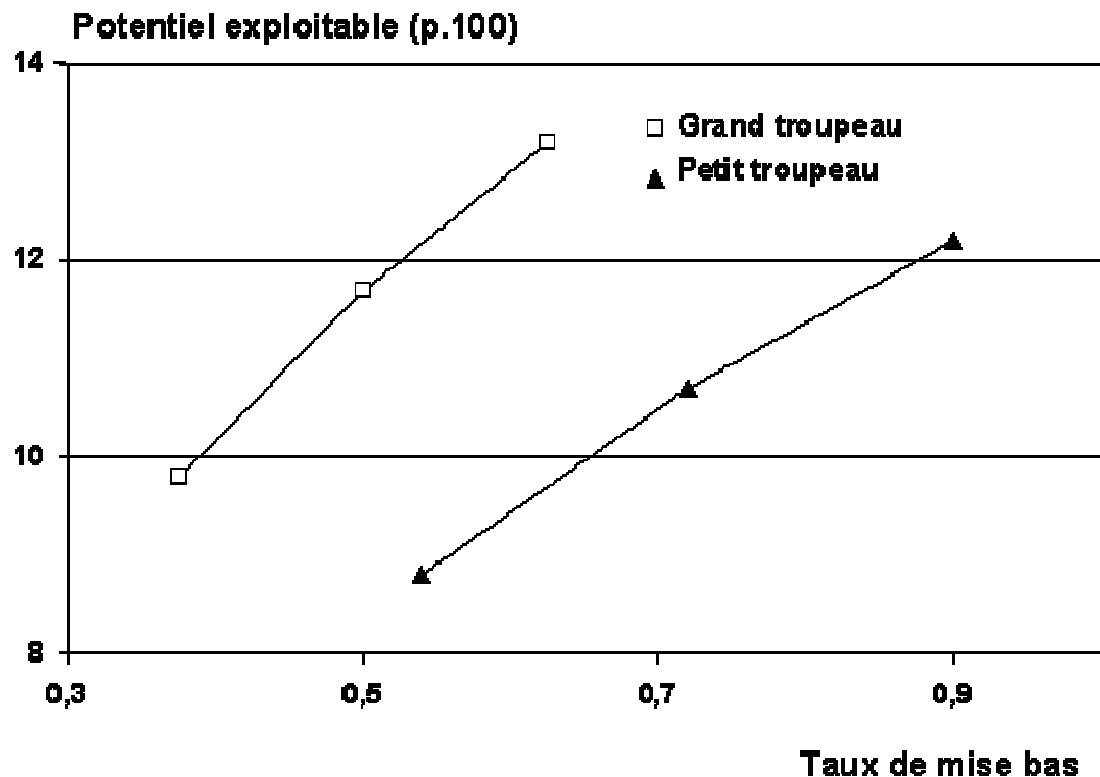


Figure 12 : sensibilité du potentiel exploitable à la variation du taux de mise bas pour les petits et grands troupeaux

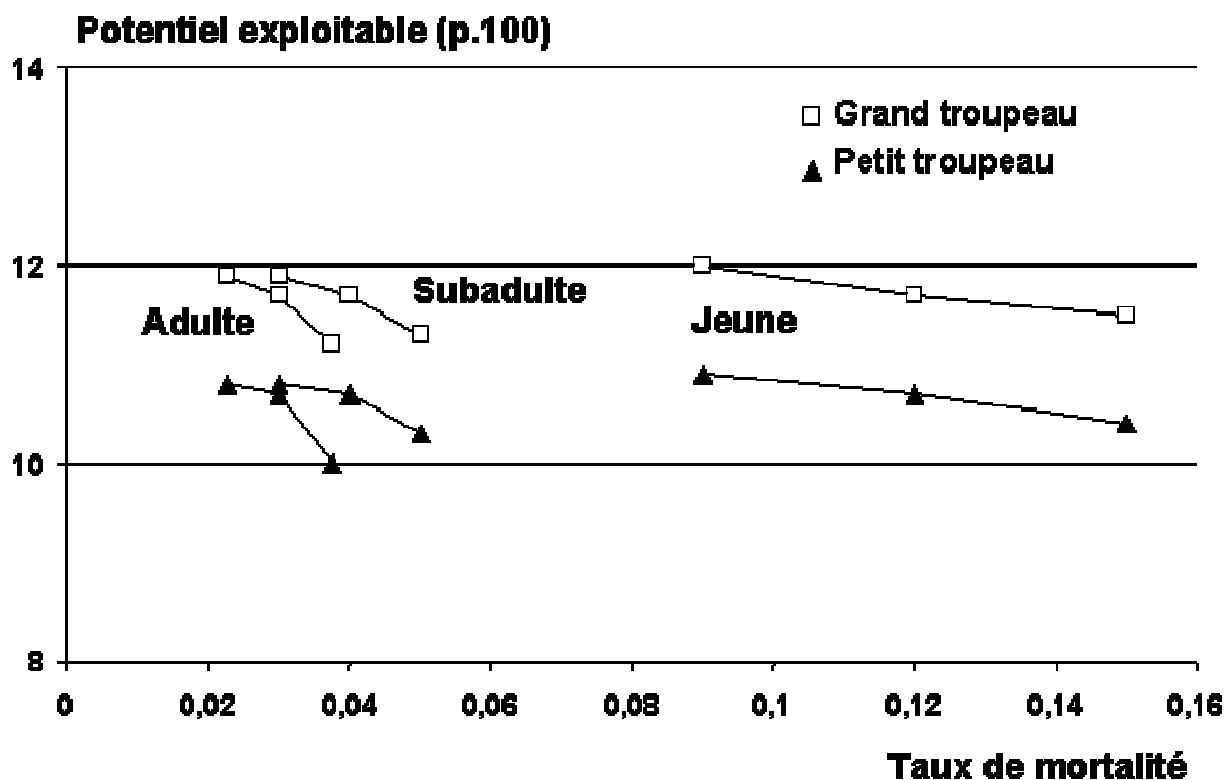


Figure 13 : sensibilité du potentiel exploitable à la variation du taux de mise bas pour les petits et grands troupeaux

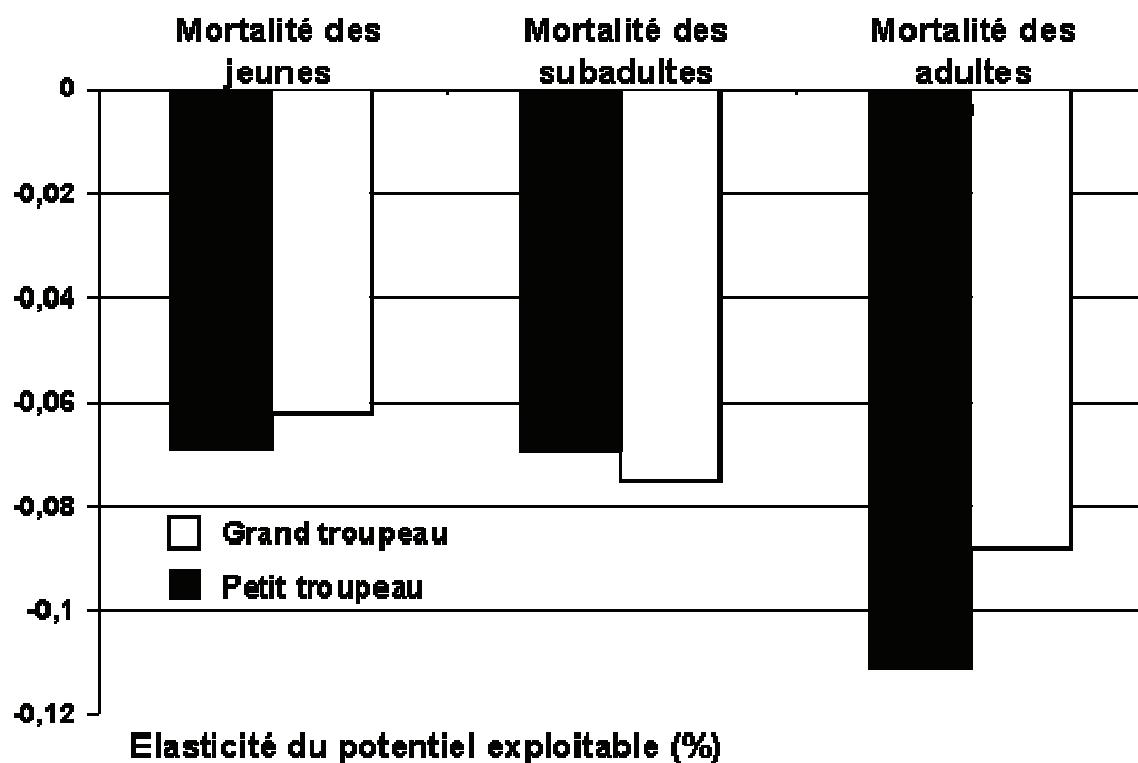


Figure 14 : élasticité de la potentielle exploitation par rapport à la mortalité des différentes catégories d'animaux pour les petits et grands troupeaux

3.3. Discussion

3.3.1. Taux démographiques

Les taux démographiques naturels estimés à partir de notre suivi de troupeau en 2006-2007 ont été comparables aux valeurs rapportées dans la littérature pour des troupeaux bovins en milieu sahélien et soudanien. Par exemple, Otte et Chilonda (2002) ont rapporté dans leur revue systématique pour l'Afrique sub-saharienne un taux de mise bas moyen de 0,58 / an pour les systèmes mixtes en zone semi-aride (moyenne sur 28 études ; min-max 0,28-0,90 / an). Dans notre étude, le taux global (8 villages) a été de 0,54 / an, avec une valeur allant jusqu'à 0,70 / an pour les petits troupeaux naisseurs (1-5 vaches). La reproduction plus élevée observée pour ces petits troupeaux pourraient s'expliquer par un meilleur suivi des femelles de la part des éleveurs (facilité par le faible nombre d'animaux dans le troupeau), et une plus grande disponibilité de ressources par tête, au niveau de l'alimentation (sous-produits de cultures et résidus agro-alimentaires) comme de la santé animale (achats d'intrants vétérinaires).

Les taux de mortalité estimés dans notre étude (0,12, 0,04 et 0,03 / an pour les veaux, les génisses et les vaches) ont été peu élevés par rapport aux valeurs rapportées par Otte et Chilonda (2002) : 0,21 / an en moyenne sur 37 études (min-max : 0,05-0,40 / an) pour les veaux, 0,08 / an en moyenne sur 15 études (min-max : 0,02-0,015 / an) pour les génisses et 0,06 / an en moyenne sur 24 études (min-max : 0,01-0,13 / an) pour les vaches. Ces valeurs peu élevées pourraient s'expliquer par des conditions sanitaires et des mesures de prophylaxie globalement favorables dans la zone cotonnière au Mali-sud et par les conditions de l'année 2006-2007, sans passage épizootique important notamment. Djouara *et al.* (2006) ont rapporté de fortes mortalités à la fin des années 1990 qu'ils associaient au désengagement de l'Etat et de la compagnie cotonnière dans la prévention sanitaire. Le relais pris avec les vétérinaires privés pourrait avoir porté ses fruits.

Le bilan des taux naturels (mise bas et mortalité) ont engendré des taux de productivité P allant de 0,10 à 0,13 / an selon la taille des troupeaux. Nous n'avons pas trouvé de référence reportant des taux de productivité en nombre d'animaux dans des systèmes villageois d'Afrique de l'Ouest. Cependant, Otte et Chilonda (2002) ont calculé un taux d'exploitation moyen de 0,10 / an (min-max : 0,03-0,20 / an) sur 10 études concernant des cheptels bovins dans des systèmes mixtes en zone semi-aride, et Pradère (2007) a rapporté des taux moyens de 0,11-0,12 / an pour l'ensemble du Mali. En supposant que ces taux correspondent à une exploitation nette (ce qui n'était pas décrit dans les études) et en ajoutant par exemple un taux de croit annuel moyen de 0,02 / an (Zoundi et Hitimana, 2008, d'après les statistiques FAO pour les cheptels bovins d'Afrique de l'ouest entre 1985 et 2004), cela engendre des taux de productivité allant de 0,12 à 0,14 / an. Les taux estimés dans notre étude se situent dans la partie basse de cette fourchette.

Une limite dans notre étude démographique est qu'elle n'a concerné qu'une année de suivi alors que, dans les systèmes traditionnels, les taux démographiques montrent souvent des variations interannuelles. Dans le futur, des suivis de troupeaux plus longs sont nécessaires pour confirmer notre première évaluation,

aussi bien au niveau des performances naturelles des troupeaux que des comportements des éleveurs pour les exploitations d'animaux. Une autre limite est que nous n'avons pu analyser que partiellement les données des troupeaux transhumants. En 2005, les transhumants représentaient environ 11 % de l'ensemble des troupeaux des 8 villages étudiés. Durant le suivi, notre échantillon final ne contenait que 6 % de transhumants et les troupeaux sédentaires pourraient avoir été surreprésentés. Malgré plusieurs études rapportant l'effet du facteur transhumance sur les taux démographiques des troupeaux bovins (Wilson et Clarke, 1976 ; Colin de Verdière, 1994), nous n'avons pu l'observer dans nos données. Les troupeaux transhumants éliminés de notre échantillon initial étaient ceux non rentrés de transhumance lors de la fin des 12 mois de suivi. Ici encore, des enquêtes plus longues permettraient de limiter ce problème et de mieux évaluer l'effet de ce facteur.

3.3.2. Exploitation et croissance des troupeaux selon la taille des troupeaux

L'étude semble confirmer la variabilité de la dynamique des troupeaux selon leur taille. En 2006-2007, les paysans ne possédant que des bovins de trait ont réussi à capitaliser, avec une exploitation nette négative (-0,13 / an) compensant largement la mortalité globale de 0,05 / an (il n'y a pas de reproduction dans ces troupeaux). Cette capitalisation a été réalisée par des achats (de bovins de trait) à partir de revenus d'autres activités, mais peut-être aussi grâce à la plus-value réalisée par l'embouche des bovins de trait âgés permettant le rachat d'un plus grand nombre de taurillons non dressés ou de jeunes adultes. Ces familles correspondent aux unités de production familiale peu dotées en capital décrites par Djouara *et al.*, 2006. Avec 1,5 bovins de trait détenus en moyenne, elles ne possèdent même pas toutes une paire complète de bovins pour tirer les matériels de culture ou de transport. Il est donc assez logique de constater, lorsque les conditions sont favorables, un effort de capitalisation dans ce type de famille pour posséder au moins un attelage complet.

Les troupeaux ayant entre 1 et 5 vaches (avec en moyenne 10 bovins dont 2,3 vaches et 3,4 bovins de trait) correspondent aux unités de production familiale moyennes de la zone cotonnière (pour cette classe, Djouara *et al.*, 2006 ont rapporté une moyenne de 8 bovins dont 1,4 paires de bovins de trait pour la période 1994-2003). Dans ces unités de production, il y a également eu capitalisation en 2006-2007, avec un croît brut de 0,08 /an. Cette capitalisation a été permise par la productivité du troupeau qui semble avoir été peu exploitée globalement (exploitation nette de seulement 0,03 / an). Les mouvements d'animaux ont cependant été importants, tant pour les mâles que pour les femelles. Les exploitations d'animaux correspondant aux réformes des adultes (0,14 / an pour les vaches et 0,22 / an pour les bovins de trait) ont permis des rentrées d'argent pour assurer la trésorerie. Des achats de femelles (0,12 / an pour les vaches adultes et 0,16 / an pour les génisses) ont permis de compenser ces sorties et d'assurer le renouvellement du petit noyau de reproductrices (2 à 3 vaches en moyenne). Selon Djouara *et al.* (2006), l'élevage permet d'assurer 40 % du revenu agricole total de ce type de famille. Il occupe donc une place centrale dans l'économie de ces familles. La stratégie d'augmentation du noyau de reproductrices se justifie parfaitement, notamment pour faire face à des pertes éventuelles : la mortalité d'une seule vache représente une perte de quasiment la moitié du noyau de reproductrices. De plus, l'accroissement du cheptel

permet d'augmenter la capacité de production de fumure organique, fonction centrale de l'élevage bovin dans ces unités de production familiale.

Les troupeaux possédant plus de 5 vaches correspondent aux grandes unités de production familiale de la zone cotonnière, possédant en moyenne 41 bovins, dont 2,9 paires de bovins de trait, pour lesquelles les revenus de l'élevage représentent environ 60 % du revenu agricole total (Djouara *et al.*, 2006). Toutes les dépenses importantes pour le troupeau (paiement des bergers, frais vétérinaires et aliments complémentaires) ou pour la famille (remboursement de crédits, impôts, mariage, frais médicaux, etc.) reposent sur la vente de bovins. Deux comportements différents ont été mis en évidence dans notre étude. Les familles qui détiennent de très grands troupeaux (77 bovins en moyenne, dont 27 vaches et 10 bovins de trait) avaient une exploitation nette de 0,08 / an (soit 6,2 bovins / an) qui leur a procuré des recettes importantes. La productivité P assez élevée (en raison de la forte proportion de vaches) a permis, malgré les ventes, d'assurer une croissance des troupeaux de 0,05 / an. En dehors des mauvaises années (où les familles doivent décapitaliser), la grande taille de leur troupeau permet ainsi à ces familles à la fois de commercialiser des animaux et de capitaliser une partie de la productivité naturelle. En revanche, les familles détenant un troupeau de taille moyenne (35 bovins en moyenne, dont 11 vaches et 5,6 bovins de trait) ont présenté une exploitation nette plus forte (0,11 / an ; soit 3,85 bovins / an), notamment au niveau des mâles adultes (0,37 / an), compensée seulement en partie par des achats. Du fait de cette exploitation plus forte, les troupeaux ont présenté une croissance nulle en 2006-2007. Cette stabilité du troupeau observée sur une année plutôt bonne sur le plan des performances zootechniques pourrait indiquer que ces familles ne sont pas dans une logique systématique de thésaurisation. Elles n'hésitent pas à exploiter de façon importante leur troupeau, la taille de celui-ci étant suffisante pour ne pas mettre en péril les capacités de renouvellement du noyau de reproductrices.

Pour conclure, nous tentons d'apprécier la contribution des quatre classes de troupeaux à la croissance globale du cheptel. A partir des estimations du croît brut par classe de troupeaux (Tableau 19) et de la proportion de chaque classe dans la population (Tableau 16), le croît du cheptel des 8 villages est estimé à 4 % pour 2006-2007. Les grands troupeaux (plus de 20 vaches) et les petits troupeaux (1-5 vaches) ont très fortement contribué à cet accroissement, respectivement pour 47 et 46 %. Les troupeaux sans vache ont contribué pour 7 % alors que la contribution des troupeaux moyens est nulle. L'accroissement global du cheptel est donc surtout le fait des grands troupeaux, bien sûr parce qu'ils représentent déjà une part importante de ce cheptel (40 %) mais aussi du fait d'une exploitation nette peu élevée (0,08 / an). Les familles détenant des troupeaux moyens contribuent également pour une grande partie du cheptel régional (31 %), mais leur forte exploitation nette (0,11 / an) permet de limiter la croissance du cheptel régional. Les petits troupeaux (1 à 5 vaches), contribuent finalement de façon importante au croît du cheptel, bien qu'ils ne constituent aujourd'hui que 25 % des effectifs, en raison d'une faible exploitation nette (0,025 / an). Pour les grands troupeaux, l'augmentation des effectifs peut poser des problèmes pour l'alimentation des animaux, du fait de la réduction des zones de parcours. La transhumance, avec l'embauche de bergers salariés, est une réponse possible pour ces familles pour faire face aux problèmes d'alimentation. En revanche, pour les petits troupeaux, l'augmentation du cheptel se justifie pleinement du point de vue des familles, permettant de réduire leur vulnérabilité. Cependant, du

fait de la petite taille des troupeaux, les possibilités de mobilité sont très réduites. Si l'accroissement de ces petits troupeaux se confirme sur le moyen terme, l'accès aux ressources alimentaires, végétation spontanée des parcours et résidus de culture, va devenir un problème crucial pour ces familles.

3.3.3. Voies d'amélioration de la productivité naturelle

Du fait des faibles taux de mortalité observés dans la zone d'étude, il ne semble pas falloir attendre d'amélioration de la productivité naturelle (P) par la réduction de la mortalité. L'amélioration de la productivité semble devoir passer par une amélioration de la reproduction et donc essentiellement par les conditions d'alimentation des femelles reproductrices. Cependant, d'après notre analyse de sensibilité, les gains à espérer ne sont pas très élevés. Avec un taux de mise bas passant de 0,54 à 0,70 / an pour l'ensemble du cheptel, P augmenterait, de 0,117 à 0,135 / an, correspondant à un gain de 180 animaux par an pour un cheptel de 1 000 animaux. Cette estimation est probablement sous-évaluée car, dans le modèle démographique, l'âge à la première mise bas a été supposé constant alors qu'une meilleure alimentation des femelles en plus d'augmenter le rythme des mises bas pourrait accélérer l'entrée en reproduction. Par exemple, un démarrage des mises bas à 3,5 ans au lieu de 4 ans fait passer P de 0,135 à 0,141 / an.

La faible productivité du cheptel dans notre zone d'étude est due aux faibles performances de reproduction (0,54 / an sur l'ensemble du cheptel) mais également à la faible proportion de femelles dans le cheptel (55 %) et plus particulièrement de vaches (31 %). Des calculs supplémentaires ont en effet montré que la productivité était très sensible à la proportion de vaches dans le cheptel, avec une élasticité de 1,25 (alors que l'élasticité pour le taux de mise bas a varié entre 0,52 et 0,59 selon la taille du troupeau). Cette faible proportion de femelles est caractéristique des systèmes agraires basés sur la traction animale (Wilson, 1990 ; Lesnoff *et al.*, 2002). Les éleveurs tendent à conserver plus de mâles que dans les systèmes où l'élevage est centré sur la production de viande et de lait et pouvant présenter des proportions de femelles et de vaches supérieures à respectivement 70 et 40 %. Etant donné le caractère multifonctionnel des troupeaux bovins dans la zone cotonnière au Mali-Sud, il est peu probable que ces proportions se modifient beaucoup dans le futur. Dans de tels systèmes d'agriculture-élevage, la productivité P ne peut être qu'un élément de l'évaluation de la productivité globale des troupeaux. Les autres biens et services, notamment ici le travail des mâles utilisés pour la traction et la fumure organique, devraient être pris en compte.

Chapitre 4 : Processus décisionnel des transactions engageant des bovins

Le présent chapitre est constitué du deuxième article de la thèse qui sera soumis bientôt.

Ba A., Corniaux C., Poccard-Chapuis R., Moulin C.-H., 2011. *Pratiques d'exploitation et prise de décision au sein des familles de la zone cotonnière au Mali-Sud.* A soumettre

Cet article s'est appuyé sur les données du suivi socio-économique des 10 familles entre 2008-2009 (dans trois villages).

Introduction

Les cheptels de ruminants domestiques représentent une valeur économique déterminante pour de nombreux pays en développement, tant à l'échelle nationale qu'à celle des unités de production familiale (Lesnoff *et al.*, 2007). L'élevage bovin en particulier, est une ressource importante pour le Mali, avec 8,6 millions de têtes (DNPIA, 2010). Mulumba *et al.* (2008) estiment que le Mali est le premier pays exportateur de la sous-région, et qu'il assure 30% des flux d'exportation des bovins au sein du circuit commercial entre les pays du « bassin central » (Mali, Burkina, Niger, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo).

En référence aux statistiques de la région de Sikasso, le cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud est en croissance. Cette dynamique pourrait avoir des conséquences fortes sur les systèmes d'exploitation agricoles de la zone. Djouara *et al.* (2006) montrent que pour les grandes et moyennes unités de production familiale, l'élevage bovin est la première source de revenus monétaires devant le coton, si toutefois le troupeau est exploité pour l'exportation. L'élevage bovin est ainsi le troisième poste d'exportation du pays, derrière l'or et le coton. Dufumier (2005) signale que l'activité d'élevage est au premier plan des facteurs de changement des systèmes agraires de cette zone. Cette activité joue aussi un rôle essentiel dans la lutte contre la pauvreté en zone rurale, et contribue à réduire la malnutrition des populations rurales. L'impact économique et social est donc très fort.

Les systèmes d'élevage ne parviennent plus à produire suffisamment de fumures organiques pour entretenir la fertilité des sols, cultivés de façon permanente ou presque (Gigou *et al.*, 2003). L'alimentation des troupeaux pose problème, pour un cheptel devenu trop grand au regard des surfaces de parcours, réduites aux zones incultes à l'agriculture (Coulibaly *et al.*, 2008). Malgré cela, les pratiques d'exploitation du cheptel restent relativement extensives, du Nord au Sud.

Selon Ba *et al.* (2009) sur l'ensemble de la zone cotonnière, le taux d'exploitation nette des troupeaux a été de 8 % alors que 88 % des familles possèdent des bovins 54 % possèdent un noyau d'élevage, en plus de bovins de trait.

Cette notion d'exploitation du troupeau est cependant problématique. Nombreux sont les auteurs et les projets qui ont tenté de pousser les éleveurs de la zone au « déstockage », pour diminuer la pression sur les ressources fourragères (Bonnet, 1988 ; Bosma *et al.*, 1992 ; Godet *et al.*, 2000). Les raisons du faible taux d'exploitation des troupeaux ont fait l'objet de peu d'études. Cette présente étude s'inscrit dans ce cadre et a comme question principale : les différentes structures organisationnelles et décisionnelles sont-elles une entrave à l'exploitation correcte des animaux ?

Pour répondre à notre question principale, deux hypothèses seront explorées :

- la première hypothèse concerne la structure décisionnelle au niveau de la famille. La procédure de prise de décision au sein des familles et le fait qu'il y ait plusieurs propriétaires d'animaux et différents gestionnaires des activités agricoles et d'élevage pourraient être un frein à une exploitation correcte des animaux.

- la deuxième hypothèse concerne les pratiques d'exploitation. La vente d'animaux liée essentiellement à la satisfaction de besoin d'argent empêche une exploitation rationnelle du troupeau.

Pour confirmer ou infirmer les deux hypothèses, nous nous sommes intéressés à l'analyse des pratiques d'exploitation des animaux sur pieds et aux processus de prise de décision des éleveurs à partir des suivis et des enquêtes dans trois villages de la zone cotonnière au Mali-Sud.

Après avoir décrit la méthodologie, nous vous présentons le troupeau familial et les différents centres de prises de décision. Cette présentation des centres de décision sera suivie du fonctionnement et de la modulation du schéma de prise de décision au sein des familles. Enfin, une description des pratiques de vente, de la mortalité et de la réforme des animaux sera suivie de la discussion et conclusion.

4.1. Matériels et méthodes

4.1.1. Agriculture, élevage et organisation des familles dans la zone cotonnière au Mali-sud

La zone d'étude communément appelée la zone cotonnière au Mali-Sud est située au Sud-Est du Mali (latitude 13° et longitude 6°). Le climat varie du type soudanien-Nord au type guinéen-Nord, avec des précipitations de 600 mm dans la partie nord à plus de 1 200 mm dans la partie sud (Berthé *et al.*, 1991). Les activités agricoles sont la source de revenus de 89 % de la population de cette zone. Les principales cultures sont le maïs, le sorgho, le mil et l'arachide, pour l'alimentation humaine. Le coton, principale culture de rente, occupe 30 % des superficies cultivées pour les familles de taille moyenne qui représente 81 % des familles de la zone (Djouara *et al.* 2006). Les bovins fournissent à l'agriculture de la force de travail et de la fumure organique (poudrette, fumier, ...) pour la fertilisation des champs, permettant ainsi l'extension des superficies cultivées et l'augmentation de la production (Breman *et al.*, 1990).

Les activités agricoles sont menées dans le cadre de famille. Une famille regroupe un ou plusieurs ménages. Un ménage est constitué d'un homme, de son ou ses épouses et de leurs enfants. La famille peut comporter le ménage du chef de famille et les ménages de ses frères, demi-frères et de ses fils et neveux mariés. La famille décrite ici correspond au foyer défini au Sénégal par Chia *et al.* (2006). Certains auteurs, comme Kleene *et al.* (1989) par exemple, parlent d'exploitation agricole familiale pour désigner la famille et ses activités de production. Selon Gastellu (1979), le vocable « exploitation agricole » est inadéquat en ce sens qu'il recouvre trois phénomènes économiques fondamentaux, production, consommation et accumulation, qui peuvent recouvrir des communautés différentes dans les sociétés rurales africaines. La famille correspond à la « communauté de production », que Gastellu (1979) définit comme le groupe de personnes qui contribuent à la création et à la fourniture des produits issus des cultures et de l'élevage. Il peut exister plusieurs décideurs au sein de ces familles qui sont le chef de famille, le chef de troupeau et le chef de cultures. Le chef de famille représente la famille vis-à-vis de l'extérieur, il a la responsabilité d'assurer la sécurité alimentaire de la famille et les

autres besoins des membres de la famille (soins sanitaires, scolarisation des enfants, ...). Le chef de troupeau est le gestionnaire principal du cheptel de bovins. Il s'occupe lui-même de la conduite des animaux (alimentation, soins vétérinaires et gardiennage) ou la délègue pour tout ou partie à des bergers, familiaux ou salariés. Quant au chef de cultures, il est le responsable des activités culturelles, de la préparation des parcelles jusqu'à la récolte des cultures. Ces rôles de chef de famille, chef de culture et chef de troupeau peuvent être ou non partagé entre des personnes différentes, ce qui donne des structures de décisions plus ou moins complexes, de 1 à 3 décideurs.

L'élevage bovin dans la zone commence d'abord par l'acquisition des bovins de trait. Le crédit aux paysans pour l'achat des premiers équipements (une paire de bovins de trait et une charrue), octroyé auparavant par la Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT), a favorisé l'accès aux bovins (Traoré, 1989). Les bovins de trait servent principalement à la traction animale et à la production de fumure organique. Après avoir acquis un nombre de bovins de trait suffisant pour les hectares cultivés, la famille commence à fonder un troupeau naisseur par l'achat de femelles reproductrices (génisses ou vaches) pour augmenter sa production de fumure d'une part et pour assurer le renouvellement des bovins de trait et l'épargne sur pied d'autre part. Enfin, les agro-éleveurs, propriétaires de gros troupeaux ont entre 3 et 5 paires de bovins de trait et disposent en plus d'un noyau naisseur important, jusqu'à 50 vaches (Ba *et al.*, 2011)

4.1.2. Echantillonnage et recueil de données

Huit villages ont été choisis dans la zone d'étude en fonction d'un zonage agro-écologique préliminaire. Un inventaire exhaustif des familles présentes dans ces 8 villages a été réalisé au cours du premier semestre 2006. L'inventaire a dénombré 702 familles dont 618 détenaient des bovins. Parmi ces dernières, nous avons ensuite constitué un échantillon de 114 familles (i.e. de 10 à 15 familles par village) pour réaliser un suivi de la démographie des troupeaux bovins durant une année, de juin 2006 à mai 2007. L'échantillon a été construit de manière à représenter la diversité des familles sur les critères suivants : taille du troupeau bovin, taille de la famille, accès au foncier, assolement, gestion de la fumure organique, activités et revenus.

Lors du suivi, un enquêteur a réalisé une visite chaque mois. Il a recensé tous les animaux présents ainsi que les événements survenus depuis la dernière visite : naissances, sorties (mortalités naturelles, abattages, ventes, dons, départs en prêt) et entrées (achats, dons, arrivées en prêt). Les animaux n'étaient pas identifiés individuellement. Les informations des événements ont été collectées par sexe et par classe d'âge, aux dires de l'éleveur. Les animaux ont été classés en trois classes d'âge : la classe « juvéniles » représentent les veaux d'âges compris entre 0 et 1 an ; la classe « sub-adultes » les animaux d'âges compris entre 1 et 4 an (génisses et taurillons) et la classe « adultes » les animaux d'âge supérieur à 4 ans (vaches, taureaux ou bœufs castrés pour la traction). Les données démographiques ont été saisies dans une base relationnelle au format MS Access, vérifiées et corrigées, puis analysées à l'aide du logiciel R (R, 2009). Parmi les 114 familles, 25 ont envoyé leurs troupeaux en transhumance saisonnière durant l'année de suivi, dont 19 ont dû être éliminées de l'analyse car les troupeaux n'étaient pas revenus lors de la fin du suivi

et leurs données étaient trop incomplètes. L'échantillon final a donc été constitué de 95 troupeaux.

Afin d'étudier les processus de décision sur les transactions (vente et achat) concernant les bovins, un sous-échantillon de 10 familles a été constitué et réparti dans trois village parmi les huit de l'échantillon initial du projet (Tableau 21). Les dix (10) familles ont été choisies, selon le taux d'exploitation (faible, moyen et élevé) observé en 2006-2007, le nombre de décideurs présents (un, deux ou trois décideurs) dans la famille, la pratique de la transhumance ainsi que la disponibilité du chef de famille à répondre aux questions (motivation, réponse claire et précise, ...). L'application de ce dernier critère a été faite avec les enquêteurs qui ont eu à enquêter les familles durant une année. La famille 1 est une famille avec un seul décideur et dispose de 15 animaux dont deux paires de bovins de trait et 4 vaches (Tableau 21). En plus de l'agriculture, le chef de famille est un forgeron. Les familles 2, 3, 4 et 5 sont des familles avec 2 décideurs. Les 2 décideurs de ces familles sont tous des frères sauf pour la famille 2 dont les deux décideurs sont le père et son fils. Elles sont de taille moyenne avec 2 à 9 foyers, un nombre d'actifs (agricole et élevage) compris entre 7 et 20, et un cheptel bovin d'une taille variant entre 10 et 40 têtes. Les chefs de familles des familles 2, 3, et 4 pratiquent en plus de l'agriculture, l'embouche bovine. Les cinq autres familles sont des familles composées de 3 décideurs. Les 3 décideurs des familles 7, 9 et 10 sont tous des frères. Par contre, ceux des familles 6 et 8 sont le chef de famille et ses fils (famille n°6) ou bien le chef de famille, son frère et son fils (famille n°8). Toutes les 5 familles sont composées de plus de 6 foyers et ont un nombre d'actifs supérieur à 19. La taille du troupeau est assez grande avec un effectif minimum de 47 têtes dont 2 à 5 paires de bovins de trait.

De juin 2008 à mai 2009, une visite mensuelle a été organisée dans chaque famille. Un suivi des animaux présents et des événements démographiques a été conduit, de la même façon qu'en 2006-2007. Lorsqu'une transaction impliquant des bovins a été conclue depuis la dernière visite, un questionnaire semi-ouvert a été appliqué pour caractériser les acteurs impliqués et les différentes étapes de la transaction de vente, depuis le choix de l'animal jusqu'à l'utilisation de l'argent procuré par la vente. Une enquête a été faite au milieu du suivi pour connaître le statut de chaque animal présent dans le troupeau (fiche d'enquête en annexe 10). Une autre enquête a consisté à faire l'arbre généalogique pour les 10 familles. Cette dernière avait pour but de comprendre les mécanismes de délégation de responsabilité aux différents décideurs dans les familles.

Tableau 21 : Structures et activités des 10 familles suivies en 2008-2009 pour les transactions impliquant des bovins (3 villages de la zone cotonnière, Mali-sud)

n°famille	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de ménages	5	2	9	5	4	7	10	6	6	7
Nombre d'actifs	17	7	21	13	20	19	20	26	30	30
Structure décisionnelle (1)	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Nombre de vaches	4	3	4	1	14	24	19	15	14	21
Nombre de bovins de trait	5	4	4	8	4	10	4	8	4	8
Nombre total de bovins	15	11	16	21	39	89	60	51	47	61
Surface Cultivée (ha)	5	9	15	16	17	7	7	25	16	31
Autres activités (2)	Frg	Emb	Emb	Emb						Emb

(1) Structure décisionnelle : **1.** Le chef de famille est également chef de troupeau et chef de culture / **2.** Le chef de famille délègue la responsabilité du troupeau ou des cultures à un de ses frères ou fils / **3.** Les trois fonctions (chef de famille, chef de cultures, chef de troupeau) sont distribuées entre trois personnes

(2) Autres activités : **Frg** : forgeron / **Emb** : Embouche bovine

4.1.3. Analyse des données

Pour les deux échantillons, les paramètres démographiques ont été calculés en rapportant le nombre d'événements survenus durant une année (naissance, mortalité, exploitation, importation) à l'effectif moyen d'animaux présents pendant l'année. Les mouvements liés aux prêts d'animaux ne sont pas considérés dans le calcul du taux d'exploitation et du taux d'importation. L'effectif moyen d'animaux a été estimé par la moyenne des effectifs d'animaux recensés chaque mois. Les paramètres démographiques ont été calculés par troupeau, par catégorie de troupeaux, en fonction de la structure de décision dans la famille, et pour l'ensemble du cheptel observé pendant les deux suivis. Un test d'égalité (rapport de vraisemblances) a été utilisé pour comparer les taux d'exploitation selon le nombre de décideurs dans les familles.

Plusieurs taux annuels synthétiques ont ensuite été calculés pour l'ensemble du cheptel détenus par les 95 familles de l'échantillon suivi en 2006-2007. Le taux de croît naturel est l'excédent des naissances par rapport aux animaux morts, rapporté à l'effectif moyen annuel du cheptel. L'exploitation nette est la différence entre le taux d'exploitation et le taux d'importation. Enfin, le taux de croît brut est estimé par la différence entre le taux de croît naturel et l'exploitation nette.

Pour les animaux adultes, l'âge moyen à la réforme a été estimé à partir des paramètres démographiques. Le taux de sortie des animaux d'une catégorie est la somme du taux d'exploitation et du taux de mortalité pour la catégorie. L'inverse de ce taux annuel de sortie donne la durée moyenne, en années, de présence d'un animal dans la catégorie. La somme de l'âge à l'entrée dans la catégorie « adulte » et de la durée de vie dans la catégorie donne l'âge moyen à la réforme.

Une typologie des transactions suivies en 2008-2009 a été réalisée, selon le type de transaction (vente ou achat) et les motivations de la transaction. Cinq types de transaction ont été distinguées : 1) les ventes liées à l'expression d'un besoin d'argent pour faire face à une dépense, 2) les ventes en urgence pour éviter la perte d'un animal, 3) les ventes de bovins de trait suite à un défaut pour le travail, 4) les achats d'animaux et 5) les opérations d'embouche, avec achat, engrangement et vente d'un lot d'animaux. Une grille d'analyse de chaque transaction a été conçue, pour caractériser les actions se déroulant au long du processus (choisir un animal, amener un animal au marché, négocier le prix de vente, etc.) et les acteurs impliqués dans chaque action. Les types de transactions sont également décrits par les catégories et le nombre d'animaux qui sont impliqués, les prix de vente ou d'achat et les périodes de réalisation des transactions. Pour les transactions liées à un besoin d'argent, le taux de couverture de la dépense par la recette de la vente d'animaux a été calculé, comme le rapport de la recette à la dépense, et analysé en fonction du type de dépense.

4.2. Résultats

4.2.1. Comportement d'achat et de vente de bovins de 10 familles en 2008-2009

Le troupeau bovin, propriété collective de la famille

Dans les 10 familles suivies, le troupeau constitue une propriété collective de la famille. Il n'y a pas d'appropriation individuelle des animaux. Cette structure de la propriété des animaux est déclarée par les membres de la famille au cours des entretiens réalisés. Elle est également vérifiée lorsque sont décrites les différentes modalités d'entrées des animaux dans le troupeau de la famille (héritage, achat, don).

L'acquisition d'animaux se fait en majorité à travers l'héritage. L'héritage est transmis en indivision aux successeurs au sein de la famille. La succession du chef de famille dans la zone cotonnière se fait par le droit de naissance au sein de la famille. Après la mort du chef de famille, c'est son frère qui hérite et devient chef de la famille. S'il n'a pas de frère, c'est son fils aîné qui lui succède. En cas de séparation de la famille à la mort du chef de famille ou à la suite d'un conflit, le troupeau est partagé, l'attribution d'animaux se faisant sur la base d'un certain nombre de critères : nombre de frères, nombre de fils, nombre de neveux.

L'achat d'animaux représente la seconde voie d'acquisition. Les achats sont réalisés à partir du numéraire procuré par des activités collectives, notamment le coton, culture collective par excellence dans la zone cotonnière au Mali-Sud. Les bovins ainsi achetés relèvent dès lors d'une propriété collective. L'achat d'un animal par un particulier est possible (revenus de commerce, revenus des cultures sèches telles que le maïs, le mil, l'arachide, vente d'un autre bovin ou de bovins d'engraissement, vente de petits ruminants, revenu d'un travail salarié, notamment berger, ...). Dans ces cas de figure, les bovins n'ont pas acquis pour autant un statut de propriété individuelle. Ils sont placés dans le troupeau collectif. Ils représentent un apport

personnel d'un membre de la famille au profit de la collectivité. L'individu y trouve un certain prestige ou de la reconnaissance au sein de son groupe familial.

Le don est offert à une personne et non à une famille. En conséquence, les animaux reçus en dons relèvent de la propriété individuelle. Cette pratique du don, décrite au cours des entretiens, est relativement rare ; elle n'a pas été observée durant le suivi.

Les transactions réalisées

Deux catégories de transactions peuvent être distinguées : d'une part, celle qui concerne les animaux du troupeau naisseur (vaches et jeunes) et les bovins de trait, d'autre part, celle qui concerne des animaux embouchés, en grande majorité achetés et revendus après engrangement ou bien issus du troupeau naisseur.

Pour les transactions concernant le troupeau naisseur et les bovins de trait, la première raison de la vente d'animaux est le besoin de numéraire pour faire face à des dépenses (Tableau 22). Elle représente 63 % des ventes enregistrées et 70 % des animaux vendus, avec 1,8 animal vendu en moyenne par transaction. Le deuxième motif est la vente en urgence, avec 27 % des animaux vendus. Ces ventes sont imprévisibles, suite à des blessures ou un affaiblissement important de l'animal. Le mauvais état des animaux vendus explique le faible prix moyen de la transaction qui est de 55 056 F CFA pour 1,3 animal vendu en moyenne. Le dernier motif de vente concerne la réforme d'un bovin de trait jugé inapte à poursuivre sa carrière, du fait d'un mauvais comportement au travail. Il a été vendu pour acheter un taurillon à dresser pour le travail et une génisse de reproduction. L'achat d'animaux a concerné sept transactions, avec un seul animal acheté par transaction. La plupart de ces achats concerne des génisses de reproduction et des taurillons de remplacement des bovins de trait.

Tableau 22 : caractéristiques des types de transactions engageant des bovins (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009)

	Vente pour Besoin d'argent	Vente en urgence	Réforme de bovins de trait	Achat reproductrices ou bovins de trait
Nombre de transactions	17	9	1	7
Nombre moyen d'animaux par transaction	1,8 (0,7)	1,3 (0,5)	1 (-)	1 (0)
Montant moyen de la transaction (F CFA)	166 176 (88 128)	55 056 (26 280)	150 000 (-)	88 571 (37 690)

() : écart-type

Le premier motif de vente est lié au besoin de numéraire pour faire face à des dépenses. Ce sont des dépenses collectives (événements familiaux, remboursements de frais de campagne pour les cultures collectives, ...) ou des dépenses d'un ménage nécessitant l'appui de la famille (maladie, frais de scolarité, ...), allant de 30 000 FCFA à 325 000 FCFA (Tableau 23). Le besoin d'argent peut concerner un seul type de dépenses (remboursement crédit, financement de l'activité d'élevage, financement de l'activité agricole, achat de biens de consommation, ...) ou

plusieurs types de dépenses en même temps. Toutes les catégories de bovins sont vendues sauf les veaux. Les catégories d'animaux les plus vendues sont les bovins de labour et les vaches avec respectivement 35 et 32 % des ventes ; les taurillons représentent 23 % et les génisses 10 %. Le prix moyen des animaux vendus a été de 92 000 F CFA. Le nombre d'animaux vendus par transaction varie entre 1 et 3 animaux en fonction du montant de la dépense et de l'estimation du prix des animaux à vendre. De façon globale, le taux de couverture des dépenses par les recettes de la vente de bovins est de 105 %. Dans la majorité des cas, le taux de couverture est proche de 100 %. Certaines transactions sont un peu en dessous de 100 %, la recette de la vente devant être complétée pour couvrir la dépense. Dans quelques cas (paiement du salaire des bergers et remboursement de crédit), le taux de couverture est très élevé, de 150 à 200 %. La recette couvre la dépense et du numéraire reste disponible. Cela signifie que les éleveurs sont bien informés sur l'évolution des prix des animaux sur les marchés à bétail au cours de l'année et que globalement les ventes sont ajustées (en nombre d'animaux et prix espéré sur le marché) pour coller au plus près des besoins exprimés. Cependant, pour certaines dépenses, par exemple le salaire du berger qui s'élève à 30 000 FCFA, il n'est pas possible d'ajuster car un bovin en bon état se vend en moyenne à 92 000 FCFA dans la zone.

Les causes des ventes en urgence sont liées soit à l'état de l'animal (animal affaibli par manque d'alimentation, maladie, vieillesse, ...), soit aux accidents lors de la pâture (fractures, ...). Toutes les catégories d'animaux (bovins de trait, vache, taurillon et génisse, veau) sont concernées par la vente en urgence ; cependant les vaches adultes sont très représentées, avec 8 vaches vendues sur un total de 12 animaux. Les ventes en urgence interviennent entre février et mai, en pleine saison sèche chaude. Cette période correspond à la pénurie d'aliments dans toute la zone cotonnière. Les ressources fourragères sur les surfaces de vaine pâture et de parcours naturels sont épuisées et les résidus de récolte stockés ne suffisent pas à couvrir les besoins des animaux. En conséquence, les animaux perdent du poids progressivement et les plus affaiblis sont souvent vendus pour éviter la mortalité. Lors de la réalisation de la vente, les animaux sont soit couchés au pâturage et n'arrivent plus à marcher soit sont transportés par charrette jusqu'au lieu de la vente. Ils sont vendus à des prix très bas compris entre 13 000 et 70 000 FCFA avec une moyenne de 41 292 F CFA.

Tableau 23 : nature des dépenses et taux de couverture des dépenses par les recettes de la vente des bovins (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009)

Nature de la dépense	Nombre d'animaux vendus	Montant de la dépense (FCFA)	Recette de la vente (FCFA)	Couverture de la dépense par la recette(%) *
Vente pour satisfaire un seul type de dépenses				
Remboursement crédit				
Paiement dette coton	3	325 000	345 000	106
Paiement dette coton	3	230 000	205 000	89
Paiement dette coton	2	277 660	285 000	103
Paiement dette coton	2	110 000	175 000	159
Paiement crédit Kafo	2	100 000	160 000	160
Paiement crédit Kafo	2	230 000	240 000	104
Financement élevage				
Paiement berger	1	30 000	62 500	208
Paiement salaire berger	1	35 000	75 000	214
Financement culture				
Paiement Urée	1	80 000	65 000	81
Paiement Urée + Complexe céréale	2	300 000	290 000	97
Achat biens de consommation				
Achat de céréale pour l'alimentation	1	140 000	140 000	100
Paiement équipement scolaire	1	47 500	60 000	126
Vente pour satisfaire plusieurs types de dépenses				
Maladie humaine, intrants et traitements bovins	2	110 000	110 000	100
Paiement Impôts, berger et dette coton	2	172 000	150 000	87
Paiement berger et dépenses familles	1	70 000	70 000	100
Construction Maison, achat d'ovins d'engraissement	2	233 500	200 000	86
Paiement crédit Kafo, Céréales, biens de consommation	3	192 500	192 500	100
Total des transactions	31	2 683 160	2 825 000	105

* Le taux de couverture de la dépense par la recette de la vente = (recette de la vente * 100)/montant de la dépense

Trois types d'opérations d'embouche peuvent être distingués (Tableau 24), selon la taille du lot et l'origine des animaux embouchés. Les petites opérations d'embouche, avec des animaux achetés, concernent en moyenne 1,8 animal engrangé par opération pour une durée moyenne de 2,8 mois. Les animaux sont achetés à un prix moyen de 96 818 F CFA et revendus à 188 289 F CFA. Les petites opérations avec les animaux issus du troupeau concernent en moyenne 1,5 animal. Les animaux sont vendus à un prix moyen de 90 000 F CFA. La conduite des animaux est alors différente des autres types d'opérations. Les animaux sont conduits avec les animaux du troupeau naisseur et sont seulement supplémentés au retour du pâturage ce qui fait que la durée de l'embouche n'est pas facile à déterminer. Dans les deux cas de figure de petites opérations, les animaux sont revendus au village à un commerçant ou à un boucher, ou bien au marché à bétail de la commune. Les grandes opérations concernent en moyenne 5,4 animaux par opération, avec des lots allant de 10 à 18 animaux. Les animaux sont achetés à un prix moyen de 160 455 FCFA pour être revendus après en moyenne à 306 974 FCFA soit le double

du prix d'achat. Pour ces grandes opérations les animaux sont revendus dans les marchés terminaux à vocation internationale (Côte d'Ivoire, Ghana, ...). Tous les animaux des grandes opérations sont déjà en phase d'engraissement. Ils sont achetés par ces grands emboucheurs qui vont les revendre dans les marchés terminaux, avec un délai variable entre l'achat et la vente, lié notamment au transport vers les marchés terminaux.

Tableau 24 : caractéristiques des opérations d'embouche bovine (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009)

	Types d'opération d'embouche			
	Petite		Grande	
	Achat/vente	Troupeau	Achat/vente	Troupeau
Nombre d'opérations	6	2	7	0
Nombre d'animaux par opération	1,8 (0,4)	1,5 (0,7)	5,4 (3,2)	-
Durée d'embouche (en mois)	2,8 (1)	-	-	-
Valeur des animaux à l'achat (F CFA)	96 818 (27 113)	-	160 455 (43 328)	-
Valeur des animaux à la vente (F CFA)	188 289 (39142)	90 000 (17 321)	306 974 (19 815)	-

() : écart-type

4.2.2. Prise de décision autour des ventes pour besoin d'argent

Puisque le troupeau familial a un statut collectif, sa gestion ne relève pas de décision individuelle. Les responsables des trois fonctions peuvent intervenir dans les décisions de ventes d'animaux. Le chef de famille est le premier responsable, il prend toutes les décisions relatives à la famille. La vente de bovins pour couvrir des dépenses est la principale décision à prendre en matière d'exploitation du troupeau, les ventes en urgence étant plus ou moins forcées. Nous nous intéressons donc ici au processus de décision autour de la vente de bovins pour faire face à un besoin d'argent lorsque 3 décideurs sont en jeu (Figure 15).

Quand le besoin d'argent concerne la famille, le chef de troupeau et le chef de culture sont convoqués par le chef de famille. Si ces trois décideurs sont des frères ou des demi-frères, d'autres frères peuvent être invités. Après discussion, si le besoin d'argent est élevé, les décideurs peuvent conclure à la nécessité d'un recours aux bovins pour faire face au besoin d'argent. Ils décident de la catégorie et du nombre d'animaux à vendre en fonction du prix du marché, de l'argent espéré et de la structure du troupeau. Tous les décideurs connaissent de façon globale la structure générale du troupeau. Par exemple, le chef de culture connaît avec exactitude le nombre de bovins de trait dans le troupeau mais peu pour les autres catégories. Seul le chef de troupeau sait avec précision la structure du troupeau. C'est pourquoi on laisse la responsabilité au chef de troupeau de faire le choix de l'animal à vendre dans la catégorie retenue. Le chef de troupeau est le seul et unique décideur pour le choix de l'animal. C'est également le chef de troupeau qui décide

seul du lieu de vente, soit au village, vente à un autre paysan ou à un boucher, soit au marché à bétail hors du village. Après le choix du lieu de vente, le chef de troupeau négocie le prix et décide seul de céder l'animal au prix négocié. Après l'opération, il donne l'argent de la vente au chef de famille. Cet argent sera utilisé selon le besoin exprimé lors de la réunion. La décision d'utiliser le reliquat à d'autres fins éventuelles revient au chef de famille. C'est lui seul qui décide de cette utilisation car les dépenses liées au fonctionnement de la famille lui incombent.

Chaque décideur a un rôle à jouer dans le processus de prise de décision. Le chef de famille a pour responsabilité l'expression du besoin d'argent, la tenue et la coordination de la discussion de négociation ainsi que l'utilisation de l'argent issu de la vente. Le chef de troupeau joue un rôle essentiel dans le processus de la vente. Il participe à la discussion de négociation. Il propose le nombre et la catégorie de bovins à mettre sur le marché. Il est enfin le responsable du choix de l'animal à vendre, le lieu de la vente et le prix de la vente. Le chef de culture, quant à lui, intervient dans une moindre mesure. Il donne son avis quand la vente concerne par exemple un bovin de trait.

Lorsqu'un besoin d'argent est relatif au troupeau (frais de vaccination et de traitement des animaux, achat d'aliments, de produits vétérinaires, paiement de salaire de bergers,...), il est exprimé par le chef de troupeau au chef de famille. L'intervention du chef de culture dépend alors de sa position dans la famille. S'il est le frère cadet du chef de troupeau, son fils ou son neveu, il n'intervient pas dans la discussion. Si le chef de culture est en revanche plus âgé que le chef de troupeau, il intervient dans la réunion initiale. Il est sollicité dans ce cas car en tant qu'héritier du chef de famille, il aura la charge du troupeau collectif.

Lorsque le besoin d'argent est lié aux cultures, tel que l'achat d'engrais ou d'herbicide, le paiement de la main d'œuvre,..., il est rapporté au chef de famille par le chef de culture et discute directement avec lui. Il peut y avoir plusieurs possibilités en fonction de l'implication du chef de troupeau dans le processus de prise de décision du fait de sa position sociale dans la famille et de sa connaissance du marché. Dans le premier cas, le chef de troupeau n'intervient pas dans la discussion de négociation. L'entretien implique uniquement le chef de famille et le chef de culture. Le chef de troupeau est seulement informé de la conclusion de la discussion qui est de vendre des animaux pour répondre au besoin d'argent. Dans la plupart des cas, le nombre et la catégorie sont choisis lors de la réunion car les deux décideurs ont une idée générale de la structure globale du troupeau et du prix des animaux au marché. Le rôle du chef de troupeau revient à choisir l'animal à vendre dans la catégorie. L'animal est ensuite remis au chef de culture qui l'amène au marché à bétail. Le chef de culture décide seul dans ce cas de céder l'animal à un prix donné. Une fois que la vente est conclue, il effectue en retour la dépense liée aux cultures dont il a la responsabilité. Pour éviter deux déplacements vers le même marché, le chef de culture a joué ici le rôle du chef de troupeau. Après toutes les transactions, le chef de culture de retour fait un compte-rendu au chef de famille. L'utilisation du reliquat relève du ressort du chef de famille. Dans le second cas, le chef de troupeau intervient dans la discussion. C'est lui qui propose le nombre et la catégorie d'animaux à vendre. Après la discussion, il choisit l'animal ou les animaux à mettre sur le marché. Son rôle s'arrête à ce stade et c'est le chef de culture qui réalise la vente comme dans le cas précédent. Enfin, dans le dernier cas de figure, le

chef de troupeau réalise également la vente. Il remet l'argent de la vente au chef de famille qui le remet au chef de culture pour réaliser les dépenses liées aux cultures. Quand le besoin est satisfait, le chef de culture rend compte au chef de famille.

Aucune intervention de femmes dans les prises de décision d'exploitation des bovins n'a été recensée au cours du suivi. Les femmes ne participent pas à la prise de décision concernant l'acte de vente des animaux. Plus généralement, les femmes ne s'occupent pas des bovins. Les produits animaux tels que le lait est géré par le chef de troupeau, qui est le seul à décider de son utilisation pour l'autoconsommation, la transformation ou la vente. L'argent issu de la vente de lait est géré uniquement par le chef de troupeau qui ne rend compte à personne, même pas au chef de famille.

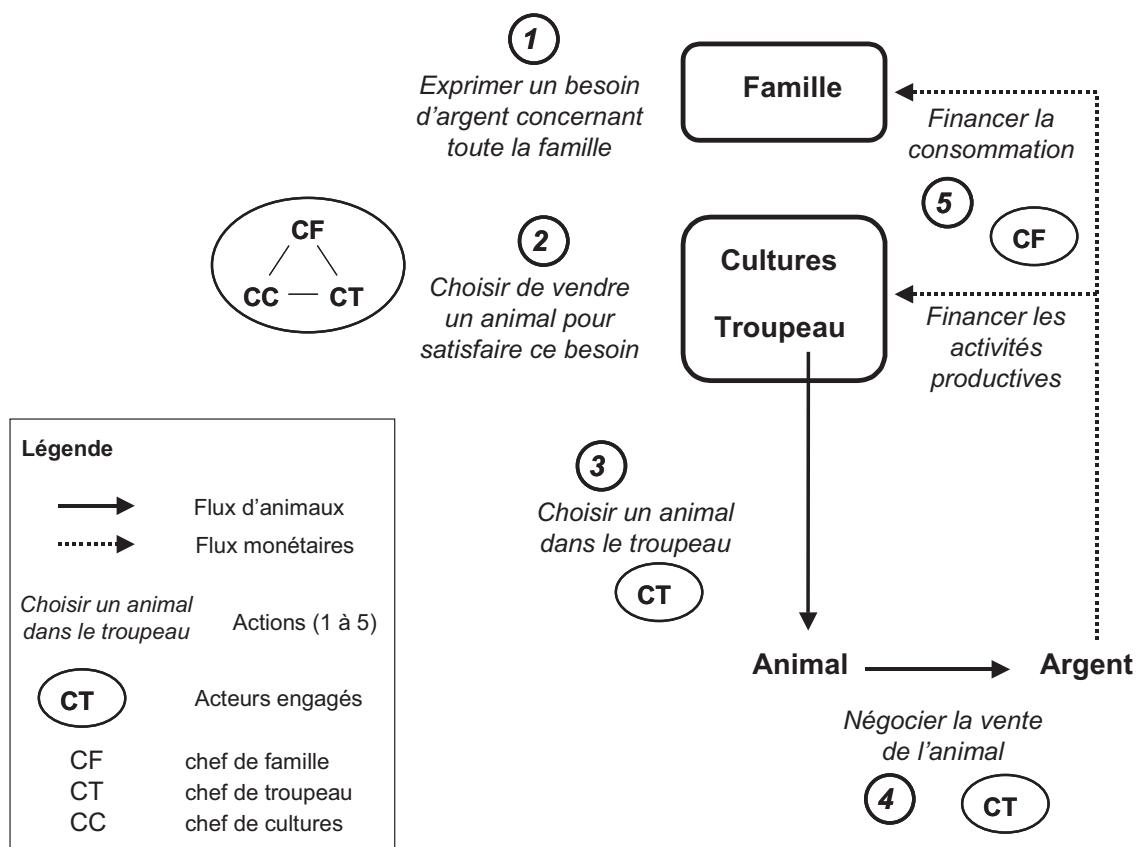


Figure 15 : schéma général de la réalisation de la vente d'animaux pour satisfaire un besoin d'argent

4.2.3. Taux d'exploitation et structure de décision

Les taux d'exploitation des troupeaux naisseurs (hors opération d'embouche avec achat et revente d'animaux) sont très variables selon les familles et les années (Figure 16), de 0 à 28 %. Dans les familles avec trois décideurs, les fonctions de chef de famille, de cultures et de troupeau sont distribuées entre trois personnes différentes : le père et ses fils, des frères ou demi-frères. Ce sont des familles de grande taille, avec 20 à 30 actifs, qui détiennent un effectif important de bovins, avec plus de 10 vaches adultes. Pour ces familles, le taux d'exploitation a été de 8 % en 2006-2007 et de 16 % en 2008-2009 (Tableau 25). Les familles avec 1 ou 2 décideurs sont de plus petite taille, de 7 à 20 actifs et détiennent des petits

troupeaux, avec moins de 6 vaches adultes. Les taux d'exploitation moyens ont été de 17 % en 2006-2007 et de 13 % en 2008-2009 (Tableau 25). Le faible nombre d'animaux présents explique ces taux très élevés lorsque quelques animaux doivent être exploités pour faire face à des situations d'urgence. Le test statistique nous montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les taux d'exploitation des familles avec 1 ou 2 décideurs et des familles avec trois décideurs et cela quelque soit l'année (Tableau 25). Ces données sur un petit échantillon ne permettent pas d'étayer l'hypothèse d'une moindre exploitation des troupeaux dans les familles avec trois décideurs.

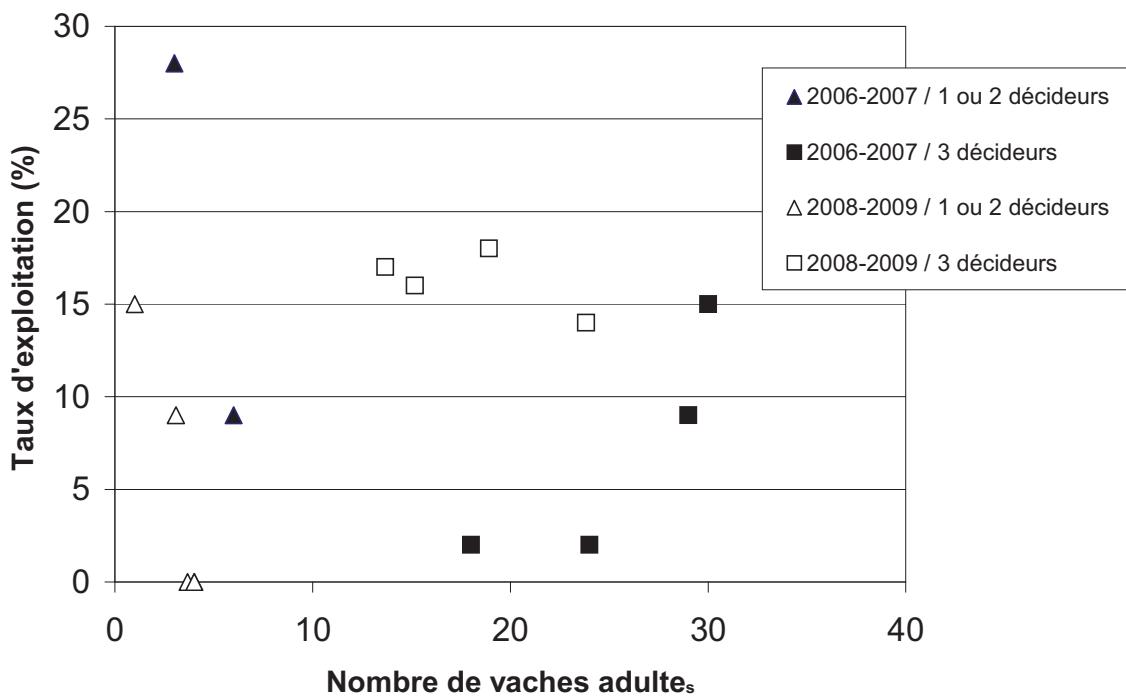


Figure 16 : taux d'exploitation en fonction du nombre de femelles reproductrices et du nombre de décideurs présents dans les familles (suivi annuel de 10 troupeaux, de juin 2008 à mai 2009).

Tableau 25: Taux d'exploitation en fonction de la structure décisionnelle de la famille (10 familles, suivi annuel 2006-2007 et 2008-2009)

Structure décisionnelle de la famille	Taux d'exploitation (%)	
	2006-2007	2008-2009
[1 ou 2] décideurs	17	13
[3] décideurs	8	16
P ^(a)	0,1141	0,7025

(a) p-value du test d'égalité de Poisson, comparaison des taux d'exploitation entre les familles avec 1 ou 2 décideurs et les familles avec 3 décideurs.

4.2.4. Pratiques d'exploitation du cheptel bovin des 95 familles suivies en 2006-2007

L'analyse des paramètres démographiques de l'année 2006-2007 (mises bas, mortalité, exploitation, ...) de l'échantillon des 95 troupeaux permet de confirmer les tendances observées chez 10 éleveurs en 2008-2009 et de mieux apprécier sur un grand échantillon les conséquences des pratiques d'exploitation décrites finement.

Il y a trois pratiques d'exploitation (vente, abattage, don). Dans un premier temps, nous nous intéresserons aux pratiques de vente qui regroupent 89 % de l'exploitation. Les pratiques d'exploitation de façon globale seront traitées dans un second temps.

Les pratiques de vente mises en œuvre privilégie la vente d'animaux adultes (Tableau 26) : 46 % des animaux vendus sont des mâles adultes et 34 % des vaches adultes. En effet, l'exploitation de mâles adultes correspond à la vente d'animaux embouchés ou de bovins de trait ayant une bonne valeur marchande et présentant une bonne aptitude à l'embouche. La forte proportion de vaches adultes correspond également à la vente d'animaux de bonne valeur marchande (vente pour besoin d'argent) ou d'animaux affaiblis en saison sèche et vendus en urgence. Les mêmes profils sont observés sur les animaux exploités en 2008-2009 pour les 10 familles, avec 39 % pour les bovins de trait et 35 % pour les vaches (sans compter les ventes pour engrangissement).

Les jeunes animaux (génisses et taurillons) représentent une faible part des animaux exploités en 2006-2007, respectivement 7 et 9 %. La vente de veaux de l'année est anecdotique, ne représentant que 4% des animaux vendus ; elle correspond à des ventes en urgence (accident) ou à la vente de vaches reproductrices avec leurs veaux. Ces profils d'animaux vendus sont identiques quelle que soit la taille du troupeau (Figure 17).

Tableau 26 : répartition en pourcentage des animaux exploités selon les catégories d'âge et de sexe des 10 familles suivies en 2008-2009 et des 95 familles suivies en 2006-2007

	Année de 2008-2009 –	suivi 2006-2007
Nombre famille	10	95
Veaux de l'année	2	4
Génisses (1-4 ans)	7	7
Taurillons (1-4 ans)	17	9
Vaches adultes (> 4 ans)	35	34
Mâles adultes (> 4 ans)	39	46
Total (<i>nombre d'animaux exploités</i>)	100 (46)	100 (243)

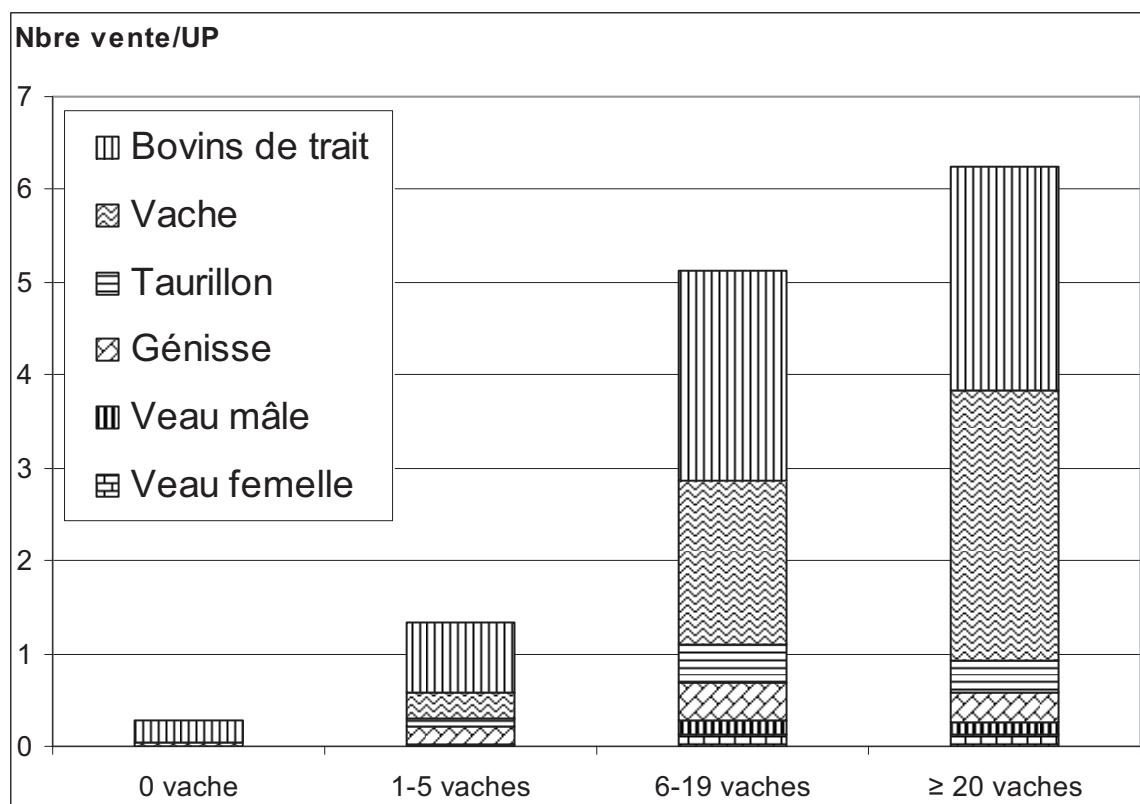


Figure 17: Les pratiques de vente par type de troupeaux (suivi annuel de 95 troupeaux, de mai 2006 à mai 2007)

Veau femelle : 0-1 an ; Veau mâle : 0-1 an ; Génisse : 1-4 ans ; Taurillon : 1-4 ans ; Vache : > 4 ans ; Bovins de trait : > 4 ans.

La vente de bovins pour faire face à des besoins importants de trésorerie ou pour éviter la mort de l'animal (vente d'urgence) amène donc à privilégier l'exploitation d'animaux adultes. Pour les mâles adultes, essentiellement des bovins de trait, le taux d'exploitation est de 26 %, ce qui permet d'évaluer l'âge moyen à la vente de cette catégorie d'animaux à 7,6 ans. Cela correspond à des bovins de trait qui ont fait entre 3 et 4 campagnes de travaux agricoles. Pour les vaches, le taux d'exploitation est de 14 %. L'âge moyen à la vente est donc de 10 ans. Avec un taux de mise bas moyen de 54 % et un premier vêlage à partir de 4 ans, les vaches font donc en moyenne 3 à 4 vêlages avant d'être vendues. L'exploitation d'animaux en urgence est une stratégie pour éviter des pertes par mortalité, avec abattage pour l'autoconsommation ou vente à un boucher local. L'analyse des taux de mortalité confirme l'intérêt de cette stratégie. Pour les veaux, la mortalité est de 12 %. Elle n'est que de 4 % pour les génisses et les taurillons et de 3 % pour les adultes.

Les taux d'exploitation observés en 2006-2007 sont très variables (Figure 18), notamment lorsque le troupeau est de petite taille. Pour les 25 familles ne détenant que des bovins de trait, il n'y a pas d'exploitation d'animaux dans 75 % des cas. Pour les 6 familles restantes, 1 ou 2 bovins sont vendus, ce qui donne des taux d'exploitation très élevés étant donné la faible taille du troupeau (de 25 à 300 %). Dans le cas des troupeaux naisseurs, 40 % des familles qui détiennent de 1 à 6 vaches n'ont pas exploité de bovins durant l'année. Au delà de 6 vaches, toutes les familles ont exploité des animaux, avec un taux moyen d'exploitation de 14 %.

Globalement, pour l'ensemble des familles, la moyenne du taux d'exploitation est de 13 %. La productivité du cheptel est de 11 %. Le taux d'exploitation nette du cheptel est de 8 %, ce qui montre que les familles achètent de nombreux animaux en parallèle à l'exploitation. Au final, pour l'année 2006-2007, le taux de croît brut du cheptel est de 3,6 % : tout le disponible n'est pas exploité.

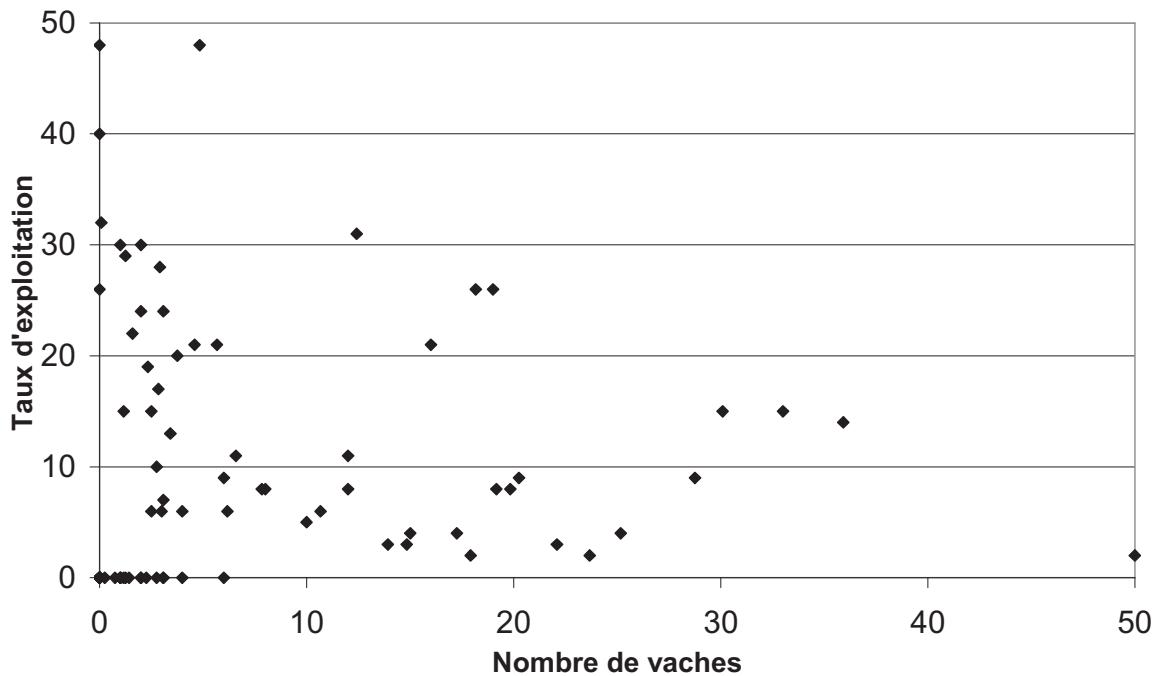


Figure 18 : taux d'exploitation en fonction du nombre de femelles reproductrices (suivi annuel de 95 troupeaux, de juin 2006 à mai 2007)

4.3. Discussion

4.3.1. Bilan de l'exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud.

Certains auteurs ont écrit que les éleveurs africains commercialisent peu leur bétail particulièrement en zone cotonnière. Ils s'efforcent de conserver et si possible augmenter leur cheptel, achètent une nouvelle tête de bétail dès qu'il a quelques économies (revenus de coton), ne vendent qu'à regret même les animaux impropre à la reproduction et qui, vieillis, perdent peu à peu leur valeur marchande et que les animaux sont abattus seulement en cas de force majeure (Dicko *et al.*, 2006). La description de ces comportements reste généralement assez vague et n'est pas argumentée par des données quantitatives. Les résultats présentés ici vont plutôt à l'encontre de ces affirmations.

Le cheptel bovin de la zone cotonnière au Mali-sud remplit quatre fonctions principales : le naissage, la production de travail par la traction, la production de fumure organique et enfin la production d'animaux adultes, maigres ou gras pour le marché. Dans le cas d'opération d'embouche, la commercialisation d'animaux correspond un objectif de création de valeur ajoutée, en visant à mettre sur le marché des animaux préparés pour l'occasion. Ce sont des bovins adultes, avec un

démarrage de l'engraissement et destinés à être finis dans d'autres familles (petites opérations d'embouche) ou des animaux finis pour les marchés d'exportation. Dans les autres cas, la vente d'animaux est motivée par le besoin de numéraire pour faire face à une dépense importante (plusieurs dizaines de milliers de FCFA) ou par une intervention d'urgence pour éviter la mort de l'animal. L'exploitation brute du cheptel est élevée, par rapport à sa productivité (13 % contre 11 %). Le bétail n'est pas considéré comme un capital sur pieds à préserver. Il y a bien mise en marché régulière, dès que la taille du cheptel le permet. L'achat d'animaux (5 %) compense cette différence et permet même une croissance du cheptel de 3,6 % en 2006-2007. Le cheptel joue donc un rôle de trésorerie, avec vente d'animaux pour disposer de numéraire lorsqu'il y a besoin et achat d'animaux pour placer les recettes d'autres activités, notamment le coton. Du fait de l'importance de la traction bovine, développée en parallèle à la culture du coton, le cheptel bovin de la zone permet la mise en marché de mâles de 7-8 ans, après trois saisons de travail, animaux de bonne valeur marchande, pour approvisionner le marché de la viande du Mali et des pays côtiers. Avec la traction bovine, un fort troupeau naisseur s'est également développé dans la zone cotonnière au Mai-Sud, permettant le renouvellement des bovins de trait et la fourniture de vaches pour le marché de la viande. Ces vaches atteignent en moyenne l'âge de 10 ans lorsqu'elles sont commercialisées, ce qui semble un âge raisonnable pour la production de carcasses de qualité. Cet ensemble d'éléments permet de dire que l'exploitation du cheptel bovin dans la zone est réalisée de façon correcte, vis-à-vis du marché. Elle permet d'assurer la mise en marché d'un flux d'animaux cohérent avec les capacités de production du cheptel de reproductrices, en proposant à la vente des animaux adultes, finis ou à finir, pas trop âgés.

La caractérisation de la propriété des animaux et des processus de décision conduisant à la vente d'un animal a montré la complexité de l'organisation mise en place. Le troupeau est propriété collective, placé sous la responsabilité du chef de famille. Le rôle de patrimoine commun pourrait jouer en faveur d'une attitude cherchant à préserver et à augmenter ce patrimoine en réduisant la mise en marché d'animaux. La multiplicité des décideurs pourrait également jouer en faveur d'une moindre exploitation, les négociations nécessaires réduisant les chances d'aboutir à la commercialisation d'un animal. L'analyse réalisée ne dégage pas d'éléments en faveur de cette thèse. En effet, globalement, sur un grand échantillon en 2006-2007, il n'y a pas de sous-exploitation du cheptel, au regard de sa productivité. Sur un petit échantillon, les taux d'exploitation dans les familles avec plusieurs décideurs ne semblent pas plus faibles que dans les familles avec peu de décideurs.

4.3.2. La notion de propriété et les pratiques de vente : comparaison entre la zone cotonnière et la zone sahélienne

Au plan méthodologique, il est très difficile d'appréhender la notion de propriété du bétail par ce type d'enquête. Néanmoins, notre analyse sur la propriété des animaux démontre que les troupeaux bovins sont des propriétés collectives. Le troupeau collectif appartient à tous les membres de la famille. Il est géré par une structure décisionnelle constituée de plusieurs décideurs contrairement à la zone sahélienne où sa gestion est sous dépendance de centres de décision diversifiés (Bonfiglioli, 1985 ; Ancey *et al.*, 2009 ; Dupire, 1996 ; Thébaud, 1988 ; Touré et Arpaillange, 1986 ; Marty, 1993 ; Santor, 1993).

Cependant, Bonnet (1988) note que dans les grandes familles bambana, le statut des animaux rassemblés dans un même parc individuel ou familial peut être extrêmement différent d'un animal à l'autre. De la même manière qu'on l'observe au niveau du parcellaire de l'unité de production familiale, on retrouve le « foroba » lot d'animaux de propriété collective géré par le chef de famille, et le « djonforo » sous groupe d'animaux appartenant à des individus précis, membres de la même unité de production. Les animaux « foroba » représentent le placement des revenus monétaires tirés des parcelles communes de la famille. Les animaux « djonforo » sont le fruit des travaux individuels des membres de la famille ou font l'objet du « confiage » (Diourté, 1977). Dans la même logique, De Groote et Coulibaly (1996) déclarent que les chefs de famille dans la zone cotonnière au Mali-Sud détiennent la plupart des animaux comparés aux autres hommes non chef de famille et aux femmes. Parmi les hommes non chef de famille, fort peu possèdent des bovins.

En ce qui concerne les femmes, Bonnet (1988) toujours dans la zone cotonnière au Mali-Sud précise que par le biais des dots, les femmes sont propriétaires des animaux qu'elles ont amenés sur l'unité de production familiale à leur mariage comme c'est le cas en zone sahélienne. Quant à De Groote et Coulibaly (1996), l'appropriation des animaux par les femmes est liée à l'ethnie en zone cotonnière au Mali-Sud. En milieu Senoufo, seules les femmes indépendantes (âgées/veuves) possèdent des animaux, par contre les femmes Bambara et Minianka, de même que les femmes peul, peuvent en posséder dès leur jeune âge (don) comme dans le sahel. Quand elles rejoignent la famille de leur mari, elles peuvent recevoir en cadeau des animaux (génisse ou vache). Cette pratique est aussi très courante en zone sahélienne. Elles amènent aussi les animaux provenant de l'héritage paternel. Dans tous les cas, elles restent propriétaires de ces animaux et de leur descendance.

Notre étude a mis en évidence les processus de décision de vente pour les animaux à propriété collective et les animaux à propriété individuelle. Il ressort de ce travail que les animaux à propriété individuelle peuvent être exploités avec ou sans l'avis des propriétaires s'ils sont intégrés dans le troupeau familial. Par contre, dans la zone sahélienne, les animaux sont appropriés. La propriété des animaux est individuelle et le troupeau est géré par un gestionnaire. La vente des animaux et de leurs produits relèvent donc du propriétaire (Corniaux *et al.*, 2006 ; Wane *et al.*, 2009). Dans ce contexte, nul ne peut vendre l'animal sans l'avis du propriétaire. Bonfiglioli (1985) dans une étude en zone sahélienne du Niger signale que la structure de propriété et de gestion des troupeaux évolue et commence à affecter profondément la vie économique et sociale des éleveurs, leur environnement, et même la productivité globale du secteur de l'élevage. Autrefois propriétaires de bétail, les pasteurs deviennent aujourd'hui des bergers et des gestionnaires des troupeaux des agro-éleveurs (Bernadet, 1989 ; Ancey, 2009).

La vente de bovins constitue la première source monétaire pour les dépenses importantes des agro-éleveurs de la zone cotonnière au Mali-Sud. Les ventes réalisées au cours du suivi entre juin 2008 et mai 2009 ont permis de couvrir les dépenses des familles. La même tendance est observée en zone sahélienne. Dans la zone office du Niger, les ventes réalisées selon Cloarec (2008) ont servi à couvrir les frais de santé ou décès et des frais d'alimentation des familles.

En termes de structures de vente globalement par catégorie animale, les adultes mâles sont les plus vendus avec 46 %, suivis des adultes femelles avec 34 %. Les génisses représentent 9 % des ventes, les taurillons 7 % et les veaux 4 %. Dans la zone sahélienne du Ferlo au Sénégal, les ventes de bovins concernent essentiellement des bœufs avec 58 - 75 % selon les sites (Wane *et al.*, 2010). En zone sahélienne, les jeunes femelles sont relativement moins commercialisées du fait de la variété de bénéfices qu'elles procurent aux pasteurs (lait et veaux). Mais les vaches de réforme sont vendues, tout comme en zone cotonnière.

En zone cotonnière comme en zone sahélienne, les ventes des animaux et des produits font l'objet d'importantes négociations au sein des familles. Le lait en zone cotonnière est géré par le chef de troupeau ou le berger qui conduit les troupeaux. Cependant, en zone sahélienne, il fait l'objet d'intenses débats, de discussions, ou même de disputes, en raison de la complexité des droits et des prérogatives relatifs à son utilisation (Duteurtre, 2009 ; Corniaux, 2005). De même, la vente d'animaux sur pied donne lieu à des négociations intrafamiliales (entre plusieurs décideurs). Cette négociation est très importante car la vente d'animaux peut s'inscrire dans des projets d'investissements ou de mariage susceptibles d'être incompatibles avec les projets d'autres membres de la famille. Le même phénomène est observé dans d'autres zones similaires à la zone cotonnière (Duteurtre, 2009).

4.3.3. Exploitation du cheptel et réforme des adultes : quelles sont les marges de manœuvre ?

Le comportement des familles en matière d'utilisation des bovins est cohérent avec les fonctions que jouent les troupeaux dans le système agraire régional (Dufumier, 2005). Dans les bassins de production agricoles des zones de savanes d'Afrique subsaharienne, l'intégration agriculture-élevage se joue autour du développement de l'utilisation de la traction animale pour les travaux agricoles et les transports (Bosma *et al.*, 1996) et du rôle de l'élevage dans le cycle de la matière organique et l'entretien de la fertilité (Bosma *et al.*, 1993). L'élevage joue également un rôle central dans la création de revenu des familles (Djoura *et al.*, 2006), notamment par la commercialisation des animaux. Les animaux vendus sont essentiellement des adultes en fin de carrière de reproduction (vaches) ou en fin de carrière de travail (bovins de trait) ce qui correspond donc, sur le plan zootechnique, à la réforme.

Sur la voie mâle, les pratiques observées consistent à mettre en marché des bovins de 7 à 8 ans, soit 3-4 ans au maximum d'utilisation comme animaux de trait après la période de dressage. Ces carrières courtes de bovins de trait sont décrites classiquement dans d'autres régions d'Afrique. Ainsi, Vall (1999) trouve chez les Mundang au Nord Cameroun que la carrière d'un zébu débute à 3 ans et dure entre trois et quatre années. L'alternative serait d'utiliser plus longtemps les bovins de trait, pour réduire le coût de la phase d'élevage et de dressage des jeunes bovins. Cependant, la valeur marchande des mâles de réforme serait alors diminuée. Du point de vue des producteurs et des marchés, la réforme après 3 saisons de travail est un bon compromis. La réforme des bovins de trait s'organise donc autour de l'âge des animaux. Seul un bovin de trait a été réformé au cours du suivi des 10 familles pour une autre raison que l'âge (manque de docilité pour le travail). Au cours des négociations sur le choix des animaux à mettre en vente pour se procurer du numéraire, l'analyse de la réforme et du renouvellement des bovins de trait semble

bien prise en compte, afin de procurer des animaux de bonne valeur marchande et de satisfaire les besoins en travail pour les cultures. Tant que la traction bovine reste un pilier des systèmes de culture, la gestion des mâles semble ici optimale pour concilier les deux fonctions attendues : fourniture de travail, fourniture d'animaux de qualité pour le marché de la viande.

Sur la voie femelle, il y a très peu d'exploitation de jeunes femelles. Toutes les génisses sont gardées si possible jusqu'au démarrage d'une carrière de reproductrice, vers l'âge de 4 ans. Ceci permet d'assurer le maintien d'un troupeau naisseur pour fournir de jeunes mâles pour renouveler les bovins de trait qui sont rapidement vendus. En effet, les performances de reproduction des vaches sont relativement médiocres, avec un âge à la première mise bas de l'ordre de 4 ans (Bengaly *et al.*, 1993 ; Bosma *et al.*, 1992) et un taux de mise bas de 54 % (Ba *et al.*, 2011, Coulibaly, 2008 ; Bengaly *et al.*, 1993). Avec un âge moyen à la réforme de 10 ans, une vache fait au mieux 3 à 4 mise bas durant sa carrière. En considérant un sex-ratio de 50 % et en prenant en compte les mortalités des veaux (12 %) et des génisses (4 %), d'après Ba *et al.* (2011) une vache produit 1,2 à 1,6 génisses de 4 ans. Les marges de manœuvre sont donc relativement limitées pour assurer le remplacement de toutes les vaches, ce qui rend cohérent le comportement des éleveurs qui conservent toutes les femelles pour la reproduction. L'âge moyen à la réforme a été estimé à 10 ans dans notre étude, ce qui n'est pas très élevé (Bengaly *et al.*, 1993 ; Bosma *et al.*, 1992). Bosma *et al.* (1996) montre que la commercialisation des vieilles vaches pose de sérieux problèmes aux paysans car, d'une part elles ne présentent aucun intérêt pour l'exportation et, d'autre part, le marché local est très limité. Il semble peu envisageable de baisser l'âge moyen à la réforme, ce qui pourrait augmenter la fourniture de jeunes adultes pour le marché de la viande. En effet, la diminution de l'âge à la réforme empêcherait le renouvellement du stock de reproductrices, les vaches ne faisant pas assez de vêlages au cours de leur carrière pour assurer leur renouvellement. Ici encore les éleveurs assurent le meilleur compromis entre la vente de vaches de réforme pas trop âgées et le renouvellement de leur troupeau pour maintenir leur capacité de naissance. Pour diminuer l'âge à la réforme des vaches, il faudrait envisager une amélioration des performances de reproduction, avec une baisse de l'âge à la première mise bas et un raccourcissement des intervalles vêlage-vêlage. Les performances actuelles sont liées aux conditions d'élevage difficiles, les femelles ne démarrant pas de nouvelles gestations si elles n'ont pas repris un état suffisant après le cycle d'élevage d'un veau (Ezanno *et al.* 2002; Blanc *et al.*, 2002). L'amélioration des performances de reproduction nécessiterait une modification importante des conditions d'alimentation des femelles, avec en conséquence une augmentation des coûts de production. Une piste d'amélioration en matière de réforme des vaches consisterait à éviter les ventes en urgence qui sont assez fréquentes (6 vaches vendues en urgence, contre 10 vaches vendues pour besoin d'argent). La valeur marchande des animaux est alors très faible. Si certains accidents au pâturage sont inévitables dans des systèmes d'élevage sur parcours, la vente de vaches très affaiblies en pleine saison sèche pourrait être évitée. Certaines femelles devraient peut-être être vendues plus tôt, en dehors de l'expression d'un besoin d'argent. Il conviendrait de pouvoir repérer les vaches à risque avant la saison sèche afin de les mettre en marché. Pour cela, il serait utile de mener une analyse fine des critères de choix des vaches à vendre, aujourd'hui pratiqué par les chefs de troupeau, et de travailler sur la définition de nouveaux critères.

Chapitre 5 : Discussion générale et conclusion

Le présent chapitre fait un diagnostic comparé de l'approche qualitative et quantitative de l'exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud. Une synthèse des principaux résultats est suivie d'un retour sur les hypothèses et questions de recherche. Ensuite, nous ferons le point sur les perspectives de la zone cotonnière à faire face à la croissance de la demande en produits animaux.

Les limites de la thèse sont traitées dans la deuxième partie de la discussion. Le chapitre se termine par une conclusion et des perspectives pour les recherches futures.

5.1. Synthèse des résultats obtenus

Pour faire le diagnostic de l'exploitation du cheptel bovin, nous avons combiné simultanément l'approche quantitative et qualitative. L'approche quantitative est basée sur l'évaluation de la productivité des troupeaux tandis que l'approche qualitative s'appuie sur la compréhension et la caractérisation des pratiques d'exploitation.

5.1.1. L'approche quantitative

La productivité numérique P_{mod} a été calculée à l'aide d'un modèle de projection démographique (DYNMOD). La valeur de la productivité P_{mod} engendrée par les taux de mise bas et de mortalité a été de 11 % pour les petits troupeaux (troupeaux de 1 à 5 vaches) et de 12 % pour les grands troupeaux (troupeaux de plus de 5 vaches).

L'exploitation nette observée est très variable en fonction des types de troupeaux. Elle a été plus faible chez les troupeaux de « 1 à 5 vaches » avec 0,025 / an et voire négative chez les troupeaux de [0 vache] avec -0,128 / an. En revanche, elle est modérée avec 0,08 / an pour les troupeaux avec un effectif de vaches de « ≥ 20 vaches » et de 0,11 / an pour les troupeaux avec un effectif de vaches de « 6-19 vaches ». Ces taux d'exploitation ont entraîné une croissance interne du troupeau dans la zone d'étude variant entre 3 à 4 % pour l'année 2006-2007.

La productivité P_{mod} observée sur l'ensemble des 95 troupeaux a été de 0,11 / an. Le taux d'exploitation observé de 0,08 / an en 2006-2007, au regard de la productivité, montre qu'il n'y a pas de forte sous-exploitation du cheptel. Le taux d'exploitation est proche du potentiel exploitable. Nous ne pouvons pas espérer à une exploitation beaucoup plus forte car le potentiel actuel est faible dans la zone d'étude. Des voies d'amélioration de cette productivité sont possibles et ont été décrites dans le chapitre 3.

Les résultats montrent qu'il n'y a pas de thésaurisation de bovins dans la zone d'étude durant cette année 2006-2007. Le bétail n'est pas considéré comme un capital sur pieds à préserver. Il y a des mises en vente régulières, dès que la taille du cheptel le permet. L'exploitation modérée permet une croissance du cheptel de 3-4 % durant la même année. Le cheptel joue donc un rôle de trésorerie. La vente d'animaux permet de disposer de numéraire pour faire face aux dépenses de famille et de production. Les recettes de la vente d'animaux sont aussi utilisées pour acheter d'autres animaux ou financer des activités non agricoles. En revanche, l'idée d'une thésaurisation forte de bovins au détriment de l'exploitation des animaux n'est pas vérifiée.

Les taux d'exploitation dans la région de Sikasso retrouvés dans la bibliographie varient entre 10 et 11% (Pradère, 2007 ; Samaké *et al.*, 2008). En appliquant ces taux d'exploitation sur la productivité actuelle, nous retrouvons une croissance nulle des troupeaux bovins dans la zone. Les auteurs ne donnent pas les raisons des prises de décision des éleveurs à vendre des animaux.

5.1.2. L'approche qualitative

Trois motifs de la vente des animaux ont été mis en évidence par l'approche qualitative.

La première raison de la vente des animaux du troupeau naisseur et des bovins de trait est le besoin de numéraire pour faire face aux dépenses. Le besoin de numéraire concerne les dépenses collectives ou les dépenses individuelles. Il peut concerner un seul type de dépenses ou plusieurs types de dépenses en même temps. La vente pour un besoin de numéraire représente 63 % des ventes enregistrées et 70 % des animaux vendus. Toutes les catégories de bovins sont vendues sauf les veaux. Les catégories d'animaux les plus vendues sont les bovins de trait et les vaches avec respectivement 35 et 32 % des ventes ; les taurillons représentent 23 % et les génisses 10 %.

Le taux de couverture des dépenses par les recettes de la vente de bovin a été de 105 %. Certaines transactions sont un peu en dessous de 100 % et d'autres très élevées, de 150 à 200 %. Cela signifie que les éleveurs sont bien renseignés sur les informations du marché et que globalement les ventes sont ajustées (en nombre d'animaux et prix espéré sur le marché) pour coller au plus près aux besoins monétaires.

La vente en urgence constitue le deuxième motif de vente d'animaux concernant 27 % des animaux vendus. Ces ventes comme le nom l'indique sont imprévisibles. Très souvent, elles sont effectuées suite à des accidents lors de la pâture (fracture, coup de corne, etc.) ou un affaiblissement très important de l'animal (par manque d'alimentation, maladie, vieillesse, etc.). La vente en urgence a concerné toutes les catégories d'animaux (bovin de trait, vache, taurillon et génisse, veau).

Le dernier motif de vente concerne la réforme de bovins de trait en fin de carrière. La réforme peut intervenir avant la fin de la carrière pour diverses raisons telles qu'un mauvais comportement au travail.

Ces résultats couplés à ceux de l'approche quantitative nous montrent qu'il y a eu des mises en vente d'animaux et que l'exploitation du cheptel bovin dans la zone est réalisée de façon correcte par rapport au potentiel exploitable du troupeau et en fonction des opportunités du marché.

A priori, si l'opportunité de vendre existe, les structures sociales au sein des familles ne semblent pas limiter le taux d'exploitation du troupeau. La mise en vente d'animaux n'est pas liée à la hiérarchie sociale au sein de la famille (chef de famille, chef de cultures et chef de troupeau). Elle est plutôt liée à la productivité du troupeau qui n'autorise pas des niveaux de prélèvement au-delà des taux d'exploitation observés.

L'analyse des processus de prise de décision conduisant à la vente d'un animal a montré la complexité de la hiérarchie sociale mise en place. Cette analyse n'a pas permis de mettre en lumière les éléments prouvant que la multiplicité des décideurs pourrait jouer en défaveur de l'exploitation du cheptel. Elle ne semble pas davantage

compromettre les négociations entre participants au processus de décision, permettant d'aboutir à la commercialisation d'un animal.

Par contre, les résultats du diagnostic sur l'exploitation du cheptel bovin ont montré une variabilité du taux d'exploitation en fonction de la taille du troupeau et de la structure des familles. Les types [0 vache] et [1 à 5 vaches] ont pu capitaliser avec un taux d'exploitation respectivement de -0,13 / an et 0,03 / an.

En revanche, pour le type [≥ 20 vaches], la grande taille du troupeau a permis à la fois de réaliser un taux d'exploitation de 0,08 / an et d'atteindre un taux de capitalisation de 0,05 / an, permettant d'assurer la croissance interne du troupeau. Le type [6 à 19 vaches] a présenté une exploitation plus forte de 0,11 / an conduisant à une croissance nulle du troupeau pour cette année 2006-2007. Cela signifie que les éleveurs exploitent de façon importante leur troupeau si le potentiel de celui-ci le permet. Le facteur taille de troupeau est donc très important à prendre en compte dans les études sur la productivité du cheptel.

5.2. Retour sur les hypothèses et questions de recherche

Au début de la thèse, des hypothèses et des questions de recherche ont été formulées. J'ai cherché à y répondre en m'appuyant d'une part sur l'analyse des données existantes et d'autre part sur la mise en place de dispositifs spécifiques (suivi de troupeaux, enquêtes auprès des familles, entretiens auprès des différents décideurs de la famille, enquête sur la parenté,...). Je présente ci-dessous un bilan des réponses que j'ai pu apporter.

5.2.1. Taux démographiques

En ce qui concerne l'hypothèse H1-1, notre diagnostic sur les paramètres démographiques naturels montre qu'il n'y a pas de différence significative pour les taux de mortalité entre les différents types de troupeaux quelle que soit la catégorie animale. Les taux de mortalité restent faibles par rapport à ceux rapportés par certains auteurs (Otte et Chilonda., 2002). Nous affirmons donc notre hypothèse que les taux sont faibles comparativement à d'autres données retrouvées dans les travaux menés dans la zone cotonnière. Par contre, les taux de mise bas sont différents selon la taille des troupeaux.

Le test appliqué sur les taux d'exploitation montre qu'il n'y a pas de différence significative entre le taux d'exploitation des femelles quel que soit les types de troupeaux. L'exploitation des femelles adultes, même si elle est motivée par un besoin de numéraire à un instant donné, correspond finalement à une réforme de reproductrices, nécessaire pour sortir les femelles âgées quelque soit la taille du troupeau. En revanche, nous avons remarqué une différence entre le taux d'exploitation des mâles adultes en fonction de la taille des troupeaux.

Nous avons travaillé sur le diagnostic démographique à l'échelle du troupeau. Il n'est en effet pas possible d'extrapoler les résultats à l'échelle régionale. Cependant cette analyse à l'échelle du troupeau apporte des éléments intéressants tels que le taux d'exploitation qui diffère selon la taille du troupeau (hypothèse H2). Par contre, le taux d'exploitation est le même quelque soit la catégorie animale et la taille de

troupeaux sauf pour les mâles adultes (bovins de trait). Cela est tout à fait logique du fait des objectifs d'exploitation du troupeau de l'éleveur.

Le type de 0 vaches a exploité 17 % de mâles adultes contre 37 % pour le type 6 à 19 vaches. Le renouvellement de bovins de trait de ce dernier type se fait à travers le troupeau naisseur tandis que pour le type de 0 vache, il se fait par achat ou par troc. Les grands troupeaux (≥ 20 vaches) présentent un taux d'exploitation plus faible comparé aux troupeaux moyens (6 à 19 vaches).

Ainsi la faible production effective du cheptel bovin dans la zone d'étude est davantage due à la faible productivité biologique du cheptel qu'à la volonté des éleveurs de théauriser les animaux (hypothèse H1-2). La faible productivité biologique est essentiellement due à deux facteurs : une faible proportion de femelles reproductrices dans les troupeaux et un faible taux de mise bas.

5.2.2. Comportements des familles en termes d'exploitation du cheptel bovin

L'élevage est devenu aujourd'hui un élément très important pour l'économie des familles. Il joue également un rôle important dans la durabilité des systèmes de production (Coulibaly, 2008).

Le troupeau bovin est une épargne sur pieds mobilisable en cas de besoin monétaire pour faire face aux dépenses collectives et/ou individuelles allant de quelques milliers à des centaines de milliers de FCFA (hypothèse H3). L'un des résultats saillants de notre étude est de mettre en lumière que la première raison de la vente des animaux est le besoin numéraire pour faire face aux dépenses familiales.

En ce qui concerne l'hypothèse H4, nous avons mis en évidence aussi que les processus de prise de décision conduisant à la réalisation de la vente d'un animal sont complexes et partagés entre plusieurs personnes. Notre analyse n'a pas permis de dégager de tendance pour affirmer que la multiplicité des décideurs et les négociations nécessaires pourraient jouer en faveur d'une moindre exploitation du troupeau bovin. Sur un petit échantillon, le test statistique nous a permis de confirmer que la structure décisionnelle et les négociations pour aboutir à une transaction n'entraînent pas l'exploitation correcte du troupeau bovin.

Pour la dernière hypothèse H5, notre étude a mis en évidence que le bétail n'est pas un capital sur pieds à préserver. Il y a bien une mise en marché régulière, dès que la taille du troupeau le permet. Un certain nombre d'éléments tels que l'importance de la traction animale et le fort développement d'un troupeau naisseur dans la zone, permet la mise en marché de bovins de trait de réforme et la fourniture de vaches de réforme pour approvisionner le marché de la viande du Mali et des pays côtiers. Ces éléments permettent de confirmer notre hypothèse H4 : l'exploitation du cheptel bovin est réalisée de façon correcte, *vis-à-vis* du marché. Elle permet d'assurer la mise en marché d'un flux d'animaux cohérent avec la productivité du cheptel de femelles reproductrices en proposant à la vente des animaux adultes.

5.3. Originalité et Limites du diagnostic sur l'exploitation du cheptel bovin

5.3.1. L'originalité de la thèse

La méthodologie utilisée dans cette thèse est très originale. Plusieurs études sur les systèmes d'élevages telle que celle de Landais et Lhoste (1987) se sont attachées à décrire les éléments qui caractérisent les systèmes d'élevage. Ils ont identifié au total trois éléments : les ressources, l'animal et les productions. L'animal mobilise les ressources du système pour produire des productions (viande, lait, laine, cuirs et peaux, travail, fumier, etc...). L'homme n'est pas considéré comme un élément du système mais plutôt comme le principe organisateur du système.

Les interactions entre les différents éléments du système sont schématisées dans la Figure 19. Cette figure accorde une place tout à fait spécifique à l'homme. Il décide, agit et est le principal organisateur du système. Par contre, mon approche est centrée sur la « *prise de décision* », ce qui fait l'originalité de la thèse par rapport aux travaux antérieurs plus focalisés sur les productions. Dans le contexte de l'étude, il existe plusieurs personnes impliquées dans la prise de décision au sein des unités de production familiale. Le chef de l'unité de production familiale n'est pas le seul à décider par exemple de l'utilisation des animaux de la famille. La décision est commune et est prise par plusieurs décideurs. Dans la zone cotonnière au Mali-Sud, il peut y exister plusieurs structures décisionnelles : les familles avec un seul et unique décideur ; les familles avec deux décideurs ; et les familles avec trois décideurs. La thèse a mis en évidence aussi les processus de prise de décision pour chacune de ces structures de décision en matière d'exploitation du cheptel bovin.

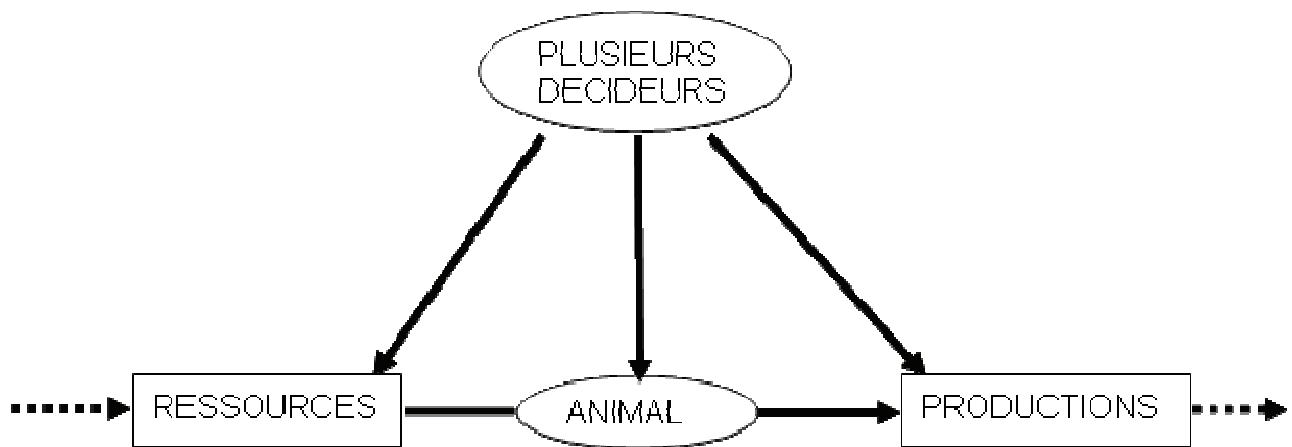


Figure 19 : Schéma fonctionnel adapté du système d'élevage

Source : Landais et Lhoste, 1987

5.3.2. Limites liées à la variabilité interannuelle des paramètres démographiques

Notre diagnostic sur l'exploitation du cheptel bovin a apporté un certains nombre de résultats mais présente aussi des limites. Comme souligné dans le chapitre 3, la limite principale de notre étude est que l'estimation des taux démographiques n'a concerné qu'une seule année de suivi. Des études dans les systèmes d'élevage traditionnels et dans d'autres systèmes ont montré la variabilité interannuelle des paramètres démographiques (Achard et Chanono, 1997 ; Niaré, 1992 ; Lesnoff et Lancelot., 2009 ; Silva *et al.* 1992 ; Campos *et al.* 1995). Ainsi, la productivité des troupeaux et les comportements d'exploitation du cheptel par les éleveurs peuvent être très variables d'une année sur l'autre.

Des enquêtes pluriannuelles (par exemple 4-5 ans) sont nécessaires pour confirmer si les taux estimés dans notre étude correspondent à des valeurs moyennes ou plutôt extrêmes de la distribution des taux démographiques.

5.3.3. Limites liées à l'estimation du taux de croît

Le taux de croît des troupeaux estimés à partir des données du suivi 2006-2007 a été de +3–4 %. Cette estimation n'a pas été dans le même sens que d'autres estimations réalisées dans la zone au cours de ma thèse. En complément des suivis, nous avons en effet effectué des inventaires exhaustifs d'animaux dans trois villages (Kanouala, Dentiola et Zanférébougou) en 2009. Les résultats ont été comparés à ceux des inventaires réalisés en 2006 dans le cadre du projet PASE. Les taux de croît annuel moyen des cheptels bovins entre 2006-2009 estimés d'après ces inventaires ont été respectivement de +5 %, -1 % et -11 % dans les trois villages. La discordance entre les estimations issues du suivi et des inventaires peut avoir de multiples sources. Une première source est que l'estimation issue du suivi ne concerne qu'une année donnée. Aucune source ne nous prouve que ce taux a été constant lors des deux années suivantes (prises en compte dans l'estimation par inventaires). Une autre source est que les données du suivi ne prennent en compte que la dynamique interne des troupeaux échantillonnés. Les données d'inventaires, à l'inverse, prennent en compte également les éventuels départs ou arrivées de troupeaux ou d'animaux dans les villages. En d'autres termes, la dynamique interne des troupeaux échantillonnés dans le suivi n'est pas forcément représentative de la dynamique globale du cheptel dans les villages.

Enfin, une autre source possible de discordance correspond aux biais pouvant exister dans les estimations par inventaire. Les effectifs d'animaux dénombrés lors des inventaires sont obtenus par déclaration des éleveurs (dénombrer visuellement les animaux est très laborieux et impossible en pratique du fait des fréquents déplacements des troupeaux). Des biais dans ces déclaratifs entre les deux inventaires peuvent engendrer des sous-estimations ou des surestimations du taux de croît des cheptels villageois.

5.3.4. Limites liées à l'approche qualitative

Pour la caractérisation et la compréhension des pratiques d'exploitation à l'échelle de la famille, un suivi mensuel socio-économique a été mis en place en 2008-2009. Ce suivi a concerné 10 familles donc 10 troupeaux. Les résultats (chapitre 4) ont démontré que le premier motif de la vente des animaux est le besoin pécuniaire. Nous nous sommes intéressés seulement à la vente de bovins et non à la trésorerie générale de la famille. Il manque des éléments pour identifier les raisons de l'exploitation et de la non-exploitation des bovins. Par exemple, il se peut que certaines dépenses soient couvertes par la vente d'autres animaux tels que les petits ruminants ou la volaille ou par la vente de céréales. Ce type d'informations ne figure pas dans notre suivi car nous n'avons pas fait de suivi de trésorerie pour recenser toutes les dépenses de la famille et comment ces dépenses ont été satisfaites. Il serait intéressant dans les futurs recherches, en plus du suivi zootechnique, d'insérer une partie sur le suivi de trésorerie générale au niveau de la famille pour comprendre d'une part la place des bovins dans la trésorerie générale et d'autre part les dépenses qui sont satisfaites sans mobiliser les bovins.

5.4. Réflexions prospectives pour la zone cotonnière au Mali-Sud

5.4.1. Croissance du cheptel et durabilité des systèmes de production

Certains auteurs, ainsi que les statistiques officielles (Figure 7), supposent l'augmentation de l'effectif des bovins dans la zone cotonnière au Mali-Sud. Si elle est confirmée, cette augmentation posera un problème de compétition pour l'utilisation de l'espace et des ressources naturelles. Les zones de parcours sont de plus en plus réduites aux seules zones incultes à l'agriculture au profit des superficies cultivées d'où le problème de la durabilité des systèmes de production dans la zone (Coulibaly *et al.*, 2008).

Des stratégies d'adaptation ont été adoptées par les paysans tels que le stockage des résidus de culture pour l'alimentation des animaux, la pratique de la transhumance, etc. Cette dernière pratique entraîne une perte énorme de fumures organiques et de produits animaux qui sont pourtant nécessaires au maintien de la fertilité des sols et à la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

5.4.2. Demande croissante en produits animaux pour les pays du Sahel, de l'Afrique de l'Ouest et le Mali

Notre diagnostic indique une faible productivité actuelle des troupeaux dans la zone cotonnière au Mali-Sud, alors que la demande en produits d'origine animale dans les pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest est en augmentation constante, de l'ordre de 4 % par an. La demande est appelée à s'accroître en Afrique Subsaharienne, et notamment dans cette zone, de plus de 250 % d'ici 2020 (Club du Sahel/OECD, 1998 ; Delgado *et al.*, 2001). Selon Mulumba *et al.* (2008) cette augmentation de la

demande est la résultante directe de la croissance démographique, de l'urbanisation accélérée et de l'accroissement des revenus des populations. Il existe donc des enjeux commerciaux pour approvisionner le marché régional notamment au niveau des pays côtiers qui indiquent une forte demande (FAO, 2005 cité par Mulumba *et al.*, 2008) et des enjeux de sécurité alimentaire pour satisfaire les besoins en protéines animales de la population.

Pour cela, le Mali à travers la zone cotonnière, l'un des principaux fournisseurs de ce marché, doit augmenter la productivité des troupeaux bovins pour pouvoir occuper une place prépondérante dans l'approvisionnement du marché régional. L'augmentation de la productivité passe par deux options. La première option est d'augmenter le pourcentage de vaches dans le troupeau (c'est-à-dire augmenter le nombre de vaches reproductrices élevées dans la zone, sans augmenter globalement le cheptel bovin et la demande en ressources alimentaires). Mais l'élevage dans la zone cotonnière est multifonctionnel (traction animale, production de fumure organique, épargne sur pieds). L'acquisition d'animaux commence par les bovins de trait pour le labour puis l'éleveur commence à accumuler un troupeau naisseur. Si les vaches peuvent assurer la production de fumure organique et jouer le rôle d'épargne sur pieds, en revanche elles ne sont pas utilisées pour la traction (ce qui est pratiquée cependant dans d'autres régions du monde). La deuxième option est l'amélioration du taux de mise bas. Cette amélioration passe par une bonne alimentation des animaux. L'alimentation repose en grande partie sur les parcours naturels et les résidus laissés aux champs après les récoltes.

Aujourd'hui, on assiste à une diminution des zones de parcours au profit des superficies de culture donc une raréfaction des ressources fourragères. Pour pallier ce déficit d'aliments, des apports d'intrants alimentaires (tourteaux de coton, son de céréales, sels minéraux, ...) sont nécessaires pour compléter les animaux. Mais là encore, les solutions semblent limitées dans la mesure où la culture du coton est à son plus bas niveau depuis le milieu des années 2000. Une autre gestion des résidus (stockage, traitement) pourrait permettre d'augmenter la disponibilité en biomasse végétale pour l'alimentation animale. Cependant, le stockage des tiges de céréales pose des questions d'organisation du travail et d'équipement au moment des récoltes et remet en question la pratique de la vaine pâture. Enfin, dans un espace où les cultures occupent la majorité des surfaces et où l'appropriation individuelle des résidus devient la règle, la culture de fourrages (niébé fourrager par exemple déjà présents dans la zone de Sikasso) pourrait être développée.

A l'instar des autres pays de l'Afrique de l'Ouest, la population du Mali notamment celle de la région de Sikasso augmente de façon régulière. Cette augmentation s'accompagne d'une demande croissante en produits d'origine animale (lait et viande) comme le notent les analystes de politiques du secteur de l'élevage (Mulumba *et al.*, 2008). Par ailleurs, les statistiques de la FAO indiquent une forte demande en produits animaux, notamment au niveau des pays côtiers (Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria et Togo). A l'horizon 2015, il faudra satisfaire une demande totale en viandes de bovins, petits ruminants, volaille et viande porcine de l'ordre de 3,5 millions de tonnes et de 4,5 millions de tonnes pour les produits laitiers

L'augmentation de la demande des populations en protéines animales offre une opportunité d'intensification de l'élevage dans la zone cotonnière au Mali-Sud et les autres zones cotonnières d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Ces zones sont

devenues progressivement de grandes zones d'élevage mais la productivité des troupeaux bovins reste relativement faible. Pour satisfaire à la demande croissante en produits animaux d'ici l'horizon 2015, on doit augmenter la production actuelle de 30 %. Pour ce faire, il nous faut améliorer la productivité actuelle de 11 à 15 %. La question est de savoir comment faire pour améliorer cette productivité ?

5.5. Conclusion et perspectives

5.5.1. Diagnostic insuffisant, mise en place de dispositifs pluriannuels

Notre diagnostic sur l'exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud a servi à faire un état des lieux sur la productivité du cheptel bovin. Il a certes donné des résultats mais comprend aussi beaucoup d'incertitudes notamment au niveau de la variabilité interannuelle.

Notre diagnostic sur la productivité a concerné seulement l'année 2006-2007. Pour remédier à ce problème, il faut mettre en place des dispositifs pérennes pour mieux évaluer la productivité et l'exploitation du cheptel. En effet, il existe des méthodes déjà peaufinées telles que le suivi Laser (Juanès et Lancelot, 1999) pour mettre en place ces genres de suivis de troupeaux. Il existe également des protocoles d'enquêtes rétrospectives bien affinées (Coulibaly, 2008) ou des méthodes d'enquêtes rétrospectives fournies telles la méthode rétrospective 12 MO (Lesnoff et al., 2008) pour prendre en compte les données sur plusieurs années. Par ailleurs, d'autres méthodes sont en cours de formalisation notamment le suivi de troupeau sans bouclage. Cette méthode moins contraignante, moins consommatrice en temps et en moyens financiers que le suivi Laser, sera une méthode plus adaptée dans les conditions de l'Afrique subsaharienne et notamment dans les zones cotonnières. Elle permettra aussi de mettre en place des suivis de troupeaux sur plusieurs années à moindre coût.

Malgré les diagnostics préliminaires réalisés dans la thèse, il continue d'exister une forte incertitude autour de la dynamique actuelle du cheptel dans la zone cotonnière au Mali-sud (croissance vs. stabilité ou décroissance). La thèse a eu l'intérêt d'illustrer les difficultés relevées liées aux estimations du taux de croît des cheptels dans les systèmes d'élevage traditionnels. Des dispositifs d'envergure plus grande que ceux mis en place dans le cadre de la thèse et des méthodologies d'enquête spécifique sont nécessaires pour répondre à ce type d'objectif. Les inventaires d'animaux sont des opérations difficiles à mener et des efforts de méthodologie sont à faire pour réduire les niveaux d'incertitudes autours des estimations. Il s'agira par exemple de définir des méthodes plus simples et facilement réalisables dans le contexte de l'élevage en Afrique subsaharienne (par exemple en utilisant des variables « auxiliaires » telles que l'effectif de ménages dans les villages, qui ont été montrées comme corrélées aux effectifs d'animaux), et des plans d'échantillonnages longitudinaux respectant des rythmes réalistes (par exemple un inventaire tous les cinq ans). Améliorer les protocoles d'échantillonnage pour l'estimation des effectifs et de densités animales dans les villages est un domaine très ouvert et qui reste de pleine actualité.

En ce qui concerne les analyses des comportements des familles en matière d'exploitation du cheptel, en plus des suivis de troupeaux classiques, il faut rajouter des suivis socio-économiques tenant compte de la trésorerie des familles pour mieux quantifier les postes de dépenses. Ce type de suivi permettra de faire la part de l'élevage dans le revenu des familles d'une part, et d'autre part donnera l'information pour quel type de dépenses les animaux (volaille, petits ruminants, bovins) sont mobilisés.

5.5.2. Perspectives d'application de l'approche à d'autres zones agro-écologiques

En terme de perspective, il serait utile dans de futures études de combiner les deux approches (quantitative / qualitative) sur d'autres terrains à vocation agriculture-élevage et dans les zones pastorales pour voir si nous avons les mêmes diagnostics sur l'exploitation du cheptel bovin. Quelles sont les similitudes ou divergences ? Est-ce que l'approche permet de répondre aux questions posées ?

Comme indiqué dans le sous chapitre 5.1.3, la croissance de la demande en produits d'origine animale est due à une forte croissance démographique et à un taux élevé d'urbanisation (Mulumba *et al.*, 2008). En 2000, la population de la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest était d'environ 220 millions d'habitants. Elle devrait continuer à s'accroître d'une centaine de millions d'habitants dont 73 millions d'urbains contre 38 millions de ruraux d'ici 2015 (FAOSTAT, 2003 cité par Mulumba *et al.*, 2008). Cette augmentation va accélérer ainsi une croissance de la demande en produits animaux déjà élevée de l'ordre de 4 % par an. Parmi ces pays à forte croissance démographique donc à forte demande en produits animaux figurent essentiellement les pays côtiers.

Ainsi, le diagnostic effectué sur l'exploitation du cheptel en 2006-2007 dans la zone cotonnière au Mali-Sud montre que la zone ne permettra pas de faire face à l'augmentation de la demande si d'autres mesures ne sont pas prises ou s'il n'y a pas de gros changements dans le système actuel.

Il faut donc améliorer cette productivité à travers des voies déjà évoquées dans la première partie de la discussion et en plus de cela, développer la pratique du commerce du bétail sur pied combinée à la modernisation des filières bétail – viande pour l'exportation de la viande vers les pays côtiers, comme ce fut le cas du Niger avec la Société d'exploitation des ressources animales (SONERAN) (cité par Mulumba *et al.*, 2008).

Nous prévoyons donc à ce sujet une troisième publication pour voir, à l'horizon 2020, quelles zones peuvent parvenir à répondre à la demande croissante en produits d'origine animale ? Nous nous appuierons notamment sur des études faites au Mali en zone Office du Niger (Cloarec, 2008) et en Afrique de l'Ouest notamment au Sénégal (Wane *et al.*, 2010).

Dans le futur, il sera nécessaire de mettre en place de nouveaux projets (multi-sites) qui intégreraient cette problématique. Ces projets permettraient d'apporter un éclairage sur les potentialités et les faiblesses de chaque zone.

Bibliographie

1. Achard F., et Chanono M., 1997. Mortalité et performances de reproduction chez le zébu Azaouak à la station de Toukounous, Niger (1986-1992). Revue Elev. Vét. Pays trop., 50 (4), 325-333.
2. AFRISTAT, 2009. Les effectifs du cheptel du Mali.
[<http://www.afristat.org/contenu/pays/ML/tab14.htm>]
3. Agresti, A., 1990. Categorical Data Analysis, New York : John Wiley & Sons, Inc.
4. Ancey G., 1975. Niveaux de décision et fonctions objectifs en milieu rural africain. Ed. Amira, Paris, France.
5. Ancey V., Ickowicz A., Touré I., Wane A., Diop A.T., 2009. La vulnérabilité pastorale au Sahel : portée et limite des systèmes d'alerte basés sur des indicateurs . In : L'élevage, richesse des pauvres : Stratégies d'éleveurs et organisations sociales face aux risques dans les pays du Sud. Versailles : Ed. Quae, p. 117-132.
6. Alary V., 2006 : Etude du commerce régional du bétail et des produits animaux en Afrique de l'Ouest (Zone ECOWAS) et Afrique de l'Est (Zone IGAD), Desk Review STDF 13, FAO/OIE, Rapport CIRAD, Montpellier, France, novembre 2006, 52 p,
7. Alary V., et Dieye P.N., 2006. Etude du commerce régional de bétail entre le Mali et l'Algérie, Field review STDF 13, FAO/OIE, Rapport CIRAD, Montpellier, décembre 2006, 31p.
8. Alary V., Poccard-Chapuis R., Nouhine Dieye P., Corniaux C., Dicko M., 2007 : L'évolution des marchés de bovins au Mali face à la crise ivoirienne, Renc, Rech, Ruminants, 2007, 14, p,457,
9. Assemblée Régionale de Sikasso, 2007. Plan stratégique de développement de la région de Sikasso 2008-2017. Version finale. Sikasso, Mali, 40p.
- 10.Ba A., 2006. Analyse des stratégies de gestion de la matière organique dans les unités de production de la zone cotonnière au Mali-Sud. Etude de cas dans les villages de Dentiola, Nankorola, Pala et Zoumana Diassa. Mémoire de fin de cycle, Master Agronomie et Agro-alimentaire, Productions Animales en Régions Chaudes, Agro Montpellier, France, 89 p.
- 11.Ba A., Lesnoff M., Poccard-Chapuis R., Corniaux C., Moulin C.H., 2009. Evaluation du potentiel exploitable du cheptel de bovins dans la zone cotonnière du Mali. Poster, 16^e Rencontres Recherches Ruminants, du 2 au 3 décembre 2009 à Paris, France, 385-385p.

12. Ba A., Lesnoff M., Poccard-Chapuis R., Moulin C.H., 2011. Demographic dynamics and off-take of cattle herds in southern Mali. Tropical Animal Health and Production, in press.
13. Baptist, R., 1992. Derivation of steady-state herd productivity. Agricultural Systems, 39, 253-272.
14. Bayala I., 2006. Synthèse du suivi zootechnique et sanitaire des élevages laitiers du périurbain de Bobo-Dioulasso (Zone Ouest du Burkina). Programme Concerté de Recherche-Développement sur l'Elevage en Afrique de l'Ouest (PROCORDEL), CIRDES, Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 57p.
15. Bengaly K., Meurs C.B.H., Berckmoes W.M.L., 1993. La productivité des bovins et des ovins dans les exploitations agricoles de Fonsébougou. DRSPR/Sikasso, Mali, 48p.
16. Benoît-Cattin M., Faye J., 1982. L'exploitation agricole familiale en Afrique soudano-sahélienne. Puf, Paris, France, 94p.
17. Bernardet P., 1989. Prise en compte du milieu humain dans les études et les actions de développement de l'élevage bovin en zone cotonnière (Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali). In Lhoste P., 1990. Actes du séminaire sur l'élevage en zone cotonnière, 25-26 octobre 1989, à Ouagadougou (Burkina Faso). Etudes et synthèses de l'IEMVT n°36, pp 91-119.
18. Berthé A. L., Blockland A., Bouaré S., Diallo B., Diarra M. M., Geerling C., 1991. Etat des ressources naturelles et potentialités de développement, Profil d'environnement Mali-Sud, KIT, Amsterdam (NL), 79p.
19. Blanc F., Blanc J., Dozias D., Agabriel J., 2002. Modélisation de l'efficacité de la reproduction chez la vache allaitante. Effet de la date d'introduction du taureau et de l'état d'engrissement au vêlage sur l'intervalle vêlage-saillie fécondante, 9^{ème} Renc. Rech. Ruminants, pp 65-68.
20. Bonfiglioli M. A., 1985. Évolution de la propriété animale chez les WoDaaBe du Niger. In: Journal des africanistes. 1985, tome 55 fascicule 1-2. pp. 29-37.
21. Bonnet B., 1988. Etude de l'élevage dans le développement des zones cotonnières : Le Mali. Mémoire de fin d'études d'Ingénieur des techniques agricoles en Régions Chaudes (EITARC). CNEARC, Montpellier, France, 110 p.
22. Bosma R. H., Bengaly K., Traoré M., Roeleveld A., 1996. L'élevage en voie d'Intensification : Synthèse de la recherche sur les ruminants dans les exploitations agricoles mixte au Mali –Sud. Amsterdam : (KIT) Royal Institute of the tropics, Pays-Bas ; Institut d'Economie Rurale, Bamako, Mali, 202 p.
23. Bosma R H., Bengaly M., Defoer T., 1993. "Pour un système de production durable : plus de bétail. Le rôle des ruminants au Mali-Sud, dans le maintien du taux de matière organique dans les sols". In : Powell J.M., Fernandez-

- Rivera S., Williams T.O., Renard C., *Livestock and sustainable nutrients cycling in mixed farming system of Sub-Saharan Africa*. vol. II. Actes de conférence, 22-26 novembre. ILCA, Addis Ababa, 1995.
24. Bosma R. H., Meurs C. B. H., Bengaly K., Berckmoes W. M. L., 1992. La productivité des ruminants dans les exploitations agricoles de la zone de Tominian. DRSPR, IER, Sikasso, Mali, 99 p.
25. Bosma R.H., et Jager E.J., 1992. Fumier, la production dans les parcs et la valeur, DRSPR/Sikasso, Mali. 46 p.
26. Bosman, H.G., Moll, H.A.J. and Udo, H.M.J., 1997. Measuring and interpreting the benefits of goat keeping in tropical farm systems. Agricultural Systems, 53, 349-372.
27. Bosc P.-M., et Losch B., 2002. les agricultures familiales africaines face à la mondialisation : le défi d'une autre transition. OCL, 9(6), pp 402-408.
28. Boutonnet J.P., Griffon M., Viallet D., 2000. Compétitivité des productions animales en Afrique subsaharienne et à Madagascar. Synthèse générale. Ministère des Affaires Etrangères, DGCID, Paris, 100 p.
29. Breman H., Ketelaars J. J., et Traoré N., 1990. Un remède contre le manque de terre ? Bilan des éléments nutritifs, production primaire et élevage au Sahel. Sécheresse, 1 (2), 109-117.
30. Breman, H. et. Ridder N., 1991. Manuel sur les pâturages des pays sahéliens. Editions Karthala, ACCT, CABO-DLO et CTA, Wageningen, 485 p.
31. Breman H. et Traoré M., 1987. Analyse des conditions de l'élevage et propositions de politiques et de programmes. Mali, Club du Sahel/OCDE - CILSS. CABO, Wageningen, Pays-Bas, 234 p.
32. Campos M.S., Wilcox C.J., Spreen T.H., 1995. Effects of interrelationships of production and reproduction on net returns in florida. J. Dairy Sci 78: 704-709.
33. Caswell H., 2001. Matrix population models: construction, analysis and interpretation 2nd ed., Sunderland, USA: Sinauer Associates.
34. Chaléard J.-L., 1996. Temps des villes, temps des vivres: l'essor du vivrier marchand en Côte d'Ivoire. Karthala, Paris. 661 p.
35. Chia E., Dugué P., Sakho J.S., 2006. Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions ? Cah Agric, 15(6), 498-505.
36. CIRAD, 2005. L'association agriculture élevage: une stratégie de développement durable en Afrique de l'Ouest et du Centre, Montpellier, France.

37. Cloarec M., 2008. Analyse du poids économique de l'élevage dans les exploitations de la zone Office du Niger (Mali). Mémoire de fin de cycle Master, ENSAR, Rennes, France, 124p.
38. Club du Sahel/OECD., 1998. *Pour préparer l'avenir de l'Afrique de l'ouest : une vision à l'horizon 2020. West Africa Long-Term Perspective Study (WALTPS)*. Paris, Club du Sahel, OECD, 157 p.
39. CMDT, 1995. Maintien du potentiel productif et développement rural en zone CMDT. Service Gestion Terroir, Division Défense et Restauration des Sols, Koutiala, Mali.
40. Colin de Verdière, P., 1994. Investigation sur l'élevage pastoral. Rapport final du projet STD 2, Université d'Hohenheim, Stuttgart, Allemagne et CIRAD-EMVT (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, Département Elevage et Médecine Vétérinaire), Maisons-Alfort, France.
41. Cook D., 1998. Analyse de la filière Elevage. Centre Agro-Entreprise (CAE), USAID, Bamako, Mali, 55p.
42. Corniaux C., 2005. Gestion technique et gestion sociale de la production laitière : les champs du possible pour une commercialisation durable du lait. Cas des modes de production actuels du delta du fleuve Sénégal. Thèse de doctorat, INAPG, Paris, France, 258p.
43. Corniaux C., Vatin F., Faye B., 2006. Gestion du troupeau et droit sur le lait : prise de décision et production laitière au sein des concessions sahéliennes. Cah Agric, 15(6), 515-522.
44. Coulibaly D., 2008. Changements socio-techniques dans les systèmes de production laitière et commercialisation du lait en zone péri-urbaine de Sikasso, Mali. Thèse de doctorat, AgroParisTech, Paris, France, 399p.
45. Coulibaly D., Bengaly M., Ba A., Coulibaly L., 2009. Dynamique agraire et changements des modes de gestion des ressources pastorales dans la région de Sikasso (Mali). Les Cahiers de l'Economie Rurale, 07, 23-34.
46. Coulibaly D., Moulin C. H., Poccard-Chapuis R., Morin G., Sidibé S.I., Corniaux C., 2007. Evolution des stratégies d'alimentation des élevages bovins dans le bassin d'approvisionnement en lait de la ville de Sikasso au Mali. Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 2007, 60 (1-4) : 103-111.
47. Coulibaly D., Poccard-Chapuis R., Bengaly M., et Diallo O.I., 2008. Diagnostic des modes de gestion des ressources pastorales dans la région de Sikasso. Rapport final, projet PSA3-1BOV, Sikasso, Mali, 71p.

48. Coulibaly D., Poccard-Chapuis R., Moulin C. H., 2006. Typologie des exploitations d'élevage de la zone péri-urbaine de Sikasso approvisionnant en lait la ville. Communication atelier « Vers de nouvelles politiques laitières en Afrique », CORAF, Bamako 29 mai au 6 juin 2006.
49. Coulibaly D., Poccard-Chapuis R., Moulin C. H., 2010. Trésorerie et résultats économiques des élevages bovins laitiers dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Sikasso (Mali). Poster, Renc. Rech. Ruminants, 2010, 17, 254-254.
[http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2010_08_07_Coulibaly.pdf]
50. Coulibaly M., 2003. Profil fourrager. Mali.
[<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Mali/maliFR.htm>]
51. CPS, 2007. Recensement Général de l'Agriculture (RGA), Campagne Agricole 2004-2005, Principaux résultats définitifs, Volume 1 : Rapport de synthèse, Cellule de planification et de la statistique du Ministère de l'agriculture, Bamako, Mali, 141 p.
52. CPS-SDR, 2006. Cellule de la Planification et de la Statistique - Secteur du Développement Rural, Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Elevage et de la Pêche, Commissariat à la Sécurité Alimentaire.
53. DAGRIS, 2002. Les filières partenaires.
54. De Rouville C., 1987. Organisation sociale des Lobi, Burkina Faso, Côte d'Ivoire ? L'harmattan, Paris, France, 259 p.
55. Delgado C.L, Rosegrant M.W. et Meijer S., 2001. *Livestock to 2020: The revolution continues*. Communication présentée à la Réunion annuelle de l'International Agricultural Trade Research Consortium (IATRC), Auckland, New Zealand, January 18-19, 2001; 39 p.
56. D'Aquino P. et Lhoste P., Le Masson A., 1995. Interaction des systèmes de production d'élevage et l'environnement : Systèmes de production mixtes agriculture pluviale et élevage en zone humide et subhumide d'Afrique. CIRAD-EMVT, 103p.
57. De Groote H., Coulibaly N., 1996. Une analyse de l'accès aux Ressources Productives selon le genre et la génération au Mali-Sud. In : Institutions and Technologies for Rural Development in West Africa. T. Bierschenk, P.-Y. Le Meur and M. von Oppen (Editors); Cotonou, Benin, 16-22 February 1996, pp 253-264.
58. Dembélé B., 2008. Utilisation des pailles et des fanes dans huit villages de la zone cotonnière du Mali dans les systèmes agriculture – élevage. Mémoire de fin cycle Master, SupAgro, Montpellier, France.
59. Dembélé N'F., 1995. Etude Economique de la disponibilité et l'utilisation des suppléments dans l'alimentation des bovins au Mali. Etude de cas des

éleveurs du cercle de Koutiala. Thèse de Doctorat de Spécialité Agro-économie, Institut supérieur de Formation et de Recherche Appliquée (ISFRA), Bamako, Mali. Rapport PSS n°14, AB-DLO, Wageningen, p. 207.

60. Dicko M. S., Djitèye M. A., Sangaré M., 2006. Les systèmes de production animale
doi : 10.3406/jafr.1985.2084
61. Dicko M., Poccard-Chapuis R., Corniaux C., 2007. Analyse fonctionnelle de la filière bovine malienne d'exportation vers la RCI et d'approvisionnement de Bamako. Document de travail du PCP GESED. Programme Bovins, IER, Bamako, Mali, 45 p.
62. Diourté Z., 1977. La composante élevage dans les exploitations agricoles du sud du Mali : étude de cas. Mémoire de fin d'études, IPR de Katibougou, Mali.
63. Direction de la Statistique, 1967. Annuaire statistique de la République du Mali – 1967. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 170 p.
64. Direction Générale de l'Elevage, 1979. Rapport Annuel 1979. Ministère de l'Elevage et des eaux et forêts, Bamako, Mali, 70 p + Annexes
65. Djondang K., 2003. Gestion d'exploitations agricoles dans le contexte de culture de coton. L'exemple de la zone soudanienne au Tchad. Thèse de doctorat en économie, INP-Ensat, Paris, Toulouse, France, 319 p.
66. Djondang K., Gafsi M., 2003. Caractérisation des exploitations agricoles en zone soudanienne du Tchad. Contribution pour la recherche-action-développement. In Jamin J.-Y., Seiny-Boukar L., Floret C. (eds), Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroun. [CD-ROM], Cirad, Montpellier, France.
67. Djouara H., Bélières J.F. and Kébé D., 2006. Les exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière du Mali face à la baisse des prix du coton-graine. Cahiers Agricultures, 15, 64-71.
68. DNE, 1991. Rapport annuel – 1991. Ministère du Développement Rural, Bamako, Mali, 36 p.
69. DNE, 1992. Recensement du cheptel National. Volume 1 : Résultats et analyse. DNSI, DNE, Bamako, Mali, 49 p.
70. DNE, 1994. Rapport annuel – 1994. Ministère du développement rural et de l'environnement, Bamako, Mali, 88p.
71. DNPIA, 2006. Rapport Annuel 2005. Ministère de l'élevage et de la pêche, Bamako, Mali, 45p.

- 72.DNPIA, 2007. Rapport Annuel 2006. Ministère de l'élevage et de la pêche, Bamako, Mali,
- 73.DNPIA, 2008. Rapport Annuel 2007. Ministère de l'élevage et de la pêche, Bamako, Mali,
- 74.DNPIA, 2009. Rapport Annuel 2008. Ministère de l'élevage et de la pêche, Bamako, Mali, 107p.
- 75.DNPIA, 2010. Rapport annuel. Ministère de l'élevage et de la pêche, Bamako, Mali, 113p.
- 76.DNSI, 1979. Recensement Général de la Population – 1976. Résultats définitifs – Volume III - Répertoire des villages. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 166p.
- 77.DNSI, 1985. Rapport de l'enquête agricole 1982 – 1983. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 115 p.
- 78.DNSI, 1987. Annuaire Statistique du Mali – 1984. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 170 p.
- 79.DNSI, 1988. Annuaire Statistique du Mali – 1985. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 246 p.
- 80.DNSI, 1989. Annuaire Statistique du Mali – 1986. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 247 p.
- 81.DNSI, 1991. Annuaire Statistique du Mali – 1990. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 198 p.
- 82.DNSI, 1992. Recensement Général de la Population – 1987. Résultats définitifs – Ensemble du Pays - Tome 2 : Répertoire des villages. Ministère du Plan, Bamako, Mali, 384p.
- 83.DNSI, 1994. Annuaire Statistique du Mali – 1992. Primature, Commissariat au Plan, Bamako, Mali, 187 p.
- 84.DNSI, 1995. Annuaire Statistique du Mali – 1993. Primature, Commissariat au Plan, Bamako, Mali, 178p.
- 85.DNSI, 1997. Annuaire Statistique du Mali – 1995. Primature, Commissariat au Plan, Bamako, Mali, 197 p.
- 86.DNSI, 1999. Annuaire Statistique du Mali – 1996. Ministère de l'Economie, du Plan et de l'Intégration, Bamako, Mali, 147p.
- 87.DNSI, 2001a. Annuaire Statistique du Mali – 1997. Ministère de l'Economie et des Finances, Bamako, Mali, 163 p.

- 88.DNSI, 2001b. Annuaire Statistique du Mali – 1998. Ministère de l'Economie et des Finances, Bamako, Mali, 162 p.
- 89.DNSI, 2001c. Annuaire Statistique du Mali – 1999. Ministère de l'Economie et des Finances, Bamako, Mali, 184 p.
- 90.DNSI, 2001d. Annuaire Statistique du Mali – 2000. Ministère de l'Economie et des Finances, Bamako, Mali, 121 p.
- 91.DNSI, 2001e. Recensement Général de la Population – 1998. Résultats définitifs – Tome 4. Répertoire des villages. Ministère de l'Economie et des Finances, Bamako, Mali, 164p.
- 92.DNSI, 2002. Annuaire Statistique du Mali – 2001. Ministère de l'Economie et des Finances, Bamako, Mali, 214 p.
- 93.DNSI, 2003. Annuaire Statistique du Mali – 2002. Ministère Délégué chargé du Plan, Bamako, Mali, 110 p.
- 94.DNSI, 2004. Annuaire Statistique du Mali – 2003. Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, Bamako, Mali, 139 p.
- 95.DNSI, 2005. Annuaire Statistique du Mali – 2004. Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, Bamako, Mali, 118 p.
- 96.DNSI, 2006. Annuaire Statistique du Mali – 2005. Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, Bamako, Mali, 148 p.
- 97.DNSI, 2007. Annuaire Statistique du Mali – 2006. Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Commerce, Bamako, Mali, 104 p.
- 98.DNSI, 2008. Annuaire Statistique du Mali – 2007. Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Commerce, Bamako, Mali, 99 p.
- 99.DNSI, 2010. Annuaire Statistique du Mali – 2008. Ministère de l'Economie et des Finances, Bamako, Mali, 134 p.
100. DRAMR, 2002. Rapport annuel 2002 de la Direction Régionale de l'Appui au Monde Rural. Sikasso, Mali, 102p.
101. Dufumier M., 2005. Etude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricole dans la région cotonnière du Mali. INAPG, Paris, France, 83 p.
102. Dupire M., 1996. Peuls nomades : étude descriptive des Wodaabe du Sahel nigérien. Editions Karthala, 336 p.
103. Duteurtre G., 2009. Accès aux marchés et développement des élevages en Afrique : la construction sociale du rapport marchand. Actes de la Conférence

Internationale sur la commercialisation du bétail sur pieds et l'accès au marché, Bamako, Novembre 2009, 13p.

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/jafr_0399-0346_1985_num_55_1_2084

104. Ezanno P., Ickowicz A., Faye B., 2002. Intégrer la dynamique de l'état corporel des vaches dans un modèle démographique : exemple des troupeaux bovins N'Dama (Sénégal). Poster, 9^{ème} Renc. Rech. Ruminants, pp 78-78.
105. FAOSTAT, 2007. <http://faostat.fao.org/default.aspx?alias=faostat&lang=fr> consulté le 01 mars 2007.
106. Faure G., Dugué P., Beauval V., 2004. Conseil à l'exploitation familiale, expériences en Afrique de l'Ouest et du Centre. Gret, Paris, France, 127p.
107. Gafsi M., 2006. Exploitation agricole et agriculture durable. Cahiers Agricultures, 15, 6, 491-497.
108. Gafsi M., Dugué P., Jamin J.-Y., Brossier J., 2007. Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre. Enjeux, caractéristiques et éléments de gestion. Editions Quae, Versailles, France, 472 p.
109. Gastellu J. M., 1979. ... Mais où sont donc ces unités économiques que nos amis cherchent tant en Afrique ? pp11-30.
110. Gauchet D., et Denis J.P., 1978. Le cheptel bovin du Sénégal. Synthèse des résultats d'enquêtes. LNERV/1978, Dakar, Sénégal.
111. Gigou J., Giraudy F., Doucouré C. O., Healy S., Traoré K., Guindo O., 2003. Le passage de la culture itinérante à la culture permanente révélé par l'âge des champs au Mali-Sud. In : Dugué P., Jouve P., 2003. Organisation spatiale et gestion des ressources et des territoires ruraux, Actes du colloque international, Montpellier, France du 25 au 27 février 2003. Montpellier : CNEARC-SAGERT, p. 103-112
112. Godet G., 1991. Ressources alimentaires et productivité numérique en élevage bovin sedentaire. Suivi pastoral dans deux villages au Sud du Mali. Ministère du Développement Rural, Direction Nationale de l'Elevage, Bamako, Mali, 26 p.
113. Godet G., Diallo M., Grimaud P., Ouedraogo M., 2000. Introduction de prairies permanentes en zone sub-humide du Burkina Faso. Rapport d'activité. CIRDES, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 15 p.
114. Guibert B., 1988. Etude de l'Elevage dans le développement des zones cotonnières, le Burkina Faso. Mémoire de fin d'études d'Ingénieur des techniques agricoles en régions chaudes, CNEARC, Montpellier, France, 90 p.
115. Guyot A., 2006. L'évolution de la gestion des ressources naturelles collectives dans les villages du Mali-Sud. Etude comparative de l'évolution de

la gestion dans huit villages des zones cotonnières maliennes. Mémoire de fin de cycle Master, INAPG, Paris, France, 110p.

116. INSTAT, 2009. 4^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitat (R.G.P.H). Résultats provisoires. Ministère de l'Economie et des Finances, Bureau Central du Recensement (BCR), Bamako, Mali, 2p.
[<http://instat.gov.ml/documentation/mali.pdf>]
117. Jansen L., et Diarra S., 1990. Le Mali-Sud vu « superficiellement » : quantification des superficies agricoles et de la dégradation pour quatre terroirs villageois entre 1952 et 1987. DRSPR/Sikass, Université Agronomique Wageningen, Wageningen, Pays-Bas, 1990.
118. Joshua R., 1999. La longue saison sèche : interaction agriculture-élevage dans le sud du Mali. Agricultural Ecosystems Research Group, Agronomy Department, University of Wisconsin, 1575 Drive, Madison, WI 3706, US, 29 p.
119. Juanès X. et Lancelot R., 1999. LASER : Logiciel d'aide au suivi d'élevages de ruminants, Montpellier, France: CIRAD.
120. Kanté S., 2001. Gestion de la fertilité des sols par classe d'exploitation au mali-sud. Wageningen (NL) : thèse Université Wageningen, Documents sur la gestion des ressources tropicales, n°38, 236 p.
121. Kleene P., 1976. Notion d'exploitation agricole et modernisation en milieu wolof saloum (Sénégal). *Agro Trop*, 31, 63-82.
122. Kleene P., Sanogo B., Viestra G., 1989. A partir de Fonsébougou... Présentation, objectifs et méthodologie du volet Fonsébougou (1977-1987). IER, collection système de production rurale au Mali, Bamako, Amsterdam, Pays-Bas, 145p.
123. Koné B., 2006. Evolution de la gestion de ressources collectives : Etudes comparatives dans huit villages de la zone cotonnière du Mali. Mémoire de fin de cycle, IPR/IFRA de Katibougou, Mali, 88p.
124. Kouriba A., et Niang M., 2009. Plan stratégique de la recherche agricole du Mali : les Productions et Santé Animales pour la période 2009-2018. Centre National de la Recherche Agricole, Ministère de l'Agriculture, Mali, 110p.
125. Koussou M. O., 2005. Dynamique des innovations dans le secteur de l'élevage au Tchad : cas de la filière d'approvisionnement en lait de la ville de N'Djamena. Mémoire de stage DEA. Muséum National D'histoire Naturelle, Institut National Agronomique De Paris-Grignon, Université De Paris VII Denis Diderot, France.
126. Lacrouts M., Sarniguet J., Tyc J., 1965. Exploitation du cheptel bovin au Mali. Ministère du Développement, Bamako, Mali, 296p.

127. Landais E. et Lhoste P., 1987. Concepts et méthodes pour l'analyse du fonctionnement des systèmes d'élevage. Communication au séminaire CIRAD d'Economie et Sociologie Rurale, Septembre 1987, 30p.
128. Le Masson A., 1996. Programme nationale de la production laitière au Mali. Les systèmes d'élevage à vocation laitière : contraintes, propositions. Rapport CIRAD-EMVT N°96030, 95p + Annexes.
129. Leloup S., et Traoré M., 1989. La situation fourragère dans le Sud-Est du Mali. Régions CMDT de Sikasso et de Koutiala. Tome I, DRSPR/Volet Fonsébougou, KIT, Amsterdam, Pays-Bas, 94 p.
130. Leloup S., et Traoré M., 1991. La situation fourragère dans le Sud-Est du Mali. Régions CMDT de San. Tome II, IER/Bamako, KIT/Amsterdam, DRSPR/Sikasso, Mali.
131. Lesnoff M., 2010. DYNMOD: A spreadsheet interface for demographic projections of tropical livestock populations. Users Manual, CIRAD (French Agricultural Research Centre for International Development), ILRI (International Livestock Research Institute).
132. Lesnoff M. et al., 2008. 12MO: A retrospective method for estimating demographic parameters in tropical ruminant livestock populations, CIRAD (French Agricultural Research Centre for International Development), ILRI (International Livestock Research Institute)
133. Lesnoff M., Diedhiou, M.L., Laval, G., Bonnet, P., Workalemahu, A. and Kifle, D., 2002. Demographic parameters of domestic cattle in a contagious-bovine-pleuropneumonia infected area of Ethiopian highlands. Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux, 55, 139-147.
134. Lesnoff M., et Lancelot R., 2009. Evaluation of crude annual parturition rate estimates in a small-holder African ruminant farming system. *Animal*, 3(10), pp.1347-1353
135. Lesnoff M., Lancelot R., Moulin C.-H., 2007. Calcul des taux démographiques dans les cheptels domestiques tropicaux. Approche en temps discret. Editions Quae, Versailles, 74p.
136. Lesnoff M., Lancelot R., Moulin C.-H., Messad S., Juanès X. and Sahut C., 2010. Calculation of demographic parameters in tropical livestock herds – A discrete time approach with LASER animal-based monitoring data, Montpellier, France: CIRAD (French Agricultural Research Centre for International Development).
137. Lesnoff M., Lancelot R., Tillard E. and Dohoo I. R., 2000. A steady-state approach of benefit-cost analysis with a periodic Leslie-matrix model. Presentation and application to the evaluation of a sheep-diseases preventive scheme in Kolda, Senegal. *Prev. Vet. Med.* 46, 113-128.

138. Lhoste P., 1990. Actes du séminaire sur l'élevage en zone cotonnière, 25-26 octobre 1989, à Ouagadougou (Burkina Faso). Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire DES Pays Tropicaux, France et Communauté Economique du Bétail et de la Viande, Burkina Faso, 352 p.
139. Lybbert T.J., Barrett C.B., Desta, S. and Coppock D.L., 2004. Stochastic Wealth Dynamics and Risk Management Among a Poor Population. *Economic Journal* 114, 750 - 777.
140. MAEP, 2004. Politique Nationale de Développement de l'Elevage. *Cadre d'orientation politique*. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, Secrétariat Général, Bamako, Mali, 20p.
141. Marty A., 1993. « La gestion des terroirs et les éleveurs : un outil d'exclusion ou de négociation ? ». *Revue Tiers-Monde*, XXXIV, N° 134, Avril-juin, pp 327-44.
142. Mbétid-Bessane E., 2002. Gestion des exploitations agricoles dans le processus de libéralisation de la filière cotonnière en Centrafrique. Thèse de doctorat, Institut national polytechnique, Toulouse, France.
143. Mbétid-Bessane E., Havard M., Djamen Nana P., Djonnewa A., Djondang K., Leroy J., 2003. Typologie des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique centrale. Un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement. In Jamin J.-Y., Seiny-Boukar L., Floret C. (eds), Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroun. [CD-ROM], Cirad, Montpellier, France.
144. Mbétid-Bessane E., Havard M., Djondang K., 2006. Evolution des pratiques de gestion dans les exploitations agricoles familiales des savanes cotonnières d'Afrique centrale. *Cahiers Agricultures*, 15, 6, 555-561.
145. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de l'Environnement (MAEE), 1992. Schéma Directeur du secteur de développement Rural : Stratégies de développement. Volume II.
146. Moulin C. H., Ingrand S., Lasseur J., Madelrieux S., Napoléone M., Pluvinal J. et Thenard V., 2004a. Comprendre et analyser les changements d'organisation et de conduite de l'élevage dans un ensemble d'exploitation : proposition méthodologiques. In Chia E, Dedieu B., Moulin C. H., Ticit M. (Eds) Séminaire « Transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage » INRA SAD TRAPEUR, Agro. M, Montpellier 15 et 16 mars 2004, 12 p. [www.inra.fr/sad/actualite/trappeur/progseminaire.htm]
147. Moulin C.H., Pluvinal J., Bocquier F., 2004b. Les relations entre agrandissement des troupeaux et changements de conduite : exemple des élevages d'ovins allaitants en Crau. Renc. Rech. Ruminants, 11 : 145-148. [www.inra.fr/sad/actualite/trappeur/progseminaire.htm]

148. Mulumba J.B.K., Somda J., Sanon Y., Kagoné H., 2008. Elevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest. Potentialités et défis. CSAO-OCDE/CEDEAO, 163p.
149. Muma J. B., Munyeme M., Samui K. L., Siamudaala V., Oloya J., Mwacalimba K. and Skjerve E., 2009. Mortality and commercial off-take rates in adult traditional cattle of Zambia. Tropical Animal Health and Production, 41, 783–789
150. Ng'ambi J. W., Norris D., Matebesi P. A. and Khitsane L., 2006. Productivity of Angora goats in the communal rangelands of Molimo-Nthuse area in Lesotho. Tropical Animal Health and Production, 38, 597–603
151. Niaré T., 1992. Performances de reproduction et accroissement numérique du cheptel ovin dans deux noyaux d'élevage traditionnel en zone soudano-sahélienne au Mali. IER/LHM, Mopti, Mali.
[<http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5473b/x5473b29.htm>]
152. OCDE, 2006. Atlas de l'intégration Régionale en Afrique de l'Ouest, série économie, le coton, CEDEAO-CSAO / OCDE, 20p.
153. Otte M.J. and Chilonda P., 2002. Cattle and small ruminant production systems in sub-Saharan Africa: a systematic review, (Livestock Information Sector Analysis and Policy Branch, FAO Agriculture Department, Rome, Italy)
154. Peacock C.P., 1987. Measures for assessing the productivity of sheep and goats. Agricultural Systems, 23, 197-210.
155. Pocard-Chapuis R., Coulibaly D., Ba A., Sissoko S., Bengaly M. and Coulibaly J., 2007. Analyse affinée des pratiques et des stratégies paysannes. Rapport technique final, Projet PASE, IER, Sikasso, Mali, 146p.
156. Pradère J. P., 2007. Performances et contraintes de l'élevage au Mali. Version provisoire. Projet d'appui à l'agriculture africaine : Amélioration des politiques agricoles dans les pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre, FIDA, la France, OCDE et Hub Rural de Dakar, 73 p.
157. Pradère J.P., et Sidibé S., 1989. Etude du cheptel bovin malien. Evolution-Structure des troupeaux-Productivité. Cellule Suivi-Evaluation, Direction Nationale de l'Elevage, Bamako, Mali, 68p.
158. Preston T.R., 1987. Adaptation des systèmes d'élevage aux ressources alimentaires disponibles dans les pays tropicaux. CTA, Ede, Pays-Bas.
159. Preston T. R., 1998. Le développement des systèmes de production laitière sous les tropiques. CTA, 71 p.
160. Primature, 2003. Enquête Malienne sur l'évaluation de la pauvreté (EMEP). Résultats définitifs. Ministère Délégué Chargé du Plan, Primature, Mali, 6 p.

161. R Development Core Team, 2009. R: A Language and Environment for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at: <http://www.R-project.org>.
162. Saltelli A., Chan K. and Scott E.M. eds., 2000. Sensitivity analysis, New York, USA: Wiley.
163. Samaké A., Bélières J.F., Bosc P. M., et Sanogo O., 2007. Les implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural au Mali. Première phase du programme Rural Struc – Synthèse nationale - MALI. CEPIA / Banque Mondiale & Coopération française. Bamako Juillet 2007. 227 p.
164. Samaké A., Bélières J.F., Corniaux C., Dembélé N., Kelly V., Marzin J., Sanogo O. and Staatz J., 2008. Dimensions structurelles de la libéralisation pour l'agriculture et le développement rural. Rapport final du programme RuralStruc, Institut d'Economie Rurale, Bamako, Mali, 280p.
165. Sangare M., Poccard Chapuis R., Blanchard M., Bengaly M., 2006 a. *Situation et dynamique agropastorale de Dentiola (Mali) : diversité et pratiques*. Bobo- Dioulasso (Burkina Faso), CIRDES-IER, Projet Agri-Elevage de Duras, 59p.
166. Sangare M., Poccard Chapuis R., Blanchard M., Bengaly M., 2006 b. *Situation et dynamique agropastorale de Zanférébougou (Mali) : diversité et pratiques*. Bobo-Dioulasso (Burkina Faso), CIRDES-IER, Projet Agri-Elevage de Duras, 49p.
167. Santor C., 1993. D'une rive l'autre. Les Peul mauritaniens réfugiés au Sénégal (départements de Dagana et de Podor). Cah. Sci. Hum. 29 (1) 1993 : 195-229.
168. Sarniguet J., 1989. Evolution de la commercialisation des bovins au Mali, au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire et problèmes particuliers liés au cheptel de trait. In : Lhoste P., 1990. *Actes du séminaire sur l'élevage en zone cotonnière 25-29 octobre 1989, Ouagadougou, Burkina Faso*. Etudes et synthèses de l'IEMVT, n°36, pp.135-164.
169. Service de l'Elevage, 1961. Rapport annuel 1961. Statistiques. République du Mali, Bamako, Mali.
170. Sieff D.F., 1999. The effects of wealth on livestock dynamics among the Datoga pastoralists of Tanzania. Agricultural Systems, 59, 1–25.
171. Silva H.M., Wilcox C.J., Thatcher W.W., Becker R.B., Morse D., 1992. Factors affecting days open, gestation length, and calving interval in Florida dairy cattle. J Dairy Sci 75:288-293.

172. Sissoko K., Debrah S., 1989. "Evaluation des différentes sources de revenus des petits exploitants en zone semi-aride au Mali, étude de cas". In : Projet sectoriel de l'élevage au Mali, USAID, Bamako, Mali.
173. Sissoko S.D., 2005. Analyse des stratégies et pratiques paysannes pour optimiser la gestion des biomasses. Cas des villages de Nankorola et Dentiola, dans le vieux bassin cotonnier du Mali. Mémoire de fin de cycle, IPR/IFRA, Katibougou, Mali, 110p.
174. Soumaré M., Diakité C. H., Bazile D., Touré M., Babin D., Poccard-Chapuis R., 2006. Zonage agro-écologique. Rapport final. Projet Caractérisation des dynamiques agraires en zones cotonnières du Mali, IER, Bamako, Mali, 76p.
175. Texier P.H., 2009. Quel avenir pour le coton des pays africains de la zone franc? Grain de sel, N°45, pp 9-10.
176. Thébaud B., 1988. Elevage et développement au Niger – quel avenir pour les éleveurs du Sahel ? Genève, Bureau international du travail, 147 p.
177. Touré O., Arpaillange J., 1986. Peul du Ferlo, Paris : L'Harmattan, 77 p.
178. Traoré M., 1989. Situation du Développement rural dans la zone cotonnière du Mali. In : Lhoste P., 1990. Actes du Séminaire sur l'élevage en zone cotonnière, 25-29 octobre 1989, Ouagadougou, Burkina Faso, Etudes et synthèses de l'IEMVT n°36. pp 237-272.
179. Upton M., 1986. Modelling economic outcomes of livestock production systems. In: N de Ridder, H van Keulen, N G Seligman and P J H Neate (eds.), Modelling of extensive livestock production systems. International, Livestock Centre for Africa, Addis Ababa, Ethiopia.
180. Upton M., 1989. Livestock productivity assessment and herd growth models. Agricultural Systems, 29, 149-164.
181. Upton M., 1993. Livestock productivity assessment and modelling. Agricultural Systems, 43, 459-472.
182. Vall E., 1999. La traction animale au Nord-Cameroun de 1985 à nos jours. L'homme et l'animal dans le bassin du Lac Tchad, 463-476.
183. Vall E., Dongmo Ngoutsop A.L., Abakar O., Meyer C.. 2002. La traction animale dans le nouveau contexte des savanes cotonnières du Tchad, du Cameroun et de la République centrafricaine. Diffusion de la traction animale et de sa place dans les exploitations. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 55(2), pp 117-128.
184. Wane A., Ancey V., Touré I., 2010. Pastoralisme et recours aux marchés : Cas du Sahel sénégalais (Ferlo). Cah Agric, 19 (1), 14-20.

185. Wane A., Camara D. A., Ancey V., Joly N., Kâ N. S., 2009. Choix individuel et sécurisation collective. Le salariat dans les exploitations pastorales du Sahel sénégalais (Ferlo). *Économies et Sociétés AB* (31) 2009, 1443-1466.
186. Wilson R.T., 1989. Livestock production in central Mali: economic characters and productivity indices for Sudanes Fulani cattle in the agro-pastoral system. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, 66(1), 49-53.
187. Wilson R.T., 1990. A training manual in small ruminant production techniques. ILCA, (International Livestock Centre for Africa), Addis Ababa, Ethiopia.
188. Wilson R.T. and Clarke S.E., 1976. Studies on the livestock of southern Darfur, Sudan. II: Production traits in cattle. *Tropical Animal Health and Production*, 8, 47-51.
189. Zoundi J.S. and Hitimana L., 2008. Élevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest. Potentialités et défis, (Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest / OCDE, Issy les Moulineaux, France)

Annexes

Annexe 1: La structure sexe-âge dans la zone cotonnière Mali-Sud et dans d'autres zones agro-écologiques similaires.

Zone agro-écologique	JUVF	SADF	ADUF	JUVM	SADM	ADUM	M	F	OXEN	JUV	SAD	Auteurs
Semi-aride 600-800 mm	6-10	12-16	19-44	5-10	15-22	6-37	29-31	58-59	11-12			Bonnet, 1988 ; Bosma et al., 1996
							27	73				Pradere et al., 1989
												Gauchet et al., 1978/ Ferlo
												Godet, 1991/Nampossela
Transitoire 800-1000 mm	7	15	24	8	17	30						Bosma et al., 1996
												Guibert, 1988
												Pradere et al., 1989
												Gauchet et al., 1978/ Sine-Saloun
Sub-humide 1000-1200 mm	5,5-7	11,7-17	19-26	5,2-6	13-21,9	32-36,9	4,6-5,2	28	60-66	5,1-5,6	20,3-20,4	33,6-34,2
												Bosma et al., 1992 ;
												Bosma et al., 1996
												Godet, 1991
												Pradere et al., 1989
												Gauchet et al., 1978/ Casamance
												Et Sénégal Oriental
Mali										27	63	10
												Pradere et al., 1989

Annexe 2 : Questionnaire utilisé pour le recensement des UP

FICHE DE RECENSEMENT DES EXPLOITATIONS

Date enquête : / /2006. Enquêteur Village:

Données Générales

1. Nom Chef d'Exploitation (CE) : Prénom: Age : ans
2. Ethnie du CE | ____ |
3. Type d'exploitation CMDT : (A, B, C ou D)
4. Activité principale du CE (qui apporte un revenu) : | ____ |
5. Activité (s) secondaire (s) du CE (qui apporte un revenu) : | ____ |
6. Depuis combien de temps est-il chef d'exploitation : | ____ | (1= moins de 10 ans ; 2 = 10 à 20 ans ; 3 = plus de 20 ans).
7. Comment est-il devenu chef d'exploitation ? : Si autre précisez
(1: Succession (décès ou remplacement du précédent chef d'exploitation); 2 : Émancipation ou éclatement (création d'une nouvelle exploitation) 3 : Migration (arrivée, colon) ; 4 : Autre)

8. Si la famille est arrivée par immigration :

Année d'arrivée au village : ;
Village et cercle d'origine :

9. Le CE appartient-il à des organisations paysannes ?

Organisation	0= Non 1=oui	Si oui, indiquez le nom
AV	____	
TV	____	
Coopérative de producteur de coton	____	
SYCOV ou SYVAC	____	
Caisse mutuelle crédit épargne (Kafo ...)	____	
GIE	____	
Autre	____	

Autosuffisance céréalière

10. Au cours des deux dernières campagnes, avez-vous acheté des céréales pour faire la soudure ? (0=Non, 1: Oui)

11. Si oui, indiquez le nombre de mois pendant lesquels vous avez du acheter des céréales pour l'alimentation de la famille : en 2005 : ... mois ; en 2004 : ... mois

Population et main d'œuvre

12. Nombre de ménages dans l'exploitation : (*ménage = homme marié, sa ou ses femmes et les dépendants enfants, et autres*)

13. Inventaire population

Sexe/Age	Moins 11 ans	De 11 à 15	De 16 à 65	Plus de 65 ans	Dont Handicapés de 16 à 65 ans
Masculin					
Féminin					

14. L'exploitation a-t-elle des salariés permanents ? (0=Non, 1: Oui) Si oui combien en 2005 :

15. L'exploitation a-t-elle des salariés saisonniers ? (0=Non, 1: Oui) Si oui combien en 2005 :

16. L'exploitation utilise t elle des journaliers payés (0=Non, 1: Oui)

17. L'exploitation utilise-t-elle des groupes de travailleurs (0=Non, 1: Oui)

18. Est-ce que des membres de l'exploitation travaillent dans d'autres exploitations (vente de main d'œuvre) ?

- de façon ponctuelle (0=Non, 1: Oui). *Quelques jours ou semaines par an*
- de façon temporaire (0=Non, 1: Oui). *Pour plusieurs mois*
- de façon permanente (0=Non, 1: Oui). *A l'année*

19. Des membres de l'exploitation ont-ils migré vers d'autres régions ou vers la ville, au cours des 10 dernières années ? (0=Non, 1: Oui)

20. Si Oui, vers quelle cercle / ville / pays : et combien de personnes sont parties :

Matériels et équipements

21. Quels matériels possédez-vous, qui sont utilisés sur l'exploitation ?

Matériel Traction Animale	Nombre	Matériel motorisé	Nombre	Véhicules et autres	Nombre
Charrues		Tracteurs		Camions	
Semoirs		Motoculteurs		Voitures	
Hères		Charrues		Motos/mobylettes	
Multiculteurs		Semoirs		Vélos	
Sarcleuses		Hères		Motopompe	
Butteurs		Remorques		Pompes manuelles	
Charrettes asines		Batteuses à moteur		Groupe électrogène	
Charrettes bovines		Moulins		Plaques solaires	
Autres 1		Décortiqueuses		Batteries	
Autres 2		Presses		Bascules	

Matériel d'épandage	Nombre	Autres 1		Autres 1	
Pulvérisateur à piles		Autres 2		Autres 2	
Atomiseur					
Autres					

Cheptels et pratiques d'élevage

22. Composition des cheptels de l'exploitation

CHEPTEL BOVIN	NOMBRE	AUTRES CHEPTELS	NOMBRE
Bœufs de labour		Ovins	
Taureaux		Caprins	
Vaches		Ânes	
Taurillons		Chevaux	
Génisses		Porcs	
Veaux		Volailles (estim)	

23. Nombre de propriétaire de bovins dans l'exploitation :

24. Prenez-vous des animaux en confiage ? (0=Non, 1: Oui). Nombre en 2005 :
.....

25. Donnez-vous des animaux en confiage ? (0=Non, 1: Oui). Nombre en 2005 :
.....

26. Pratique de l'embouche bovine : (0=Non, 1: Oui)

27. Si oui, combien de bovins en 2005 ?

28. Pratique la vente de lait : (0=Non, 1: Oui)

29. Pratique de la transhumance : (0=Non, 1: Oui)

30. Si oui, depuis quand ? années

31. Si oui, mois de départ 2005 ; mois de retour 2005 ;

32. Si oui, quelle était la destination en 2005 ? (Cercle)

33. Si oui, combien de bovins sont partis en 2005 ?

Catégories	Bœufs de labour	Taureaux	Bœufs d'embouche	Vaches	Taurillons	Génisses	Veaux
Nombre							

34. Stockez-vous des fourrages pour alimenter vos bovins ?

Type de fourrages stockés	Oui / Non
Fanes de niébé	
Fanes d'arachides	
Fanes de pommes de terre	
Autres fanes	
Pailles de maïs	
Pailles de sorgho	

Type de fourrages stockés	Oui / Non
Pailles de mil	
Pailles de riz	
Pailles de brousse	
Autres 1	
Autres 2	
Autres 3	

35. Achetez-vous des aliments bétails pour vos bovins ? (0=Non, 1: Oui)

36. Si oui, combien de sacs en 2005 ?

Production de fumure organique

37. Produisez-vous de la fumure organique ?(0=Non, 1: Oui). Si Non pourquoi :

.....

38. Si oui, comment ?

MODE DE PRODUCTION	NOMBRE*
Tas déchets domestiques	
Fosse déchets domestique	
Parc avec litière	
Parc à poudrette	
Fosse fumière	
Fosse compostière	
Tas de compost	
Parcage dans la parcelle (saison sèche) (Ha)
Parcage dans jachères (hivernage) (Ha)
Contrats avec transhumants (Ha)

* Si non mettre 0

MODE DE PRODUCTION (SUITE)	NOMBRE*
Autres 1	
Autres 2	
Autres 3	
Autres 4	

39. Utilisez-vous des résidus végétaux pour produire de la fumure organique ?

TYPE DE RESIDUS	OUI / NON	MODE D'UTILISATION*
Pailles de maïs		
Pailles de sorgho		
Pailles de mil		
Tiges de coton		
Pailles de brousse		
Pailles de riz		
Restes de battage		
Feuilles et branches d'arbres		
Autres 1		
Autres 2		
Autres 3		

* Mode d'utilisation : TD = Tas Domestiques ; FD = Fosses Domestiques ; P = parc ; F = Fosse fumière ; C = fosse compostière ; TC = Tas Compost ; Autres : préciser Si plusieurs séparer par /

40. Quelle surface totale avez-vous pu fumer, avec de la fumure organique en 2005 ?

CULTURES	SURFACE FUMURE ORGANIQUE
Coton	
Maïs	
Mil	
Sorgho	
Maraîchage	
Autre 1	
Autre 2	

41. Quelle surface totale avez-vous pu fumer, avec de la fumure minérale en 2005 ?

CULTURES	SURFACE FUMEE COMPLEXE	SURFACE UREE
Coton		
Maïs		
Mil		
Sorgho		
Maraîchage		
Autre 1.....		
Autre 2.....		

Foncier et mise en valeur

42. L'exploitation a-t-elle des surfaces non cultivées en 2005 ? (0=Non, 1: Oui)

43. Si oui, s'agit-il de jachères ? (0=Non, 1: Oui) ; surface en Ha ; âge en années

44. Si oui, s'agit-il de réserves foncières (friches) ? (0=Non, 1: Oui) ; surface en Ha

45. Nombres d'hectares défrichés au cours des 3 dernières années : Ha

46. L'exploitation dispose t elle de champs dans le bas fonds ? (0=Non, 1: Oui)

47. Si oui, est-ce que ce sont des champs :

Individuels Collectifs (*vérifier les deux saisons, hivernage et contre-saison*)

48. Si oui, est-ce qu'ils sont cultivés par :

Femmes uniquement Hommes uniquement Hommes et femmes

49. L'exploitation a-t-elle un verger (*plantations d'arbres fruitiers*) (0=Non, 1: Oui)

50. Si oui, depuis quand ? (années)

51. Si oui, quelle est la surface totale ? (Ha)

52. Si oui, quelles sont les espèces plantées

- Mangues Anacardiers Oranges Citrons
 Autres 1 Autres 2 Autres 3

53. L'exploitation a-t-elle une plantation forestière (*0=Non, 1: Oui*)

54. Si oui, depuis quand ? (*années*)

55. Si oui, quelle est la surface totale ? (*Ha*)

56. Si oui, quelles sont les espèces plantées

- Eucalyptus Teck Acacias Autres 1
 Autres 2 Autres 3

57. L'exploitation exploite-t-elle des champs en dehors du village ? (*0=Non, 1: Oui*)

58. L'exploitation est-elle « propriétaire » de tous les champs qu'elle cultive au village ? (*0=Non, 1: Oui*)

59. Est-ce que d'autres exploitations cultivent des terres qui vous appartiennent ? (*0=Non, 1: Oui*) ;

60. Si oui, d'où sont ces personnes : Habitants du village Habitants de villages voisins

61. Quels liens vous unissent avec ces personnes ?

- Liens de mariage Famille élargie Migrants
 Autre (précisez)

Superficies cultivées par culture en 2005 et 2004

62. Cultures d'hivernage

CODE	TYPE	SURFACE HA EN 2005	SURFACE HA EN 2004	COMMENTAIRES
<u>CULTURES PURES</u>				
01	Mais			
02	Sorgho			
03	Mil			
41	Riz bas-fonds			
42	Riz pluvial			
05	Fonio			
06	Coton			
07	Dah			
08	Sésame			
09	Arachide			
10	Niébé			
11	Wandzou/Pois de terre			
12	Soja			
13	Manioc			
14	Igname			
15	Patate			
16	Tarot			
17	Pastèques			
18	Calebasse			
19	Piment			
20	Gombo			
60	Cultures fourragères			
			
80	Jachères			
90	Réserve foncières			
	Autres 1			
	Autres 2			
	Autres 3			
<u>CULTURES ASSOCIEES</u>				
51	Mais - Niébé			
52	Sorgho - Niébé			
53	Mais – Sorgho			
54	Arachide - Wandzou			
	Autres 1			
	Autres 2			
	Autres 3			
	Autres 4			

63. Cultures de contre-saison (*vérifier que tous les champs soient pris en compte*)

CODE	TYPE	SURFACE HA EN 2005/06	SURFACE HA EN 2004/05	COMMENTAIRES
01	Maïs			
19	Piment			
20	Gombo			
30	Aubergine Goyo			
35	Aubergine			
31	Pomme de terre			
32	Tomate			
33	Oignon			
34	Maraîchages divers			
	Autres			
	Autres			
	Autres			

64. Qui a fait des cultures de cultures de contre saison en 2005 :

Chef d'exploitation (*Oui / Non*) Femmes (*Oui / Non*) Hommes dépendants (*Oui / Non*)

65. Les cultures de contre-saison sont-elles : en jardin ; en Bas-fonds

66. Exploitation du troupeau en 2005 :

Cat. Animaux	Nombre achetés	Nombre vendus
Bœufs de Traits		
Taureaux		
Vaches		
Taurillons		
Génisses		
Veaux		
Petits ruminants		

67. Activités agricoles et non agricoles, et autres sources de revenu de l'exploitation et de ses membres

ACTIVITES QUI PROCURENT UN REVENU	0 = NON 1 = OUI	LES 3 PLUS IMPORTANTES (1/2/3)
Agriculture	1	
Élevage		
Main d'œuvre agricole dans d'autres exploitations (hors groupe de travail)		
Location ou prestation de service avec les bœufs de labours		
Prestations de service autres (battage, décorticage, moulin, etc.)		
Ramassage et vente de bois ou charbon		
Cueillette et transformation (karité, néré ou autre)		
Activité de pêche ou de chasse		
Activités artisanat : préciser		
Activités commerciales : préciser		
Activités de transport : préciser		
Salaires ou indemnités reçus des OP : préciser		
Salaires secteur privé informel : préciser		
Salaires secteur privé formel : préciser		
Salaires secteur public : préciser		
Retraites		
Rémunérations diverses précisez :		
Migration courte durée		
Dons ou transferts reçus de membres de la famille installés en ville		
Dons ou transferts reçus de membres de la famille émigrés		
Autres 1		
Autres 2		

68. L'exploitation a-t-elle pris des crédits **en 2005 (0=Non, 1: Oui)**

69. Si oui, indiquer l'organisme ou type prêteur (commerçant ou famille), le montant, le délai et la finalité

Organisme ou prêteur	Montant	Finalité/Objet

70. Pensez vous que vos enfants :

- Resteront tous sur l'exploitation
- Certains aient leur propre exploitation dans le village
- Certains quittent le village : pour la ville ; pour une autre région agricole
- ; autre
- Autres perspectives :
- Ne sait pas

Annexe 3 : Fiche suivi de troupeaux en 2006-2007

Mois :

Village :

+Nom CE :

Code Exploitation

Composition du cheptel

Indiquer les nombres

Catégories	Présents (nombre)	Dont : reçus En confiage	Trans- humants	Donnés en confiage	Naissances	Mortalités	Morbidités (malades)	Achats	Ventes	Dons	Abattages	Commentaires
Bœufs Labour												
Taureaux												
Bœufs Embouche												
Taurillons												
Vaches												
Vaches Embouche												
Génisses												
Veaux												
Ovins												
Caprins												

Commentaires divers sur le cheptel :

ALLOTTEMENT BOVINS
LOT 1. Description :

Village : ois :

Nom CE :

Code Exploitation

LOT 2. Description :

Lot 3, Description :

ALIMENTATION.

Mois :

Village :

Nom CE :

Code Exploitation :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Autre lot
<u>DESCRIPTION DU LOT (RAPPEL)</u>					
<u>Lieux d'abreuvement</u>					
<u>Parcours</u>					
Durée / jours					
<u>Pailles Mais</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité /mois					
<u>Pailles Sorgho</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité /mois					
<u>Pailles Riz</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité / mois					
<u>Pailles Brousse</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité / mois					
<u>Fanes Niébé</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité / mois					
<u>Aliment bétail</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité / mois					
<u>Autre :</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité / mois					
<u>Autre :</u>					
Fréquence / régularité					
Quantité / mois					

Productions animales

Mois : Village :

Nom CE :

Code Exploitation :

Lait (bovins) :

Nb Vaches	Nb Vaches traites	Nb Vaches Avec veaux	Nb Vaches gestation	Litres lait tiré par mois	Litres Pour famille	Litres Pour bergeres	Litres Pour vente	Litres Pour autres	Commentaires

Viande (bovins, petite ruminants, porcins) :

	Catégorie	Nombre	Prix	Lieu de vente	Acheteur	Cause de la vente
Ventes sur pied						
Abattages						
Dons						
Autres						

Energie / travail :

Animaux de traction	Jours travail Par mois	Heures de travail Par Jours	Tâches effectuées	Propriété ou location

Gestion des cas critiques :

Catégorie, nombre, type de problèmes, description du traitement :

Mois : Village : Nom CE : Code
Exploitation :
Fumure organique :

Lieu de Production de FO	Description	Type Biomasse apportée	Quantité Estimée par mois	Nombre d'UBT et type	Nombre d'heures par jour	Nombre de jours par mois
1						
2						
3						
4						

Achats d'intrants pour bovins : type, coût, motif, origine de l'argent :

Annexe 4 : Guide d'entretien pour les transactions impliquant des bovins

Questionnaire sur le processus décisionnel des éleveurs sur la gestion du troupeau et l'exploitation des animaux

Composition du cheptel

A - Sorties

Vente

Catégorie	Age	Nombre	Propriétaire	Prix unitaire	Pourquoi ?	A qui ?

Qui a décidé de vendre ces animaux ?

Avez-vous consulté les autres membres de la famille pour la vente ?

Pourquoi avez-vous choisi cette catégorie et cet âge ?

Existe-t-il d'autres critères pour le choix de ces animaux ?

Abattage

Catégorie	Age	Nombre	Propriétaire	Pourquoi ?

Qui a décidé d'abattre ces animaux ?

Avez-vous consulté les autres membres de la famille pour l'abattage ?

Pourquoi avez-vous choisi cette catégorie et cet âge ?

Existe-t-il d'autres critères pour le choix de cet abattage ?

Qu'avez-vous fait de la viande ?

Dons

Catégorie	Age	Nombre	Propriétaire	Raisons ?	A qui ?

Qui a décidé de donner ces animaux ?

Avez-vous consulté les autres membres de la famille pour ce don ?

Pourquoi avez-vous choisi cette catégorie et cet âge ?

Existe-t-il d'autres critères pour le choix de ce don ?

Donnés confiage

Catégorie	Age	Nombre	Propriétaire	Raisons ?	A qui ?

Qui a décidé de donner ces animaux en confiage?

Avez-vous consulté les autres membres de la famille pour donner ces animaux en confiage?

Pourquoi avez-vous choisi de donner cette catégorie et cet âge en confiage?

B – Entrées

Achat

Catégorie	Age	Nombre	Futur propriétaire	Raisons ?	A qui ?

Qui a décidé d'acheter ces animaux ?

Avez-vous consulté les autres membres de la famille pour cet achat ?

Pourquoi avez-vous choisi cette catégorie et cet âge ?

Reçu confiage

Catégorie	Age	Nombre	Propriétaire	Raisons ?

Qui a décidé de recevoir ces animaux ?

Avez-vous consulté les autres membres de la famille pour la réception ?

Pourquoi avez-vous choisi de recevoir cette catégorie et cet âge ?

Et si le propriétaire avait amené d'autres catégories différentes de celle-ci, accepteriez-vous ?

C- Fabrication de la fumure organique

8 – Mode de fabrication de la fumure organique

Mode	Présence des animaux	Nbre jour /mois	Catégorie d'animaux	Nbre d'animaux	Apport résidus	Type de résidus

Annexe 5 : Questionnaire pour l'inventaire du cheptel de ruminants

Questionnaire « Exploitation agricole »

Section 1 : Identification

Date d'enquête :

____ / ____ / ____

1. NUMEXPL : |_____| 2. Région : _____ |_____| 3. Cercle : _____
|_____|

4. Commune : _____ |_____| 5. Village : _____
|_____|

6. Type de lieu d'habitation : |_____| (1=Village, 2=Campement/Hameau - une seule exploitation, 3=Campement/Hameau - plusieurs exploitations)

7. Exploitation existante mais impossibilité de remplir le questionnaire (refus, etc.) :
 (Cocher si oui)

Cause :
.....

8. Chef d'exploitation :

a. Nom : |_____| b. Prénom(s):
|_____|

c. Sexe : |_____| (F, M)

d. Ethnie : |_____| (1=Bambara, 2=Minianka, 3=Senoufo, 4=Bobo, 5=Daffing,
6=Dogon, 7=Malinké, 8=Marka/Soninké/Sarakolé, 9=Peulhs, 10=Mossi,
11=Samogo, 12=Kassonké, 15=Autres)

9. Origine de l'exploitation dans les trois dernières années : |_____| (1=Aucun changement de chef d'exploitation, 2=Remplacement du précédent chef d'exploitation (succession, etc.), 3=Eclatement (émancipation, etc.), 4=Nouvelle arrivée dans le village (migration))

Section 2 : Population et main d'œuvre

10. Nombre de ménages dans l'exploitation : |_____|

11. Taille de l'exploitation (uniquement membres de la famille, ne pas compter les salariés) :

Sexe	a. Combien d'actifs au total (agriculture, élevage, etc.)	b. Parmi ces actifs, combien ont un âge < 16 ans
Homme	____	____
Femme	____	____

12. Utilisation de salariés permanents (lors des douze derniers mois) :

Salarié berger : a. |____| (0=Non, 1=Oui) b. Si oui, combien :
|____|

Salarié agricole : c. |____| (0=Non, 1=Oui) d. Si oui, combien
: |____|

Section 3 : Agriculture

13. Surfaces cultivées en hivernage (lors des douze derniers mois) :

(Ne pas faire compter plusieurs fois les surfaces si présence de cultures associées ou si succession de cultures)

Cultures pures		
Code	Type	Surf. (ha)
01	Mais	____
02	Sorgho	____
03	Mil	____
41	Riz bas-fonds	____
42	Riz pluvial	____
05	Fonio	____
06	Coton	____
07	Dah	____
08	Sésame	____
09	Arachide	____
10	Niébé	____
11	Wandzou/Pois de terre	____
12	Soja	____
13	Manioc	____
14	Igname	____
15	Patate	____
16	Tarot	____
17	Pastèques	____
18	Calebasse	____
19	Piment	____
20	Gombo	____
60	Cultures fourragères	____

	Autres 1	____
	Autres 2	____
	Autres 3	____
Cultures associées		
51	Mais – Niébé	____
52	Sorgho - Niébé	____
53	Mais – Sorgho	____
54	Arachide - Wandzou	____
	Autres 1	____
	Autres 2	____
	Autres 3	____
	TOTAL (faire la somme à la fin de l'entretien)	____

14. Surfaces non cultivées (lors des douze derniers mois) :

- a. Parcelles en jachère : |____| (0=Non, 1=Oui) b. Si oui, surface (ha) : |____|
- c. Parcelles en réserve foncière : |____| (0=Non, 1=Oui) d. Si oui, surface (ha) : |____|

15. Utilisation de (lors des douze derniers mois)³ :

- a. la fumure animale pour fertiliser les parcelles : |____| (0=Non, 1=Oui)
- b. la traction bovine pour le travail des champs : |____| (0=Non, 1=Oui)

Section 4 : Troupeau de gestion⁴

16. Cheptel existant mais impossibilité de remplir les questions sur le cheptel (refus, etc.) : (Cocher si oui)

Cause :
.....

³ Quelle que soit l'origine des animaux (= animaux de l'exploitation ou non).

⁴ Animaux en propriété ou en confiage longue durée, gérés directement par l'exploitation : « Le troupeau de gestion est composé de l'ensemble des animaux gérés par l'exploitation (c'est-à-dire sous sa responsabilité directe) au moment de l'enquête. Il inclue les animaux qui lui ont été confiés (prêts ou contrats salariés) par des personnes externes à l'exploitation. Il n'inclue pas les animaux dont l'exploitation est propriétaire mais dont elle a confié la gestion à d'autres exploitations ».

17. Bovins : a. L'exploitation a des bovins : |____| (0=Non, 1=Oui)

Si oui :

b. Nombre d'animaux présents dans l'exploitation au moment de l'enquête :

(Remplir en priorité le détail. Si impossible, ne remplir que le total. Ne pas remplir les deux en même temps)

Détail par sexe et classe d'âge							Total
Veaux	Génisses	Taurillons	Vaches	Taureaux	Bœufs traction	Bœufs embouche	
____	____	____	____	____	____	____	____

c. Nombre d'animaux en transhumance au moment de l'enquête :

(Remplir en priorité le détail. Si impossible, ne remplir que le total. Ne pas remplir les deux en même temps)

Détail par sexe et classe d'âge							Total
Veaux	Génisses	Taurillons	Vaches	Taureaux	Bœufs traction	Bœufs embouche	
____	____	____	____	____	____	____	____

d. Transhumance (lors des douze derniers mois) : |____| (0=Non, 1=Oui)

e. Si oui : Cocher les mois de transhumance

Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun
<input type="checkbox"/>											

f. Lieux de transhumance (destinations principales) : 1^{ère} |____| 2^{ème} |____| 3^{ème} |____| (Codes lieux)

g. Vente du lait (lors des douze derniers mois) : |____| (0=Non, 1=Oui)

h. L'exploitation a des N'Dama : |____| (0=Non, 1=Oui)

18. a. L'exploitation a des caprins : |____| (0=Non, 1=Oui)
Nombre : |____|

b. Si oui,

19. a. L'exploitation a des ovins : |____| (0=Non, 1=Oui)

b. Si oui, Nombre :

|____|

20. a. L'exploitation a des ânes : |____| (0=Non, 1=Oui)
Nombre : |____|

b. Si oui, Nombre :

21. a. L'exploitation a des chevaux : |____| (0=Non, 1=Oui)
Nombre : |____|

b. Si oui,

Annexe 6 : Organisation des bases de données

Organisation de la base de données « Inventaire exhaustif en 2006 »

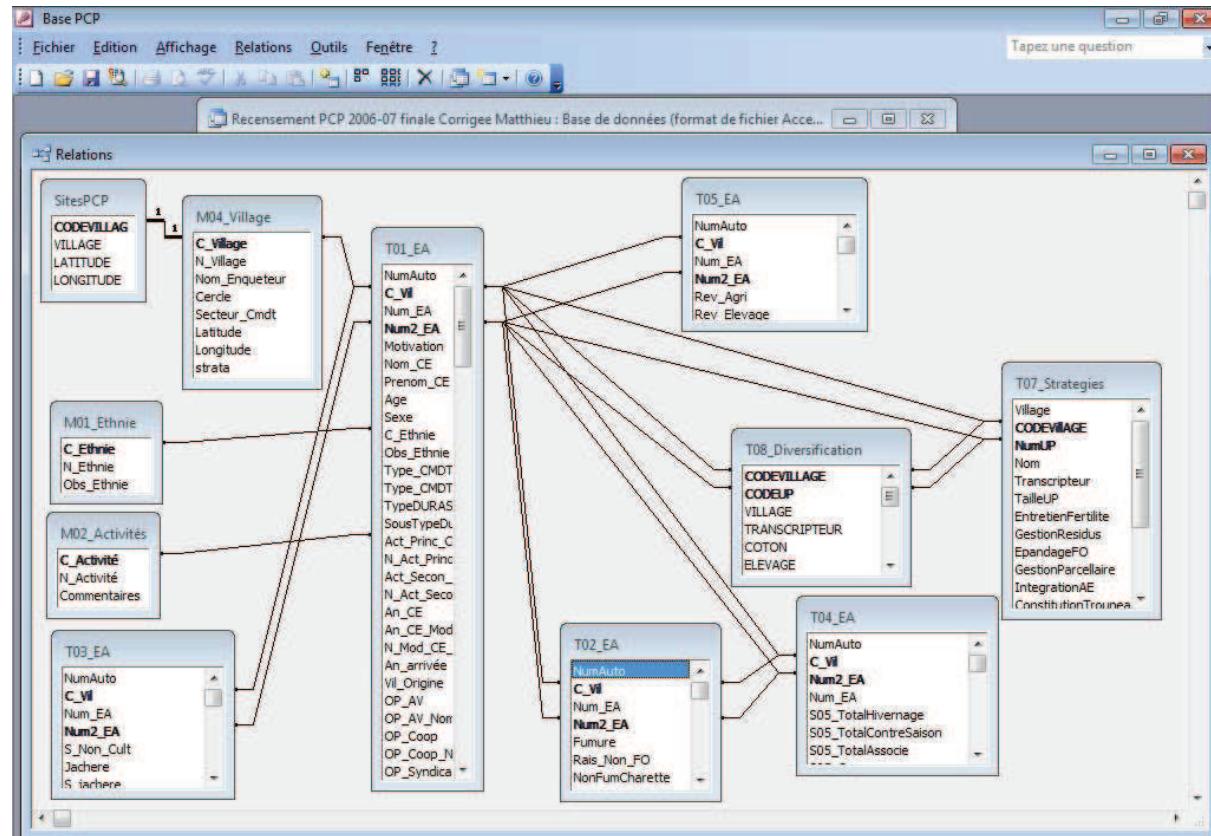
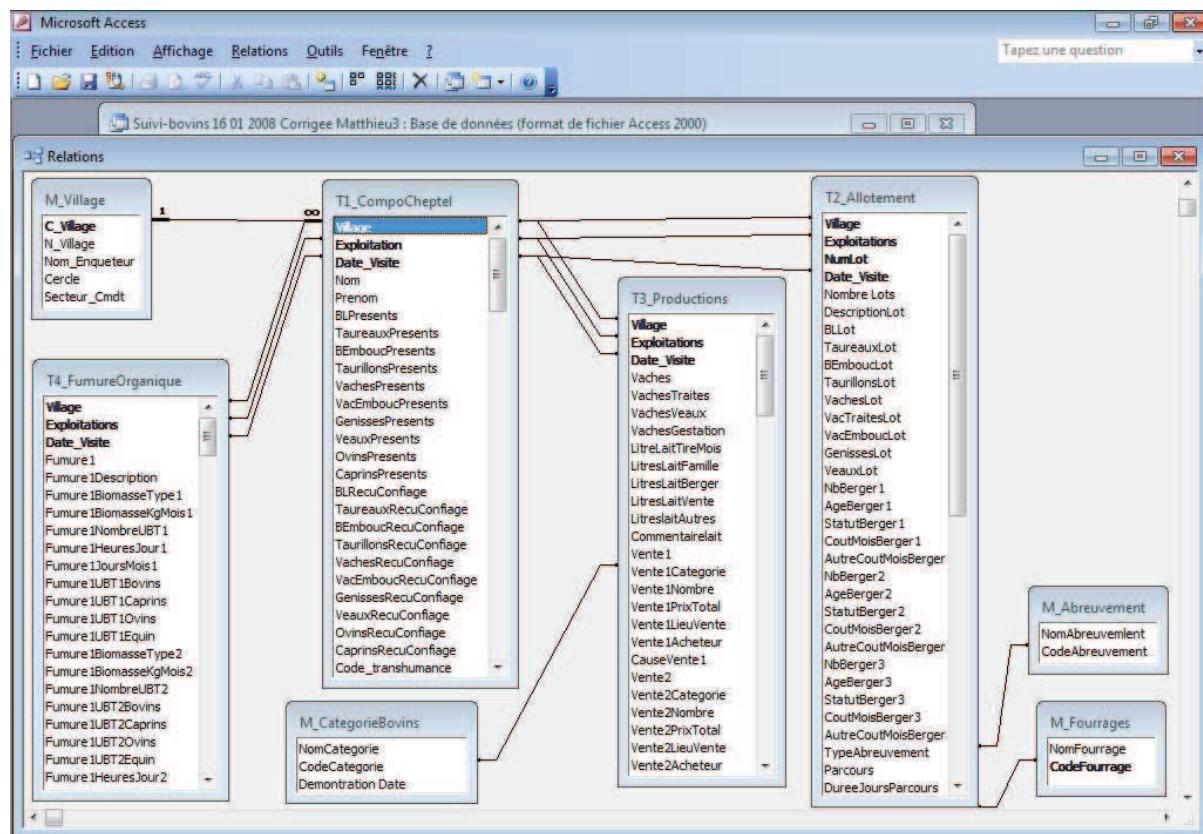


Tableau de données de la table T01_EA :

	NumAuto	C_Vil	Num_EA	Num2_EA	Motivation	Nom_CE	Prenom_CE	Age CE	Sexe	C_Ethnie	Obs_Ethnie	Type_CMDT	Type_CMDT_Calc
▶	260	5	532	32	1	BAMBA	MALIK	1	3	B		C-D	
	603	10	1016	16	1	DEMBELE	Madou		1	2		C	C-D
	524	9	916	16	1	SANGARE	Bourema	15	1	9		B	B
	89	2	237	37		SAMAKE	MOUSSA	15	1	1		B	
	352	5	5124	124	1	COULIBALY	SIAKA	17	1	3		C	B
	51	1	155	55	1	SISSOKO	BAKARY	18	1	7		B	
	210	4	459	59	3	KONE	SEYDOU	20	1	1		C	B
	770	7	770	70		MALLE	ABOUDOU NANA	20	1	2		C	
	93	2	241	41	1	DOUMBIA	FADIO	21	1	1		B	
	871	7	73	3		COULIBALY	BOURAMA	22	1	1		C	
	417	8	827	27	1	BERTHE	MOUSSA	22	1	3		C	B
	369	6	617	17	1	DIALLO	Bakary N	23	1	9		B	B
	757	7	757	57		KEITA	DJAKARDIA	24	1	7		A	
	738	7	716	16		MALLE	DILLA ISSA	24	1	1		D	
	349	5	5121	121	1	DIARRA	OUMAR	24	1	15		B	B
	473	8	884	84	1	TRAORE	MOUSSA	24	1	3		D	C-D
	88	2	236	36		TRAORE	NOUHOUUM	25	1	1			C-D
	327	5	599	99	1	COULIBALY	ADAMA	25	1	1		C	B
	828	7	793	93		MALLA	MOURE	25	1	2		D	
	197	4	446	46	2	KONE	DAOUDA K	25	1	1		B	B
	333	5	5105	105	1	BERTHE	BREHIMA	25	1	3		B	B
	688	10	10101	101	1	DAO	Salia	26	1	2		D	B
	549	9	941	41	1	SANGARE	Yaya	27	1	9		A	A
	747	7	747	47		MALLE	LASSINA MADOU	27	1	1		B	
	201	4	450	50	2	SIDIYE	SALIF	27	1	1		B	B
	205	4	454	54	2	COULIBALY	OUMAROU	27	1	1		B	B
	805	7	7158	158		MALLE	DRISSAFING	27	1	2		C	
	378	6	626	26	1	KOUYATE	Yaya	27	1	15	Griot	C	C-D
	304	5	576	76	1	BEMBA	DAOUDA	27	1	3		C	C-D

Organisation de la base « Suivi de troupeau en 2006-2007 »



The screenshot shows the Microsoft Access Table window for the 'datavm' table. The table structure is as follows:

	idvill	idfarm	namevill	strata	yearmo	year	mo	month	rank	ra	nbjuvf_pres	nbjuvm_pres	nbsadf_pres	nbsadm_pres	baduf_p
1	2	21	Dafara	INTER	01/08/2006	2006	8	AUG	r4	4	4	4	11	12	
2	2	21	Dafara	INTER	01/10/2006	2006	10	OCT	r6	6	6	6	11	12	
3	2	21	Dafara	INTER	01/04/2007	2007	4	APR	r12	12	1,5	1,5	0	0	
4	2	21	Dafara	INTER	01/05/2006	2006	5	MAY	r1	1	3	3	11	12	
5	2	21	Dafara	INTER	01/06/2006	2006	6	JUN	r2	2	3	3	11	12	
6	2	21	Dafara	INTER	01/07/2006	2006	7	JUL	r3	3	3,5	3,5	11	12	
7	2	21	Dafara	INTER	01/09/2006	2006	9	SEP	r5	5	4,5	4,5	11	12	
8	2	21	Dafara	INTER	01/02/2007	2007	2	FEB	r10	10	1	1	0	0	
9	2	21	Dafara	INTER	01/11/2006	2006	11	NOV	r7	7	8	8	11	11	
10	2	21	Dafara	INTER	01/01/2007	2007	1	JAN	r9	9	1	1	1	0	
11	2	21	Dafara	INTER	01/05/2007	2007	5	MAY	r13	13	1,5	1,5	0	0	
12	2	21	Dafara	INTER	01/03/2007	2007	3	MAR	r11	11	1	1	0	0	
13	2	21	Dafara	INTER	01/12/2006	2006	12	DEC	r8	8	1	1	1	0	
14	2	214	Dafara	INTER	01/08/2006	2006	8	AUG	r4	4	15	15	26	25	
15	2	214	Dafara	INTER	01/12/2006	2006	12	DEC	r8	8	20	20	29	34	
16	2	214	Dafara	INTER	01/04/2007	2007	4	APR	r12	12	21	21	28	31	
17	2	214	Dafara	INTER	01/05/2006	2006	5	MAY	r1	1	14,5	14,5	28	25	
18	2	214	Dafara	INTER	01/06/2006	2006	6	JUN	r2	2	15,5	15,5	27	25	
19	2	214	Dafara	INTER	01/07/2006	2006	7	JUL	r3	3	15,5	15,5	26	25	
20	2	214	Dafara	INTER	01/09/2006	2006	9	SEP	r5	5	14,5	14,5	24	25	
21	2	214	Dafara	INTER	01/10/2006	2006	10	OCT	r6	6	13,5	13,5	24	25	
22	2	214	Dafara	INTER	01/11/2006	2006	11	NOV	r7	7	14	14	25	25	
23	2	214	Dafara	INTER	01/01/2007	2007	1	JAN	r9	9	20	20	29	34	
24	2	214	Dafara	INTER	01/02/2007	2007	2	FEB	r10	10	20	20	29	33	
25	2	214	Dafara	INTER	01/03/2007	2007	3	MAR	r11	11	20	20	29	32	
26	2	214	Dafara	INTER	01/05/2007	2007	5	MAY	r13	13	22,5	22,5	28	31	
27	2	215	Dafara	INTER	01/08/2006	2006	8	AUG	r4	4	1,5	1,5	0	0	
28	2	215	Dafara	INTER	01/01/2007	2007	1	JAN	r9	9	0	0	0	0	
29	2	215	Dafara	INTER	01/04/2007	2007	4	APR	r12	12	1,5	1,5	0	0	

Organisation de la base « Suivi socio-économique »

Microsoft Access

Eichier Edition Affichage Insertion Format Enregistrements Outils Fenêtre ? Tapez une question

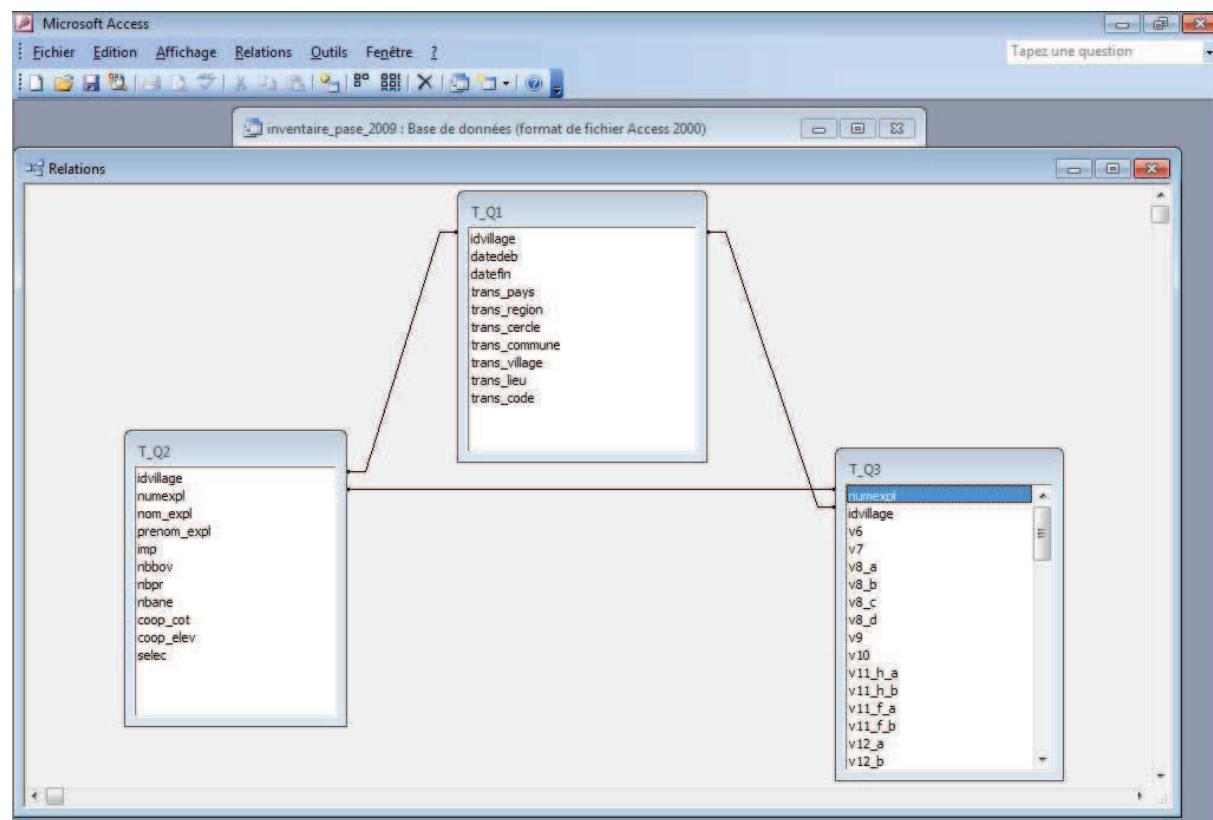
Suivi-socio-économique - Copie : Base de données (format de fichier Access 2000)

datamov : Table

	idvill	idfarm	namevill	strata	yearmo	year	mo	month	rank	ra
	8	853 ZANF	INTER		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	8	82 ZANF	INTER		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	6	623 KANO	NORD		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	8	847 ZANF	INTER		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	8	863 ZANF	INTER		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	8	8103 ZANF	INTER		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	7	7158 DENT	NORD		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	7	7159 DENT	NORD		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	6	611 KANO	NORD		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	6	624 KANO	NORD		01/05/2008	2008	5	MAY	r1	1
	7	7158 DENT	NORD		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	6	624 KANO	NORD		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	8	82 ZANF	INTER		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	8	847 ZANF	INTER		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	8	853 ZANF	INTER		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	8	8103 ZANF	INTER		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	8	863 ZANF	INTER		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	6	623 KANO	NORD		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	7	7159 DENT	NORD		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	6	611 KANO	NORD		01/06/2008	2008	6	JUN	r2	2
	6	623 KANO	NORD		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	7	7159 DENT	NORD		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	8	8103 ZANF	INTER		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	8	863 ZANF	INTER		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	6	611 KANO	NORD		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	6	624 KANO	NORD		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	8	853 ZANF	INTER		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	7	7158 DENT	NORD		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3
	8	807 ZANF	INTER		01/07/2008	2008	7	JUL	r3	3

Enr : 1 sur 130

Organisation de la base de données « Inventaire des familles en 2009



Microsoft Access

Fichier Edition Affichage Insertion Format Enregistrements Outils Fenêtre ? Tapez une question

inventaire_pase_2009 : Base de données (format de fichier Access 2000)

T_Q3 : Table

numexpl	idvillage	v6	v7	v8_a	v8_b	v8_c	v8_d	v9	v10	v11_h_a	v11_h_b	v11_f_a	v11_f_b	v12_a	v12_b
1	6	1		DAO	BOURAMA	M	2	1	6	8	4	8	2		
1	8	1		BAYOKO	ISSA CHEF	M	3	1	3	2	0	6	2		
1	71	1		MALLE	SIDI	M	2	1	9	19	9	20	5		
1	72	1		MALLE	BOTIE	M	2	1	3	3	1	2	2		
2	6	1		DAO	ABDOU LAYE	M	2	1	3	4	0	5	1		
2	8	1		BAYOKO	DIAKALIA NOU NOUROUK	M	3	1	5	9	7	4	0		
2	71	1		MALLE	MAHAMADOU KONI	M	2	1	1	4	1	4	2		
3	6	1		DAO	DRISSA KOULOUFELA	M	2	1	3	3	1	4	1		
3	8	1		BAYOKO	MADOU NAPORY	M	3	1	1	2	1	1	0		
3	71	1		MALLE	SONGALO ZAMPRE	M	2	1	3	4	1	5	0		
3	72	1		MALLE	SINA MAWELA	M	2	1	1	1	0	1	0		
4	6	1		COULIBALY	MADOU	M	2	1	4	4	1	6	0		
4	8	1		BAYOKO	DAOUDA	M	3	1	1	5	4	5	2		
4	71	1		MALLE	SALIA MAWELA	M	2	1	3	4	1	1	1		
4	72	1		DEMBELE	SEYDOUBA	M	2	1	3	4	1	5	3		
5	6	1		DAO	SEKOU	M	2	1	2	4	2	4	2		
5	8	1		BAYOKO	ALY NAMA	M	3	1	1	3	1	1	1		
5	71	1		KONE	MADOU	M	2	1	2	3	1	5	2		
5	72	1		COULIBALY	CHEICKNE	M	2	1	3	3	0	4	1		
6	6	1		DAO	ADAMA	M	2	1	4	4	1	1	1		
6	8	1		TOGOLA	MAMADOU	M	3	1	4	5	2	7	3		
6	71	1		COULIBALY	KARIM	M	2	1	1	2	1	1	0		
6	72	1		MALLE	ADAMA AFFAIRE	M	1	1	2	5	3	5	2		
7	6	1		DAO	BAKARY ZANA	M	2	1	2	3	2	1	0		
7	8	1		BAYOKO	ISSA ZANTIO	M	3	1	1	1	0	1	0		
7	71	1		COULIBALY	LAMINE	M	2	1	3	3	0	4	1		
7	72	1		MALLE	ZOUMANA	M	2	1	3	3	0	7	0		
8	6	1		DAO	SEYDOU SOUNGO	M	2	1	5	8	4	5	1		
8	8	1		BERTHE	SALIF NOUPANSEKE	M	3	1	5	6	2	7	0		

Enr : 1 sur 338

Annexe 7 : Paramètres démographiques par type de troupeaux et par village

Taux de mise bas

Tableau : Le taux de mise bas par type de troupeaux (en année⁻¹)

Type de troupeaux	Nombre moyen de vaches	Nombre mise bas	Taux de mise bas
0 vache	0	0	-
1-5 vaches	81	58	0,72
6-19 vaches	243	123	0,51
≥ 20 vaches	327	161	0,49
Total	651	342	0,53

Tableau : Le taux de mise bas par village (en année⁻¹)

Village	Nombre moyen de vaches	Nombre de mise bas	Taux de mise bas
Baoufoulala	18	11	0,61
Bohi	172	76	0,44
Dafara	113	72	0,64
Dentiola	23	10	0,43
Diou	92	49	0,53
Kanouala	45	22	0,49
Yorontiéna	65	33	0,51
Zanférébougou	123	69	0,56
Total	651	342	0,53

Taux de mortalité

Tableau : Le taux de mortalité par type de troupeaux (en année⁻¹)

Type de troupeaux	Nombre moyen d'animaux	Nombre de mortalité	Taux de mortalité
0 vache	39	2	0,05
1-5 vaches	366	21	0,06
6-19 vaches	771	38	0,05
≥ 20 vaches	921	42	0,05
Total	2097	103	0,04

Tableau : Le taux de mortalité par village (en année⁻¹)

Village	Nombre moyen d'animaux	Nombre de mortalité	Taux de mortalité
Baoufoulala	83	5	0,06
Bohi	466	24	0,05
Dafara	402	12	0,03
Dentiola	92	2	0,02
Diou	262	21	0,08
Kanouala	172	12	0,07
Yorontiéna	250	3	0,01
Zanférébougou	370	24	0,06
Total	2097	103	0,04

Structure sexe-âge

Tableau : Structure par sexe et par type de troupeaux

Type de troupeaux	Femelles (%)	Mâles (%)
0 vache	2	98
1-5 vaches	44	56
6-19 vaches	57	43
≥ 20 vaches	60	40
Total	55	45

Tableau : Structure par sexe et par village

Village	Femelles (%)	Mâles (%)
Baoufoulala	39	61
Bohi	59	41
Dafara	56	44
Dentiola	43	57
Diou	60	40
Kanouala	50	50
Yorontiéna	53	47
Zanférébougou	56	44
Total	55	45

Tableau : Structure sexe-âge par type de troupeaux (en pourcentage)

Type de troupeaux	JUVF	SADF	ADUF	JUVM	SADM	ADUM
0 vache	0	2	0	0	5	93
1-5 vaches	9	12	22	9	12	35
6-19 vaches	12	14	32	12	12	18
≥ 20 vaches	11	13	36	11	13	16
Total	11	13	31	11	12	22

Tableau : Structure sexe-âge par village (en pourcentage)

Village	JUVF	SADF	ADUF	JUVM	SADM	ADUM
Baoufoulala	9	9	22	9	9	43
Bohi	11	10	38	11	11	19
Dafara	10	17	28	10	15	19
Dentiola	9	9	25	9	15	34
Diou	11	15	35	11	14	15
Kanouala	11	13	26	11	13	27
Yorontiéna	14	13	26	14	9	23
Zanférénougou	10	13	33	10	13	21
Total	11	13	31	11	12	22

Tableau : Structure par classe d'âge et par type de troupeaux (en pourcentage)

Type de troupeaux	JUV	SAD	ADU
0 vache	0	7	93
1-5 vaches	19	24	57
6-19 vaches	24	26	50
≥ 20 vaches	22	26	52
Total	22	26	53

Tableau : Structure par classe d'âge et par village (en pourcentage)

Village	JUV	SAD	ADU
Baoufoulala	17	18	65
Bohi	22	21	57
Dafara	21	32	47
Dentiola	18	24	59
Diou	21	28	50
Kanouala	21	26	53
Yorontiéna	29	22	49
Zanférénougou	20	26	54
Total	22	26	53

Taux d'exploitation net

Tableau : Le taux d'exploitation net par type de troupeaux (en année⁻¹)

Type de troupeaux	Nombre d'exploitation	Nombre moyen d'animaux	Taux d'exploitation
0 vache	-5	39	-0,13
1-5 vaches	9	366	0,02
6-19 vaches	85	771	0,11
≥ 20 vaches	74	921	0,08
Total	163	2097	0,08

Tableau : Le taux d'exploitation net par village (en année⁻¹)

Type de troupeaux	Nombre d'exploitation	Nombre moyen d'animaux	Taux d'exploitation
Baoufoulala	2	83	0,02
Bohi	58	466	0,12
Dafara	53	402	0,13
Dentiola	3	92	0,03
Diou	35	262	0,13
Kanouala	2	172	0,01
Yorontiéna	-7	250	-0,03
Zanférébougou	17	370	0,05
Total	163	2097	0,08

Taux d'importation

Tableau : Le taux d'importation par type de troupeaux (en année⁻¹)

Type de troupeaux	Nombre d'importation	Nombre moyen d'animaux	Taux d'importation
0 vache	12	39	0,31
1-5 vaches	44	366	0,12
6-19 vaches	38	771	0,05
≥ 20 vaches	17	921	0,02
Total	111	2097	0,05

Tableau : Le taux d'importation par village (en année⁻¹)

Village	Nombre d'importation	Nombre moyen d'animaux	Taux d'importation
Baoufoulala	9	83	0,11
Bohi	19	466	0,04
Dafara	3	402	0,01
Dentiola	3	92	0,03
Diou	2	262	0,01
Kanouala	38	172	0,22
Yorontiéna	23	250	0,09
Zanférébougou	14	370	0,04
Total	111	2097	0,05

Annexe 8 : Grilles d'analyse des pratiques d'acquisition et de valorisation des bovins sur pied

Les différentes grilles de transaction d'acquisition et de valorisation ont été établies à dires d'expert. Elles ont été faites à partir de nos expériences de terrain et des données récoltées. Elles sont composées des étapes, des décisions et des actions. Les étapes décrivent les phases successives à suivre jusqu'à la réalisation de la transaction. Les décisions concernent les familles et leurs acteurs. Elles décrivent les décisions prises à chaque étape et les alternatives au cas si la décision n'est pas prise en compte. Pour chaque étape donnée, il existe une prise de décision et son alternative. Les actions consistent à mettre en œuvre les décisions prises. Elles peuvent être de plusieurs actions ou d'une seule action. Les actions et les décisions pour chaque étape sont décrites dans les grilles d'analyses présentées ci-dessous.

➤ Prises de décision sur les ventes répondant « vente en urgence »

L'expression « vente en urgence » désigne toutes les ventes effectuées de façon urgente. L'information peut être exprimée par tous les trois décideurs (CT, CC et CF). Les ventes en urgence correspondent à des cas de maladie, d'accident, de pénurie d'aliments, ...

Ces ventes en urgence sont entre autre des animaux sur pied blessés, des animaux su pied mais atteint de maladie, des animaux affaiblis à cause du manque d'alimentation, ...

Ils sont pour la plupart vendus à un boucher sur place qui va les égorer pour vendre la viande en détails ou soit égorer par un membre de la famille et la viande est vendue aux voisins ou consommée à la maison.

Tableau : Les étapes de prises de décision sur les ventes répondant à la « Vente en urgence »

Etape	Décision	Actions
Etape 1		Rapporter un accident, une maladie, état critique d'un animal
Etape 2	Choisir de vendre l'animal <i>Alternative : Solliciter les services d'un vétérinaire ou alimenter l'animal avec des aliments concentrés.</i>	Négocier entre les décideurs de la famille.
Etape 3	Choisir le type de vente (vendre à un boucher, découper en tas)	Négocier entre les décideurs de la famille

Si vente à un boucher

Etape 4	Choisir de conclure la vente au prix négocié <i>Alternative : Repousser la vente</i>	Trouver un boucher Négocier le prix avec le boucher Réaliser la vente
Etape 5	Choisir les besoins d'argent auxquels la somme permettra de faire face <i>Alternative : garder l'argent en espèces</i>	Négocier entre les décideurs de la famille

Si découper en tas (vente aux voisins)

Etape 5	Choisir les besoins d'argent auxquels la somme permettra de faire face <i>Alternative : garder l'argent en espèces</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
---------	---	--

➤ Prises de décision pour l'expression « Achat capitalisation »

L'expression « achat capitalisation » désigne tous les achats destinés à augmenter le cheptel. L'argent des achats provient très généralement des ventes de cultures (cultures de rente, ...), des reformes de bovins, ou de vente de petits ruminants. L'objectif est de capitaliser son argent sous forme de bétail sur pied. Tous les bénéfices dégagés par la famille sont investis dans les bovins qui constituent une épargne sur pied selon eux.

Tableau : Les étapes de prises de décision pour « Achat capitalisation »

Etape	Décision	Actions
Etape 1		Exprimer une disponibilité d'argent liquide (issu de la vente des cultures ou des bovins)
Etape 2	Choisir d'investir l'argent liquide dans l'achat de bovins <i>Alternative : Investir dans une autre activité</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 3	Choisir la catégorie à acheter (bovins de labour, génisse, taurillon, vache)	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 4	Choisir le lieu d'achat (village, marché local)	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 5	Choisir de conclure l'achat au prix négocié	Trouver une offre de vente Négocier le prix avec le vendeur Réaliser l'achat
Etape 6	Choisir les besoins d'argent auxquels le reste de la somme permettra de faire face (intrants pour le troupeau, biens de consommation pour la famille)	Négocier entre les décideurs de la famille

➤ **Prise de décision pour l'expression « Réforme de bovins de labour »**

L'expression « réforme de bovins de labour » correspond au renouvellement de bovins de labour. Les jeunes taurillons commencent à labourer à l'âge de 4 ans en moyenne. Ils sont reformés à un certain âge en fonction des objectifs de l'agriculteur ou de la disponibilité d'autres jeunes. Il existe plusieurs types de « réforme de bovins de labour » parmi lesquels on peut citer : (i) Les bovins de réforme sont vendus pour acheter d'autres bovins de labour déjà dressés pour la culture, (ii) les bovins de réforme sont vendus pour acheter des jeunes taurillons qui seront dressés au fur et à meure, (iii) les bovins de réforme sont vendus pour acheter des jeunes animaux. Ils seront remplacés par des taurillons du troupeau de la famille.

Tableau : Les étapes de prises de décision pour « Réforme de bovins de labour »

Etapes	Décision	Actions
Etape 1		Exprimer le besoin de reformer un bovin de labour
Etape 2	Choisir de reformer ses bovins de labour <i>Alternative : garder les bovins de labour</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 3	Choisir d'engraisser les BL en fin de carrière avant de les vendre. <i>Alternative : Choisir de les vendre directement.</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 4	Choisir de vendre les BL en fin de carrière et d'en acheter <i>Alternative : Choisir de faire des échanges ou des trocs.</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
		Acquisition d'un bovin de labour
Etape 5	Choisir d'acheter de jeunes animaux ou déjà dressé (bovins de labour, taurillon)	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 6	Choisir le lieu d'achat (village, marché local)	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 7	Choisir de conclure l'achat au prix négocié	Trouver une offre de vente Négocier le prix avec le vendeur Réaliser l'achat
Etape 8	Choisir les besoins d'argent auxquels le reliquat de la vente permettra de faire face (intrants pour le troupeau, biens de consommation pour la famille)	Négocier entre les décideurs de la famille

➤ **Prise de décision pour « Opération d'engraissement Achat/vente »**

L'expression « Opération d'engraissement Achat/Vente » désigne toute opération d'engraissement et de commercialisation du bétail. L'opération consiste à engraisser les animaux et les vendre. Les animaux engrangés sont vendus au marché local ou au marché international (Côte d'Ivoire, Ghana, ...). Il existe un autre système appelé « commerçant de bétail ». Ce système consiste à acheter des animaux dans les marchés ruraux, d'organiser leur transport vers les grandes villes, et de les y vendre sur les foirails.

Tableau : Les étapes de prises de décision pour « Opération d'engraissement Achat/Vente»

Etape	Décision	Actions
Etape 1	Choisir de mener une opération d'embouche bovine <i>Alternative : choisir d'autres activités rémunératrices de revenus</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 2	Choisir la catégorie à acheter (boeufs de labour, vaches)	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 3	Choisir le lieu d'achat de l'animal (village, marché local) et l'animal à acheter (parmi les animaux mis en vente)	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 4	Choisir d'acheter l'animal et de conclure au prix négocié <i>Alternative : Choisir d'aller chercher d'autres animaux</i>	Trouver une offre de vente Négocier le prix avec le vendeur Réaliser l'achat
Etape 5		Engraisser l'animal
Etape 6	Choisir de mettre l'animal en vente. <i>Alternative : reporter la vente</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 7	Choisir le lieu de vente et l'acheteur (boucher, commerçant bétail) <i>Alternative : repousser la vente</i>	Négocier entre les décideurs de la famille
Etape 8	Choisir de conclure la vente au prix négocié	Trouver un client Négocier le prix avec le client Réaliser la vente
Etape 9	Choisir d'utiliser les bénéfices dans l'engraissement ou dans une autre activité. <i>Alternative : garder l'argent liquide ou l'investir dans autre chose (moto, plaques solaires, ...)</i>	Utiliser l'argent dans l'engraissement encore ou l'utiliser dans une autre activité rémunératrice de revenus.

Annexe 9 : Les coefficients de conversion en UBT

L'UBT est une unité classiquement utilisée pour agréger dans un même calcul, des populations animales d'espèces différentes ou des catégories d'une même espèce.

Par définition, l'UBT est un bovin de 250 kilos.

Les coefficients ainsi utilisés dans la thèse sont :

1 veau = 0,2 UBT

1 génisse ou taurillon = 0,5 UBT

1 vache ou taureau = 0,7 UBT

1 bovin de trait = 1 UBT

Annexe 10 : Questionnaire sur l'origine des animaux