

**Développement des cultures fourragères
dans le bassin de l'arachide au Sénégal :**
*typologie des paysans,
production de fourrages*

Recherches en Productions animales
(Animal Production Research)

Document de travail N° 1
(Working Paper No 1)

Issaka MOROU
Georges RIPPSTEIN

Dakar, janvier 2004

ISRA

**Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
B.P. 2057, DAKAR, Sénégal**

ITC

**International Trypanotolerance Centre
PMB 14, Banjul, The Gambia**

Affiliation des auteurs

Issaka MOROU Ingénieur agronome, ENSA / Thiès, Sénégal

Georges RIPPSTEIN Ingénieur agronome, agropastoraliste
ISRA-LNERV / CIRAD- EMVT
Dakar, Sénégal
Email : georges.rippstein@cirad.fr

Les Documents de travail contiennent les résultats des travaux de recherche menés par les chercheurs, consultants et collaborateurs de l'ITC. Les auteurs des articles sont seuls responsables du contenu de leurs contributions.

© 2004 ITC (International Trypanotolerance Centre), PMB 14, Banjul, The Gambia. Tous droits réservés. La reproduction des articles est autorisée uniquement à des fins non commerciales et sous réserve de mentionner l'ITC et ISRA comme détenteurs des droits d'auteur.

ISBN 9983 9910 7 X

Citation correcte : Morou, I., Rippstein, G., 2004.

Développement des cultures fourragères dans le Bassin de l'Arachide au Sénégal : typologie des paysans, production de fourrages.

Animal Production Research Working Paper No 1. ITC (International Trypanotolerance Centre), Banjul, The Gambia, 53 pp.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
REMERCIEMENTS	4
SIGLES ET ABREVIATIONS	5
RÉSUMÉ.....	6
1. INTRODUCTION	8
2. MATERIELS ET METHODE	10
2.1 Enquête.....	10
2.2 La typologie des producteurs	11
2.3 Les cultures fourragères	11
3. RESULTATS	12
3.1 Les enquêtes agricoles.....	12
3.2 Les systèmes d'élevage	27
3.3 Typologie des exploitations	33
3.4 L'offre fourragère et les besoins alimentaires des animaux.....	36
3.5 Les cultures fourragères	41
4. CONCLUSIONS et OBSERVATIONS	46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	50

REMERCIEMENTS

Ce travail a été financé par l'Union Européenne avec les fonds du 8ème EDF-REG 6061/002. dans le cadre du PROCORDEL (Programme Concerté de Recherche et Développement sur l'Elevage en Afrique de l'Ouest).

Il a été réalisé grâce à une étroite collaboration technique, financière, logistique et intellectuelle entre l'ISRA, l'ITC, l'ENSA, le CIRAD, les services de l'Elevage (Direl, Papel), des ONG (Pagerna, Caritas), l'ANCAR, et surtout avec le concours, dans tous ces domaines, du projet «Jachère » dirigé par l'IRD financé également par l'Union Européenne.

Nous remercions également **Guy ROBERGE** du CIRAD-EMVT/ France pour les observations et les corrections.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ADE 4 :	Programme d'analyse des données en écologie
ACP :	Analyse en Composantes Principales
AFC :	Analyse Factorielle des Correspondances
Alt :	Altitude
ANCAR :	Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural
ASC :	Association sportive et culturelle
CIRAD :	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CNRA :	Centre National de Recherches Agronomiques
DECK (Sol) :	Sols ferrugineux lessivés, plus riche que sols Dior (riche en limon)
DIOR (Sol) :	Sols ferrugineux non lessivés (sols sableux, pauvres : érodés)
DIREL :	Direction de l'Élevage (Ministère de l'Élevage)
IEMVT :	Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux
EMVT :	Département d'Élevage et de Médecine Vétérinaire du CIRAD
ENSA :	Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Thiès, Sénégal
ha :	Hectare
GIE :	Groupement d'Intérêt Economique
GPS :	Global Positioning System
IA :	Insémination artificielle
IRD :	Institut de Recherche pour le Développement (Ex. ORSTOM)
ISRA :	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
JAS :	Jour après semis
Kg :	Kilogramme
LNERV :	Laboratoire National d'Élevage et de Recherche Vétérinaire
m :	mètre
m ² :	mètre carré
MAD :	Matière Azotée Digestible
MS :	Matière sèche
N :	Azote
ONCAD :	Office Nationale de Commercialisation de l'Assistance au Développement
ONG :	Organisation non gouvernementale
PAGERNA :	Projet d'Aménagement et de Gestion des Ressources Naturelles
PAPEL :	Projet d'Aide pour le Développement de l'Élevage
pH :	Potentiel d'Hydrogène
PPZS :	Pôle Pastoral Zones Sèches
PROCORDEL :	Programme Concerté de Recherche et Développement sur l'Élevage en Afrique de l'Ouest
SP :	Saison des pluies
SS :	Saison sèche
SPAI :	Sous-produits agricoles et agro-industriels
UBT :	Unité de Bovin tropical (Animal de 250 kg de poids vif consommant 6,25 kg de MS / Jour)
UF :	Unité fourragère

RÉSUMÉ

Au cours des trois années du projet PROCORDEL au Sénégal, et particulièrement dans les régions administratives de Fatik et Kaolack, dans le bassin de l'arachide, nous avons suivi la stratégie suivante pour le développement des cultures fourragères. En 2001, nous avons mis en place, dans 4 villages, avec et chez les paysans «pilotes» ou désignés par leurs collègues du village, ou dans des parcelles d'un groupement de jeunes producteurs, des parcelles de démonstration de cultures fourragères. Ces parcelles devaient permettre une meilleure connaissance de ces espèces (déjà connues par les agriculteurs), mais pas utilisées comme fourragères, tels que le niébé, l'arachide, le sorgho. D'autres espèces moins connues ou nouvelles, telles que *Stylosanthes hamata*, et *Panicum maximum* ont aussi été implantées.

Dans le même temps nous avons suivi ces cultures et avons enquêté auprès des paysans dans les quatre villages concernés. Une typologie des producteurs et les systèmes de culture ont été établis, les productions des cultures fourragères ont été mesurées et les contraintes ou les difficultés des producteurs de cultures fourragères ont été relevées.

La typologie des paysans (5 groupes : I = Grands agro-éleveurs, II = Grands Agriculteurs, III = Moyens agriculteurs, IV = Petits éleveurs et V = Petits agro-éleveurs) reflète les différents types d'exploitations que l'on peut rencontrer dans la zone. Les plus nombreux étant du type agro-éleveur.

Au cours des enquêtes, nous avons pu établir que généralement les ressources fourragères ne suffisent pas pour alimenter correctement les animaux des villages. Des achats de sous-produits agro-industriels sont souvent nécessaires ou des espèces fourragères doivent être cultivées pour satisfaire les besoins des animaux. C'est ce que nous avons essayé de faire dans les parcelles de démonstration.

Les rendements mesurés des espèces fourragères cultivées ont été faibles dans l'ensemble (moyenne des espèces pour les trois sites : 918 kg de matière sèche/ha pour l'arachide, 836 kg MS/ha pour le niébé, 505 kg MS/ha pour le sorgho). Nous avons cependant pu mesurer une grande irrégularité de production selon les sites. Ces faibles rendements s'expliquent par l'interaction de plusieurs facteurs négatifs, dont la mauvaise qualité de certains sols qui nous ont été attribués par les paysans, la faible

pluviosité et leur mauvaise répartition dans le temps, le mauvais état de matériels agricoles utilisés par les paysans, la gestion individuelle des parcelles et la non maîtrise des aspects phyto-techniques (fumure, traitements phytosanitaire) dans certains villages.

Les résultats des essais de cultures fourragères chez et par les agro-éleveurs de ces espèces fourragères (arachide, niébé, sorgho) permettent de conclure sur les aspects agronomiques et aussi les appréciations des producteurs sur les espèces testées. Les rendements et les appréciations sur les autres espèces (*Stylosanthes*, *Pennisetum*, *Andropogon gayanus*) n'ont pas pu être déterminés car elles ne se sont pas suffisamment développées (sécheresse, mauvais sol, attaques par des parasites, etc.).

Mot clefs : Sénégal, Typologie des exploitations, Cultures fourragères, Productivité, Niébé fourrager, Arachide fourrager, Sorgho fourrager

1. INTRODUCTION

Au Sénégal, le projet PROCORDEL affiche une politique d'amélioration et une intensification des productions animales, et particulièrement du lait, rendue nécessaire par la dégradation des conditions nutritionnelles de la population humaine et par l'importance et le coût excessif pour le Sénégal des importations laitières (20 milliards de F CFA / an).

L'augmentation de la production laitière est basée sur l'amélioration et l'intensification des conditions de production. L'introduction de races exotiques améliorées utilisées en croisement avec des races locales, grâce à un programme d'IA, en est une des voies. Mais cela nécessite des changements dans les modes de conduite des animaux pour permettre aux animaux métis d'exprimer leur potentiel laitier, nécessite de meilleures conditions sanitaires et surtout une meilleure alimentation.

L'amélioration de la nutrition, dans un système d'agriculture intensive avec faibles intrants et orientés vers le marché, où les ressources naturelles sont limitées dans l'espace, passe par l'utilisation des sous-produits agricoles, les sous-produits agro-industriels (SPAI) produits localement et les cultures fourragères.

Nos objectifs, au cours de ces trois années du projet (2001-2003), auront été :

- de faire connaître et faire adopter les cultures fourragères par les éleveurs et agro-éleveurs,
- d'identifier les zones et les producteurs prêts à adopter ces innovations,
- de connaître les contraintes qui pourraient freiner ces adoptions,
- de produire ou aider à produire des semences fourragères,
- de former les techniciens s'occupant d'élevage et les producteurs à l'amélioration de l'alimentation des animaux par les cultures fourragères.

Au cours de 2001/ 2002, dans le bassin de l'arachide (région de Fatik et de Kaolack), nous avons donc réalisé, dans 4 terroirs, dans des sites de démonstration de 1 ha, mis à disposition par des agro-éleveurs, la mise en place de 5 espèces fourragères soit :

- *Andropogon gayanus*,
- Sorgho « fourrager » = *Sorghum bicolor*,
- Niébé « fourrager » = *Vigna unguiculata*,
- Arachide « fourrager » = *Arachis hypogea*, et
- *Stylosanthes hamata*.

Ces sites ont été réalisés par les agriculteurs eux-mêmes et ont reçu l'appui et le suivi d'un chercheur de l'ISRA et d'un stagiaire de l'ENSA de Thiès.

Nous avons également apporté notre appui technique auprès de l'ONG PAGERNA à Kaolack pour la mise en place de parcelles de niébé, pour leur récolte et leur conservation par les paysans.

Nous avons aussi organisé et participé à une formation sur l'alimentation des bovins de techniciens de l'élevage puis, par les techniciens ainsi formés, de paysans possédant des métis.

Au cours de la saison sèche 2003, sur la station ISRA de Ndiolé (Centre ISRA de St. Louis) et sur des parcelles d'agro-éleveurs de la zone rizicole du Delta du fleuve Sénégal (communauté rurale de Ross Béthio), nous avons produit des semences de cultures fourragères et produit des fourrages. Les semences de Niébé produites ont été distribuées aux agro-éleveurs de la zone du fleuve et à ceux de la zone arachidière pour la production de fourrage en saison des pluies.

2. MATERIELS ET METHODE

Au cours de la saison des pluies 2001 nous avons mis en place des cultures fourragères pour améliorer l'alimentation des bovins métis laitiers. D'autre part, ces espèces permettent d'améliorer la fertilité des sols par la fixation de N et de C de l'air dans le sol.

Dans le même temps, des entretiens auprès des éleveurs des villages, où ont été implantés des cultures fourragères, ont été réalisés afin de mieux connaître leurs besoins et leurs réactions face à ces innovations. Sur la base des résultats des enquêtes, une typologie des paysans a été réalisée.

2.1 Enquête

Des enquêtes exhaustives auprès des paysans ont été réalisées dans 4 terroirs et villages de la zone arachidière:

- Mbadakhoun (au Nord de Kaolack),
- Ndour Ndour (entre Djilor et Foundiougne, au Sud de Fatik),
- Ndaye Ndaye (quartier de Fatik),
- Diamafara (au sud de Kaffrine/ à l'Est de Nioro)

Le carré (ensemble de maison d'une famille élargie) a été choisi comme unité d'échantillonnage. L'échantillon est constitué de 36 ménages répartis comme suit : six pour le village de Ndour Ndour, 10 pour chacun des autres villages.

Un questionnaire a été établi ainsi qu'un guide d'enquête.

Le questionnaire a abordé les aspects suivants :

- les caractéristiques socio-démographiques ;
- le capital foncier ;
- les pratiques culturelles, dont la jachère ;
- l'équipement de l'exploitation ;
- les productions végétales et animales ;
- les ressources alimentaires des animaux dont la culture fourragère (la production, la récolte, le séchage, la conservation et l'utilisation des fourrages).

2.2 La typologie des producteurs

Une typologie a été établie pour classer les paysans en fonction des réponses obtenues par le questionnaire.

Les données ont été traitées grâce aux logiciels suivants :

- Word pour le traitement de texte ;
- Access pour la base des données ;
- Excel pour les calculs statistiques et construction des figures ;
- ADE 4 pour faire la réalisation des analyses multivariées : l'ACP pour les données quantitatives (individus) et l'AFC pour celles qualitatives (variables) ;
- Splus pour l'analyse en Box Plots et l'établissement du modèle.

2.3 Les cultures fourragères

Les différentes espèces implantées prévues ont été :

Les légumineuses :

- *Stylosanthes hamata*,
- Arachide « fourragère » (*Arachis hypogea* var. Fleur 11),
- Niébé « fourrager » (*Vigna anguiculata* var.66-35) ;

Graminées :

- Sorgho « fourrager » (*Sorghum bicolor* var.CE.14.66),
- *Andropogon gayanus*,
- *Pennisetum pedicellatum* .

Le dispositif expérimental utilisé a été un bloc complet randomisé, à six (6) traitements (six espèces) et quatre (4) répétitions (pour le traitement statistique) dont l'itinéraire technique appliqué est la culture paysanne réalisée par les paysans eux-mêmes. Ce dispositif sert aussi de parcelles de démonstration.

Les données recherchées concernaient :

- les sols,
- les rendements des fourrages en vert et en sec avec essais de plusieurs coupes,
- la production de semences.

3. RESULTATS

3.1 Les enquêtes agricoles

L’Ethnie

Selon l’échantillon enquêté, 3 ethnies ont été identifiées : les Sérères, les Wolofs et les Peuls. Globalement les Sérères sont de loin majoritaires dans les villages enquêtés avec 61 % de l’échantillon, les Wolofs viennent en deuxième position avec 28 % et les Peuls loin derrière avec 11 %.

Toutefois, ces ethnies sont réparties de manière hétérogène sur ces quatre localités. En effet, dans les localités de Ndour-Ndour et de Diamafara la population est homogène avec respectivement 100 % de Serères et 100 % de Wolofs.

Par ailleurs, les populations des localités de Ndiaye-Ndiaye et de Mbadakhouné se voient partagées entre Sérères et Peuls à des proportions respectives de : Ndiaye-Ndiaye (90 % et 10 %), Mbadakhouné (70% et 30%).

- L’âge des chefs d’exploitation (tableau 1)

L’âge moyen des chefs d’exploitation est de 58 ans . Il varie entre 46 ans et 70 ans dans ces quatre localités. Le plus jeune a 35 ans alors que le plus âgé a 75 ans.

Tableau 1: Age des chefs d’exploitation par localité

Village	Age moyen	Age minimum	Age maximum
Diamafara	48	35	61
Mbadakhouné	53	38	69
Ndiaye-ndiaye	62	50	75
Ndour-ndour	68	51	75
Moyenne	58	43	70

Diamafara est caractérisé par la jeunesse de ces chefs d’exploitation avec un âge moyen de 48 ans, contrairement à Ndour-Ndour dont la moyenne d’âge des chefs d’exploitation est de 68 ans.

- Taille des ménages

Sur l'ensemble des villages enquêtés, le nombre des membres d'un ménage varie entre 5 et 27 personnes, soit une moyenne de 16 personnes/exploitation.

Diamafara est le village enquêté qui possède le plus de membre dans les ménages, avec une moyenne d'âge comprise entre 18 et 59 ans et un effectif compris entre 6 et 15 personnes.

- Les actifs agricoles

Le nombre d'actifs dans un ménage est synonyme de main d'œuvre. En effet, plus le nombre d'actifs agricoles est élevé, plus on suppose que l'unité de production peut dégager de la main d'œuvre pour réaliser les activités. Pour évaluer le nombre d'actifs agricoles, nous avons utilisé la pondération suivante : un homme (15 à 59 ans) = 1,0 actif ; une femme (15 à 59 ans) = 0,5 actifs ; un enfant = 0,25 ou 0,5 selon l'âge et le sexe (Seydi, 2001). Ainsi, il varie de 2 à 16 actifs par unité familiale soit une moyenne de 8 actifs / unité de production pour les quatre villages. Ce nombre varie cependant d'un village à un autre (Tableau 2).

Tableau 2: Moyenne d'actifs agricoles par exploitation et par localité

Localités	Nombre d'actifs moyen / exploitation
Ndour-Ndour	9 (56/9)
Ndiaye-Ndiaye	6 (65/10)
Mbadakhoune	8 (83/10)
Diamafara	8 (77/10)

L'observation du tableau 2 montre que la localité de Ndour-Ndour a la moyenne la plus élevée en terme d'actif / exploitation bien qu'il y ait une grande variabilité au sein des ménages. Ndiaye-Ndiaye avec 6 actifs / exploitation, se retrouve avec le plus faible nombre d'actifs par exploitation, avec un actif de différence par rapport aux villages de Mbadakhoune et Diamafara.

- Le capital foncier : la tenure foncière

Dans le système foncier traditionnel, la terre s'obtenait en défrichant la forêt. Ainsi, la terre défrichée est inaliénable et demeure une « propriété » dans le lignage patrilinéaire.

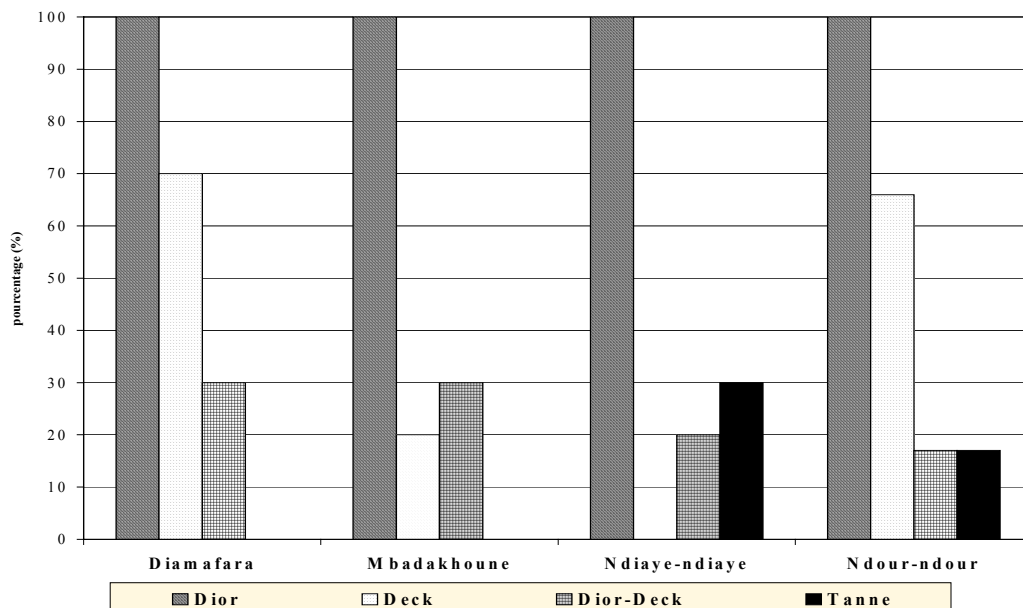
Quant au système foncier moderne, il donne au conseil rural, le pouvoir de gestion des terres et d'expropriation en cas d'incapacité de mise en valeur.

Dans les quatre localités enquêtées, les principaux modes de faire valoir restent : le droit de hache, l'héritage, l'attribution par le conseil rural et l'affectation par le chef de village. Dans l'ensemble des localités, l'héritage est le mode de faire valoir qui prédomine.

- L'exploitation des terres

Dans le Sud du bassin arachidier, la presque totalité des terres est mise en valeur. Ceci a entraîné une quasi-disparition de la jachère.

Figure 1: Superficies moyennes des terres estimées à partir de l'échantillon considéré



Pour l'ensemble des villages enquêtés, la superficie moyenne des jachères est de 1 ha (11,08% des superficies disponibles), ce qui est très faible (avec un écart type de 1,2).

Cet état de fait s'explique par l'extension des superficies cultivées dont la moyenne générale s'élève à 9,3 ha / exploitation. Cette valeur est proche de la moyenne des superficies disponibles (9,4 ha). Ceci traduit l'insuffisance des terres cultivables.

Toutefois, il y a une grande variabilité des superficies moyennes disponibles et cultivées en fonction des villages. L'insuffisance des terres cultivables est très marquée à Ndiaye-Ndiaye où les terres disponibles sont très réduites (5,2 ha) et dont les superficies totales cultivées se réduisent à 4,6 ha, soit la moitié de la moyenne des superficies cultivées pour les 4 villages. Par ailleurs à Diamafara, nous assistons à une forte extension des superficies cultivées (11,3 ha) dépassant largement les superficies disponibles (9,35 ha). En effet, la location de terres est pratiquée par 60% des exploitants interrogés dans ce village.

Tableau 3 : Superficies moyennes cultivée par actif, par habitant, par exploitation dans les quatre villages

Village	Superficie par actifs (Ha)	Superficie par habitants (Ha)	Superficie par exploit. (Ha)	Surf. totale (ha)	Nbre exploit.	Nbre actif par exploit.	Total actifs (Ind.)	Superficie moyenne cultivée/ Actif (Ha)
Diamafara	1,5	0,80	11,3	334	36	7,8	282,5	1,2
Mbadak houne	1,30	0,70	10,6					
Ndiaye-Niaye	0,72	0,45	4,6					
Ndour-Nour	1,33	0,69	11,3					

L'examen du tableau 3 montre que les superficies cultivées par habitant et par actif sont très faibles et se chiffrent respectivement à 0,66 ha et à 1,18 ha.

Ainsi, avec la saturation de l'espace, la terre devient un facteur limitant. Elle se transmet de père en fils. Ceci traduit l'inégale répartition de la terre entre les

exploitations. Dans le sud du bassin arachidier sénégalais, les exploitations témoignent bien de cette nouvelle situation.

Tableau 4: Statut foncier des exploitants (% de la totalité de l'exploitation)

	Location	Emprunts	Prêts
Ndour-ndour	0	0	0
Ndiaye-Ndiaye	0	10	0
Mbadakhouné	0	20	10
Diamafara	60	40	20

L'analyse du tableau 4 révèle que 10 % des exploitations de Mbadakhouné sont dotés d'un excédent de terres qu'ils prêtent, ce qui traduit sans aucun doute leur position sociale à l'échelle de la localité. L'enquête a montré que ces paysans, en l'occurrence les Sérères, appartiennent aux familles créatrices du village. Mais il est possible d'observer des propriétaires terriens qui manquent de terres. C'est notamment le cas des exploitants de Diamafara, peuplé de Wolofs autochtones. En effet, bien qu'étant des descendants des fondateurs du village, 40 % empruntent des terres et 60 % louent des terres, alors que 20 % ont des terres sous forme de prêt. Cette situation peut s'expliquer par le phénomène de la course vers « les terres neuves », observé ces dernières années (Anonyme, 2000).

- Types de sol

Par ailleurs, cette pression sur les terres est en partie en relation avec les types de sols en présence (figure 2).

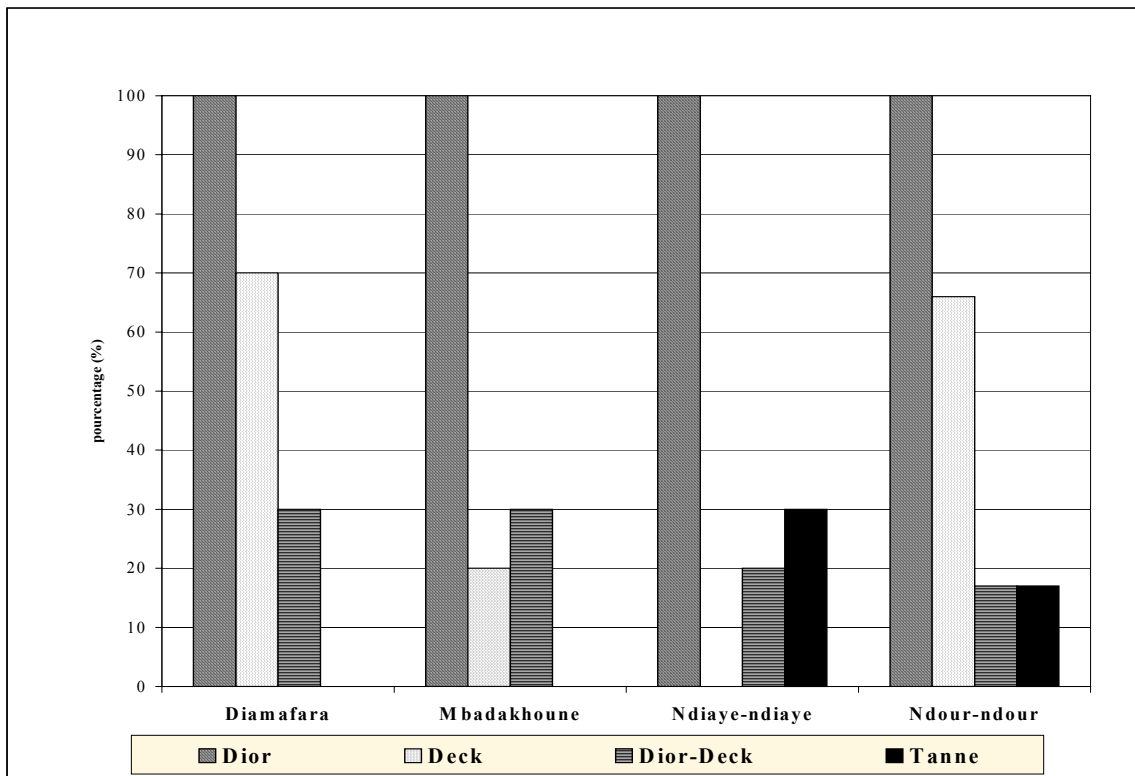


Figure 2 : Pourcentages d'exploitations disposant des 4 types de sols.

L'interprétation de cette figure 2 montre qu'à Ndiaye-Ndiaye 30 % des exploitations comprennent des tannes (sols salés), donc des sols improductifs.

Si, sur les terres fertiles, on assiste à l'envahissement par des producteurs immigrés (cas de Diamafara), c'est la faiblesse des superficies cultivées, due en partie à la médiocrité des sols pour satisfaire les besoins d'une population croissante qui se dégage, comme c'est le cas de Ndiaye-Ndiaye.

Par contre, on note un gradient dans la distribution des types de sols, du nord au sud. A ce titre, le pourcentage d'exploitants disposant de sols Deck (sols ferrugineux lessivés) est nul à Ndiaye-Ndiaye et passe de 20 % (Mbadakhouné), 62 % (Ndour-Ndour) à 70 % (Diamafara). Ceci paraît bien évident en référence à leur situation géographique.

- La main d'œuvre

Les formes de main d'œuvre rencontrées dans les différents villages de l'échantillon sont : la main d'œuvre familiale, les métayers agricoles (ou « surga » en Wolof) et l'entraide.

La main d'œuvre familiale est de loin la forme la plus utilisée. Elle est constituée par les hommes, les femmes et les enfants dépendant directement du chef d'exploitation. Les deux autres formes sont en train d'être remplacées par les compagnies villageoises (associations villageoises de femmes ou d'hommes comme les A.S.C.) auxquelles les exploitants font appel en cas de surcharge de travail moyennant une rémunération.

- L'outillage : types de matériels agricoles

Dans les localités ayant servi à l'enquête, deux types d'outillage peuvent être observés. Il y a l'outillage traditionnel constitué de matériels aratoires : hilaires, dabas, etc., et l'équipement moderne regroupant les semoirs, les houes, les souleveuses et les charrettes (Tableau 5).

Tableau 5: Moyenne des matériels agricoles dans les villages par ménage

	Semoirs	Houes	Charrues	Charrettes	Souleveuses	Hilaires
Ndour-ndour	1,7	1,5	0,0	0,8	0,3	5,0
Ndiaye-ndiaye	1,1	1,4	0,3	1,2	0,1	3,8
Mbadakhouné	1,6	1,4	0,3	1,3	0,1	6,8
Diamafara	1,6	1,6	0,6	0,8	0,6	4,6
Moyenne	1,5	1,5	0,4	1,1	0,3	5,1

Chaque exploitant enquêté possède au moins un semoir et une houe et plusieurs hilaires, les charrues et les souleveuses qui sont plutôt rares.

En ce qui concerne les moyens de transport, 40 % des paysans détiennent une charrette et c'est à Ndiaye-Ndiaye et à Mbadakhoune où tous les paysans en possèdent au moins une en moyenne. La grande mécanisation observée à Diamafara s'explique par le fait que les paysans de ce village sont les plus grands cultivateurs, disposant des plus grandes emblavures dans tout l'échantillon.

Cette mécanisation massive dans le Sud du bassin arachidier est liée entre autre, au fait qu'au début des années 1970, l'O.N.C.A.D. avait octroyé des crédits aux paysans. De même, il apparaît une corrélation entre superficies cultivées et mécanisation du travail. En effet, on se rend compte que les paysans de Ndiaye-Ndiaye et Ndour, disposent moins de terres disponibles et cultivées et détiennent moins de matériels agricoles. A l'opposé, Diamafara et Mbadakhoune disposent de grands espaces exploités et se trouvent être les plus équipés en matériels. Cependant, les paysans, dans leur majorité, disposent de matériels vétustes ou mal entretenus qui devraient être renouvelés.

Enfin, la relation entre type de sol et matériels utilisés apparaît évidente. Ainsi, 60 % des exploitations de Diamafara utilisent des souleveuses pour la récolte de l'arachide car dans cette zone, la compacité de la terre ne permet pas une récolte manuelle de peur de laisser les gousses en terre. Ceci n'est pas le cas de Mbadakhoune et de Ndiaye-Ndiaye où la presque totalité des exploitations (99 %), ne possède pas de souleveuses car travaillant des sols plus meubles (sols Dior). L'utilisation généralisée de l'hilaire s'explique par le fait qu'après le sarclage à la houe, le champ doit être éclairci avec ce matériel, mais surtout cela sert à effectuer le démariage du mil.

- Le niveau d'équipement

L'agriculture devient de plus en plus mécanisée. En effet, la quasi-totalité des exploitations possède plus d'un semoir et plus d'une houe. Le tableau 6 donne la moyenne des houes et des semoirs par exploitation.

Tableau 6: Moyenne des houes et semoirs par exploitation
et par surface cultivée

Villages	Moyenne		Moyenne des rapports	
	Houes	Semoirs	Houes par surface cultivée	Semoir par surface d'arachide
Ndour-ndour	1,7	1,5	0,14	0,35
Ndiaye-ndiaye	1,1	1,4	0,24	1,33
Mbadakhoune	1,6	1,4	0,17	0,34
Diamafara	1,6	1,6	0,14	0,26
Moyenne	1,5	1,47	0,17	0,57

L'analyse du tableau montre qu'en comparaison des normes de plein emploi (1 houe / 4 ha et 1 semoir / 1 ha), les exploitations de ces localités sont sous-équipées (0,17 houes/ha ou 0,68 houes / 4ha ; 0,57 semoirs / ha) en dépit d'un certain dynamisme des artisans et des forgerons dans les villages. Certains forgerons sont aujourd'hui capables de fabriquer certains équipements (houes et semoirs) mais qui posent des problèmes en raison de leur rusticité et qui réduit leur performance au moment du semis (mauvaise distribution des graines entraînant des pertes importantes de semences).

- Le cheptel

Le cheptel est constitué de bovins, ovins, caprins, équins, asins. On note aussi la présence de quelques volailles. Le tableau 7 donne la taille moyenne du cheptel par ménage.

Tableau 7: Effectif moyen des herbivores par ménage et par espèces dans les villages

	Ovins-Caprins	Bovins	Equins + Asins	Total
Ndour-Ndour	6,7	7,2	3,3	17,2
Ndiaye-Ndiaye	9,0	11,9	1,8	22,7
Mbadakhoune	29,9	8,0	5,5	43,4
Diamafara	6,7	2,7	3,9	13,3
Moyenne	13,1	7,5	3,6	24,2

Ce tableau montre que le nombre moyen de petits ruminants est élevé alors que celui des animaux de trait est faible (Equins-Asins), 3,6 sur les quatre villages alors que l'effectif moyen par localité et par exploitation des bovins s'élève à 7,5. Ces moyennes sont tout de même considérables et traduisent l'importance de l'élevage dans la zone.

Toutefois, des disparités existent entre les villages (tableau 8). Dans les villages de Ndour-Ndour et Diamafara, peuplés uniquement de Sérères ou de Wolofs, on rencontre les effectifs les moins importants. Ceci montre aussi que ces groupes ethniques ne sont pas de véritables éleveurs, contrairement aux Peuls.

Tableau 8 : Taille du troupeau / ménage selon l'ethnie dans les villages enquêtés

Ethnies	Nombre d'animaux
Peuls	64,0
Sérères (Ndour-Ndour)	23,1
Wolofs (Diamafara)	14,4

- Analyse des systèmes de culture

Les systèmes de culture à l'échelle des terroirs sont définis comme étant la combinaison entre les diverses productions végétales et les itinéraires techniques qui leur sont appliqués.

Le Sud bassin arachidier du Sénégal est une zone de cultures essentiellement pluviales dont les principales cultures sont le mil et l'arachide. On y cultive également du maïs, du niébé, de la pastèque et du sorgho mais dans de très faibles proportions, ainsi que quelques parcelles de riz dans certaines localités, dans des bas-fonds. Cette activité est l'œuvre des femmes dans la plupart des cas.

Le mil Souna (variété précoce) est la principale céréale cultivée et l'arachide la principale culture de rente dans la zone étudiée. Elles occupent respectivement 39 % et 43 % des surfaces emblavées ; les autres cultures occupent le reste (tableau 9).

Ces proportions traduisent bien les moyennes des superficies cultivées à travers les villages.

Ces résultats montrent que Diamafara a la superficie cultivée la plus élevée (113 ha) et se trouve avec les plus forts pourcentages de culture d'arachide (53,9 %) et le mil (40,3 %). En les comparant à ceux du tableau 8, nous pouvons affirmer que la pratique de la culture de rente (arachide) est à l'origine de la mécanisation dans cette zone.

Tableau 9: Superficies et pourcentages des spéculations par village

Village	Surface et %	Arachide	Mil	Niébé	Sorgho	Maïs	Melon D'eau	Riz	TOT.
Ndour- Ndour	Ha	25,5	19,5	2,0	4,0	5,5	1,0	13,9	71,4
	%	35,7	27,3	2,8	5,6	7,7	1,4	19,5	100
Ndiaye- Ndiaye	Ha	10,5	20,0	2,5	3,5	0,5	2,0	7,5	46,5
	%	22,5	43,0	5,3	7,5	1,1	4,3	16,1	100
Mbada- khouné	Ha	41,0	41,0	3,5	4,0	2,5	2,5	0,0	94,5
	%	43,4	43,4	3,7	4,2	2,6	2,6	0,0	100
Diamafa ra	Ha	60,8	45,5	1,0	0,0	3,1	2,3	0,0	112,7
	%	53,9	40,3	0,9	0,0	2,8	2,0	0,0	100
Total	Ha	137,8	126	9	11,5	11,6	7,76	21,4	325,1
	%	42,6	39,0	2,8	5,5	3,6	2,4	6,6	100

- Les pratiques et les itinéraires techniques

Les pratiques sont les activités élémentaires, les manières de faire, réalisées dans une optique de production ou les manières concrètes d’agir des agriculteurs (Landais & Desfontaines, 1989).

Les itinéraires techniques «définissent la nature de toutes les opérations techniques appliquées à la parcelle», selon les mêmes auteurs. Ces itinéraires sont relativement homogènes d’un village à un autre.

Ce sont :

- Le défrichage et la préparation des champs. Il y a lieu de rappeler qu’en raison de la saturation de l’espace, les pratiques d’une agriculture itinérante ne sont plus possibles.
- Le nettoyage des champs est systématiquement réalisé avant la saison de pluies.
- Quant à la préparation des champs, elle se déroule généralement entre avril et mai. Pour les paysans, cette pratique joue un rôle très important dans la remontée de la fertilité des terres. En effet, les cendres issues du brûlage des brindilles assurent un développement favorable aux cultures.

La préparation du sol a pour objectif de fournir aux semences des conditions favorables à leur germination, leur enracinement, et de réduire le taux d’adventices. Tout de même, son impact agronomique dépend du type de sol, de l’humidité au moment du travail du sol et de la profondeur travaillée. Elle se fait généralement à partir du mois de mai. Ainsi, le nettoyage des champs consiste à débarrasser les parcelles des résidus de récolte, qui sont brûlés.

- Le semis et l’entretien.

Dans le Sud bassin arachidier les semis se font en sol humide ou, plus rarement, en sol sec (mil Souna) si les premières pluies tardent à venir. Dans ce cas, ils ont lieu sur sols Dior, très sableux et relativement plus faciles à travailler. Pour les autres cultures, le semis a lieu après les premières pluies utiles.

Pour ce qui est du riz des bas-fonds, il est semé à la volée durant le mois d’août, au moment où le risque de déficit hydrique n’est plus à craindre.

L'entretien des cultures se fait à la houe « sine » par deux ou trois passages entre les lignes durant le cycle cultural et à la main pour le riz. Pour l'arachide, il y a en général un sarclage mécanique précoce qui suit directement les semis tandis que pour le mil, il faut souvent 2 à 3 sarclo-binages, dont un manuel lors du démariage.

Dans l'échantillon enquêté, presque 100 % utilisent le semoir et la houe « sine ».

- Les précédents culturaux

La rotation biennale arachide-mil est largement dominante dans les villages enquêtés. L'arachide est en rotation avec le mil ou occasionnellement avec le maïs dans un cycle bisannuel arachide-mil-arachide. La succession mil-mil est de faible importance et se localise exclusivement dans les champs de case appartenant aux chefs d'exploitation ou sur les sols Deck. Ces champs de case correspondent traditionnellement à une auréole de fertilité privilégiée. Aussi, il faut signaler que le parcage des animaux est habituellement pratiqué, d'autant plus que les champs des cases restent un lieu d'accueil principal pour les animaux en divagation et un espace de déjection des ordures ménagères.

La rotation arachide-mil est dénoncée par plusieurs auteurs. En effet, ils pensent qu'elle n'est pas propice pour la conservation des sols à long terme car la culture de l'arachide exige un travail intensif de la terre (sarclage et déterrage), ce qui accentue le processus de dégradation des sols.

La récolte de l'arachide s'accompagne d'un nettoyage total des champs, ce qui peut être préjudiciable à la régénération de l'humus du fait du déficit observé dans l'amendement des sols en matières organiques. Dans cette zone le système de culture est essentiellement une monoculture. On rencontre très rarement les cultures associées : arachide-niébé et maïs-courge. Les raisons avancées sont le manque de terres, l'incompatibilité des espèces, la réduction du taux d'infestation et le gain en travail.

- La fertilisation organique et minérale

Dans le paysage agraire traditionnel, l'apport de la fumure organique se faisait de manière sporadique et limitée. De nos jours, la saturation foncière, avec comme corollaire la disparition de la pratique de la jachère font que l'épandage d'engrais peut être envisagé pour lutter contre la perte de fertilité des terres.

- La fertilisation organique

Dans l'échantillon étudié, la fumure est pratiquée largement sous forme d'apports de matières organiques, de résidus de paille et de déjections d'animaux d'élevage, épandus sur les parcelles. Environ 94 % des exploitants utilisent la fumure organique par mobilisation du fumier « poudrette » produit dans les enclos et les parcages. Les raisons avancées par les paysans non pratiquants sont : le manque de moyens de transport, l'éloignement des parcelles et le statut foncier des terres. Dans les sites où subsistent des parcs à Kad (*Acacia ou Faidherbia albida*), la matière organique produite sert à l'alimentation animale, mais une part non négligeable (les émondés), est restituée directement au sol. A l'exception de ces restitutions, l'élevage constitue l'unique apport d'éléments fertilisants aux sols.

Par ailleurs, une nouvelle forme de fumure se répand dans cette zone, c'est le compostage. Cette technologie gagne du terrain grâce à des actions de vulgarisation de certains projets de développement dont le PAGERNA. C'est ainsi que les pourcentages des exploitants pratiquant cette technique se chiffrent à : 60% pour Diamafara, 90% pour Mbadakhoune, 50% pour Ndour-Ndour et 70% pour Ndiaye-Ndiaye.

Les quelques exploitants qui ne font pas le compostage le trouvent pénible ou affirment avoir accès à du fumier en quantité suffisante. Cette dernière raison est prouvée par le fait qu'aucun Peul ne pratique le compostage alors que les Wolofs et les Sérères, ne disposant pas ou peu d'animaux, le pratiquent à des proportions élevées (60 % et 68 %).

- La fertilisation minérale

Lors de la saison écoulée, 80 % des paysans interviewés affirment avoir utilisé la fumure minérale. Les engrais utilisés sont l'urée, le N-P-K (10-10-20, 7-7-14) et le phosphate tricalcique. Les quantités apportées varient surtout en fonction des moyens financiers du paysan, de la superficie emblavée, mais aussi du type de culture et aussi du type de sol. Ils fluctuent entre 1 et 300 kg par exploitant et par an. Il y a lieu de noter donc que l'application de ces fumures se fait pour plusieurs raisons et diffère suivant le type de cultures (Tableau 10).

Tableau 10: Proportions des exploitants selon le mode d'apport de la fumure et des cultures (%)

	Mil	Arachide	Maïs
Fumure minérale	58,3	61,1	19,4
Fumure organique	92,0	14,0	28,0

L'engrais minéral est plutôt réservé à l'arachide (61 % des exploitations), le mil (58 %), alors que le fumier est plutôt réservé au mil et au maïs, respectivement à 92 % et 28 %. Sur l'échantillon enquêté, chaque exploitant pratique au moins l'une de ces deux fumures, ce qui traduit l'intérêt qu'accordent ces paysans à fertiliser leurs sols. Les paysans rencontrés déplorent beaucoup les difficultés d'approvisionnement en engrais. En fait, la suppression du programme agricole a entraîné le développement de la vente au comptant des engrais ; depuis l'arrêt du Programme agricole sénégalais en 1982, l'engrais minéral n'est pratiquement plus utilisé (Badiane, 1993).

Globalement, l'ensemble des systèmes de cultures en vigueur dans les villages enquêtés, caractérisé par une agriculture minière avec peu d'intrants, conditionne la disponibilité et la gestion de la matière organique.

- La pratique de la jachère

L'insertion de la jachère dans les rotations culturales était une pratique jadis courante. A l'heure actuelle, avec la démographie galopante ayant entraîné l'extension des emblavures, elle est pratiquement inexistante.

Selon les exploitations, les superficies mises en jachère varient de zéro à trois hectares pour une durée de un à deux ans. Sur l'échantillon considéré, la superficie moyenne mise en jachère s'élève à un ha, soit 10 % des superficies cultivées. Cependant, on note une certaine disparité selon les villages avec un écart type oscillant entre 0,45 et 1,59

Tableau 11: Superficies moyennes / exploitation des jachères selon les villages.

Villages	Superficie moyenne cultivée/ exploit. (ha)	Superficie moyenne jachère/ exploit. (ha)	Écart type (Jachère)
Ndour-Ndour	11,3	1,9	1,59
Ndiaye-Ndiaye	4,6	0,8	0,95
Mbadakhounne	10,6	1,4	1,11
Diamafara	11,3	0,4	0,45
Moyenne	9,3	1,0	

De l'avis des paysans, la pratique de la jachère a connu, au fil des années, une certaine évolution. Il y a de cela trois décennies, elle était collective et les populations exploitaient le terroir par parties.

De nos jours, la réduction du temps de jachère et le passage progressif à l'exploitation connue des terres s'accompagnent de perturbations (physiques, chimiques et biologiques) des états du milieu cultivé (PIERI, 1989). Ces perturbations nécessitent, pour maintenir ou relever les niveaux de rendement, un plus fort investissement en travail et un changement des procédés cultureux.

3.2 Les systèmes d'élevage

Les systèmes d'élevage sont définis par l'espace, la nature des animaux élevés et les pratiques de conduite qui leur sont appliqués.

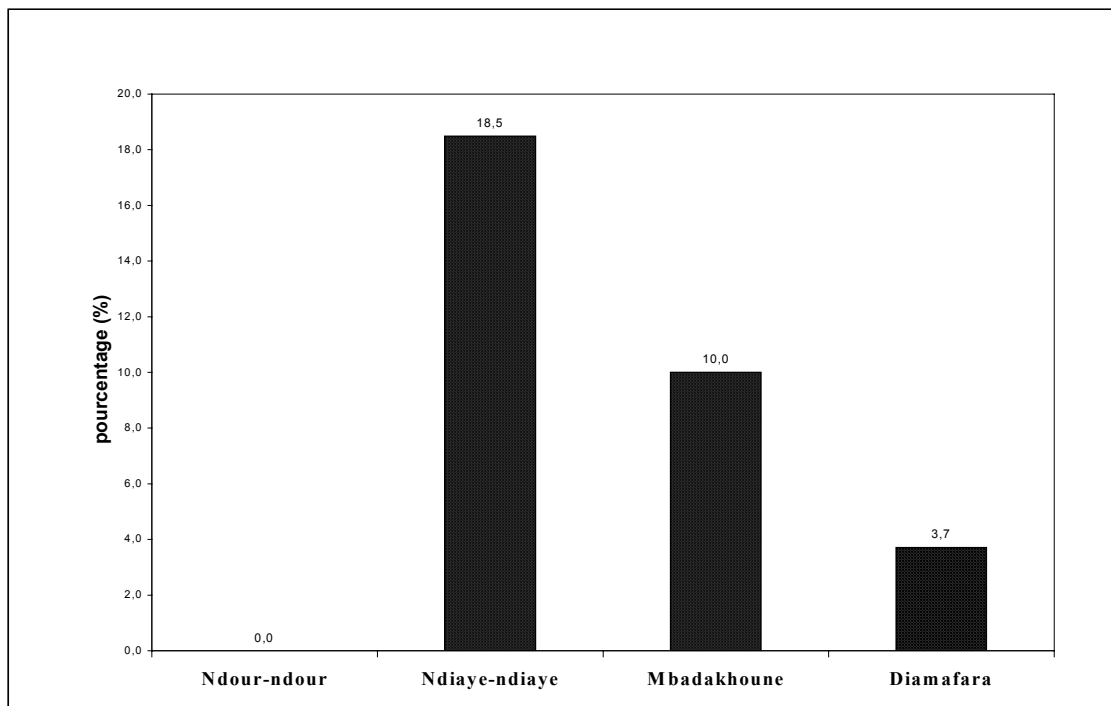
- La composition du cheptel

Le cheptel est inégalement réparti entre ces localités. En effet, l'effectif moyen des animaux / exploitation est élevé à Mbadakhounne (43,4 têtes), moyen à Ndiaye-Ndiaye (22,7 têtes) et faible à Ndour-Ndour et à Diamafara. Ainsi, le village de Mbadakhounne est le village possédant le plus d'animaux, suivi de Ndiaye-Ndiaye. Il apparaît donc

une corrélation positive entre la taille du troupeau et le type ethnique car 75 % des exploitants interrogés à Mbadakhoune et 30 % à Ndiaye-Ndiaye sont des Peuls.

Par ailleurs, on assiste de plus en plus à l'intensification de l'élevage suite à l'avènement du programme d'insémination artificielle (cf. Figure 3).

Figure 3: Proportion des ménages pratiquant l'élevage des bovins améliorés (métis et / vaches inséminées).



L'interprétation de cette figure révèle que la proportion de bovins améliorés se rencontre à Ndiaye-Ndiaye et à Mbadakhoune avec respectivement 18,5 % et 10 %.

L'enquête a révélé que les pratiquants d'un tel type d'élevage sont soit des retraités ou ex-fonctionnaires (cas de Ndiaye-Ndiaye), soit des éleveurs sédentarisés voulant améliorer les races locales. Cet élevage prend de plus en plus d'essor car les races améliorées avec la «Montbéliarde » sont très réputée pour la production laitière. En effet, une vache « améliorée Montbéliarde » peut donner en moyenne huit litres par jour sur plus de 8 mois (Anonyme, 2001 d).

Par contre, à Ndour-Ndour, aucune exploitation ne possède des bovins améliorés et à Diamafara, une seule exploitation (sur les dix du village) a pratiqué l'IA. Cette

situation s'explique par le fait que le programme d'insémination du PROCORDEL a été largement diffusé et pratiqué depuis 1998 à Fatick-ville et à Mbadakhoune.

L'embouche, elle, est pratiquée par de nombreux agro-leveurs (39 % de l'échantillon) avec un bovin ou deux béliers en moyenne par an. Elle est surtout l'œuvre des agriculteurs qui préfèrent investir leur capital dans l'achat d'animaux, après la récolte, et prévoir certaines nobles dépenses (baptêmes, fêtes religieuses, mariages, etc.).

L'élevage d'animaux de trait est pratiqué par de nombreuses exploitations. En prenant n'importe quel chemin sénégalais, on se rend compte de l'importance de la traction comme moyen de déplacement et de transport. En outre, les travaux agricoles sur les cultures de rente (arachide) et les céréales requièrent également des animaux de trait en particulier l'âne et le cheval.

- Les modes de conduite du bétail

Deux modes d'élevage cohabitent sur l'échantillon enquêté, il s'agit :

- du système extensif des bovins incorporés dans les troupeaux villageois ;
- du système sédentaire des petits ruminants, des animaux de trait (bovins, équins, asins) et des animaux en embouche (bovins, ovins) et des bovins améliorés (métis, vaches inséminées).

- La stabulation

Elle est une pratique courante dans ces localités et concerne en général l'embouche bovine et / ou ovine, les animaux de trait, les vaches inséminées et les métis.

Ces animaux sont nourris avec les sous-produits de récolte, de sous-produits agricoles (sons) mélangés à des compléments, mais aussi du fourrage ligneux. Toutefois la plupart de ces animaux pâturent la jachère ou les zones éloignées des cultures en saison des pluies.

- L'exploitation des pâturages naturels

Les animaux de l'exploitation sont conduits au pâturage par un membre de la famille (généralement les enfants) ou sont confiés à une autre unité de production. Dans ce dernier cas, la rémunération peut être soit en espèce (5.000 FCFA/mois) ou en nature dont le fumier et le lait. Les petits ruminants sont gardés aux alentours des villages

pendant la saison des cultures. Le gardiennage des animaux en saison sèche n'est pas en vigueur dans ces localités. Les animaux sont livrés à la divagation, ce qui constitue un véritable handicap au maraîchage et à la réussite des plantations. Après les récoltes, le seul mode de conduite des animaux demeure la vaine pâture. La période de soudure pour les animaux se situe à la fin de la saison sèche, c'est à dire entre le passage du feu dans les champs et la levée de la végétation herbacée. C'est pendant cette période que les agro-éleveurs déplorent souvent l'insuffisance d'aliments et procèdent à la complémentation du bétail. Pour cela, ils font l'achat d'importantes quantités d'aliments en particulier de sous-produits agro-industriels (graines de coton). Près de 75 % des exploitants affirment être confrontés à des pénuries d'aliments pour les animaux durant l'année écoulée. Ainsi, pour pallier aux effets indésirables, la quasi-totalité des agro-éleveurs (91,7 %) procèdent à des réserves fourragères après les récoltes. Ces réserves sont en grande partie constituées :

- en début de saison sèche, par la collecte des pailles d'herbe de brousse ;
- à la récolte, par le stockage de résidus ou sous-produits des cultures ou par coupe d'herbe verte puis fanage. A ce titre, la totalité des fanes (d'arachide et de niébé) est acheminée au village ; dans certaines exploitations, les tiges de céréales sont ramassées et stockées (mil, sorgho, maïs). Mais malgré ces importantes réserves alimentaires, elles s'épuisent généralement avant l'apparition des repousses des herbes naturelles de la saison des pluies à venir. C'est pourquoi certains pratiquent les cultures fourragères destinées uniquement à l'alimentation animale (niébé en général).

- Perception paysanne de la culture fourragère

- Pratique de la culture fourragère

Les soucis majeurs de tout agro-éleveur est de parvenir à nourrir convenablement ses animaux afin d'atteindre certains objectifs de production, d'où la production de fourrage.

L'observation de la figure 4 ci-dessous montre que dans tout l'échantillon, c'est uniquement à Ndour-Ndour que les paysans n'ont pas encore cultivé le niébé fourrager dans leurs parcelles. Cependant ils cultivent un champ (1 ha) collectif de niébé comme «parcelle de démonstration » installée avec le concours de la recherche

(Procordel) et le PAGERNA. Cette ONG distribue gratuitement des semences de niébé fourrager aux paysans dans la région.

(Les objectifs visés par le Pagnera se fondent sur la lutte contre la pauvreté des sols par l'amendement biologique et l'appui de l'intensification de l'élevage par l'amélioration de l'alimentation. Au total, 350 ha de terres dégradées sont à réhabiliter d'ici 10 ans par ce projet.)

- Préférence des espèces vulgarisées

Les espèces vulgarisées sont différemment appréciées selon les agroéleveurs des différents villages (tableau 12).

Tableau 12: Préférence des espèces par les agroéleveurs
(fréquence des réponses)

	Sorgho	Niébé	Arachide	Stylosanthes
Ndour-ndour	1	3	2	0
Ndiaye-ndiaye	3	5	0	0
Mbadakhouné	3	7	0	0
Diamafara	2	6	1	1
<i>Fréquence</i>	<i>9/36</i>	<i>23/36</i>	<i>3/36</i>	<i>1/36</i>

Il apparaît que les agro-éleveurs ont un choix affiché pour le niébé fourrager (23 exploitant sur 36) suivi du sorgho (9/36). Les résultats ainsi obtenus s'expliquent par les bonnes performances fourragères de ces espèces en quantité et en qualité. En effet, les paysans affirment qu'un kilogramme de semences de niébé fourrager peut produire jusqu'à 10 charges de charrette (de 100 kg) soit 1 tonne et 3 kg de graines.

Ils déclarent cependant ignorer les techniques de culture et d'exploitation de ces cultures et sollicitent par conséquent des séances de formation dans ce domaine. Pour ce qui est de l'arachide, beaucoup optent pour une amélioration des variétés pour produire des graines et ne souhaitent nullement remplacer ou même substituer des

variétés à fort potentiel de fanes. En fait, ils assimilent l'arachide comme la principale culture de rente génératrice de revenus du Bassin arachidier.

- Freins à la diffusion de la culture fourragère

En dépit de la volonté affichée par les agro-éleveurs à produire du fourrage (Morou, 2002, annexe 3), un certain nombre de réalités s'opposent à la diffusion de cette innovation dont :

- le manque de terre : en effet, bien que les sols de ces villages (excepté Diamafara) soient dégradés et peu productifs, les paysans ne peuvent pas mettre une partie de leur parcellaire en jachère car ils ne disposent pas de réserve en terre défrichable et facilement accessible (voir tableau 12);

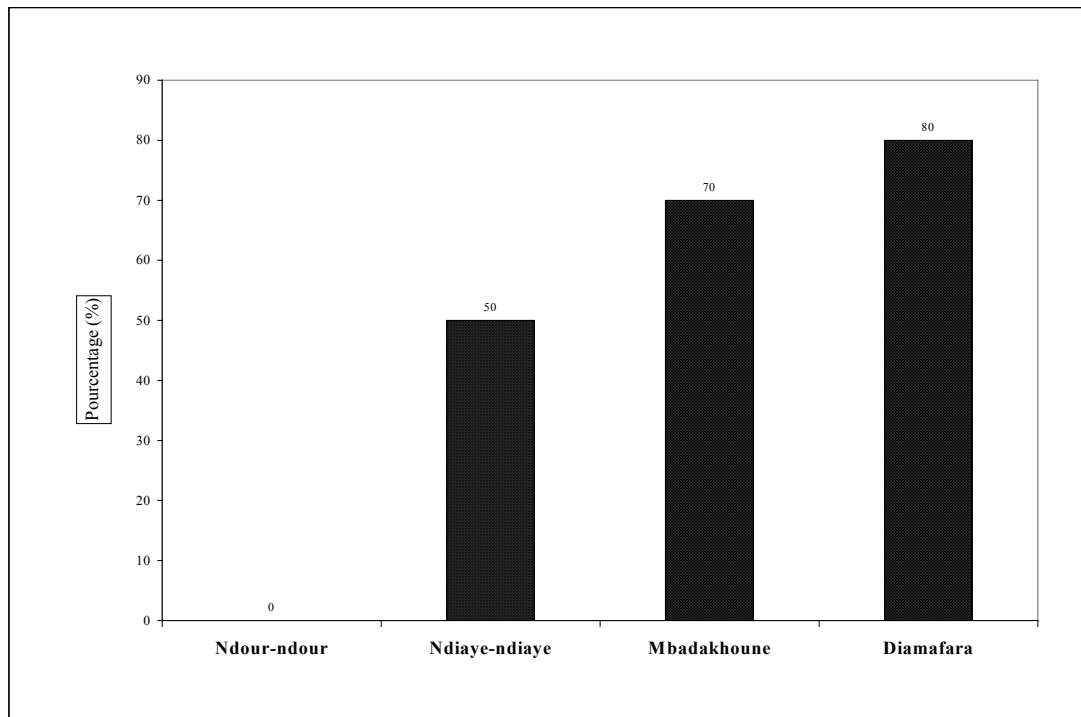
- la faible pluviosité annuelle et leur mauvaise répartition;

- le manque d'information et de formation car PAGERNA est le seul projet intervenant dans la région sur le volet « culture fourragère ». En outre, malgré les diverses rencontres avec les agents du projet, les paysans des villages touchés sont peu informés ou ont mal compris les objectifs recherchés par l'utilisation des légumineuses, notamment le niébé fourrager, dans le cadre de la fertilité des sols. Ce qui fait que l'utilisation des légumineuses (Niébé, Stylosanthes) n'est pas perçue comme une priorité ;

- le nombre relativement restreint d'animaux à nourrir, ce qui ne nécessite pas l'implantation d'une sole fourragère.

- le manque de semences.

Figure 4: Proportion des exploitations ayant pratiqué



3.3 Typologie des exploitations

Pour établir cette typologie, une analyse multivariée, en l'occurrence l'ACP (PHILIPPEAU, 1987), a été effectuée sur les trente six exploitations enquêtées, que l'on cherche à regrouper en fonction des réponses au questionnaire, ceci à partir de onze variables quantitatives significatives pour l'analyse. Les valeurs moyennes des individus, la variance et la matrice des corrélations prises deux à deux entre les variables, ainsi que le pourcentage d'explication des différents axes factoriels sont consignés dans l'annexe 4 du rapport du stagiaire (Modou, 2002).

La matrice de corrélation indique une forte corrélation positive d'une part entre le nombre d'individus dans l'exploitation, le nombre d'actifs agricoles, les superficies identifiées (cultivée, en arachide, en mil, etc..) et d'autre part l'élevage réparti entre les bovins, les caprins et les bovins embouchés.

La représentation graphique des individus a été réalisée sur le plan factoriel 1-2 avec une inertie totale de 69 %, ce qui signifie que la majorité de l'information apportée par les variables est expliquée par ces deux axes.

Deux critères principaux nous permettent de répertorier les individus dans des groupes différents :

- en prélude, le gradient « taille de l'exploitation » nous conduit à la formation de trois principaux groupes repartis en « grandes », « moyennes » et « petites exploitations ». Ce résultat est approuvé par la Classification Ascendante et Hiérarchique des individus (Morou, 2002, cf annexe 4 du mémoire) ;

- puis le critère « type d'activité » répartit en 3 classes : « agro-éleveurs », « agriculteurs », et « éleveurs ».

Enfin, en cumulant les deux critères, nous aboutissons en cinq principaux groupes ou types consignés et caractérisés dans le tableau 13.

De façon générale, la complémentation alimentaire par des SPAI intéresse tous les bovins du troupeau lorsque les effectifs sont inférieurs à 10 têtes et elle commence, pour un aliment donné, essentiellement de sa disponibilité. Ainsi, si le stock de SPAI est important, la distribution peut s'étaler sur plusieurs mois et dans certains cas se terminer début juillet, après l'arrivée des premières pluies. Si les stocks sont limités, en fin de saison sèche, les agro-éleveurs privilégient les animaux de trait (bovin, cheval) en préparation de la campagne agricole. Certains aliments sont apportés en libre service comme la brume (son de mil après passage au pilon et vannage) ou les pailles de céréales alors que pour d'autres se sera du tourteau d'arachide. Ainsi, le paysan peut distribuer des rations par type d'animal et selon leurs besoins. Lorsque les effectifs du troupeau sont importants (plus de 10 animaux), l'éleveur ne peut plus nourrir tous ces animaux. Il procède alors à un allotement de son troupeau en distinguant les animaux qui doivent être complémentés en priorité (bovins métis, vaches laitières en production, animaux de trait, vaches allaitantes, etc). Les autres sont laissés en « libre service » sur les parcelles autour du village, sur les restes des cultures, les jachères ou les parcours plus éloignés. Par ailleurs, dans la plupart des exploitations, le problème du matériel agricole se pose avec acuité. Les paysans de Ndiaye-Ndiaye se différencient par rapport aux autres aussi bien par la petitesse de leurs exploitations que par les types d'activités exercés.

Tableau 13 : Typologie des exploitations agricoles de l'échantillon enquêté

Taille des exploitation	Type :	Caractéristiques :	Nombre d'exploitations			
			Ndour-Ndour	Ndiaye - Ndiaye	Mbada-khouné	Diam-afara
Grands	Agro-éleveurs	Ménage disposant en moyenne 21 individus avec 10 actifs agricoles. Paysan privilégiant l'activité de l'élevage (20 bovins, 17 ovins, 22 caprins en moyenne) et détenant des larges surfaces agricoles (15 ha).	0	0	3	1
	Agriculteurs	Ménage disposant en moyenne 27 individus avec 14 actifs agricoles. Véritable agriculteur exploitant en moyenne 22 ha/an et ayant placé ses revenus issus de l'arachide dans l'élevage des petits ruminants (10 à 15 têtes) et un nombre réduit de bovins (une paire de bœufs + deux vaches laitières).	0	0	1	1
Moyens	Agriculteurs	Exploitation de taille moyenne (17 membres, 9 actifs agricoles). Ce paysan s'adonne surtout à l'agriculture mettant en valeur au moins 13 ha et possédant quelques têtes de bétail (3 à 5 par espèce) gardé en stabulation pour fertiliser ses champs.	4	0	1	4
Petits	Agro-éleveurs	Petite exploitation (5 à 10 membres, 2 à 9 actifs). Paysan non spécialisé, il met en valeur des petites surfaces (moins de 7 ha) et élevant quelques animaux (au plus 10 têtes).	2	6	4	3
	Éleveurs	Même taille d'exploitation de le petit agroéleveur. Paysan valorisant plus l'élevage (jusqu'à 10 têtes de bovins, 7 petits ruminants) mais avec des très faibles espaces (1 à 7 ha).	0	4	1	1

3.4 L'offre fourragère et les besoins alimentaires des animaux

3.4.1 L'approche quantitative

La saison sèche comprend d'une part une période de forte disponibilité fourragère liée à la présence des résidus de culture laissés dans les champs (novembre-février) et d'autre part, une période de pénurie durant laquelle les agro-éleveurs doivent compléter la ration pâturée (mars-juillet).

Dans cette étude l'offre fourragère englobe l'ensemble des résidus produits sur les champs, qu'il s'agisse de la biomasse végétale consommée en vaine pâture ou celle utilisée en stabulation pendant la complémentation (résidus coupés et stockés au village mais issus de ces mêmes champs).

En fait, il faut retenir que les autres usages des résidus sont ici négligés (clôtures, palissades, toit des cases) et que leur degré d'utilisation par les animaux est fonction de la disponibilité.

Pour faire ces estimations, nous nous sommes référés aux normes établies par la recherche (RIVIERE, 1978 ; Anonyme, 1994).

3.4.2 Estimation du disponible en sous-produits

A partir du tableau 14, nous avons évalué la production de matière sèche des principales spéculations (arachide, mil, sorgho, niébé et maïs) avec les équivalences :

- un ha de légumineuses (arachide et niébé) produit environ 1,6 tonnes de matière sèche (fanés) dont les 75% sont ingérés (1,2 t MS/ha) par les animaux et 25% de refus (0,4 t MS).
- un ha de céréales (mil, sorgho, maïs) produit 2 tonnes de matière sèche avec un refus de moitié (50%) soit une ingestion effective de une tonne de MS par les animaux.

Il apparaît que les grandes productions de biomasse sont obtenues à Diamafara (125 tonnes) et Mbadakhoune (112 tonnes) tandis que dans les autres villages elles n'atteignent que 60 tonnes. Ces valeurs reflètent évidemment les proportions des superficies cultivées par les producteurs enquêtés dans chaque village.

Ce tableau résume les disponibles en sous-produits des différentes exploitations enquêtés selon les villages et les besoins des animaux en saison sèche.

Villages	Espèces	Surface (ha)	MS produite(Kg)	MS ingérée (Kg)	Total disponible
Ndour-Ndour	Arachide	4,25	6800	5100	9,7
	Niébé	0,33	567	425	
	Mil	3,25	6500	3250	
	Sorgho	0,58	1167	583	
	Maïs	0,33	667	333	
	Total	8,74	15.701	9.691	
Ndiaye-ndiaye	Arachide	0,95	1520	1140	4,0
	Niébé	0,25	425	319	
	Mil	2,10	4200	2100	
	Sorgho	0,35	700	350	
	Maïs	0,05	100	50	
	Total	3,7	6945	3959	
Mbadakhouné	Arachide	4,47	7152	5364	11,9
	Niébé	0,35	595	446	
	Mil	4,55	9100	4550	
	Sorgho	0,60	1200	600	
	Maïs	0,23	450	225	
	Total	10,2	18.97	11.85	
Diamafara	Arachide	6,38	10208	7656	12,6
	Niébé	0,05	85	64	
	Mil	4,55	9100	4550	
	Sorgho	0	0	0	
	Maïs	0,31	620	310	
	Total	11,3	20.013	12.580	

Tableau 14: Surface cultivée, disponible en sous produits pour les animaux en saison sèche dans les exploitations enquêtées

Estimation des besoins des animaux en saison sèche

Pour réaliser ces calculs, la détermination du nombre d'UBT a été faite sur la base des équivalences recommandées (Anonyme, 1994) :

- Bovins : entretien + déplacements : 1 UBT ;
- Chèvres adultes, entretien : 0,15 UBT ;
- Moutons adultes, entretien : 0,20 UBT ;
- Équins, entretien adulte : 1-1,2 UBT (=1,1)

Nous avons estimé les besoins des animaux pour une durée s'étalant sur 5 mois car aussitôt après les récoltes (15 novembre), les animaux sont laissés en vaine pâture sur les champs pour consommer les restes des résidus non acheminés au village et après les premières pluies (15 juillet), les animaux commencent à pâturer les jeunes repousses et délaissent les SPAI.

Ainsi, sachant qu'une UBT (bovin de 250 kg de poids vif) consomme en moyenne 6,25 kg de MS/jour, nous avons obtenu les résultats donnés par le tableau 15 ci-dessous.

L'analyse du tableau 15 montre que les besoins sont élevés à Mbadakhoune et à Ndiaye-Ndiaye. Ils sont deux fois plus importants que dans les deux autres villages. Il ressort ainsi que les productions en biomasse et les besoins n'évoluent pas partout dans le même sens puisqu'il y a relativement peu de sous-produits disponibles à Ndiaye-Ndiaye. A partir des résultats de deux tableaux précédents, il nous a été possible de comparer l'offre et la demande en sous-produits agricoles. Si l'on tient compte que des sous-produits disponibles au niveau du village, il n'y a que 4 journées d'aliment à Ndiaye-Ndiaye pour la saison sèche, 13 journées à Mbadakhoune, alors qu'à Ndour-Ndour et à Diamafara, seulement en sous-produit, il y a pour 22 jours et 28 jours d'alimentation, respectivement.

Taux de couverture (%) = Disponible / Besoin x 100

Tableau 15. Nombre d'animaux chez les éleveurs enquêtés et besoins alimentaires de ces animaux (en MS) par jour et sur 5 mois

Villages	Espèces	Nbre	UBT	UBT / Village	Besoins/ Jour (Kg)	MS disponible (t MS)	Nbre Jours
Ndour-Ndour (6 exploit.)	Ovins	20	4	69,6	435 (69,6 x 6,25)	9,7	22
	Caprins	20	3				
	Bovins	43	43				
	Équins	17	18,7				
	Asins	3	0,9				
Ndiaye-Ndiaye (10 exploit.)	Ovins	38	7,6	147,8	924	4,0	4
	Caprins	52	7,8				
	Bovins	119	119				
	Équins	10	11				
	Asins	8	2,4				
Mbadakhoue (10 exploit.)	Ovins	98	19,6	142,8	893	11,9	13
	Caprins	136	20,4				
	Bovins	80	80				
	Équins	18	19,8				
	Asins	10	3				
Diamafara (10 exploit.)	Ovins	60	12	70,8	443	12,6	28
	Caprins	27	4,05				
	Bovins	39	39				
	Equins	13	14,3				
	Asins	5	1,5				

Tableau 16 : Disponible en résidus fourragers, besoins des animaux en MS pour la saison sèche et taux de couverture alimentaire pour 5 mois (150 jours).

Villages	Disponible / Village	Besoins sur 5 mois de SS	Couverture de l'offre	Taux des besoins pour 150 j
	Tonnes	Tonnes	Jours	(%)
Ndour-ndour	9,7	65,3	22	14,8
Ndiaye-Ndiaye	4,0	138,6	4	2,0
Mbadakhouné	11,9	133,9	13	8,9
Diamafara	12,6	66,5	28	18,9

On voit que certains villages disposent de très peu de sous produits agricoles pour un effectif animal souvent important. Ils devront alimenter leurs animaux à partir d'autres sources telles que les jachères, le pâturage naturel (parcours) ou par des sous-produits agro-industriels ; on voit donc aussi pour eux la nécessité de faire des cultures fourragères. Ou alors ils n'auront d'autres choix qu'à partir en transhumance avec au moins une partie du troupeau ou trouver une autre solution telle que réduire leurs effectifs animaux. Par ailleurs, il faut noter que ces déficits devraient augmenter si on incluait les divers prélèvements faits à ces résidus de culture pour usages domestiques (réfection des palissades et des toitures, combustibles) et ceux détruits par les termites ...etc. De même, la vaine pâture ne se limite pas seulement aux animaux du village mais aussi aux animaux étrangers venant en transhumance.

Ces résultats confirment donc les résultats de l'enquête quant à l'alimentation des animaux. Une part importante des agro-éleveurs pratiquent la complémentation en achetant des SPAI, en procédant à des réserves fourragères de paille de brousse. Certains ont déjà des soles fourragères, d'autres doivent sérieusement y songer.

3.5 Les cultures fourragères

3.5.1 Analyses de sols

Seuls les résultats de l'analyse des échantillons de Ndiaye-Ndiaye, nous ont été fournis par l'IRD ; les autres échantillons n'ont pas été analysés à cause d'un problème technique survenu au laboratoire.

Tableau 17 : Caractéristiques du sol du site de Fatick

Échantillon	pH	Conductivité électrique (CE)	Salinité	Observations
1	3,96	1,01	0,5	Très salé
2	4,64	0,02	0,0	Peu salé
3	3,80	0,42	0,2	Moins salé

Globalement, l'analyse de ce tableau 17 révèle que le sol de ce site contient des teneurs considérables de sel pouvant affecter le développement et par conséquent les rendements de ces cultures. En effet, l'arachide et le niébé sont des plantes modérément sensibles à la salinité et enregistrent respectivement des pertes de rendement de l'ordre de : 3,2% et 1,3% à une conductivité électrique de 0 %. Le sorgho est modérément tolérant avec une perte de rendement de 4,0% à la même CE (Sylvia et al., 1982). Sur la parcelle de Ndiaye-Ndiaye, il ne pousse absolument rien en certains endroits.

Le mauvais développement des espèces peut être aussi attribué :

- A la nature des sols. Les terrains des sites de Mbadakhoune et Ndiaye-Ndiaye ont des caractéristiques physico-chimiques défavorables : sol sableux pauvre pour le premier et salinité sur le second (Tab. 17). Il faut pourtant signaler que cette salinité ne couvre pas toute la parcelle mais n'apparaît que par endroits ;
- A un enherbement très important sur la plupart des parcelles que les paysans n'ont pas pu maîtriser. Ils ont plutôt accordé leur priorité aux cultures vivrières (ou cultures principales). Dans les parcelles de Ndiaye-Ndiaye et de

Mbadakhoune on n'arrivait pas à différencier le Stylosanthes des mauvaises herbes. Mais cela est surtout fonction de la disponibilité en main d'œuvre et la qualité des matériels de travail. En effet, à Ndour-Ndour et à Mbadakhoune, où la gestion des essais est conduite collectivement, le temps de travail pour réaliser le semis ou le sarclage n'excède pas 24 heures, alors qu'il était beaucoup plus important dans les autres villages;

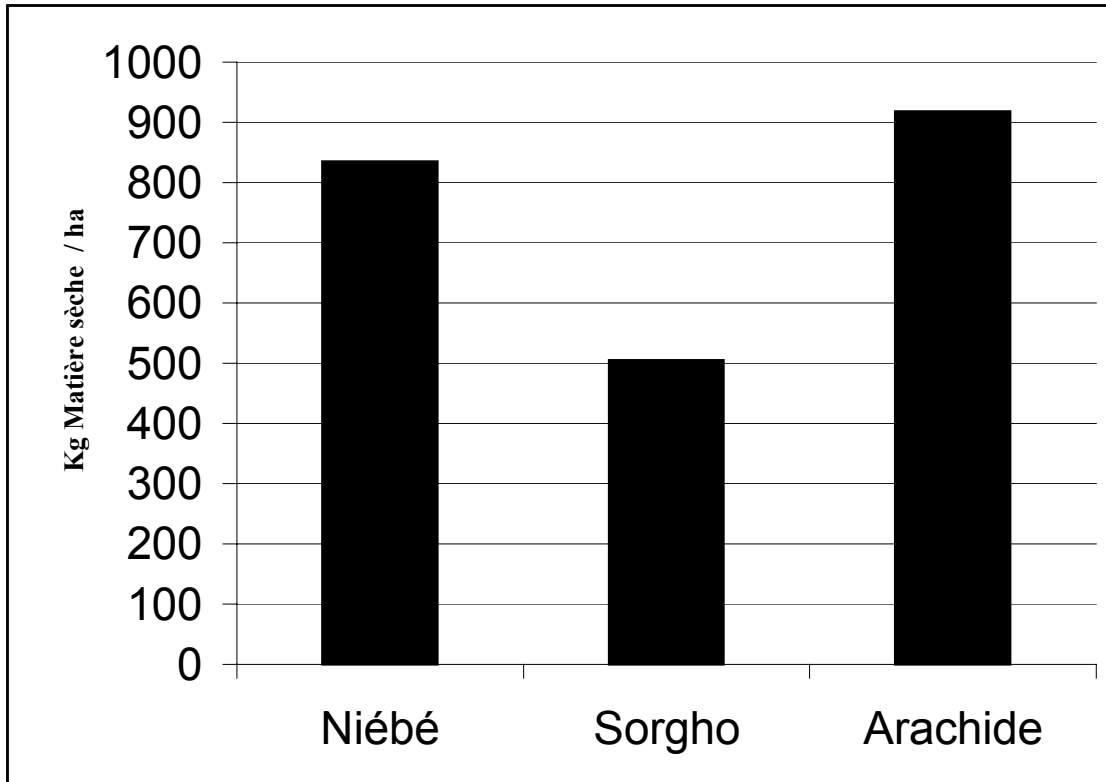
- à la faiblesse et la mauvaise pluviosité;
- à des contraintes phytosanitaires dont les manifestations caractéristiques de pucerons notamment *Aphis cracivora* ayant entraîné une déformation et une défoliation précoce sur le niébé et l'arachide pendant une courte période à Ndiaye-Ndiaye ;
- à des dégâts par les animaux contribuant à réduire le développement des espèces voire à leur prélèvement ou à leur arrachement.

3.5.2. Production des espèces

- Rendements en fourrage des espèces sur les quatre sites

Seuls les rendements en fourrage des 3 espèces qui se sont bien développées (arachide, niébé et sorgho) sont présentés par la figure 11.

Figure 11 : Rendements moyens (kg MS / ha) des trois principales espèces sur les 4 sites de démonstration

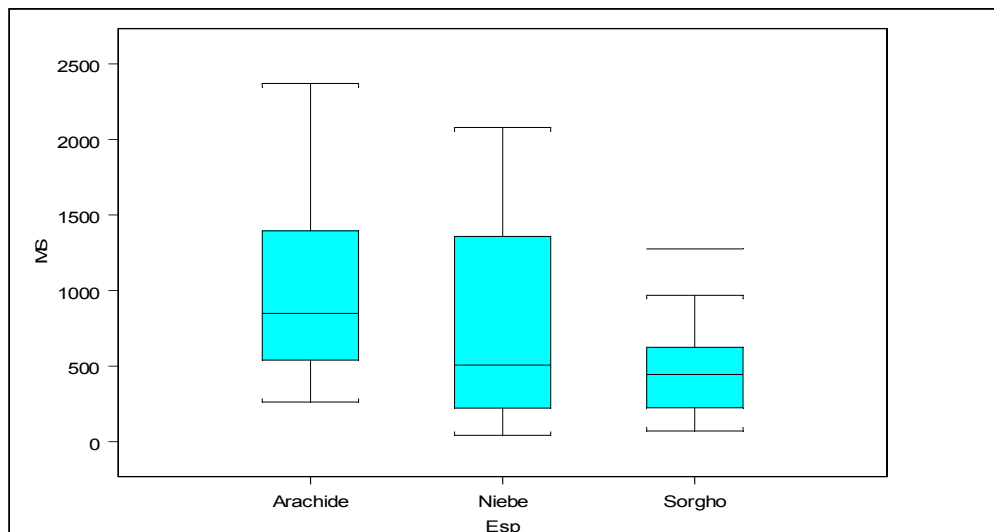


Cette figure montre que l'arachide a le rendement le plus important avec une valeur moyenne de 918 kg MS/ha pour les 4 sites, suivi de celui du niébé 836 kg MS/ha et enfin le sorgho avec un rendement très faible de 506 kg MS/ha.

Globalement ces rendements sont très faibles. Dans des conditions similaires de la province du Nord Cameroun, les rendements moyens étaient de 1,4 à 1,7 t MS/ ha pour l'arachide, 1,2 t MS /ha pour le niébé et 1,9 t MS /ha pour le sorgho (P, DUGUE, 1995). Par ailleurs, il a été obtenu en 1994, avec la même variété de niébé, dans le Sud du bassin arachidier sénégalais, un rendement en fourrage supérieur à 3 t MS/ha.

Toutefois les rendements des espèces ont beaucoup varié selon les villages. L'analyse de ces résultats montre clairement cette diversité des situations.

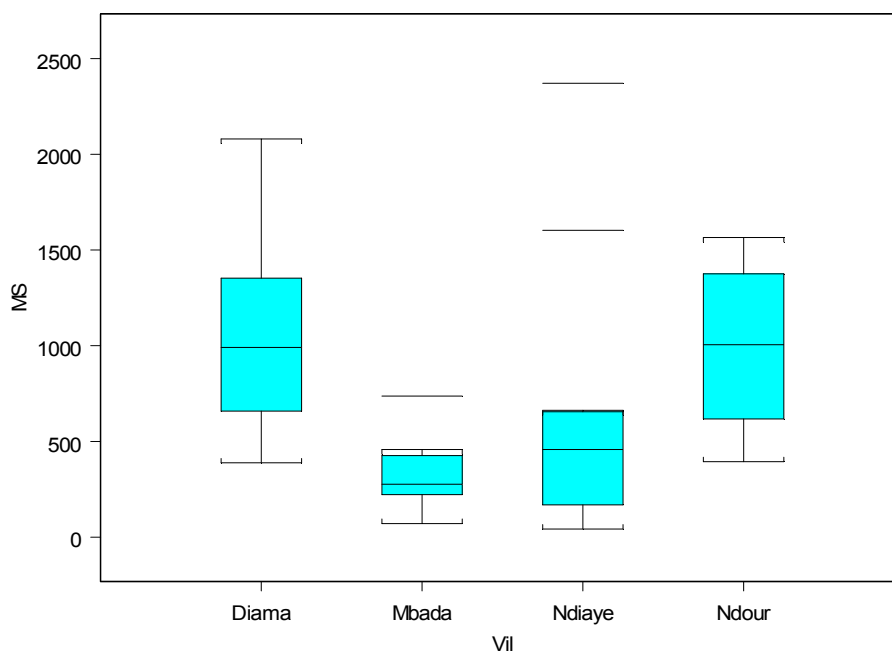
Figure 12 : Rendements des espèces fourragères sur l'échantillon et écart-type



- Rendements des espèces testées selon les sites

Si les rendements ont varié sur l'ensemble des 4 villages, il en a été de même sur chaque site pris individuellement, autrement dit il se dégage une certaine spécialisation comme le prouve la figure 13 ci-dessous.

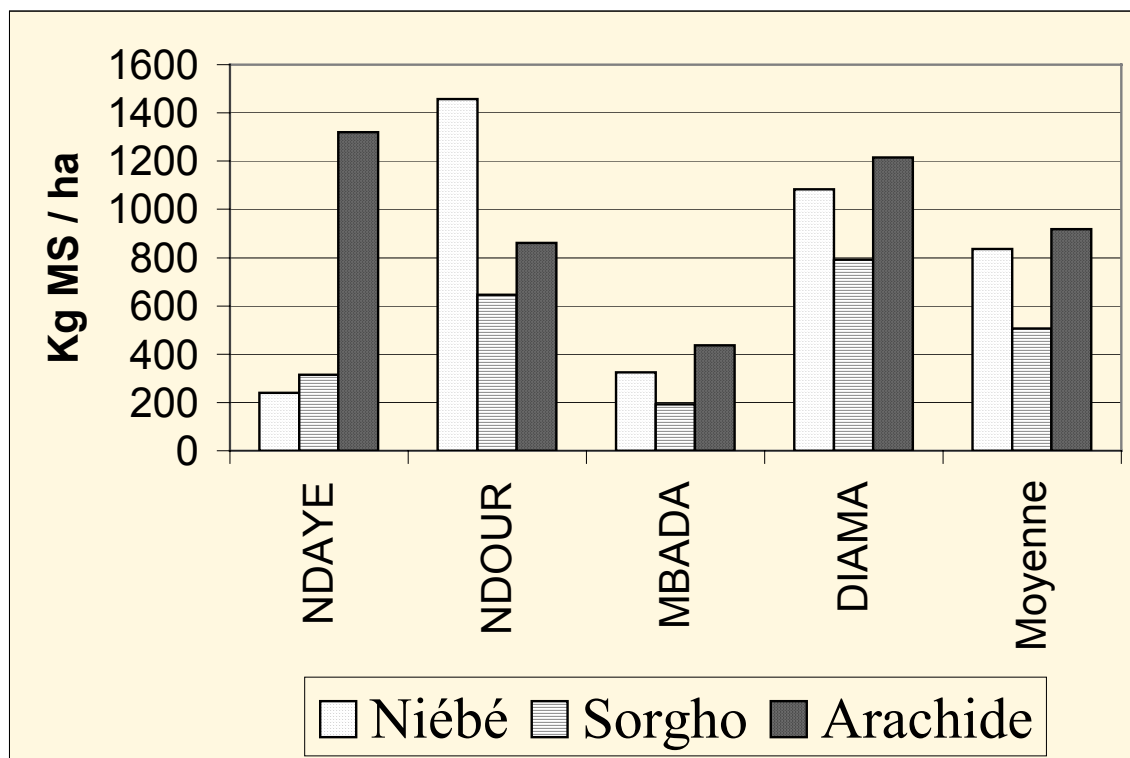
Figure 13 : Box Plots des rendements des fourrages selon les villages



La figure 13 montre l'existence de 3 barres horizontales (valeurs extrêmes) qui ne sont pas rattachées à la boîte. Ils montrent l'existence d'une dispersion dissymétrique localisée vers le bas de la médiane au niveau des deux villages de Mbadakhoune et de Ndiaye Ndiaye.

Par contre, sur les autres sites (Diamafara, Ndour-Ndour) l'existence d'une symétrie autour de la médiane montre une distribution continue c'est à dire que les échantillons ont des valeurs très proches. Sur l'ensemble des sites, on peut dire que ces espèces n'ont pas pu exprimer leur potentiel de production fourragère. A Diamafara, où l'on peut supposer que les conditions d'une bonne production étaient assurées (sol limono-argileux, entretien assuré, climat propice), les productions, quelque soit l'espèce, n'ont pas atteint 1,5 t/ha.

Figure 14 : Rendements moyens selon les sites et les 3 espèces principales.



Des essais conduits dans les départements de Kaolack, Nioro et Bambey ont montré des rendements très variables selon les densités des semis pour l'arachide (Var.Fleur 11) : 1,1 t MS /ha avec disques à 20 trous et 2,5 t MS /ha avec disque à 30 trous (Anonyme, 1998). Ces essais ont aussi montré qu'en plus de la densité des semis, il

faut récolter beaucoup plus tôt les fanes. Nous savons que les légumineuses perdent facilement leurs feuilles à partir de la maturité et au cours du séchage (jusqu'à 25 % de la MS totale). Par ailleurs, un test en milieu paysan conduit par le CIRAD en culture irriguée (contre-saison, 2001), dans la région du Fleuve (Sénégal), avec la même variété (var. Fleur 11), a donné une production de près de 7 t MS/ha (Sagarra, Cirad-Ca, communication personnelle).

Ce dernier résultat montre que, comme toute culture, la production fourragère dépend étroitement des conditions de culture (préparation du sol, entretien) et des intrants (eau, engrais, traitement sanitaire, surtout pour les légumineuses).

4. CONCLUSIONS et OBSERVATIONS

La typologie réalisée à partir de nos enquêtes dans les régions de Fatik et Kaolack montre une importance grandissante de l'élevage. Nous y avons distingué 5 groupes de producteurs parmi lesquels 3 groupes d'éleveurs : (I = Grands agro-éleveurs, II = Grands Agriculteurs, III = Moyens agriculteurs, IV= Petits éleveurs et V= Petits agro-éleveurs) qui reflètent les différents types d'exploitations qu'on peut rencontrer dans la zone avec une part importante et grandissante du type « agro-éleveur ».

Ainsi, les revenus obtenus par la culture de l'arachide, la généralisation de la culture attelée pour étendre les superficies cultivées et les besoins en fumure naturelle ont développé l'élevage dans la région. La culture attelée a permis et entraîné l'extension des superficies cultivées aboutissant à l'exploitation des terres marginales. Cette situation a engendré la diminution spatio-temporelle, voire même la quasi-disparition de la jachère chez certains exploitants.

En conséquence, la suppression d'une telle pratique se traduit par la régression des espaces de pâturage et même des parcours pour le bétail. Ainsi, l'essentiel de l'alimentation du cheptel en saison sèche se fait sur les résidus des cultures.

Plus grave, la comparaison des estimations du disponible fourrager avec les besoins alimentaires des animaux présents en saison sèche ont montré qu'une majorité des villages sont déficitaires en ressources alimentaires, à l'exception de certains villages (comme Diamafara) qui, avec d'importantes superficies emblavées, de bonnes

conditions naturelles pour l'agriculture et relativement peu d'animaux, qui peuvent nourrir leurs cheptels à partir des sous-produits agricoles (bien que ces sous-produits aient une faible valeur alimentaire en particulier en matières azotées).

Globalement, dans la zone arachidière du Sénégal, il faut noter une saturation de l'espace avec l'accroissement de la population et du cheptel d'où les difficultés des systèmes actuels de productions agricoles et animales.

Avec la crise de l'arachide, la perte de la fertilité des sols, mais aussi l'intensification de l'élevage par la production laitière et l'embouche (qui sont une alternative pour la diversification des revenus et la lutte contre la pauvreté), il y a nécessité de développer les cultures fourragères, car les sous-produits agro-industriels seront rapidement limités et chers vu la demande locale croissante et les possibilités d'exportation.

Les résultats obtenus avec les essais de cultures fourragères chez et par les agro-éleveurs de plusieurs espèces (surtout arachide, niébé, sorgho « fourragers ») permettent de dégager des conclusions provisoires du point de vue agronomique et aussi les appréciations des producteurs sur les espèces testées.

Les rendements en fourrage des espèces ont été faibles dans l'ensemble (moyenne pour les trois sites : 918 kg MS/ha pour l'arachide, 836 kg MS/ha pour le niébé, 505 kg MS/ha pour le sorgho). Cependant on a pu constater une grande irrégularité selon les sites. Les faibles rendements s'expliquent par l'interaction de plusieurs facteurs dont la mauvaise qualité de certains sols, la faible pluviosité et leur mauvaise répartition dans le temps, le mauvais état de matériels agricoles utilisés, la gestion individuelle des parcelles et la non maîtrise des aspects phyto-techniques (fumure, traitements phyto-sanitaire) dans certains villages.

Par ailleurs, le choix des espèces a beaucoup varié suivant les agro-éleveurs, mais en général, ils ont une préférence pour le niébé. Nous avons pu constater le faible intérêt des paysans pour les cultures à vocation exclusivement fourragère tels que *Andropogon gayannus*, *Pennisetum pedicellatum*, *Stylosanthes hamata* qui permettraient aussi d'améliorer la jachère (par raccourcissement du temps de repos des sols). Il faut dire que pour ces dernières espèces, les productions ont été très faibles (et n'ont pu être comparées aux autres), mais ils leur paraissent surtout peu adaptés à leurs besoins, sont peu connus et demandent beaucoup de main d'œuvre et

de temps. En fait, les paysans restent dubitatifs face à la culture de ces espèces vu leur pénibilité, le manque de terre et le surplus de travail qu'elles demandent. Certains pensent que de se livrer à la culture de l' «herbe» n'est que synonyme de pratique «inconsciente». En outre, l'effet de ces espèces, comme *Stylosanthes hamata*, sur la fertilité de sol n'est pas immédiat; il faut attendre 2 à 3 ans pour la remise en culture de la jachère pour pouvoir apprécier son effet sur la fertilité du sol. Ils préfèrent privilégier les légumineuses à deux fins, (vivrière et/ou de rente et fourragère), comme le niébé et l'arachide. Les paysans produisent des graines pour l'alimentation de la famille ou pour la vente et des fourrages. Ces derniers seront distribués à leurs animaux ou vendus car les prix proposés actuellement en ville sont équivalents ou supérieurs au prix de vente des gousses d'arachide ou aux graines de niébé.

Le développement des cultures fourragères n'est cependant envisageable que si l'on a bien évalué les besoins fourragers des l'exploitations et s'ils sont indispensables pour compléter l'alimentation des animaux pendant la saison sèche et améliorer la fertilité de leurs sols.

Dès lors, dans le souci d'harmoniser les interventions en milieu paysan, afin de réussir les actions déjà amorcées, il est important de faire un certain nombre de recommandations.

Il est ainsi suggéré que :

- les cultures fourragères doivent être réalisées dans les villages ayant enregistré les plus forts déficits en sous-produits agricoles pour couvrir les besoins de leurs animaux ;
- pour augmenter les parcelles de cultures fourragères et le nombre de villages tests, il est nécessaire de faire des études avant projet pour tenir compte des aspects socioculturels et économiques des paysans et ceci pour éviter tout rejet éventuel du paquet technologique. Il serait désormais intéressant de cibler des paysans réunis en groupement ou ceux ayant déjà été sensibilisés, ce qui facilitera l'installation et l'entretien de ces cultures ;
- la priorité doit être accordée aux légumineuses mixtes (vivrières et fourragères) eut égard à la pression foncière dans cette zone et aux souhaits des paysans. En effet, les agro-éleveurs sont intéressés en premier lieu par les graines qui

peuvent être consommées ou générer des revenus par la vente, mais aussi les fanes qui ne sont plus un sous-produit mais un co-produit car elles sont de très bonne valeur fourragère et très recherchée pour les animaux. Elles peuvent engendrer, par leur vente, des revenus importants.

- la production de semences fourragères a attiré aussi toute notre attention. Le manque de semences fourragères, souligné par la plupart des paysans enquêtés, est un des obstacles essentiels à la propagation de ces cultures. Au cours du projet, nous avons donc participé à la production de semences et à leur diffusion, fait un suivi des producteurs, en collaboration avec le PAGERNA, l'ISRA de Saint Louis et le PAPEL. En deux ans, plus de 200 paysans ont cultivé du niébé « fourrager », sur près de 200 ha, récolté, stocké, utilisé ou vendu des cultures fourragères ou produit des semences.

La diffusion de nos résultats n'a pas été négligée. Nous avons pu participer à la formation d'une vingtaine de techniciens de l'élevage dans ces deux régions du Sine Saloum ainsi qu'à la formation d'une vingtaine d'agro-éleveurs « leaders » dans leur village.

Des fiches techniques ont été produites pour ces espèces fourragères cultivées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANONYME, 2000 : Atlas du Sénégal, 2000-5è éd.

ANONYME, 2001a: Plan régional de développement intégré de Fatick. Avec l'appui de la direction de la planification, de l'aménagement du territoire et du projet. Assistance, conseil du ministère de l'économie et de finance, de la coopération technique sénégallo-allémande. Version provisoire mars 2001).

ANONYME, 1994 : Min. Coop. française, Mémento de l'Agronome, 1994.

ANONYME, 1997-1998 : Pré-récensement de l'agriculture, Sénégal, 1997-1998.

ANONYME, 2001 B : S.R.E , Service Régional de l'Élevage de Fatick.

ANONYME, 2001 C : S.R.A , Service Régional de l'Agriculture de Fatick.

ANONYME, 2001 d : PROCORDEL, 2001. Plan d'exécution pour le Devis Programme N°2 (Juillet 2000 à Décembre 2001), proj. N° REG/6061/006, Procordel/Sénégal, 45 p.

ANONYME, 1998 : Rapport annuel -ISRA CNRA-Bambey, 1998.

BADIANE, A.N., 1993. Le statut organique d'un sol sableux de la zone Centre Nord du Sénégal. Thèse de Doctorat, INPL, ENSAIA, Nancy, France, 200 p.

BENOIT-CATTIN, M., 1986. Les unités expérimentales du Sénégal. Recherche et Développement Agricole. ISRA/CIRAD/FAC, ISRA, DAKAR, 500 p.

BERGER, M ., 1996. L'amélioration de la fumure organique en Afrique soudano-sahélienne. 8 fiches techniques. Agriculture et développement numéro hors série.

BOSMA, R., KAMARA, A., SANOGO, B., 1993. Parcs améliorés. Expérience du DRSPR/Sikasso et faisabilité au Mali Sud. Mali, IER, 23 p.

BULGEN, A. , DIENG, A. 1997. *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*. Une culture fourragère pour les régions tropicales. Presses Agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgique, 171 p.

DIA, F., 1994. Potentialités et contraintes de l'élevage pour la diversification des revenus et la gestion des ressources naturelles dans le centre est du Bassin arachidier au Sénégal, Mém. de titularisation, ISRA, 74 p.

DIATTA, A., DIAW, Y., MBAYE, A. N., 1991. Test de comportement fourrager de différentes variétés de Niébé (*Vigna unguiculata*). Saint-Louis / Sénégal, ISRA, Rapport interne, 11 p.

DUGUE, P. 1995. Utilisation des légumineuses en vue d'améliorer les productions vivrières et fourragères et d'entretenir la fertilité des sols dans la province du nord du Cameroun. IRAD, projet Garoua, 63 p.

FAYE, A., 1985. Disponibilités et perspectives pour l'utilisation des sous-produits agricoles en alimentation animale au Sénégal. Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique inter tropicale. Etudes et Synthèses ISRA-I.E.M.V.T., Études et Documents, n°20 : 327-346.

FAYE, A., 1993. Situation et perspective de l'élevage bovin dans les systèmes agropastoraux denses de la zone soudano-sahélienne. Le cas du sud bassin arachidier du Sénégal. Th. En Sciences Agronomiques, ENSA, Montpellier, 198 p.

FLORET, C., 1998. Raccourcissement du temps de jachère, biodiversité et développement durable en Afrique Centrale (Cameroun) et en Afrique de l'Ouest (Mali, Sénégal). Rapport final, IRD, Dakar, 250 p.

FLORET, C., PONTANIER, R. (Édit) 2000 a. La jachère en Afrique tropicale. Rôle, Aménagement, Alternatives. Vol I, Actes du séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999. U.E., CORAF, IRD. Éditions John Libbey Eurotext, Paris, 777 p.

FLORET, C., PONTANIER, R. (Édit) 2000 b. La jachère en Afrique tropicale. Rôle, Aménagement, Alternatives. Textes des posters, Actes du séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999. U.E., CORAF, IRD. Éditions John Libbey Eurotext, Paris, 164 p.

HAMON, R., 1972. L'habitat des animaux et la production d'un fumier de qualité en zone tropicale sèche. L'agronomie tropicale XXVII (5) : 592-607.

HOEFLOOT, H., VAN DER POL, F., ROELEVELD, L., 1993. Jachères améliorées. Options pour le développement de production en Afrique de l'Ouest. Amsterdam, Pays-Bas, Kit, développement agricole, Bulletin 333, 85 p.

LANDAIS, E., DESFFONTAINES, J. P., 1989. Les pratiques des agriculteurs, point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. In : Modélisation et systèmes agraires, décision et organisation. Actes du Séminaire du Département de Recherche sur les Systèmes Agraires et le développement (SAD) à Saint-Maximin les 2 et 3 mars; INRA (France) : 29-64.

MOROU, I., 2002. Introduction des cultures fourragères dans le sud du bassin arachidier du Sénégal : interaction entre systèmes fourragers (intensification de l'élevage) et systèmes de culture (jachère). Mémoire de fin d'études, ENSA / Thiès / Sénégal, 75 p. + annexes.

NORMAN, D., et al., 1998. L'approche du développement par les systèmes exploitation et des technologies adaptées. Rome : FAO, 195 p. (Gestion des exploitations agricoles N°10).

PIERI, C, 1989. Fertilité des terres de savanes. Bilan de 30 ans de recherche et de développement agricole au sud du Sahara. Ministère de la coopération et CIRAD-IRAT, Paris : 444 p.

POL (Van der), F., 1991. L'épuisement des terres, une source de revenus pour les paysans du Mali Sud. In : Savanes d'Afrique, terres fertiles ? Paris, France, éd. Focal Coop, Ministères de la Coopération et du développement : 403-418.

RAYNAUT, C., 1980. Recherches multidisciplinaires sur la région de Maradi ; Rapport de synthèse. D.G.R.S.T. : 70 p.

RIDDER, N., VAN DE KEULEN, H., , 1990. Some aspects of the rôle of organic matter in sustainable intensified arable farming systems in the West-African semi-arid tropics. Fertilizer research, 26 : 299-310.

RIPPSTEIN, G., 2000. Rapport de deux missions au Sénégal. ISRA-LNERV/IRD-Jachère/CIRAD-EMVT, Rapport Cirad-Emvt N°50-2000, 19 p.

RIVIERE, R., 1978. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Min. Coop. EMVT., 2è éd.

ROBERGE, G., 1988. Fiche technique sur *Stylosanthes guyanensis* et *S. hamata*. ISRA-LNERV / IEMVT, 7 p.

SANOGO, Z., J-L., Maîtrise de l'azote dans un système cotonnier-sorgho : Prévion de la fumure organique et azotée en zone Mali Sud. Thèse de Doctorat Montpellier, France, ENSAM, 72 p.

SEDOGO, M.P., 1981. Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride (matière organique du sol et nutrition azotée des cultures). Thèse Docteur Ingénieur INPL, Nancy, 198 p.

SEYDI, I., 2001. Contribution à l'étude socio-économique des conditions de transfert de faisabilité de technologie alternatives à la jachère (haie vive, brise vent) dans le Sud Bassin Arachidier du Sénégal. Mémoire de fin d'étude, ENSA Thiès / Sénégal, 69 p. + annexes.

SYLVIA, D.G., 1982. Amélioration des sols salins : Notes de cours. Faculté des Sciences Agronomiques de l'état-Gembloux.

TERSIGUELI, P., 1995. Le pari du tracteur. La modernisation de l'agriculture cotonnière au Burkina-Faso. Collection à travers champs. Paris, France, ORSTOM, 280 p.