

Université Cheikh Anta DIOP de Dakar (UCAD)

Faculté des Sciences et
Techniques



Année 2007

Ecole Inter-Etats des Sciences et
Médecine vétérinaires (EISMV)



Numéro : 01

TITRE :

**DIAGNOSTIC FOURRAGER POUR UNE AMELIORATION DES
PRODUCTIONS ANIMALES DANS LE BASSIN ARACHIDIER DU
SENEGAL : CAS DE L'ARRONDISSEMENT DE NIAKHAR.**

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES APPROFONDIES DE PRODUCTIONS
ANIMALES

Présenté et soutenu publiquement
(Le 28/03/2007 à l'EISMV)

Par

Abib CAMARA

(Né le 17/09/1979 à Ziguinchor)

Devant le jury :

M. PANGUI Louis Joseph	Professeur (EISMV Dakar)	Président
M. TOGUEBAYE Bhen Sikina	Professeur (FST-UCAD)	Membre
M. SEYDI Malang	Professeur (EISMV Dakar)	Membre
M. MISSOHOU Ayao	Maître de conférence agrégé (EISMV Dakar)	Directeur de mémoire

DEDICACES

Ces lignes initiatiques marquent un nouveau jalon dans la vie estudiantine et un pas important dans la formation au métier de chercheur. Pour moi, il est aussi la matérialisation d'un ensemble d'événements et le déroulement d'un processus dont la rétrospective m'amène à rendre un hommage solennel :

☘ A feu mon père, pour l'éducation reçue et ses conseils qui m'ont toujours permis d'aborder chaque épreuve de la vie avec une grande assurance.

☘ A toute ma famille, particulièrement ma très chère maman pour avoir guidé mes pas.

☘ A tous les agriculteurs, les éleveurs et acteurs du monde rural! Outre, le témoignage de ma gratitude, ces mots sont pour moi une façon de vous rendre ce que vous m'avez prêté. Il est juste que je vous aie emprunté la matière de cet ouvrage.

REMERCIEMENTS

C'est dans un environnement incertain que j'ai conduit ces études post-universitaires. Les parents, amis et maîtres n'ont jamais failli avec un usage constant en soutenant mes efforts de perfectionnement. Cette honneur exceptionnelle m'impose un devoir de gratitude auquel je faillirai inévitablement si je ne joignais pas dans un hommage publique les noms de :

Monsieur Louis Joseph PANGUI, Directeur de l'EISMV.

Monsieur Pape Ibra SAMB, Recteur de l'Université de Thiès (Ex Directeur de l'ENSA).

Monsieur Malang SEYDI, Coordinateur des stages et formation post-universitaire à l'EISMV.

Monsieur Ayaho MISSOHOU, Professeur à l'EISMV, pour toutes les connaissances acquises, l'encadrement rigoureux durant la conduite de cette étude et votre disponibilité permanente.

Monsieur Abdoulaye DIENG, Chef du Département Productions Animales de l'ENSA.

Il m'est agréable de devoir remercier Messieurs Georges RIPPSTEIN, Ibra TOURE, Bernard TOUTAIN, tous chercheurs au CIRAD, Madame Maty Bâ DIAO et Monsieur Cheikh Mb. BOYE, chercheurs à l'ISRA, Monsieur Aliou DIOUF du Centre de Suivi Ecologique (CSE). Je les remercie très sincèrement et leur exprime ma profonde reconnaissance.

Je n'aurai garde d'oublier Monsieur. Souleymane DIENG, Madame Ndèye Salane NDIAYE et tout le personnel du laboratoire de chimie de l'ISRA, pour leur concours très précieux. Je remercie également les diligentes secrétaires, Madame BASS (LNERV), Madame Elisabeth SAGNA (ENSA), pour leur disponibilité et leurs qualités humaines.

Je ne manquerai pas de remercier mes amis et/ou collègues agronomes: Joseph M. DIONE, Bassirou SARR, Sémou A. DIOUF, Mamadou Tandiag DIAW et mes camarades de promotion à l'EISMV.

Plein d'amical dévouement à mes frères, amis et colocataires : Mouhamed Doudou, Massar et Sèni WADE. Je ne doute point que cette ambiance familiale et votre sens de l'humour me manqueront.

Je ne peux clore cette liste qui est loin d'être exhaustive sans adresser ma profonde gratitude et témoigner mon attachement à celle qui m'a accordé la place la plus confortable de son cœur.

Le désir de remercier tout le monde ne pourrait s'épanouir que si je citais tous les noms qui se bousculent dans ma tête. Sur ces dernières lignes, j'aimerais témoigner ma gratitude à toutes ces personnes que je n'ai pu citer et leur dire combien leur contribution m'ait été très précieuse!

RESUME

Le but de cette étude est de quantifier les différentes ressources fourragères de la zone agropastorale de Niakhar (Sénégal) et de dégager le niveau de leur utilisation actuelle afin d'identifier des stratégies de meilleure gestion pour améliorer les productions animales. L'étude nécessitant une approche pluridisciplinaire et à l'échelle du terroir, nous avons procédé par des enquêtes auprès des ménages et une étude agrostologique des parcours qui est ramenée à l'échelle du terroir par la cartographie et la télédétection.

Il ressort de cette étude que les ménages sont essentiellement agro éleveurs (97,2%) à agriculture dominante : près de 80% de leur revenu est d'origine agricole. L'élevage des caprins est général alors que les bovins sont exploités par 42,2% des ménages avec en moyenne 5 têtes par ménage. Les animaux de traits (équins, asins) sont bien représentés. Le cheptel total de la zone est estimé à 6553 têtes de bovins locaux, 729 têtes de bovins métis, 15608 petits ruminants, 1 083 et 995 têtes d'équins et d'asins, respectivement. Les pratiques d'embouche et de la traite des vaches sont encore faibles. Les troupeaux transhumants (24,5%) prennent de plus en plus de l'importance du fait de la mise en culture des terres de parcours et de la disparition ou du raccourcissement des jachères. Les parcours naturels assurent, en effet, l'alimentation des herbivores domestiques. L'utilisation des résidus de cultures en alimentation animale est très variable : très importantes pour les fanes de légumineuses (92,7%), elle est faible (voire nulle) pour la paille de céréales. L'usage des compléments de commerce est faible (17% des ménages agro éleveurs) et prédit les bas niveaux de production laitière (1-1,5 l pour les races locales, 6-8 l pour les métisses).

Les pâturages naturels et les jachères sont très riches en diversité floristique, avec des espèces végétales très appréciées, et en valeur fourragère. Ils permettent de bonnes productions animales à l'état vert. Toutefois, leur exploitation excessive dont témoignent la présence et/ou l'importance de certaines espèces herbacées ou buissonnantes est synonyme de dégradation déjà perceptible. La productivité moyenne de ces pâturages herbacés se situe entre 1,16 et 1,33 t/ha de MS : d'où une charge animale de 0,53 UBT applicable annuellement, avec un maximum de 0,62 UBT pour les pâturages plus productifs. Une plus grande utilisation des résidus de récoltes, surtout les pailles de céréales, devrait permettre d'alléger considérablement la pression sur les ressources naturelles, limiter l'étendu ou la durée de transhumance et accroître les performances de production.

Mots clés : Ressources fourragères, Pâturages, Utilisation, Productions, Amélioration, Niakhar.

ABSTRACT

The aim of this study is to assess the different fodder resources in the agro-pastoral area of Niakhar (Senegal) and to analyse their level of use in order to identify the best management strategies to improve animal production. Throughout a pluri-disciplinary approach, household surveys and an agrostologic study of pasturage associated to cartography and teledetection were carried out.

It emerges from this study that households are essentially agro-breeders with agriculture as prevailing activity : about 80 % of the income comes from agriculture. Goat husbandry is widespread whereas cattle husbandry concerns 42.2 % of the households with 5 head of cattle per household. Draught animals (horses and donkeys) are well represented. The total livestock of the area is estimated at 6553 heads of local cattle, 729 heads of crossbred cattle, 15608 small ruminants, 1083 heads of horses and 995 heads of donkeys. Fattening of livestock and milking practices of cow are still low. Transhumance (24.5 %) is more and more important due to the tilling of pasturage and the extinction or shortening of fallows. The natural pasture provides the feeding of the domestic herbivores. The use of agricultural wastes in animal feeding is greatly variable : very important for leguminous tops (92.7 %), it's low if not null for cereal straws. The use of complements of commerce is low (17 % of the agro-breeder holders households) and predicts the low level of milk production (1- 1.5 l for local breeds, 6-8.l for the crossbreds).

Pasture land and fallows are very rich in floristic diversity with much appreciated species of good fodder value. In green state they allow good animal production. However, their excessive exploitation leads to a perceptible degradation as testified by the presence and/or the importance of certain herbaceous species or bushy. The mean productivity of the herbaceous pastures ranges from 1.16 to 1.133 tons per hectare of dry matter. An animal charge of 0.53 TLU (Tropical live-stock Unit) is hence annually applicable with a maximum of 0.62 TLU for the more productive pastures. A greater use of agricultural waste, particularly cereal straws should allow a considerable reduction of pressure on natural resources, restrict the expanse or the duration of the transhumant and increase the production performance.

Key-words : fodder resources, Pasture land, Use, Production, Improvement, Niakhar.

SOMMAIRE

<i>DEDICACES</i>	I
REMERCIEMENTS	II
Résumé	III
Abstract	IV
Liste des acronymes	VII
INTRODUCTION	1
Partie bibliographique	2
Chapitre I : Situation agropastorale du Sénégal	2
1 – 1 L’agriculture	2
1 – 1 – 1 Principales spéculations	2
1 – 1 – 2 Production et rendement des cultures.....	2
1 – 1 – 3 Importance et utilisation des sous produits	3
1 – 1 – 4 Les cultures fourragères et les jachères	3
1 – 2 L’élevage	4
1 – 2 – 1 Situation nationale du cheptel	4
1 – 2 – 2 Conduite d’élevage.....	4
1 – 2 – 2 – 1 Le système transhumant	5
1 – 2 – 2 – 2 Le système sédentaire.....	5
1 – 2 – 3 Etat sanitaire	5
1 – 3 Gestion foncière de l’espace	6
Conclusion.....	6
Chapitre II : Comportement alimentaire des ruminants domestiques au pâturage	7
2 – 1 Particularités dans la préhension	7
2 – 2 Particularités dans le choix des espèces végétales	7
2 – 3 Productivité et qualité des pâturages	8
2 – 4 Conséquences dans le dynamisme des pâturages.....	9
Conclusion.....	9
Partie expérimentale :	10
Chapitre III : Présentation de la zone d’étude	10
3 – 1 Caractéristiques physiques	10
3 – 1 – 1 Localisation géographique	10
3 – 1 – 2 Le disponible hydrique	10
3 – 1 – 3 Le sol	11
3 – 1 – 4 La végétation	11
3 – 2 Caractéristiques socio-économiques	11
Conclusion.....	12
Chapitre IV : Méthodologie d’étude	13
4 – 1 Etude du troupeau.....	13
4 – 1 – 1 Echantillonnage et enquêtes	13
4 – 1 – 2 Méthode d’estimation du besoin fourrager du cheptel.....	14
4 – 2 Détermination de la valeur des ressources fourragères	14

4 – 2 – 1 Méthode d'analyse des parcours	14
4 – 2 – 1 – 1 Etude de la phytosociologie	14
4 – 2 – 1 – 2 Etude de la biomasse	15
4 – 2 – 2 Méthode d'estimation des autres ressources fourragères	15
4 – 2 – 3 Approche cartographique de l'estimation de la biomasse fourragère	15
4 – 2 – 4 Les analyses bromatologiques	16
4 – 2 – 5 Utilisation des tables hollandaises	17
Conclusion	17
Chapitre V : Résultats et discussion	18
5 – 1 Analyse de la situation des ménages	18
5 – 1 – 1 Typologie des ménages	18
5 – 1 – 2 Utilisation de la main d'œuvre	18
5 – 1 – 3 Constitution du revenu familial	19
5 – 2 Analyse de la situation de l'élevage	19
5 – 2 – 1 Composition et effectifs du cheptel	19
5 – 2 – 2 Gestion de l'élevage	21
5 – 2 – 2 – 1 Conduite d'élevage	21
5 – 2 – 2 – 2 Conduite alimentaire	22
5 – 2 – 3 La production laitière	23
5 – 2 – 4 Exploitation du cheptel	24
5 – 3 Importance et valeur alimentaire des ressources	24
5 – 3 – 1 Analyse des pâturages	24
5 – 3 – 1 – 1 Le tapis herbacé	24
5 – 3 – 1 – 2 Le pâturage supérieur	26
5 – 3 – 1 – 3 Capacité de charge et valeur fourragère	28
5 – 3 – 2 Analyse de la jachère	28
5 – 3 – 2 Importance des résidus de récoltes	29
5 – 4 Bilans fourragers	29
5 – 4 – 1 Les bilans «apparent» et théorique	29
5 – 4 – 2 Perspectives d'une gestion intégrée	30
Conclusion	30
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	32

LISTE DES ACRONYMES

ADF	Acide Detergent Fiber
B	Bite
CIPEA	Centre International pour l'Elevage en Afrique
CIRAD	Centre de Coopération International pour la Recherche Agronomique et le Développement
CR	Communauté rurale
CS	Contribution spécifique d'une espèce végétale.
CSE	Centre de Suivi Ecologique
DAPS	Direction d'Analyse et de la Prévision Statistique
dMO	Digestibilité de la matière organique
F	Fréquence d'apparition d'une espèce végétale donnée.
FAO	Food and Agriculture Organisation
FCFA	Francs de la communauté financière africaine
g	Gramme
GMQ	Gain Moyen Quotidien
Ha	Hectare
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
ISRA	Institut Sénégalais de Recherche Agricole
kg	Kilogramme
m	mètre
mm	millimètre
MS	Matière sèche
MSA	Matière Sèche Analytique
m ²	Mètre carré
NDF	Neutral Detergent Fiber
Pan	Précipitations annuelles
PIB	Produit Intérieur Brut
Pp	Production primaire
PV	Poids vif
t	Tonne
UBT	Unité Bétail Tropical
UGB	Unité Gros Bétail
UF	Unité Fourragère

Liste des tableaux

Tableau I : Estimation des productions de céréales 2005/06 (en tonnes)	3
Tableau II : Typologie des ménages ruraux de la zone de Niakhar	18
Tableau III : Apport des activités socio professionnelles dans la formation des revenus (en %)	19
Tableau IV : Importance des ménages dans l'exploitation des espèces.....	19
Tableau V : Importance de la pratique d'embouche par les ménages enquêtés.....	21
Tableau VI : Exploitation du cheptel des terroirs étudiés (en valeurs absolues)	24

Liste des figures

Figure 1 : Localisation géographique de la zone de Niakhar	10
Figure 2 : Corrélation entre la taille du ménage et l'effectif du cheptel bovin	20
Figure 3 : Différence entre localités du rapport de l'UBT sur la population	21
Figure 4 : Circuits de transhumance de cheptel de la localité de Niakhar	22
Figure 5 : Distribution des espèces herbacées en fonction des classes de fréquences floristiques ..	25
Figure 6: Carte d'occupation du sol des terroirs étudiés	27
Figure 7 : Carte de disponibilité fourragère dans les terroirs	27
Figure 8 : Couverture «apparente» des besoins d'entretien des ruminants domestiques.....	29
Figure 9 : Bilans fourragers « apparent » (à gauche) et théorique (à droite) de quelques terroirs...	30

INTRODUCTION

Sur toute la région sahélo soudanienne, la pratique conjointe de l'agriculture et de l'élevage est extrêmement répandue. L'agro pastoralisme est devenu l'une des stratégies dont disposent les populations rurales pour vivre et produire dans un contexte social et économique éminemment précaire (Bonficioli, 1990). La demande sociale de plus en plus forte a conduit à la mise en valeur agricole d'une importante portion des savanes soudanienne, au détriment de l'élevage extensif. Dans de telles conditions, la jachère tient une place importante, mais dans certaines zones sa durée se réduit de plus en plus à cause du manque d'espace (Devineau et Fournier, 1998).

Dans le bassin arachidier, comme dans toute la zone sahélo soudanienne, l'agriculture et l'élevage sont menés de front. Le système d'élevage traditionnel pratiqué est très extensif: prélèvement sur les ressources fourragères naturelles sans complémentation et maintien des animaux en plein air sans aucun soin particulier (Buldgen et *al.*, 1995). Les conditions d'élevage devenant de plus en plus difficiles sous l'influence de la baisse de productivité des parcours et de l'accroissement des superficies cultivées, les normes zootechniques généralement admises pour les races exploitées ne sont pas atteintes (Buldgen et *al.*, 1995). La précarité du système peut se poser avec acuité à certaines époques de l'année du fait de la saturation de l'espace rural (Guigou et *al.*, Faye et *al.*, cités par Dia et Faye, 1999) et de la disparition des jachères (Dia et Faye, 1999). C'est dans ce contexte d'instabilité d'affouragement et de dynamisme du système agropastoral qu'a été réalisé un bilan fourrager dans le sud du bassin arachidier pour une amélioration des productions animales de la zone.

L'objectif de cette étude est de contribuer à la détermination du potentiel agro pastoral du bassin arachidier du Sénégal, par une estimation des différentes ressources fourragères potentiellement disponibles, d'une part, et des besoins fourragers du cheptel local, d'autre part. Dans sa mise en œuvre, l'approche pluridisciplinaire associant des informations agrostologiques et zootechniques, mais aussi cartographiques, écologiques, socio économiques, se révèle être mieux aptes à matérialiser les différents résultats et les interactions entre éléments du système. Cette étude comprend deux parties :

- ✓ Une partie bibliographique ;
- ✓ Et une partie expérimentale.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : SITUATION AGROPASTORALE DU SENEGAL

Le secteur primaire occupe l'essentiel de la population sénégalaise (plus de 70%) ; dans la région de Fatick, en particulier, il concerne 90% de la population (IRD, 2004). L'agriculture est la principale activité socio-professionnelle en milieu rural. Elle est généralement associée dans tous les écosystèmes tropicaux, à des degrés variables, à des activités d'élevage d'animaux domestiques et de transformation artisanale. Les systèmes agro-pastoraux sahéliens à agriculture humide sont localisés entre les isohyètes 600 et 800 mm et correspondent à la zone agro écologique du centre sud du bassin arachidier (régions de Kaolack et Fatick) qui occupe 12 % du territoire national.

1 – 1 L'agriculture

1 – 1 – 1 Principales spéculations

Les spéculations culturales ont trait à trois grands types de productions : les céréales dont le mil, les cultures de rentes (essentiellement l'arachide) et les cultures associées (le haricot, le bissap, etc.). L'arachide et le mil sont les spéculations dominantes : elles occupent 90 % des superficies emblavées contribuant pour près de 50 % de la production nationale (Dieye et Gueye, 2000).

Les estimations de résultats de la campagne agricole 2004 font ressortir un niveau global d'emblavures de 2 212 565 hectares. S'agissant des céréales, la baisse de près de 19% des emblavures est constaté sur presque l'ensemble des cultures (DAPS, 2006). En effet, du fait de leur sensibilité aux irrégularités et aux déficits pluviométriques interannuels, les producteurs ont tendance à les substituer par d'autres cultures (maïs, pastèque, fonio, sésame, légumes). En 2004, les efforts d'emblavure du maïs ont été de 54% supérieures à la moyenne des cinq années antérieures.

1 – 1 – 2 Production et rendement des cultures

La production en pluvial des principales céréales cultivées (mil, sorgho, maïs, riz, fonio) était de 835 000 tonnes en 2004 (DAPS, 2006). La production par spéculation est reprise dans le tableau 1 ; elle est dominée par le mil qui représente 42,75% de la production.

Tableau I : Estimation des productions de céréales 2005/06 (en tonnes)

Céréales	Mil	Sorgho	Riz	Mais	Fonio	Total
Cultures Pluviales	677 109	145 233	251 027	412 266	1 251	1 486 886
Contre-saison			70 000	14 000		84 000
Décrue		3 530		9 412		12 942
Total	677 109	148 763	321 027	435 678	1 251	1 583 828
Taux (%)	42,75	9,39	20,27	27,51	0,08	

Source : Sénégal, DSA/DAPS/MAH, 2006.

1 – 1 – 3 Importance et utilisation des sous produits

Les résidus de récolte représentent la seconde ressource alimentaire du bétail, après les pâturages naturels. Les pailles de céréales et de légumineuses représentent jusqu'à 20% du régime alimentaire des bovins en Afrique subsaharienne (Sandford cité par Bayer et Waters-Bayer, 1999). Néanmoins, ces résidus de culture sont rarement utilisés de façon optimale dans le cadre de programme de production intensive (Thiam, 1999). En effet, ils font l'objet d'autres usages concurrentiels (clôtures, palissades, toit des cases) et leur degré d'utilisation par les animaux est fonction de la disponibilité (Morou et Rippstein, 2004). En outre, la valeur nutritive des pailles de céréales est insuffisante pour soutenir une croissance rapide et leur utilisation nécessite une complémentation adéquate. Les fanes de légumineuses de meilleure qualité sont généralement exportées vers les zones urbaines pour soutenir l'élevage de petits ruminants au détriment de l'embouche paysanne (Diallo, 1999).

1 – 1 – 4 Les cultures fourragères et les jachères

Lorsque les facteurs tels que la taille du troupeau, le type de production et le type génétique exploité, restreignent la mobilité du troupeau, les cultures fourragères et les jachères peuvent offrir des possibilités d'équilibrer l'approvisionnement en fourrage.

Les cultures fourragères : La pratique de la culture fourragère sous sa forme classique -semences sélectionnées, fertilisation, récoltes à la bonne période, traitement et conservation, etc.- est rare (voire inexistante) en milieu rural. Dans le bassin arachidier, les agro éleveurs ignorent les techniques de culture fourragère (Morou et Rippstein, 2004).

Les jachères : Dans les systèmes de production mixte, la jachère permet de réguler l'approvisionnement en fourrage de qualité satisfaisante. En effet, le fourrage issu des jachères serait meilleur que celui des parcours naturels du fait de l'importance des légumineuses dans le premier, comparé au second, selon Penning et Djitéye, cités par Bayer et Waters-Bayer (1999). Toutefois, la

pratique de la jachère est en régression aussi bien pour les superficies que la durée de jachère (Morou et Rippstein, 2004). Par ailleurs, les recherches dans le bassin arachidier, en vue de maintenir la jachère, n'ont pas atteint leur objectif et elles ont révélé que la quasi disparition de la jachère a eu comme corollaire des départs massifs en transhumance (Dia et Faye, 1999).

1 – 2 L'élevage

On estime à 300 000 le nombre de ménages qui s'adonnent à l'élevage (FAO, 2002). L'élevage est la seconde activité socioprofessionnelle rurale. Il contribue à près de 7,4 % du PIB national et 35,5 % du PIB du secteur primaire. Le système agropastoral abrite respectivement 67 % et 62 % des bovins et petits ruminants du Sénégal (Ministère de l'Agriculture, 1997).

1 – 2 – 1 Situation nationale du cheptel

Estimé à près de trois millions de têtes, le cheptel bovin semble stagner depuis 1997 (FAO, 2002). Les dernières estimations de 2004 n'ont pas montré de variations majeures de l'effectif des bovins estimé à 3 039 000 têtes contrairement aux effectifs des petits ruminants : les ovins passent de 4 613 500 têtes en 2003 à 4 739 000 têtes en 2004 tandis que les caprins, estimés à 4 025 000 de têtes, augmentent de 1,4% par rapport à 2003. Les nombres de chevaux et d'ânes sont estimés respectivement à 504 000 et 412 000 têtes en 2004 (DAPS, 2006).

Les performances de productions enregistrées par certains auteurs (Thiam, 1999), en élevage semi intensif, montrent une aptitude bouchère assez bonne chez le zébu *Gobra* : 800 g à 1,4 kg de gain moyen quotidien (GMQ) ; les performances obtenues en extensif sont faibles. En effet, dans un système transhumant, le poids au sevrage ne dépasse guère 50 kg et il faudrait 5 à 6 ans pour qu'un bovin atteigne le poids de 250 kg (Touré, cité par Badiane, 2006). Le potentiel de production laitière ne dépasse guère deux litres par jours (Anonyme, cité par Morou et Rippstein, 2004). La production laitière nationale est estimée à environ 110 millions de litres et provient essentiellement de l'élevage traditionnel. Cependant, dans un système extensif les animaux à potentiel génétique inférieur résistent mieux à une alimentation qualitativement et/ou quantitativement insuffisante et de ce fait ils conservent un bilan alimentaire positif.

1 – 2 – 2 Conduite d'élevage

Dans sa conduite d'élevage, l'impératif pour le gestionnaire du troupeau est d'assurer l'alimentation du troupeau, la qualité et la quantité étant secondaires par rapport à la régularité. La satisfaction de cet impératif se traduit par la pratique de différents modes de conduite.

1 – 2 – 2 – 1 Le système transhumant

En raison de l'hétérogénéité et de la variabilité spatio-temporelle des terres de parcours tropicales, la liberté de mouvement est indispensable (Scoones, 1999). La mobilité des troupeaux se révèle être une stratégie de destockage spatial des ressources. Dans le centre nord de l'arrondissement de Niakhar (Ngayokhème), la pression animale élevée sur les ressources fourragères a motivé le départ des troupeaux en transhumance (Faye et *al.*, cités par Dia et Faye, 1999). Sur un recensement de 81 troupeaux de Ngayokhème, 63% transhumaient déjà en 1972 (Lericollais cité par Dia et Faye, 1999), pour passer à 70%, en 1990 (Dia et Faye, 1999).

En effet, les troupeaux dont la taille dépasse un certain seuil ne peuvent rester toute l'année en zone cultivée ; au Mali ce seuil est fixé à 100 têtes (Grayzel, cité par Bayer et Waters-Bayer, 1999). Il dépendrait de la densité de culture et de la disponibilité en main d'œuvre. Les familles qui ont un effectif assez limité adoptent le mode de gestion sédentaire.

1 – 2 – 2 – 2 Le système sédentaire

Le mode de conduite sédentaire est largement réparti dans les zones agro écologiques où la gestion du cheptel ne pose pas de contraintes particulières en période de culture. Il exploite différentes ressources dont le foin récolté des parcours et les résidus de culture. Le déstockage temporel de ces ressources est la principale stratégie de sécurisation alimentaire.

Certains auteurs prétendent que l'établissement de ce lien étroit entre les systèmes pastoraux et agricoles est aussi inévitable que souhaitable, pour des raisons d'efficacité (Cown et *al.*; Intire et *al.*, cités par Scoones, 1999). Ces conclusions partent des possibilités de valorisation des résidus et sous produits agricoles comme moyen de diversification des ressources alimentaires ; laquelle diversification sous-tend l'intensification même sommaire. En effet, il est plus facile de s'adapter à un environnement variable si l'on a accès aux résidus de cultures, puisque ces derniers permettent d'atténuer la variabilité de la production qui caractérise les parcours des régions tropicales (Sdandford, cité par Scoones, 1999).

1 – 2 – 3 Etat sanitaire

Outre le vaste programme de lutte contre la peste bovine mis en place depuis plusieurs décennies et de son suivi actuel, la vaccination annuelle systématique contre la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) et la lutte efficace contre les maladies telluriques ont conduit à une nette amélioration de l'état sanitaire du cheptel. Il reste, cependant, que les autres maladies infectieuses

(charbon symptomatique, pasteurellose, etc.) sévissent toujours et entraînent des pertes directes et indirectes appréciables (Thiam, 1999).

Les parasites internes constituent également un problème qui revient périodiquement et les animaux au pâturage y sont constamment exposés. En effet, leur prévalence est presque égale à 100 %, même dans des milieux très secs comme les régions soudano-sahéliennes (Vassiliades, cité par Aumont et *al.*, 1997). Bien qu'un grand nombre d'espèces de parasites puissent affecter tous les ruminants domestiques, les ovins sont les plus affectés parce que broutant près du sol. Environ 80% des parasites se tiennent dans les cinq premiers centimètres de végétation (Duval, 1994). L'impact du parasitisme est souvent sub-clinique : ce qui explique la perception sommaire et le manque d'intérêt des éleveurs pour la prévention.

1 – 3 Gestion foncière de l'espace

L'évolution de l'occupation de l'espace d'un terroir villageois d'Afrique tropicale est tributaire de trois facteurs principaux : les changements climatiques, la démographie et la mécanisation agricole (Karembe et *al.*, 1999). Dans un système extensif, le ratio surface cultivable/surface cultivée doit être supérieur ou égal à deux (normes FAO) pour la pérennité du système. Ce point de vue est partagé par Achard cité par Karembe et *al.* (1999), qui estime qu'en zone nord soudanienne l'espace cultivable doit être égal au moins à trois fois l'espace cultivé. Le constat est que, dans le sud du bassin arachidier, la presque totalité des terres est mise en valeur.

D'après Bertrand (1998), les populations rurales sont mieux placées pour assurer la gestion locale des ressources renouvelables. L'articulation entre les ressources de propriété familiale et celles communautaires est un élément fondamental de la gestion de l'espace rural. De nombreuses communautés ont développé des systèmes de gestion réussissant à concilier l'essentiel des besoins sociaux des différentes fractions communautaires. Toutefois, les motivations fondamentales des utilisateurs peuvent se résumer en terme de rareté, de nécessité vitale, de bénéfices substantiels de la gestion collective (Mathieu et Freudenberg, 1998).

Conclusion

L'élevage, malgré sa place non négligeable dans l'économie nationale, reste tributaire des contraintes du milieu. L'alimentation des animaux qui se fait essentiellement sur parcours naturel se positionne ainsi comme la contrainte majeure. En fonction des conditions agro écologiques locales, des stratégies sont adoptées pour réduire ces contraintes alimentaires.

CHAPITRE II : COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES RUMINANTS DOMESTIQUES AU PATURAGE

Sur parcours comme à l'auge, le comportement des animaux est étudié surtout à partir de la prise alimentaire. Les prélèvements du troupeau sur parcours sont sous la dépendance de nombreux facteurs : densité animale, disponible fourrager et appétibilité¹ des végétaux. La préhensibilité des aliments, composante de leur palatabilité, aide à la compréhension de l'utilisation des pâturages.

2 – 1 Particularités dans la préhension

La technique de préhension diffère beaucoup selon les espèces herbivores et cela n'est pas sans conséquence sur leur aptitude à valoriser une végétation hétérogène. Les bovins, par exemple, pâturent de façon homogène et moins rase (Fleurance et Duncan, 2005). Par l'usage de leur langue, ils rabattent l'herbe, la rassemblent et l'enfouissent dans leur bouche. La structure des pâturages disposés en plusieurs niveaux et souvent d'excellente préhensibilité leur permet de prélever des masses importantes à chaque prise alimentaire.

Sur parcours, les petits ruminants développent un comportement opportuniste leur permettant de tirer profit de l'hétérogénéité et de la variabilité des ressources. Ils ont également des comportements adaptatifs de préhension, tel le "stripping", consistant à dépouiller les tiges de leurs feuilles latérales (Meuret, 1997). En sous-bois, la disposition tridimensionnelle des aliments permet aux petits ruminants de les saisir selon plusieurs angles d'attaque et de relever leur hauteur de broutement au fur et à mesure de leur raréfaction : ce qui conduit à limiter les variations du rapport feuilles/tiges dans son ingéré. Une approche plus spécifique révèle que les ovins se servent de leurs lèvres très mobiles, particulièrement leur lèvre supérieure, afin de saisir les végétaux. Les caprins utilisent moins leurs lèvres, mais, tout comme les ovins, ils profitent de leur mâchoire étroite pour bien focaliser leurs prélèvements (Meuret, 1997).

2 – 2 Particularités dans le choix des espèces végétales

Chez tous les animaux, s'observent des préférences vis-à-vis des aliments qui leurs sont offerts. Chez les ruminants, les graminées fourragères semblent généralement mieux consommées que les légumineuses. Le rapport feuilles/tige jouerait un rôle important dans la différenciation au sein d'un peuplement végétal. Cependant, la plupart des espèces animales, surtout domestiques, ont développé

¹ L'appétibilité d'une espèce végétale est une notion relative, car dépendant de beaucoup de facteurs dont certains sont liés à l'animal, d'autres à l'espèce végétale et au cortège floristique.

des comportements adaptatifs de prise alimentaire qui leur permettent de se spécialiser ou au contraire de rester généralistes sur des couverts végétaux de structure hétérogène (Owen cité par Meuret, 1997). De nos jours, les auteurs s'accordent à penser que : a) toutes les espèces animales n'expriment pas le même comportement de sélection au pâturage ; b) il existe une part de l'appétibilité absolue par espèce végétale et par individu au sein de cette espèce et une autre relative à l'instant « t » en rapport avec le vécu alimentaire ; c) la notion d'*ad libitum* serait à ajuster face à des comportements sélectifs.

Le mode de prélèvement du bovin ne lui permet pas de trier finement ni sur l'herbe, ni sur les feuillages. Il sélectionne parmi les végétaux pincés par un retrait circulaire de la tête (Jarrige et *al.*, cités par Meuret 1997). Toutefois, une sélectivité de l'ingestion apparaît selon les périodes : leur préférence pour les légumineuses est nette en saison sèche (Breman et *al.*, 1995). En règle générale, les graminées, *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana* et *Panicum maximum*, sont plus appréciées (Gillard et *al.*; Rickert et Winter; Jones et Jones, cités par Breman et *al.*, 1995). En outre, la contribution des ligneux dans leur régime est variable selon les saisons. Elle est plus importante en fin de saison sèche, soit 25%, contre 4% en saison pluvieuse (Koné, 1999).

Le choix du petit ruminant est interprété comme résultant d'une hiérarchie de «décisions», associée aux unités espace et temps (Senft et *al.*, cités par Meuret, 1997). Sur l'année et le terroir, ce sont les décisions de l'éleveur qui guident les choix individuels. La faculté de trier les portions les moins lignifiées des plantes est aussi primordiale. Avec leur mâchoire étroite, les ovins et les caprins peuvent trier les particules alimentaires, parmi les mélanges de tissus chlorophylliens et d'organes morts. Les caprins présentent la particularité de s'attacher plus au pâturage supérieur que toute autre espèce ; jusqu'à 98% de leur régime sur pâturage peut être constitué de feuilles et fruits de ligneux, jusqu'à 75% pour les ovins (Koné, 1999). Des études de comportement ont révélé que les ovins et les caprins consacrent respectivement 34 et 87 % de leurs temps de pâture aux fourrages ligneux (Dicko et Sangaré, cités par Cissé, 1985).

2 – 3 Productivité et qualité des pâturages

La qualité des pâturages est la résultante de leur production en biomasse, de leur appétibilité et de leur digestibilité. Ces paramètres sont sous l'influence de plusieurs facteurs dont la pluviométrie, la nature du sol, le temps. Les résultats de la recherche ont montré la dépendance entre la productivité primaire et des précipitations. Le Houerou et Hoste, cités par Cissé et *al.* (1982), ont su montrer qu'en zone tropicale, entre 100 mm et 1000 mm de pluies annuelles, chaque 100 mm correspond à

une augmentation de 260 kg MS/ha au dessus du niveau initial de 360 kg MS/ha. De même, Berman, cité par Cissé et *al.* (1982), calcule la production primaire (Pp) à partir des précipitations annuelles (Pan) par l'équation : $Pp = (2,4 \times Pan) + 150$, Avec $400\text{mm} \leq Pan \leq 1500\text{mm}$.

La productivité de la végétation supérieure est également sous l'emprise des mêmes facteurs. De l'isohyète de 300 mm à l'isohyète de 1100 mm, la productivité des feuilles de ligneux augmente de 60 kg/ha/an à 1100 kg/ha/an (Cissé et *al.*, 1982). Ces relations d'estimation de la production primaire sont insuffisantes, pour une gestion rationnelle des pâturages.

Concernant la valeur alimentaire des fourrages, les références acquises proviennent le plus souvent d'observation où l'animal est rationné à l'auge. Les phénomènes liés aux interactions alimentaires au sein des rations ne sont pas intégrés dans ces modèles prévisionnels.

2 – 4 Conséquences dans le dynamisme des pâturages

Le territoire pâturé ne saurait être considéré comme un support homogène, inerte et passif. Il réagit à l'utilisation qui en est faite, en présentant des communautés végétales modifiées en fonction des utilisations passées. Les impacts de l'élevage sur les ressources et le milieu résultent des effets conjugués de la consommation de l'animal et des diverses conséquences de sa vie (piétinement, par exemple). La dégradation de la végétation imputable aux mauvaises pratiques d'élevage prend différentes formes : diminution du couvert végétal, appauvrissement du cortège floristique et disparition des espèces appréciées, expansion des plantes envahissantes.

Concernant les graminées, une forte pression de pâturage est susceptible d'amplifier les fluctuations de la biomasse fourragère (Perrier, 1999). Les ligneux qui fournissent l'essentiel des pâtures des caprins (Dicko et Sangaré, cités par Cissé, 1985) s'appauvrissent aussi bien dans leur diversité que leur nombre. Ceci se traduit par une forte baisse du disponible fourrager et un accroissement de la pratique de l'ébranchage dont les conséquences sont préjudiciables à la régénération normale des arbres. Dans des systèmes équilibrés, les stratégies pastorales comportent des mécanismes visant à maintenir la charge animale à un niveau acceptable.

Conclusion

En milieu rural, le pâturage naturel est la principale source de fourrage et sa gestion est plus axée sur la disponibilité des ressources que sur la demande des animaux. Les systèmes d'élevage doivent s'adapter aux ressources disponibles bien que la marge de manœuvre soit réduite. La diversification des ressources permettrait le passage des périodes de soudure.

PARTIE EXPERIMENTALE :
DIAGNOSTIC FOURRAGER POUR UNE AMELIORATION DES
PRODUCTIONS ANIMALES DANS LE BASSIN ARACHIDIER DU
SENEGAL : CAS DE L'ARRONDISSEMENT DE NIAKHAR

CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

3 – 1 Caractéristiques physiques

3 – 1 – 1 Localisation géographique

La zone d'étude se situe à 150 km au sud-est de Dakar. Le découpage administratif du Sénégal la situe dans la région et le département de Fatick. L'arrondissement de Niakhar est constitué de 30 villages répartis sur trois communautés rurales (CR) : Niakhar, Ngayokhème et Patar. Les terroirs de Niakhar, Ngayokhème, Kalom N dofane, Sass Ndiadfadi et Ngane Fissel sont les sites identifiés pour abriter cette étude.



Figure 1 : Localisation géographique de la zone de Niakhar

3 – 1 – 2 Le disponible hydrique

Le réseau hydrographique de Niakhar est composé de bas-fonds, de mares pouvant conserver l'eau jusqu'en décembre. Les forages et puits seraient en nombre insuffisant mais mal répartis dans la région. En effet, 46% des villages se situent à plus de 2 km d'un puit hydraulique (DAPS, 2006) ; bien que des études relatent que 60% des ménages ont accès à une borne fontaine (Levi et Adjmagbo/IRD, 2004). A la difficulté d'approvisionnement en quantité, s'ajoute celle constituée par la qualité de l'eau du fait de la présence de sel et de fluor (Léricollais, cité par Badiane, 2006).

La pluviométrie de la zone de Niakhar est en baisse constante : 808 mm entre 1921 et 1967, elle est passée à 520 mm entre 1968 et 1987 (Badiane, 2006). Cette baisse considérable de la pluviométrie a

des conséquences directes sur la formation du couvert végétal des parcours et des conséquences indirectes sur la qualité du sol.

3 – 1 – 3 Le sol

Les sols sont de type ferrugineux tropical à faible teneur en matière organique du fait de sa minéralisation rapide. Trois sous-types constituent la composition pédologique de Niakhar : le sol *dior*, le sol *dek* et le sol *dek-dior*.

Le sol *dior* est de type lessivé, sablo argileux et à faible stabilité structurale. Il est très perméable, facile à travailler et mieux adapté aux cultures vivrières et de rente. Le sol *dek* est rencontré dans les dépressions inter dunaires, les cuvettes et les bas-fonds (Reiff et Gros, cités par Badiane, 2006). C'est un sol argileux, hydromorphe, riche en matière organique et peu lessivé et se prête mieux aux cultures maraîchères et arboricoles. Le sol *dek-dior* est intermédiaire. De texture sablo-argileuse, il constitue l'essentiel des terres de cultures en saison sèche et présente une bonne perméabilité (Péllissier, cité par Badiane, 2006).

3 – 1 – 4 La végétation

Les ruminants domestiques s'alimentent généralement sur pâturage dont les parcours naturels constituent l'essentiel. Ces pâturages naturels sont faits de deux strates, de composition chimique, de valeur alimentaire et de potentiel de production différents.

Le tapis herbacé est constitué essentiellement d'espèces graminéennes annuelles et pérennes. Les graminées pérennes ont une productivité plus étalée et un potentiel de production plus grand que les annuelles. Cependant, leur productivité est très variable selon les saisons (Dieng, 1990). La végétation supérieure est composée d'espèces adaptées aux conditions zonales, en l'occurrence à la pluviométrie locale. En effet, sur les 58 espèces ligneuses dénombrées dans l'un des villages de la CR de Ngayokhème, 26% se suffisent d'un cumul pluviométrique de 400 mm et seulement une faible proportion d'espèces ligneuses exigent au moins 600 mm (Léricollais, cité par Badiane, 2006).

3 – 2 Caractéristiques socio-économiques

L'arrondissement de Niakhar se caractérise par une forte densité humaine qui a dépassé depuis longtemps les 60 habitants au km², jugés comme étant un seuil critique pour ces milieux semi-arides (Péllissier, cité par Faye et *al.*, 2000) : elle est estimée à 160 hab./km² en 2003 (IRD, 2003). Les

populations des 30 villages de l'arrondissement de Niakhar, estimées à 33 000 habitants, sont réparties en 3 132 ménages qui s'adonnent principalement à l'agriculture (IRD, 2003).

L'agriculture, principale activité socio-professionnelle, s'articule autour de la culture du mil (subsistance), de l'arachide (rente), du haricot et du «bissap» (cultures associées). La production céréalière moyenne (en 2002) était de 210 kg de mil par adulte, d'après les estimations de l'IRD (2003). Cette production fluctue au même titre que celles nationales.

L'élevage, la seconde activité socio-économique, est généralement associé à l'agriculture. L'alimentation des animaux se fait au pâturage et elle est souvent assurée par un membre de la famille (généralement les enfants). En cas de sollicitation des services d'un berger, la rémunération peut être soit en espèce (5.000 FCFA/mois) ou en nature (fumier et le lait) (Morou et Rippstein, 2004). Les races exploitées présentent un potentiel génétique faible ; cependant, elles résistent mieux à une alimentation qualitativement et/ou quantitativement insuffisante et conservent un bilan alimentaire positif. L'importance des résidus de cultures devient alors notoire pour les animaux de races exogènes ou malades ; importance d'autant plus marquées que ceux-ci ne peuvent être sujettes à de long déplacement.

Conclusion

L'arrondissement de Niakhar dispose d'importantes potentialités agro-pastorales. L'importance et la diversité des ressources constituent un avantage certain pour l'épanouissement des activités du secteur primaire. Toutefois, la saturation de l'espace rural par la forte densité humaine contraint à réorienter les actions pour mieux les ajuster dans un contexte de durabilité.

CHAPITRE IV : METHODOLOGIE D'ETUDE

Cette étude est bâtie autour de l'activité d'élevage et de l'utilisation des ressources pour l'alimentation des animaux domestiques. Elle combine l'expression des éleveurs, recueillie par une démarche interactive sous forme d'entretien, et l'analyse de la valeur quantitative et qualitative des ressources alimentaires potentiellement disponibles.

4 – 1 Etude du troupeau

La diversité et la complexité du fonctionnement des systèmes d'élevage extensif soulèvent de difficiles problèmes méthodologiques. Il est nécessaire d'ordonner cette diversité et de réduire cette complexité pour le rendre «appréhensible». Le choix de l'unité d'observation est déterminant dans la nature des réponses des enquêtés. Le ménage², par ses caractères sédentaire et indivisible contrairement aux troupeaux, est choisi comme unité d'observation. L'estimation du cheptel des terroirs se fonde sur le ratio nombre d'animaux par habitants.

4 – 1 – 1 Echantillonnage et enquêtes

L'échantillonnage des ménages a été réalisé à partir de la base de données de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Il concerne 109 ménages répartis dans 5 villages des communautés rurales de Niakhar (Niakhar, Sass Ndiadj, Ngane Fissel et Kalom N dofane) et Ngayokhème (Ngayokhème), dans l'arrondissement de Niakhar.

Les enquêtes sont réalisées selon le modèle du focus groupe et de l'interview semi structurée. Le focus groupe nous a permis de faire une présentation de l'étude. L'interview semi structurée est menée sur la base d'un questionnaire. L'organisation et les pratiques d'élevage sont largement prises en compte dans le guide d'enquête. En effet, de la même manière qu'une pratique spécifique renvoie à une raison spécifique, l'organisation des pratiques renvoie à une stratégie de conduite. Il s'agit de repérer les changements de pratique (départ de transhumance, par exemple), traduisant les décisions des éleveurs. Cette démarche est similaire à celle de Hubert et *al.*, cités par Napoléone (1995), dans l'étude des stratégies de conduite du pâturage.

Le prétraitement des résultats d'enquête s'est fondé sur l'analyse de la cohérence des réponses. Il est suivi d'un traitement statistique avec les logiciels : 1) Excel, pour la détermination des paramètres de

² Nous définissons le ménage comme un ensemble d'individus vivant sous un même toit, ayant les mêmes objectifs de production et exploitant ensemble les ressources suivant une répartition clairement définie.

position ; 2) Sphinx, pour la typologie et les analyses statistiques des données textes ; 3) SPSS, pour les analyses multivariées.

4 – 1 – 2 Méthode d'estimation du besoin fourrager du cheptel

La capacité d'ingestion des animaux est estimée sur la base de l'Unité Bétail Tropical³ (UBT) : toutes les catégories d'herbivores domestiques sont converties sur cette base. En effet, plusieurs travaux de recherches ont été orientés vers la conversion de tout ruminant domestique en UBT. C'est ainsi que Santoir (1996) a évalué l'UBT comme étant égal à 0,8 Unité Gros Bétail (UGB). Un bovin tropical est équivalent à 0,8 UBT ; un ovin et un caprin équivalent à 0,1 et 0,08 UBT, respectivement. Léricollais, cité par Badiane (2006) estime pour sa part qu'un équin fait 0,75 UBT et un asin, 0,5 UBT.

Les besoins fourragers annuels des troupeaux sont ainsi déterminés en tenant compte des espèces animales présentes, converties en UBT. L'estimation des besoins globaux pour l'affouragement du cheptel local est faite par extrapolation des besoins des effectifs animaux échantillonnés sur la zone, avec comme facteur multiplicatif la valeur du rapport «population échantillonnée/population totale».

4 – 2 Détermination de la valeur des ressources fourragères

4 – 2 – 1 Méthode d'analyse des parcours

4 – 2 – 1 – 1 Etude de la phytosociologie

L'étude botanique, par des relevés floristiques, qui nous a permis de faire l'inventaire des espèces herbacées et ligneuses est effectuée sur des zones de parcours choisies à partir de l'imagerie satellitaire. L'objectif de la méthode est de confronter les réponses spectrales des différentes unités paysagères aux observations de terrain. Le relevé est réalisé sur des placeaux de 1 m², jetés de façon aléatoire sur une superficie de peuplement végétal homogène, suivant des lignes de direction choisies également au hasard. Les espèces présentes dans chaque placeau sont consignées dans un tableau à double entrées : avec en ligne le nom des espèces et en colonne le numéro du placeau.

L'aboutissement de l'étude des parcours est la description des pâturages sur la base d'une ou de deux espèces herbacées dominantes. Cette description est complétée par la physionomie de la végétation : type de savane (arbustive ou boisée), espèces ligneuses dominantes, etc. La contribution spécifique (CS) des espèces dans la formation des pâturages est établie sur la base de la fréquence (F)

³ L'UBT est un animal de référence avec un poids vif de 250 kg et une capacité d'ingestion de 6,25 kg de matière sèche (2,5 kg MS/100 kg PV).

d'apparition de l'espèce dans les carrés de relevé. Pour une espèce « *i* », elle est déterminée à partir

$$\text{de l'équation : } CS_i = \frac{F_i}{F_1 + F_2 + F_i + F_n}$$

4 – 2 – 1 – 2 Etude de la biomasse

L'estimation de la biomasse fourragère en fin de période végétative permet de déterminer le disponible fourrager pour la longue période de la saison sèche et d'estimer les éventuels déficits. En outre, elle constituera le fondement de l'appréciation qui sera faite du potentiel de production fourragère des pâtures et de la capacité de charge admises.

L'estimation des quantités de fourrage herbacé produites a été faite par coupe au ras du sol des pailles de graminées et des tiges des autres espèces herbacées présentes dans les carrés de 1 m² délimités par un cadre métallique. Les coupes ont eu lieu aux 5^{ème}, 10^{ème}, 15^{ème} et 20^{ème} lancées du carré d'analyse floristique. Les prélèvements sur placeaux de 1 m² sont bien adaptés aux conditions de travail (placeaux et balances portatifs) et à la physionomie de la végétation.

La biomasse supérieure est estimée à partir de la densité moyenne de ligneux haut, par inventaire exhaustif du nombre de pieds présents sur 2 ha. Par ailleurs, la hauteur des arbres et leur diamètre à la base sont essentiels pour cette estimation. L'estimation de la biomasse ligneuse utilisable par les animaux se fonde sur l'hypothèse selon laquelle qu'une coupe du tiers de la biomasse sur pied permettra une régénération normale (Boudet, 1978).

4 – 2 – 2 Méthode d'estimation des autres ressources fourragères

Les estimations des résidus de cultures potentiellement disponibles sont faites à partir des prédictions de Morou et Rippstein (2004) et des normes établies par Calvet et de Arona, cités par la FAO (2000). Sur la base de ces référentiels, les prédictions des quantités de résidus de récoltes sont de 6,5 tonnes de paille de céréales pour chaque tonne de graines récoltées et de 1,5 tonnes de fane de légumineuse par tonne de produit récolté. Les estimations des quantités de fourrage issues des jachères sont faites par des coupes et des pesées de la biomasse aérienne.

4 – 2 – 3 Approche cartographique de l'estimation de la biomasse fourragère

En ce qui concerne l'étude des parcours, l'échantillonnage est effectué à partir d'une image Spot 5 enregistrée le 3 octobre 2005. L'image acquise, de niveau 2B, a subi une série de traitements numériques de calcul d'histogramme des différents canaux de rehaussement de contraste afin de

produire une meilleure composition colorée en fausses couleurs. Une exploration de la composition colorée produite a abouti à une première esquisse de nomenclature des quatre grandes catégories (espaces naturels, espaces cultivés, espaces urbains, zones humides) et leurs sous unités. Cette différenciation des zones a été utilisée comme critère d'échantillonnage et la similitude des couleurs, comme critère de répétition. Chacune des sous unités à potentialité pastorale a fait l'objet d'une vérification sur le terrain.

Les données et informations collectées sur le terrain sont utilisées pour l'interprétation, la classification supervisée, la numérisation à l'écran et la validation de la carte d'occupation du sol. Il est question à ce niveau de spatialiser les variables mesurées (biomasse, par exemple) et d'élaborer la carte d'occupation du sol. Le traitement des données images, en l'occurrence l'analyse thématique et cartographique, est réalisé avec le logiciel MapInfo.

4 – 2 – 4 Les analyses bromatologiques

Les échantillons de fourrage vert récoltés sont immédiatement pesés, mis dans du papier gras, puis acheminés au laboratoire le plus tôt possible, pour un séchage à l'étuve. Leur préparation se poursuit par un broyage et tamisage (de 2mm) et enfin leur conditionnement dans des pots.

La détermination de la matière sèche analytique (MSA) et des cendres totales est faite sur une prise d'essai (PE) de 2 g. Au bout de 16 heures de séchage à 105°C., les capsules contenant les PE sont récupérées, refroidies et pesées : la variation de masse correspond à la perte en eau. Les cendres sont déterminées sur les mêmes PE, par calcination (à 500°C) des échantillons.

La teneur en protéines brutes est obtenue par la méthode Kjeldahl. Le principe consiste à minéraliser l'azote organique en azote ammoniacal qui sera récupéré, par ajout d'une solution sodique, dans de l'acide borique puis dosé avec de l'acide sulfurique. Le taux de protéines brutes s'obtient en supposant que l'essentiel des protéines dosent 16% d'azote.

La cellulose brute est déterminée selon la méthode de Weende qui consiste à attaquer successivement, sous haute température, 1 g de matière brute avec de l'acide sulfurique (H₂SO₄, 0,26 N) et de l'hydroxyde de potasse (KOH, 0,23 N). La proportion de cellulose brute est obtenue à partir d'une équation mettant en relation le poids de l'échantillon après séchage à 105°C et celui obtenu après incinération à 500°C. Les teneurs en NDF (Neutral Detergent Fiber), en ADF (Acide Detergent Fiber) et en lignine sont obtenues par le même procédé ; cependant une seule attaque avec une

solution à NDF, pour la détermination des NDF, ou une solution à ADF, pour la détermination des ADF et de la lignine, est effectuée.

4 – 2 – 5 Utilisation des tables hollandaises

Du fait de la complexité de certains types d'analyses et/ou des moyens financiers qu'ils mobilisent, nous nous sommes servi des tables hollandaises pour la détermination du niveau énergétique (en Unité Fourragère - UF), de la digestibilité de la matière organique (dMO) et des protéines brutes digestibles. La concordance parfaite des chiffres (des analyses et des tableaux) étant quasi impossibles, nous avons généralement arrondi en les surestimant. Ce choix trouve son explication, d'une part, dans l'hétérogénéité de l'herbe des pâturages et par conséquent du repas des animaux qui favorise une meilleure utilisation digestive, et d'autre part, des choix des ruminants sur parcours aboutissant à des repas plus riches que les prédictions à partir des analyses chimiques. En effet, lorsque la charge animale est adaptée aux ressources fourragères et la flore diversifiée, les animaux parviennent, grâce à leurs choix alimentaires variables, à ingérer des rations dont la valeur est supérieure à celle du tapis herbacé (Guérin, 1987).

Conclusion

La démarche méthodologique ainsi adoptée devrait conduire à une estimation des ressources fourragères et de la charge animale qui leur est appliquée avec un niveau de précision satisfaisant. En outre, l'approche pluridisciplinaire (sociologique, zootechnique, cartographique) est gage d'une meilleure compréhension des relations de causalités. L'étude phytosociologique est adaptée à la physionomie de la végétation et aux caractéristiques topographiques. Toutefois, la méthode des points quadrats qui est plus apte à caractériser les pâturages tropicaux n'a pas pu être appliquée du fait des exigences de temps et de moyen.

CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

5 – 1 Analyse de la situation des ménages

5 – 1 – 1 Typologie des ménages

La typologie des ménages est faite par classification automatique selon la méthode des centres mobiles. Elle a permis de distinguer 4 classes sur la base de 7 variables discriminantes : la taille du ménage, l'effectif de bovins locaux (Bovins), l'effectif de bovins métis (Métis), l'importance des ovins et des caprins et l'importance des animaux de trait (Equins et Asins).

Tableau II : Typologie des ménages ruraux de la zone de Niakhar

Classes	Effectif	Taille du ménage	Bovins	Métis	Ovins	Caprins	Equins	Asins
Classe 1	13 (11,9%)	19,77	10,85	0,46	10,46	21,69	1,54	1,31
Classe 2	2 (1,8%)	29,50	74,50	2,00	42,50	55,50	3,50	8,50
Classe 3	9 (8,3%)	15,11	17,67	0,00	5,22	6,78	2,22	0,89
Classe 4	85 (78,0%)	9,49	1,01	0,11	2,27	5,80	0,86	0,71

Ces ménages sont essentiellement agro éleveurs (97,2%). Aucun ménage ne tire sa subsistance exclusivement de l'exploitation des animaux (recettes et autoconsommation) ; cependant 2,8% des ménages vivent des seuls revenus des cultures. L'âge moyen des chefs de ménage est de 54,92 ans (écart-type : 14,74 ans) mais il varie de 20 à 89 ans.

5 – 1 – 2 Utilisation de la main d'œuvre

En moyenne, les ménages sont constitués de 11 membres : 38,5% des ménages enquêtés sont constitués de 7 à 12 membres. Les enfants de moins de 12 ans sont plus nombreux et représentent 36,7% de la population. Les jeunes adultes sont en effectif réduit par rapport aux adolescents et aux adultes d'âge avancé dans les villages de Niakhar et de Kalom N dofane. Les personnes âgées (plus de 60 ans) représentent en moyenne 5,31% de l'échantillon.

La taille du ménage est le principal facteur qui détermine l'utilisation de la main d'œuvre familiale pour les activités socio-professionnelles rurales. L'usage de cette main d'œuvre pour la conduite d'élevage est plus net en hivernage, période pendant laquelle l'agriculture et l'élevage sont menés de front : 65% des ménages ne l'utilisent qu'en saison des pluies. Les tâches allouées à cette main d'œuvre sont dans 49,5% des cas la stabulation au piquet des animaux et dans 45,9% la conduite au pâturage selon le modèle sédentaire. Un seul ménage sollicite de la main d'œuvre extérieure pour la conduite du troupeau au pâturage.

5 – 1 – 3 Constitution du revenu familial

L'agriculture constitue la principale source de revenus des ménages et y contribue à hauteur de 79,88%. En effet, les ménages (96,3%) vivent exclusivement de l'exploitation des terres (autoconsommation et ventes). L'élevage ne contribue qu'à 11,80% à la formation du revenu familial et constitue la deuxième source de 86,2% des ménages. Il convient de faire remarquer qu'aucun des ménages enquêtés n'a développé l'élevage comme première source de revenu.

Tableau III : Apport des activités socio professionnelles dans la formation des revenus (en %)

Villages	Agriculture	Elevage	Commerce	Salaire	Transfert	Autres
Niakhar	64,17	17,5	16,67	1,67	0	0
Ngayokhème	85,48	9,98	1,12	2,38	0,12	0,93
Kalom Ndofane	80,65	8,91	1,30	5	0	4,13
Sass Ndiafadji	84,4	11,2	2	1	0	1,4
Ngane Fissel	84,72	11,39	1,11	0,56	0	1,94
Moyenne Générale	79,88	11,80	4,44	2,12	0,02	1,68

Le rapport de la part du revenu d'origine agricole sur celle provenant de l'élevage (soit 6,77/1) traduit bien la répartition de la main d'œuvre familiale entre les deux activités : 6 personnes pour les tâches culturales et une personne pour la conduite d'élevage (6/1).

5 – 2 Analyse de la situation de l'élevage

5 – 2 – 1 Composition et effectifs du cheptel

Toutes les espèces herbivores domestiques sont exploitées par les ménages. Toutefois, seuls 46 ménages des 109 enquêtés (soit 42,2%) disposent de bovins. Les caprins sont plus exploités, par plus de 95 % des ménages (voir tableau 4). Cet élevage de caprins par presque tous les ménages trouve son fondement, d'une part, dans la faiblesse des fonds mobilisés par la spéculation, et d'autre part, dans la plus grande facilité d'élevage de cette espèce.

Tableau IV : Importance des ménages dans l'exploitation des espèces

Espèces animales	Effectifs	Fréquences (%)
Non réponse	4	3,7
Bovins	46	42,2
Ovins	65	59,6
Caprins	104	95,4
Equins	79	72,5
Asins	57	52,3

Globalement 535 bovins locaux sont élevés par la population étudiée, avec une moyenne de 5 bovins par ménage. Bien que très variable (de 0 à 89 têtes), l'essentiel des ménages (82,6%) élève moins de

10 têtes de bétail. L'effectif de bovins métis s'établit à 19 têtes, soit 0,17 têtes par ménage. L'analyse de la corrélation, entre la taille du ménage et l'effectif bovin, ne nous a pas édifié sur les résultats obtenus. En effet, la dépendance est peu significative avec un coefficient de corrélation (r) égal à 0,56 : contrairement à l'idée développée par certains auteurs (Pélissier, cité par Badiane, 2006) selon laquelle les sérères cherchent à maintenir les effectifs de bovins au niveau du nombre d'habitants. La taille du ménage n'explique que 31% de la variation des effectifs de bovins locaux.

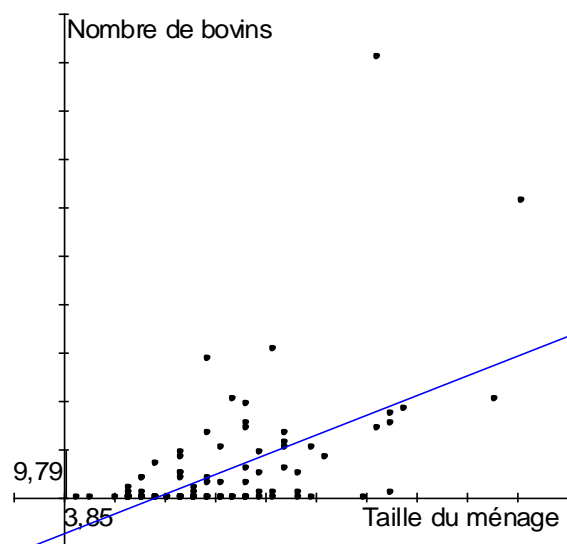


Figure 2 : Corrélation entre la taille du ménage et l'effectif du cheptel bovin

En moyenne 73% des familles enquêtées disposent d'équins et 52% disposent d'asins : chaque famille disposant de 1,11 chevaux et 0,94 âne. Cependant, la traction animale est pratiquée à des degrés divers selon les terroirs : la localité de Niakhar est mieux dotée en animaux de trait avec une moyenne de 2,33 équins et le même nombre d'asins par ménage. L'estimation du cheptel total des cinq terroirs villageois ainsi étudiés s'établit à 6553 têtes de bovins locaux, 729 têtes de bovins métis, 15608 petits ruminants (dont 6004 ovins et 9604 caprins), 1 083 et 995 têtes d'équins et d'asins, respectivement.

Bien qu'importants, les effectifs d'animaux ne permettent pas à eux seuls de comparer la situation des élevages de terroirs différents et nécessiteraient d'être complétés par les valeurs du rapport du nombre d'UBT sur l'effectif de la population. Ce rapport trouve son importance dans la détermination de l'apport de l'élevage dans la subsistance des ménages agro-éleveurs. En effet, Van Raay, cité par Bonficioli (1990), estime qu'une famille d'éleveur doit posséder au minimum cinq têtes de bovins par personne pour assurer sa subsistance sur la base des seules productions animales (consommation et ventes).

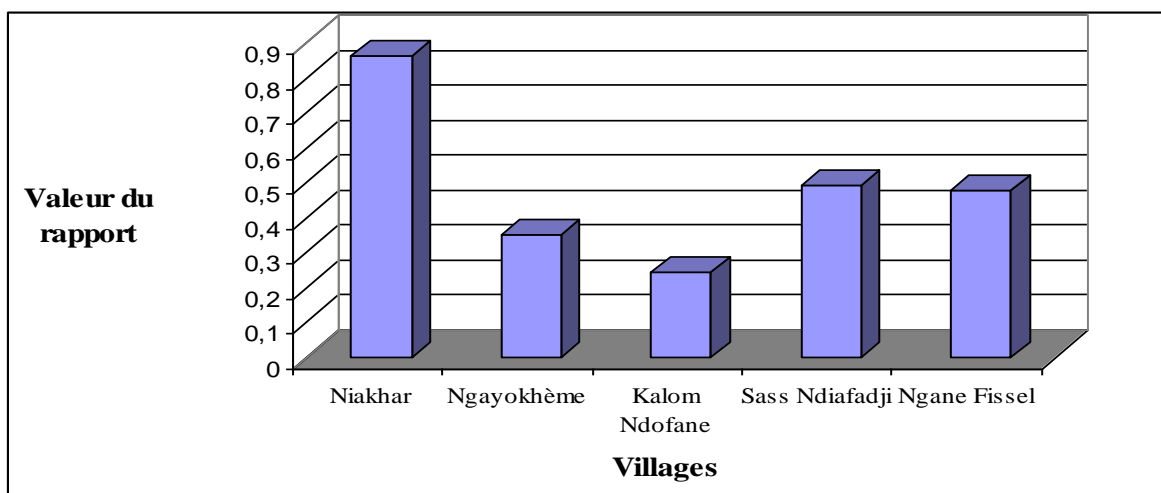


Figure 3 : Différence entre localités du rapport de l'UBT sur la population

L'analyse de la figure 3 révèle des valeurs du rapport variant entre 0,2 et 0,8. L'élevage contribue, par conséquent, à hauteur de 4 à 16% dans la formation des revenus des ménages. Cet apport de l'élevage dans la vie des familles est plus net à Niakhar.

5 – 2 – 2 Gestion de l'élevage

5 – 2 – 2 – 1 Conduite d'élevage

Différents schémas de conduite d'élevage sont recensés dans la zone : la production semi intensive par l'embouche bovine et/ou ovine et la production laitière coexistent avec la conduite extensive sédentaire ou transhumante.

En moyenne, 22% des ménages font de l'embouche bovine et 33%, de l'embouche ovine. Les effectifs de bovins et d'ovins embouchés se chiffrent respectivement à 47 têtes (0,44 bovins par ménage) et 104 têtes (0,94 ovins par ménage). Une comparaison entre les localités permet de dégager le terroir de Niakhar qui s'adonne le plus à l'embouche aussi bien bovine que ovine.

Tableau V : Importance de la pratique d'embouche par les ménages enquêtés

Villages	Embouche bovine ¹	Nombre de bovins ²	Embouche ovine ¹	Nombre d'ovins ²
Niakhar	66,67	1,67	50	2
Ngayokhème	14,29	0,33	23,81	0,81
Kalom N dofane	26,09	0,35	43,48	0,78
Sass Ndiafadji	21,05	0,47	36,84	1,26
Ngane Fissel	22,22	0,33	38,89	0,89
Moyenne Générale	22,22	0,44	34,26	0,94

1 : En pourcentage ; 2 : En valeur absolue

La transhumance est pratiquée par 26 ménages, soit 23,9% de l'effectif enquêté et 24,5% des ménages agro-éleveurs. Ce sont essentiellement les bovins qui sont concernés : les ovins sont présents dans 37,04% des troupeaux transhumants et les caprins, dans 25,93%.

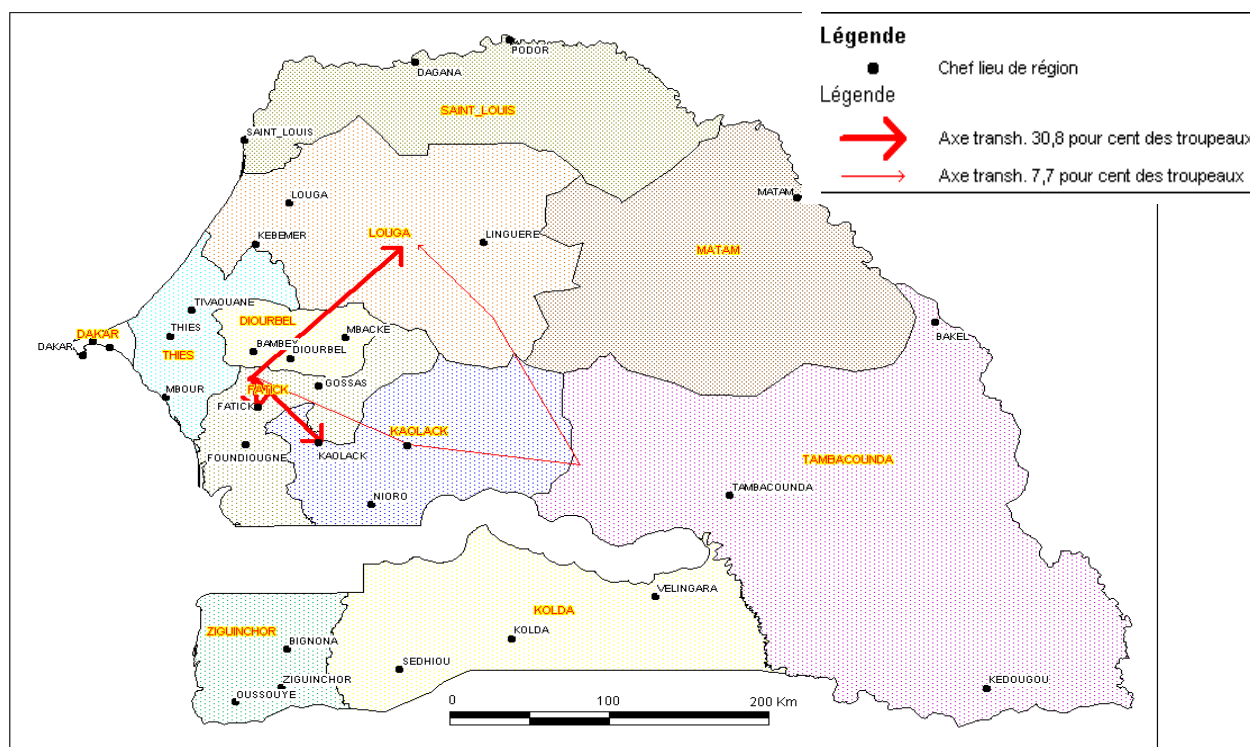


Figure 4 : Circuits de transhumance de cheptel de la localité de Niakhar

La distance et la trajectoire de transhumance sont très variables. L'étude a révélé trois types de mouvements de transhumance : Intra zonal, Extra zonal d'ampleur faible et Extra zonal de grande ampleur. Les troupeaux transhumants quittent leur terroir entre février et juin avec une importance notoire aux mois d'avril et de mai. Le retour de transhumance s'étale de novembre à janvier, avec un afflux massif en décembre (56%). La durée moyenne de transhumance est de 7 mois et correspond aux périodes de raréfaction du pâturage herbacé et d'activités culturelles.

5 – 2 – 2 – 2 Conduite alimentaire

❖ **Alimentation sur pâturage** : Les ruminants domestiques s'alimentent essentiellement sur pâturage naturel. Les vaches en production (20%), les ovins (42%), mais surtout les caprins (91%) tirent leur alimentation exclusivement des parcours naturels. Si l'usage alimentaire des herbacés est général, il n'en est pas de même pour le pâturage supérieur. En effet, ce sont 57% des ménages qui ont recours aux ligneux pour alimenter leurs animaux. Il s'agit surtout de *Faidherbia albida* (53%) et de *Adansonia digitata* (32%) ; *Celtis intigrifolia* est exploitée avec une importance secondaire. Ils représentent 52% et 41%, respectivement, des ligneux des champs et des parcours.

❖ **Usage des résidus de récolte :** Les fanes de légumineuses font généralement l'objet de transactions commerciales, du fait de leur bonne valeur fourragère. Dans la zone de Niakhar, les fanes sont peu utilisées (25%) à des fins de production ; ces résultats sont en accord avec ceux de Dione et *al.* (non publié), selon lesquels elles sont surtout destinées au bétail attelé. Les tiges de graminées sont laissées aux champs, pour la fertilisation, ou utilisées pour la confection des palissades et des toits. 92,7% des ménages constituent des stocks de fourrages à partir des cultures, avec une moyenne de 260 kg de fane de niébé et 300 kg de fanes d'arachide par ménages. La qualité de ce fourrage est variable, suivant la période de récolte, la technique de conservation. Bien que la notion de «culture fourragère» ne soit pas clairement définie chez les agro éleveurs, 38,9% des personnes enquêtées lui trouve un avantage alimentaire (appoint, complément ou autres).

❖ **L'usage des compléments de commerce** est faible (17% des agro éleveurs). Ces résultats ne diffèrent pas de ceux obtenus par Badiane (2006) dans la même zone. Ce sont essentiellement les vaches en production, les bovins et ovins embouchés qui reçoivent une complémentation ; les bovins en sauvetage en reçoivent moins. La nature du complément est très variable : tourteau, graine coton, son et autres aliments de bétail d'origine industrielle.

❖ **L'abreuvement des animaux** ne constitue pas une contrainte ; presque tous les ménages (95%) ont accès à l'eau des forages. Cette eau est disponible toute l'année, en l'absence de pannes de forage. Les eaux des puits et des mares sont utilisées dans une moindre mesure (respectivement par 86,24% et 89,9% des ménages) et leur disponibilité est plus aléatoire. Au forage, les équins ont la priorité d'abreuvement; les caprins sont considérés avec une importance secondaire.

5 – 2 – 3 La production laitière

Le lait est produit par 26,6% des ménages, avec une traite de 91 vaches *Gobra* (soit 3 vaches par ménage) et 4 vaches métisses durant la période des enquêtes. En saison sèche, la production totale de lait s'établit à 90 litres par jour pour passer à 168 litres, en période hivernale (soit de 3,46 et 5,79 litres par ménage, respectivement). Ces tendances générales masquent des différences importantes entre individus notamment entre vache *Gobra* et métisse : une vache métisse produit 6 litres par jour, en saison sèche, et 8 litres, en saison des pluies, contre 1 litre et 1,5 litres chez la *Gobra*, respectivement, pour les mêmes périodes.

Le lait est destiné essentiellement à l'autoconsommation et à raffermir les liens sociaux, respectivement dans 50% et 46% des cas. Seulement 3,6% de ménages vendent du lait et une faible

partie de la production est commercialisée (moins de 10%). Des travaux antérieurs de la recherche ont abouti à des conclusions similaires (Badiane, 2006).

5 – 2 – 4 Exploitation du cheptel

Les flux d’animaux existent dans les deux sens avec des intensités différentes suivant les localités et les espèces animales concernées. Dans presque toutes les localités, le cheptel bovin, surtout, tend à se stabiliser. Les sorties importantes de petits ruminants (ventes, dons) par rapport aux acquisitions concernent essentiellement les caprins. Cependant, ces sorties sont compensées par la bonne fertilité de l’espèce. Dans le tableau 6 sont consignés les mouvements d’animaux de la population échantillonnée, entre deux saisons pluvieuses consécutives.

Tableau VI : Exploitation du cheptel des terroirs étudiés (en valeurs absolues)

Cheptel	Vente	Achats	Don
Bovin	42	39	01
Ovin	137	79	06
Caprin	84	19	37

Les achats d’animaux ne dépassent généralement pas deux têtes de bovins par famille. Les enquêtes antérieures réalisées dans la zone de Niakhar indiquent un investissement élevé sur le cheptel (Faye *et al.*, 2000) : 41% des bovins et 16% des petits ruminants présents dans les troupeaux seraient achetés avec un accent particulier sur les femelles reproductrices. Les recettes des activités d’élevage (vente des produits d’embouche surtout et du lait) financent l’essentiel des achats d’animaux : 60,7% des achats sont autofinancés.

5 – 3 Importance et valeur alimentaire des ressources

5 – 3 – 1 Analyse des pâturages

5 – 3 – 1 – 1 *Le tapis herbacé*

La flore herbacée est représentée par une trentaine d’espèces parmi lesquelles *Zornia glochidiata* et *Dactyloctenium aegyptium* sont dominantes sur parcours de plaine ou de bas-fond. Elles sont très présentes sur tous les pâturages et contribuent en moyenne à 10,3% et 9,8%, respectivement, dans la formation du couvert herbacé. D’autres espèces telles que *Enteropogon prieurii* (synonyme, *Chloris prieurii*), *Eragrostis tremula* et *Eragrostis ciliaris* ne prennent de l’importance que sur le tiers des pâturages. Leur contribution spécifique dans les végétations où elles abondent s’établit respectivement à 9,2%, 9,7% et 10,8%.

La productivité des pâturages sur sol sablonneux ou sablo limoneux s'établit à 1,16 t/ha de MS (soit 4,33 t/ha de fourrage vert). La productivité de quelques graminées, déterminée sur des plages de peuplement herbacées plus homogènes avec une ou deux espèces dominantes, a abouti à des résultats supérieurs à la moyenne des parcours. Elle s'établit à 0,93 t/ha, 2,23 t/ha, 1,25 t/ha et 2,07 t/ha, respectivement pour *Brachiaria sp.*, *Enteropogon prieurii*, *Pennisetum pedicellatum* et *Panicum laetum*. Ces productivités sont notées sur des jachères de 2 à 3 ans qui se révèlent être plus fertiles que les parcours naturels.

Les parcelles de dépression ont entre 11 et 16 espèces herbacées. *Fimbristylis sp.*, *Borreria sp.*, *Brachiaria sp.* sont les plantes dominantes sur sol argilo-sableux non inondé. Les mares sont à dominance *Oryza barthii* et *Nymphaea sp.* Elles comportent 12 autres espèces herbacées avec un taux de recouvrement moyen de 70%. La production de phytomasse enregistrée sur les zones de dépression s'établit à 1,33 t/ha de MS soit 3,85 t/ha de paille verte. L'état des pâturages et l'analyse de leur exploitation passée sont traduits sur la figure 5 :

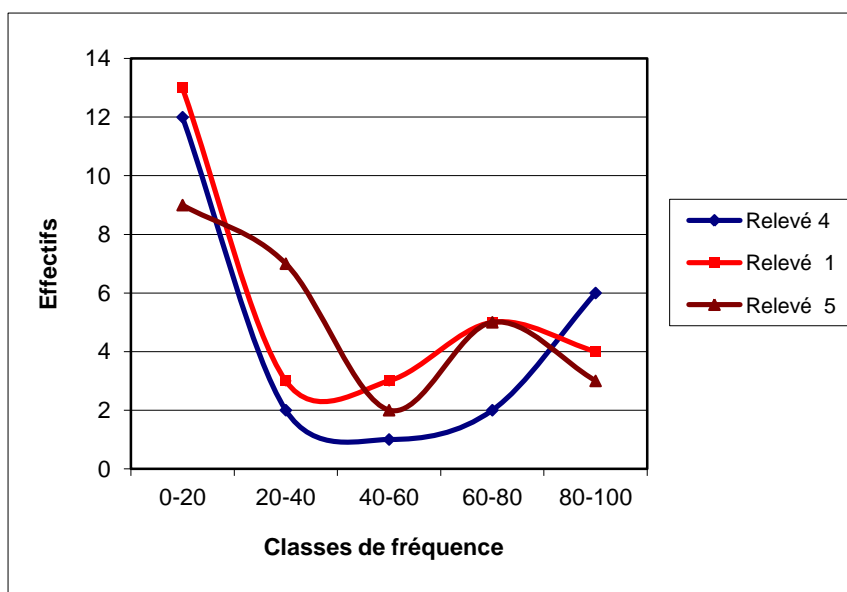


Figure 5 : Distribution des espèces herbacées en fonction des classes de fréquences floristiques

L'analyse de la figure 5 révèle les deux états des pâturages inférieurs : des pâturages à groupement floristique stable du fait d'une exploitation équilibrée et schématisés par des courbes unimodales (relevé 4) et des pâturages ayant connu des perturbations qui traduisent une distribution bimodale (relevés 1 et 5). L'épuisement et la disparition de certaines espèces appréciées et l'apparition de pyrophytes sont à l'origine de cette distribution bimodale. Le niveau de dégradation des pâturages se sent également à travers la présence et l'importance des espèces buissonnantes dont *Guiera senegalensis*, indicateur de surpâturage.

5 – 3 – 1 – 2 Le pâturage supérieur

La végétation du terroir est une savane parc à *Faidherbia albida* et *Adansonia digitata*, avec par endroit des pieds dispersés de *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Anogeissus leiocarpus* et *Acacia nilotica*. L'inventaire de la flore ligneuse a permis d'identifier une vingtaine d'espèces dont 13 ayant un intérêt pastoral certain. La présence de *Guiera senegalensis* et de *Combretum glutinosum* est surtout notée sur les jachères de plusieurs années et les pâturages surexploités.

Ces espèces ligneuses sont appréciées à des degrés variables suivant les espèces animales et l'organe végétal intégré dans la ration. Par exemple, les feuilles vertes ou sèches de *Anogeissus leiocarpus* sont appréciées par tous les ruminants domestiques (bovins, ovins et caprins) alors que seules les feuilles de *Bauhinia rufescens* sont appréciées par les bovins, les gousses vertes ou sèches sont appréciées au même titre que les feuilles par les ovins et les caprins.

Malgré les efforts du Centre International pour l'Élevage en Afrique (CIPEA - Mali) et du Centre de Suivi Ecologique (CSE – Sénégal), les relations allométriques d'estimation de la biomasse foliaire de certains ligneux, à partir de leur circonférence à la base, ne sont pas établies. Dans de telles situations nous avons emprunté les relations allométriques d'espèces voisines en accordant une importance particulière au port des espèces considérées. La production de biomasse aérienne de la strate supérieure est comprise entre 1,07 et 1,66 tonnes de matière brute par hectare, selon les pâturages. La contribution des arbustes est déterminante dans cette production, dont la moyenne s'établit à 1,35 tonnes/ha. La hauteur moyenne du couvert supérieur s'établit à 8,5 m avec une variation de 1,1 à 2,15 m, chez les arbustes, et 2,5 à 25 m, chez les arbres.

De nombreux auteurs (Le Houerou (1980), D'Mello (1987), Koné (1992), Devendra (1989) cités par Fall et al. (1997)) ont pu démontrer que certains ligneux, disponibles en Afrique, tels que *Faidherbia albida*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Leucaena leucocephala* présentaient des valeurs nutritives intéressantes pour les animaux et étaient aptes à améliorer qualitativement des rations à base de fourrages pauvres de saison sèche malgré la présence de certains facteurs limitants. Par ailleurs, la fructification de certaines essences dont *F. albida* a lieu entre février et mai, période pendant laquelle l'essentiel des parcours est constitué d'herbe de valeur alimentaire médiocre.

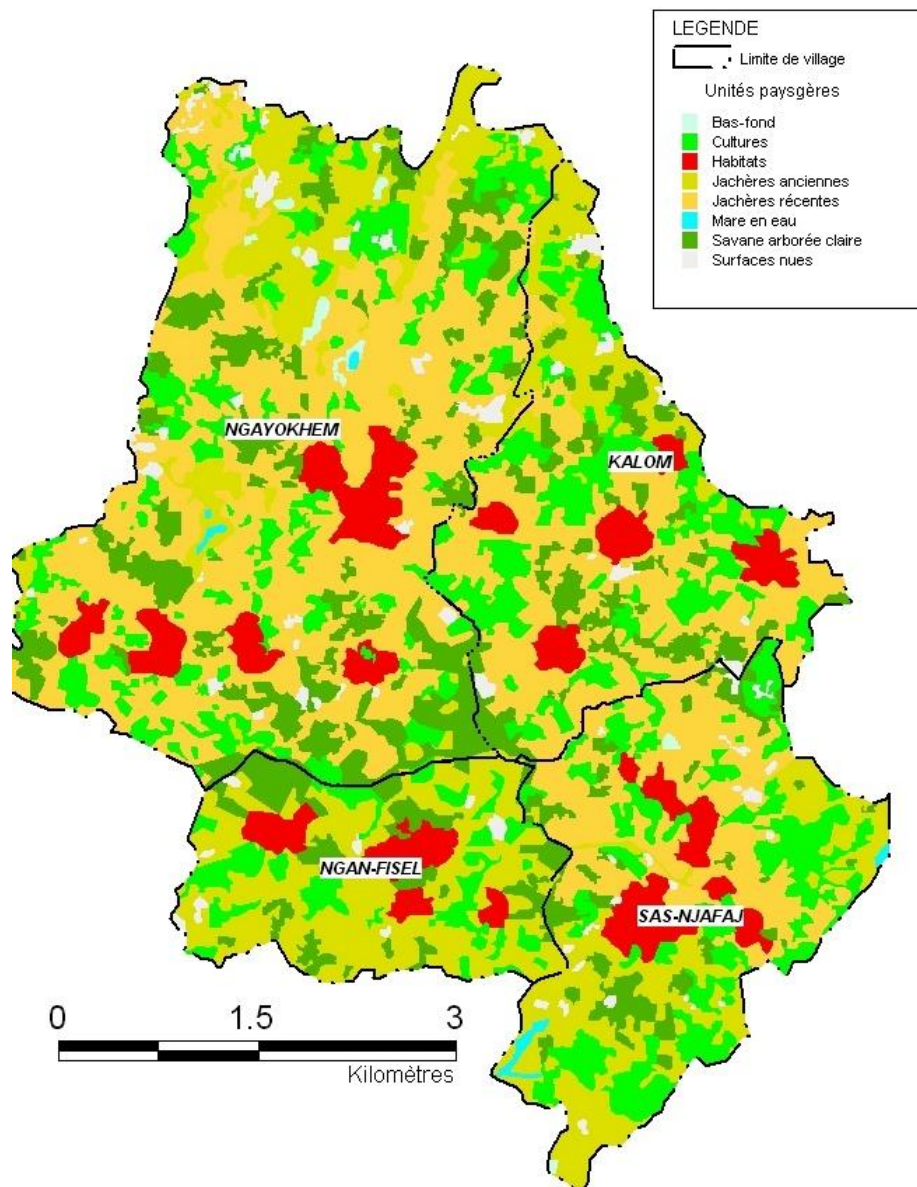


Figure 6: Carte d'occupation du sol des terroirs étudiés

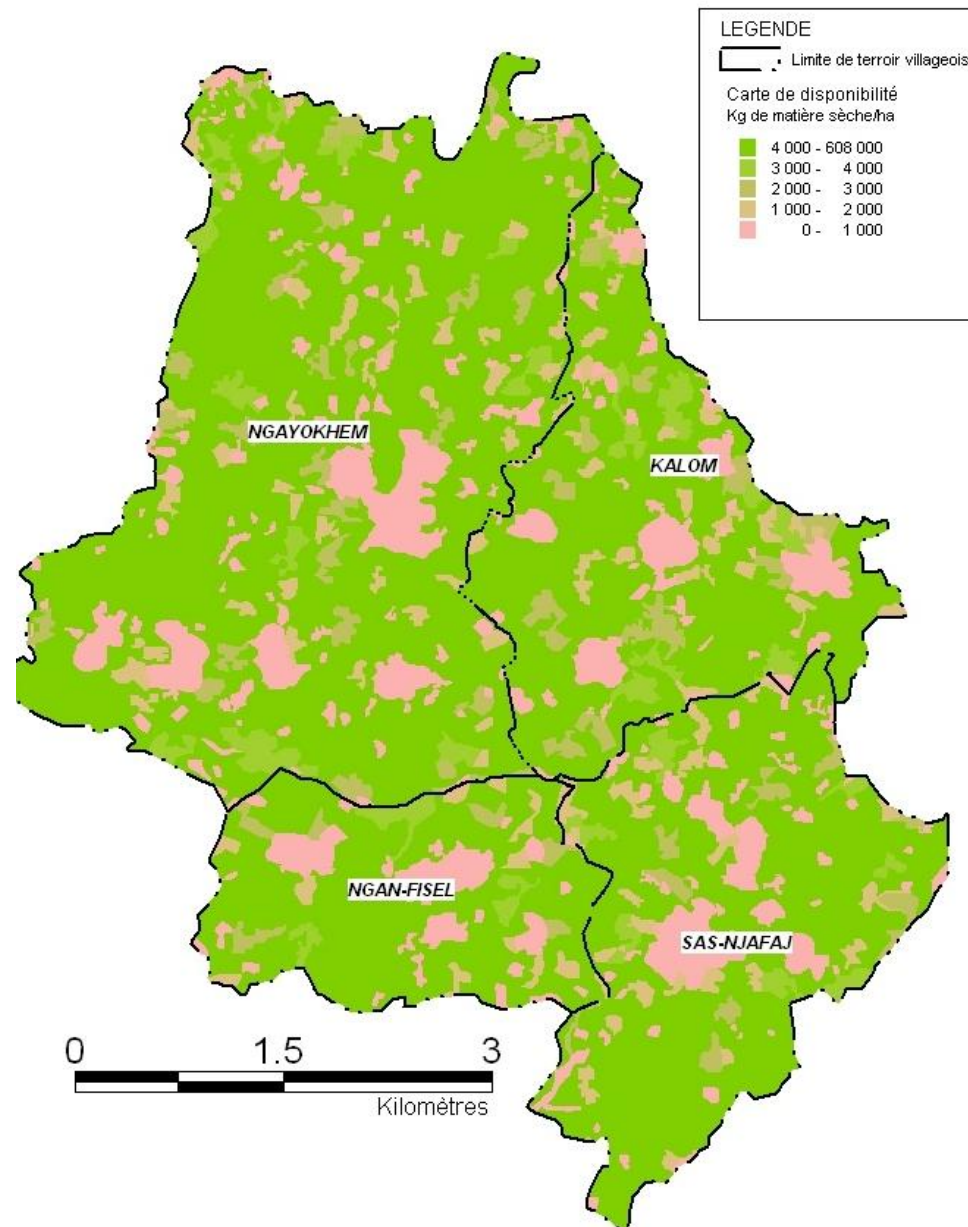


Figure 7 : Carte de disponibilité fourragère dans les terroirs

5 – 3 – 1 – 3 Capacité de charge et valeur fourragère

La capacité de charge des pâturages est déterminée en tenant compte des considérations d'efficacité d'utilisation et des pertes (piétinement, dessèchement, etc.). Pour ce qui est des ligneux, Boudet (1978) considère qu'une coupe du tiers de la biomasse foliaire maximale permet une génération normale. Les prélèvements par les herbivores domestiques sur steppe sahélo-soudanienne prévus par Toutain et Lhoste, Le Houérou et Hoste, Boudet et Bille, cités par Carrière et Toutain (1995), s'établissent entre 33 et 40% de la phytomasse. Ainsi, la charge animale moyenne annuelle applicable aux parcours se situe à 0,53 UBT, avec un maximum de 0,62 UBT pour les pâturages plus productifs.

Le niveau énergétique moyen des pâturages s'établit à 61,2 UF ($\pm 7,6$) par 100 kg de MS. Par ailleurs, l'étude de la valeur fourragère n'a pas révélé de différences significatives de teneur énergétique de l'herbe entre les pâturages des dépressions et ceux des plaines. Cependant, ces réserves fourragères communautaires sont moins riches en énergie que la paille des soles de jachère. La tendance s'inverse lorsqu'il s'agit de la digestibilité de la matière organique (dMO) : elle est plus élevée pour la paille des pâturages et s'établit à 70,5%. L'herbe verte des pâturages des plaines dose 14,55% de protéines brutes (soit 103 g PBD/kg MS) ; la différence avec les pâturages de bas-fond n'est pas significative (14,32% PB soit 101 g PBD/kg MS). Les pâturages hivernales de la CR de Niakhar sont de qualité supérieure : ils devraient permettre, en conditions de charge adaptée, un gain de poids quotidien de 200 g ou une production de 2 kg de lait.

5 – 3 – 2 Analyse de la jachère

Il est apparu que 37,6% des ménages font de la jachère. La pratique traduit des objectifs clairs : diversification des sources fourragères (40%) et repos des terres (31%). Cependant, elles peuvent découler de contraintes majeures, insurmontables pour l'agro-éleveur : insuffisance de main d'œuvre (13%), éloignement des terres (2%). Globalement, 39 ha ont été mis en jachère, soit 1,22 ha par ménage. C'est une jachère de courte durée (1 an dans 77,5% des cas).

Les jachères sont de type buissonnant avec une dominance de *Guiera senegalensis* et *Combretum glutinosum*. Un phénomène de contraction de la végétation y est observé : les herbacées sont réparties en plages concentriques avec, une ou deux espèces dominantes. Cette disposition du couvert végétal en "mosaïque" est notée sur les jachères anciennes où dominant *Chloris pilosa*, *Brachiaria rufiscens*, *Panicum laetum* et *Pennisetum violacaeum*. La productivité moyenne des soles de jachères se situe à 1,62 tonnes MS/ha. Le niveau énergétique moyen de la paille sur jachère est

supérieur à celui des pâturages naturels ; il s'établit à 72,83 UF par 100 kg de MS. Cette supériorité s'explique par la faiblesse des légumineuses sur les jachères par rapport aux parcours. La digestibilité de la matière organique est estimée à 60,77%.

5 – 3 – 2 Importance des résidus de récoltes

L'importance des résidus de cultures est proportionnelle, d'une part, aux superficies emblavées (Rivière et Anonyme, cités par Morou et Rippstein, 2004), d'autre part, aux quantités de produits récoltés, soit un coefficient multiplicatif de six (Calvet et Arona, cités par la FAO, 2000). Dans le cadre de cette étude, nous allons nous intéresser aux données d'estimation de pailles obtenues à partir des quantités de produits récoltés. Les résultats de cette étude sur les utilisations effectives des résidus de récoltes montrent la multiplicité et la diversité des usages. La paille des céréales, estimée globalement à 8100 tonnes, est abandonnée au champ par 47,7% des ménages. L'alimentation animale à base de résidus de récoltes est pratiquée par 92,7% des ménages et elle concerne essentiellement les fanes de légumineuses dont les récoltes sont estimées à 463 tonnes.

5 – 4 Bilans fourragers

Le bilan fourrager «apparent» ou théorique est calculé par localité et tient compte des catégories d'animaux, de la conduite d'élevage (sédentaire ou transhumance) et de la durée de transhumance.

5 – 4 – 1 Les bilans «apparent» et théorique

Pour l'estimation du déficit «apparent» ; nous sommes partis des considérations que seuls les animaux dont les besoins ne peuvent être couverts localement, donc en situation de déficit, partent en transhumance lorsque ce déficit se fait sentir. L'importance du déficit est alors proportionnelle au nombre d'UBT transhumant et à la durée de transhumance.

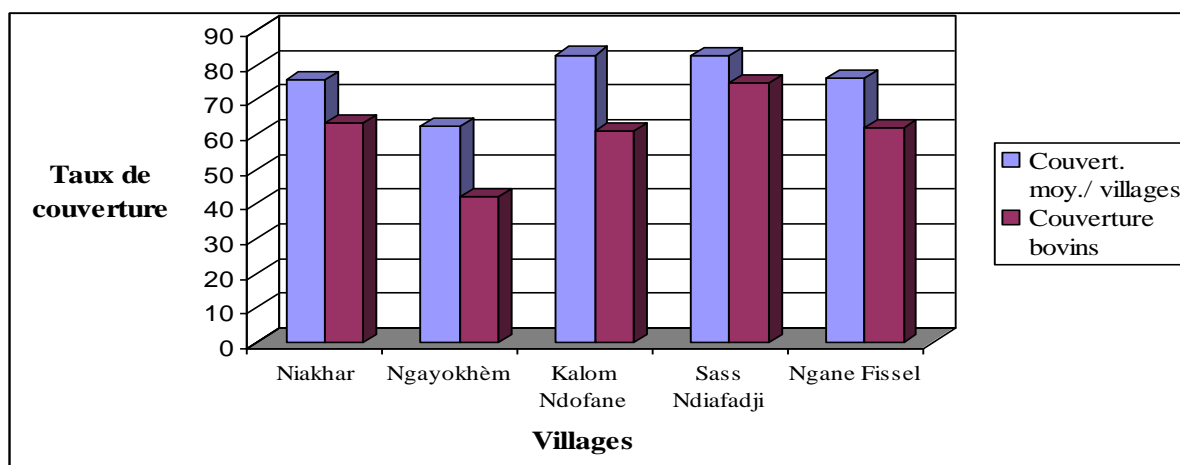


Figure 8 : Couverture «apparente» des besoins d'entretien des ruminants domestiques.

L'analyse de la figure 8 révèle que la couverture des besoins des bovins est inférieure à la moyenne, toutes espèces confondues. Ces déficits sont plus importants dans la localité de Ngayokhème. L'estimation de ce déficit en valeur absolue, consignée dans la figure 8 (à gauche), s'établit à 4208 tonnes, sur l'ensemble de la zone d'étude, avec une plus grande acuité à Niakhar.

Le bilan théorique calculé à partir de la différence entre l'ensemble des ressources fourragères disponibles et les seuls besoins des animaux des terroirs traduit un excédent fourrager (figure 9).

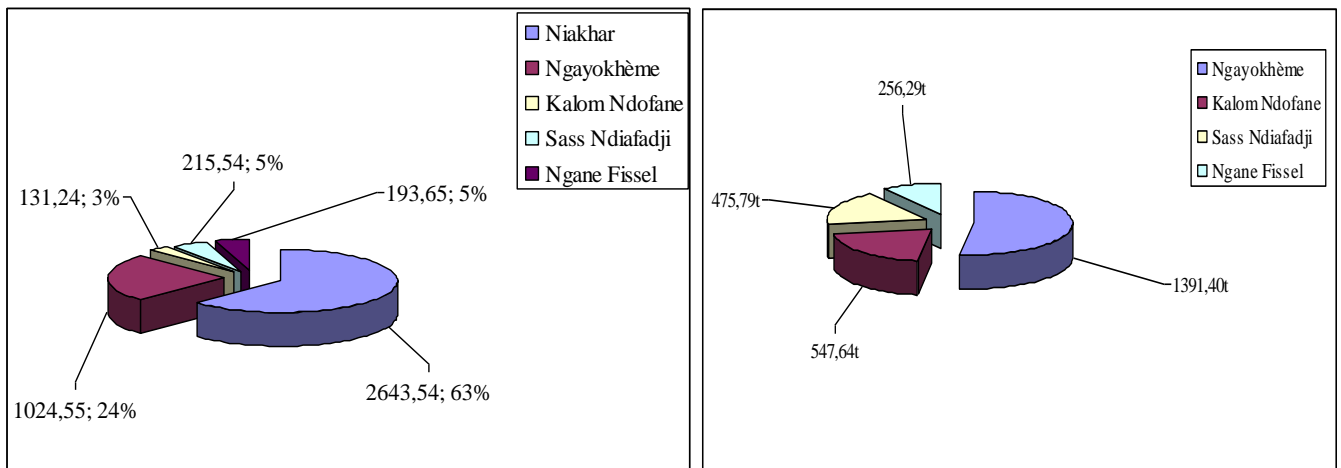


Figure 9 : Bilans fourragers « apparent » (à gauche) et théorique (à droite) de quelques terroirs.

5 – 4 – 2 Perspectives d'une gestion intégrée

Dans les zones agropastorales les résidus de cultures et le fourrage cultivé peuvent être d'un apport alimentaire non négligeable. De nombreux auteurs (Morou et Rippstein, 2004) s'accordent sur l'utilisation alimentaire de 16% des pailles de céréales et 95% des fanes de légumineuses et de fourrages cultivés, en Afrique subsaharienne. Sur la base de ces considérations, le fourrage issu des cultures devrait permettre la couverture moyenne de 63,25% des besoins (entre 39 et 76%) et que l'exploitation de 7 à 35% (en moyenne 17,14%) du fourrage potentiellement disponible sur parcours devrait permettre de pallier à tout déficit.

Conclusion

A Niakhar, l'élevage concerne un grand nombre d'animaux et contribue à 16,17% à l'économie de la localité. Un plus grand épanouissement du secteur est possible par une meilleure orientation de l'utilisation des ressources fourragères, surtout les résidus de culture. En effet, une gestion intégrée des ressources alimentaires devrait permettre de nourrir l'essentiel du cheptel sur place : les résidus de cultures peuvent constituer la base alimentaire des animaux, surtout que l'essentiel des pâturages se dégradent.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Dans le bassin arachidier, les ménages sont essentiellement agro éleveurs à dominante culturale : 79,88 % des revenus des ménages. Ils sont composés de 11 membres en moyenne, essentiellement des enfants de moins de 12 ans (36,7%). L'élevage, seconde activité, concerne 6553 bovins *Gobra*, 729 bovins métis, 6004 ovins, 9604 caprins, 1083 équins et 995 asins. 42% des ménages disposent de bovins, 59,6% et 95 % d'ovins et de caprins, respectivement. L'embouche bovine se pratique à 22%, l'embouche ovine, à 33%. Seuls 26,6% des ménages produisent quotidiennement 90 litres de lait, en saison sèche, et 168 litres en période hivernale, à partir de 91 vaches *Gobra* et de 4 vaches métisses. 25,5% des troupeaux, essentiellement bovins, transhument selon des axes variés.

Il en ressort que l'alimentation des ruminants domestiques est essentiellement assurée par les pâturages naturels dont la productivité s'établit à 2,51 t/ha (1,16 t issues du tapis herbacé). Les pâturages ont une bonne qualité fourragère et permettent un niveau de production satisfaisant, en situation de charge adaptée. Cependant, l'utilisation faite des parcours naturels tend plutôt à les dégrader. La constitution de réserves fourragères, surtout la fane de légumineuses (463 tonnes), est faite par 92,7% des ménages. Les jachères sont de courte durée et couvrent 161 ha. La valeur fourragère des soles de jachères est intéressante et se révèle être supérieure à celle des pâturages.

Le déficit fourrager «apparent» peut être considérablement résorbé par une meilleure valorisation alimentaire des résidus de cultures : 48% de l'ingéré des animaux peut être assuré par la paille de céréales utilisée au taux de 16%. Ces recommandations, si elles ne permettent pas de sédentariser tout le cheptel, réduiront considérablement la précocité et l'acuité du déficit fourrager, les effectifs d'animaux transhumants et la durée moyenne de transhumance. La production laitière et les performances zootechniques seront rehaussées également. Les perspectives de la recherche développement dans le sud du bassin arachidier peuvent être de relever le niveau d'utilisation de la paille des céréales en alimentation animale. La culture fourragère a également un avenir certain dans la zone eu égard à la volonté exprimée par la population pour cette culture et l'amélioration génétique des races exploitées. L'élevage pourra ainsi compenser, de façon notoire, les pertes de revenus liées aux baisses de productions agricoles. Il faut, toutefois, qu'il soit bien intégré dans le système d'exploitation et de gestion durables des ressources.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aumont G., Pouillot R., Simon R., Hostache G., Varo H. et Barr N.**, 1997. Parasitisme digestif des petits ruminants dans les Antilles françaises. INRA Prod. Anim., 10 (1), 79-89. 11 p.
- Badiane Y. Ben A.**, 2006. Evolution du système d'élevage face aux pressions foncière, environnementale et démographique dans le parc agro forestier de Niakhar. – Mémoire de Maîtrise à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Département de géographie. 103 p.
- Bayer W. et Waters-Bayer A.**, 1999. Gestion et amélioration des fourrages pastoraux dans les régions arides d'Afrique. Pp 111-148. Editions GTZ, Allemagne, 1999.
- Bertrand A.**, 1998. Gestion étatique et gouvernance locale. – Quelle politique foncière pour l'Afrique rurale. Editions KARTHALA et Coopération française, 1998. Pp 40-45.
- Breman H., Coulibaly D. et Coulibaly Y.**, 1995. Amélioration de parcours et production animale : le rôle des légumineuses en Afrique de l'Ouest. – Rapports du projet Production Soudano-sahélienne (PSS). 54 p.
- Bonficioli A. M.**, 1990. Pastoralisme, agro pastoralisme et retour : itinéraires sahéliens. – Cahier des Sciences Humaines Numéro 26 (1-2) 1990. Pp 255-266.
- Buldgen A., Dieng A., Ducrot D., Dumont D., et Compère R.**, 1995. Productivité des élevages villageois de moutons du bassin arachidier sénégalais. – Etude préliminaire du Projet de l'Agence Générale de Coopération de Développement (AGCD), Coopération belgo-sénégalaise, pour la création d'un Département de Productions Animales à l'INDR. 11p.
- Carrière M. et Toutain B.**, 1995. Utilisation des terres de parcours par l'élevage et interactions avec l'environnement (Outils d'évaluation et indicateurs). SEMG/CIRAD-EMVT, 1995. 98p.
- Cissé A. M., Ridder N. et Stroosnijder L.**, 1982. Productivité des pâturages sahéliens : étude des sols, des végétations et de l'exploitation des ressources naturelles. – Texte du cours PPS, Tome 1. Université Agronomique Wageningen (Pays Bas). 88 p.
- Cissé M.I.**, 1985. Contribution des peuplements ligneux a l'alimentation des petits ruminants en zone semi-aride du Mali central. – Rapport numéro 5 du Programme des Zones Aride et Semi-aride du Centre International pour l'Elevage en Afrique, Bamako - Mali. 18 p.
- DAPS** (Direction de la prévision et de la statistique), 2006. Situation économique et sociale de la région de Fatick. – Rapport annuel 2005-2006. 75 p.
- Devineau J. L. et Fournier A.**, 1998. Écologie d'une savane africaine : synthèse provisoire des résultats acquis. 55 - 77p. Revue Ecologique (Terre Vie), Vol. 47. 134 p.

- Dia F. et Faye A.**, 1999. Jachères et alimentation du bétail. –La jachère en Afrique tropicale : Rôles, Aménagement, Alternatives. Pp 1 33-138. Ed. ORSTOM: "colloques et séminaires": Bondy 4- 6 décembre 1999.
- Dia F.**, 1999. Place de l'embouche paysanne dans les systèmes d'élevage traditionnel au centre-est du bassin arachidier. – Production intensive de viande Afrique subsaharienne. Actes du séminaire-atelier tenu du 13 au 17 mars 1995 à Mbour –Sénégal. Vol 6, N° 2 – 1999. Pp 57-67.
- Diallo A.**, 1999. Le delta : un système agro-pastoral en mutation – Production intensive de viande Afrique subsaharienne. Actes du séminaire-atelier tenu du 13 au 17 mars 1995 à Mbour –Sénégal. Vol 6, N° 2 – 1999. Pp 57-67.
- Dieng A.**, 1990. Introduction de la culture fourragère temporaire d'*Andropogon gayanus* Knuth var. *Bisquamulatus* dans la ferme intensifiée du Bassin arachidier sénégalais. – Synthèse de thèse doctorale présentée à l'Université de Gembloux (Belgique). 215 p.
- Dione Ch MB, Diao M. B. et Boye Ch. MB.**, non publié. Description des filières de ressources alimentaires et caractérisation de la consommation dans le sud du bassin arachidier. – Projet CORAF/WECARD, Gestion intégrée des ressources fourragères. 7 p.
- Duval J.**, 1994. Moyens de lutte contre les parasites internes chez les ruminants. – Projet pour une agriculture écologique. AGRO-BIO 370 – 04. 24 p.
- Fall S. T., Traoré El H., N'Diaye K., N'Diaye N'D. S., Sèye B. M.**, 1997. Utilisation des fruits de *Faidherbia albida* pour l'alimentation des bovins d'embouche paysanne dans le bassin arachidier au Sénégal. Livestock Research for Rural Development. Vol. 9. 20 p.
- FAO**, 2000. Quantités estimées de sous produits en Afrique occidentale et centrale. – Rapport N° 2. 56 p.
- FAO/PAM**, 2002. Rapport spécial de la mission d'évaluation des récoltes et des approvisionnements alimentaires au Sénégal. 58 p.
- Faye A., Fall A. et Coulibaly D.**, 2000. Région de Diourbel: évolution de la production agricole. - Drylands Research, Crewkerne, Somerset, Royaume-Uni. 55 p.
- Guérin H., Alary V. et Lhoste P.**, 2002. Diagnostic des systèmes d'alimentation. – Mémento de l'agronome, CD rom. CIRAD.
- Guérin H.**, 1987. Alimentation des ruminants domestiques sur pâturages naturels sahéliens et shélo-soudaniens : étude méthodologique dans la région du Ferlo au Sénégal. Thèse doctorale à l'Ecole Nationale supérieure Agronomique de Montpellier. 190p.
- Karembe M., Yossi H. et Diakite C. H.**, 1999. Evolution de l'occupation des terres et de la végétation d'un terroir villageois. – La jachère en Afrique tropicale : Rôles, Aménagement, Alternatives. Pp 57- 63. Ed. ORSTOM: "colloques et séminaires": Bondy 4- 6 décembre 1999.

- Koné R.**, 1999. Utilisation des fourrages ligneux en élevage. P 336-341. – Nouvelles orientations du développement pastoral en Afrique. Editions KARTHALA et CTA, 1999. 362 p. 1999.
- Levi P. et Adjamagbo A.**, 2004. Tableau de bord des principaux indicateurs socio-démographiques dans la zone de Niakhar au Sénégal. IRD, Dakar. 55 p.
- Levi P. et Adjamagbo A.**, 2003. Niakhar, demographic and health surveillance site in Senegal. IRD, US 009 et UR 091. 38 p.
- Mathieu P. et Freudenberger M.**, 1998. La gestion des ressources de propriété communautaire. – Quelle politique foncière pour l’Afrique rurale. Pp 101-113. Editions KARTHALA et Coopération française, 1998.
- Meuret M.**, 1997. Préhensibilité des aliments chez les petits ruminants sur parcours en landes et sous-bois. – Pratiques d’élevage extensif : Identifier, Modéliser, Evaluer. INRA, 2^{ème} Ed. 1995. Pp 8-15 p.
- Morou I. et Rippstein G.**, 2004. Développement des cultures fourragères dans le bassin de l’arachide au Sénégal : typologie des paysans, production de fourrages. Synthèse de mémoire d’ingénieur agronome (ENSA). 53 p.
- Napoléone M.**, 1995. Stratégies d’éleveurs et diagnostic zootechniques des élevages caprins pastoraux en région méditerranéenne. Pp 95-121. – Pratiques d’élevage extensif : Identifier, Modéliser, Evaluer. INRA, 2^{ème} Ed. 1995.
- Perrier G.**, 1999. Nouvelles orientations dans la gestion des parcours en Afrique. - Nouvelles orientations du développement pastoral en Afrique. Editions KARTHALA et CTA, 1999. Pp 91-109.
- Santoir C.**, 1996. Vallée du fleuve Sénégal : la reconstitution du cheptel paysan. –Agriculture et développement N° 10. Pp 3-15.
- Santoir C.**, 1983. Raison pastorale et développement (les problèmes des peuls sénégalais face aux aménagements). Travaux et documents de l’ORSTOM, N° 166. 185 p.
- Scoones I.**, 1999. Nouvelles orientations du développement pastoral en Afrique. Editions KARTHALA et CTA, 1999. Pp 17-69.
- Thiam A.**, 1999. Le rôle du système extensif amélioré dans la production de viande au Sénégal : contraintes et perspectives. – Production intensive de viande Afrique subsaharienne. Actes du séminaire-atelier tenu du 13 au 17 mars 1995 à Mbour –Sénégal. Vol 6, N° 2 – 1999. Pp 57-67.

ANNEXES

Annexe 1 : Démographie des terroirs étudiés.

Village	Effectif enquêté	Nombre de ménages	Population totale
Niakhar	148		6249
Ngayokhème	437	186	2392
Kalom N dofane	265	52	1104
Sass Ndiafadji	216	60	1015
Ngane Fissel	193	43	677
Total/Moyenne	1259		5188

Annexe 2 : Classification des principales sources de revenu des ménages

Source de revenue	Nbre (rang1)	Fréq.	Nb. cit. (rang2)	Fréq.	Nb. cit. (rang3)	Fréq.	Nbre (somme)	Fréq.
Agriculture	105	96,3%	3	2,8%	1	0,9%	109	100%
Elevage	0	0,0%	94	86,2%	12	11,0%	106	97,2%
Commerce	1	0,9%	2	1,8%	19	17,4%	22	20,2%
Transformation	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	00	0,0%
Salaire	1	0,9%	1	0,9%	3	2,8%	5	4,6%
Artisanat	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	00	0,0%
Transfert d'argent	0	0,0%	0	0,0%	1	0,9%	1	0,9%
Autres	2	1,8%	6	5,5%	5	4,6%	13	11,9%
TOTAL OBS.	109		109		109		109	

Annexes 3 : Justification de la non transhumance des troupeaux sédentaires.

Raison de non transhumance	Effectifs	Fréquence
Composition du cheptel	56	67,5%
Taille et composition du cheptel	17	20,5%
Catégorie socio professionnelle : agriculteur	3	3,6%
Type de production : embouche	3	3,6%
Coût élevé de la transhumance	2	2,4%
Dispose suffisamment de pâturage	1	1,2%
Estime que les animaux sont gérables sur place	1	1,2%

Annexe 4 : Importance de la traite des vaches lactantes par village (en % de ménages).

Villages	% de vaches traites	Nbre de vaches locales/ménage	Nbre de vaches métis/ménage	Qté lait par ménage/j en SS	Qté lait par ménage/j SP
Niakhar	66,67	8	0,5	8,33	15,67
Ngayokhème	23,81	0,86	0,024	0,56	0,99
Kalom N dofane	13,04	0,22	0	0,13	0,28
Sass Ndiafadji	42,11	0,95	0	0,46	0,83
Ngane Fissel	27,78	0,5	0	0,18	0,31
Moyenne	34,68	1,07	0,037	1,93	3,61

Annexe 5 : Estimation des quantités de résidus de récoltes (en tonnes)

Villages	Fane d'arachide¹	Fane niébé¹	Paille de mil²
Niakhar	135,11	101,34	3787,40
Ngayokhème	62,40	47,07	2116,95
Kalom Ndof	24,16	19,16	778,26
Sass Ndiafadji	16,92	27,25	937,70
Ngane Fissel	14,38	14,73	499,33
TOTAL	252,98	209,56	8119,64

1 : Résultats d'enquêtes ; 2 : Données obtenus par calcul (relation linéaire).

Annexe 6 : Différentes utilisation des résidus de récolte

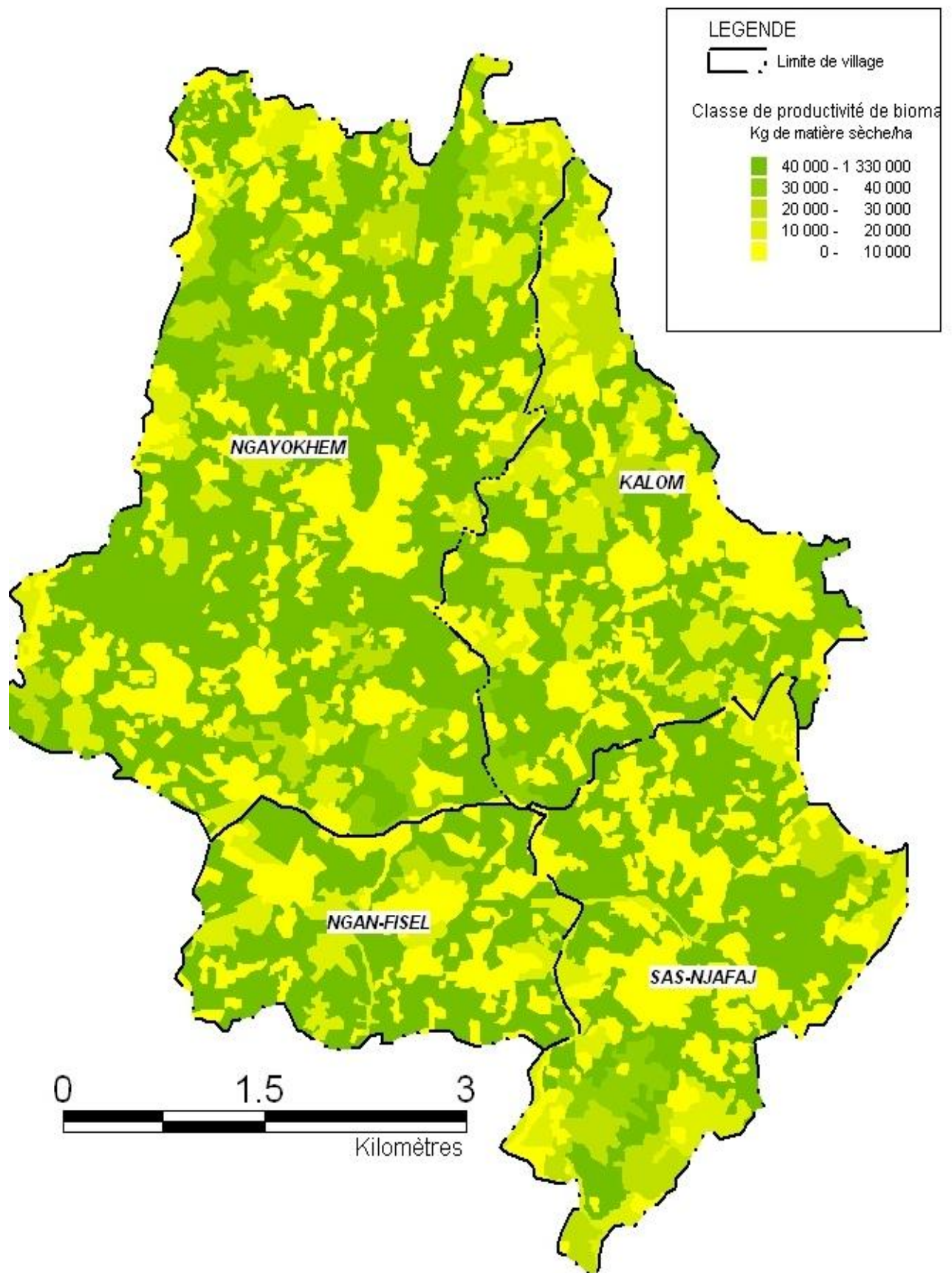
Usage	Effectifs	Fréquences (%)
Non réponse	01	0,92
Vente	16	14,68
Alimentation animale	101	92,66
Fertilisation	52	47,71
Palissade/toiture	07	6,42
Autres	01	0,917

Annexe 7 : Qualités des fanes de «niébé» et d'arachide.

Qualité	Non réponse	Bonne	Moyenne	Mauvaise
Nature du fourrage				
Niébé	24,8	35,8	32,1	7,3
Arachide	33,9	34,9	24,8	6,4

Annexe 8 : Teneur moyen en protéines de quelques espèces sur parcours.

Noms scientifiques	Types botaniques	Teneur en PB	PBD
<i>Pennisetum violacaeum</i>	Graminée	9,673	5,77
<i>Chloris</i>	Graminée	9,915	6
<i>Panicum laetum</i>	Graminée	10,02	6
<i>Brachiaria</i>	Graminée	12,768	8,67
<i>Séker</i>	ligneux	24,797	20,7
<i>Guera senegalensis</i>	ligneux	20,342	16,2
<i>Zornia glochidiata</i>	légumineuse	25,618	21,5



Annexe 10 : Carte de potentiel de production de biomasse végétale des terroirs.