

**Développement des cultures fourragères dans le  
bassin de l'arachide au Sénégal :**  
*motivations et facteurs d'adoption des soles  
fourragères par les paysans*

Recherches en Productions animales

(Animal Production Research)

Document de travail N° 3

(Working Paper No 3)

**Georges RIPPSTEIN**

**Alexandre DIOUF**

**Malé SAO**

Dakar, février 2004

**ISRA**

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

**ITC**

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

## **Affiliation des auteurs**

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

Alexandre DIOUF                      Ingénieur agricole, Consultant IRD, Thiès, Sénégal

Malé SAO                                  Technicien d'élevage, Consultant en aménagements  
Pastoraux, PAGERNA / GTZ, Kaolack /Sénégal

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 9 3**

Citation correcte : Rippstein, G., Diouf, A., Sao., M., 2004.

*Développement des cultures fourragères dans le Bassin de l'Arachide au Sénégal : motivations et facteurs d'adoption des soles fourragères par les paysans*

Animal Production Research Working Paper No 3. ITC (International Trypanotolerance Centre), Banjul, The Gambia, 34 pp.

## SOMMAIRE

REMERCIEMENTS .....	4
SIGLES ET ABBREVIATIONS.....	5
RESUME .....	5
1. INTRODUCTION .....	6
2. OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	8
3. MILIEU D'ETUDE.....	8
3.1. Milieu physique.....	8
3.1.1 Géologie .....	8
3.1.2. Sols.....	9
3.1.3. Climat .....	10
3.1.4. Végétation .....	12
3.2. Milieu humain .....	12
3.2.1. Démographie .....	12
3.2.2. Activités socio-économiques.....	13
4. METHODOLOGIE D'ENQUETE.....	13
4.1. Echantillonnage.....	14
4.2. Enquêtes.....	15
4.3. Dépouillement, transformation des variables.....	16
5. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	16
5.1. Description des différents classes.....	16
5.2. Analyse Des Correlations .....	20
5.2.1. Répartition de la surface moyenne cultivée selon les classes .....	20
5.2.2. Répartition de la surface fourragère selon les classes .....	21
5.2.3. Répartition des UBT selon les classes.....	22
5.2.4. Les forces de travail (UTH).....	24
5.2.5. Répartition de l'équipement selon les classes.....	24
5.2.6. Répartition de la valeur de l'investissement dans l'élevage (VIE) .....	25
5.3. Détermination du profil du « producteur potentiel de fourrages » .....	26
5.4. Fertilité des sols et alimentation animale dans les systèmes .....	27
5.5. Commentaires sur la classification .....	30
6. CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVE .....	32
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	33

## **REMERCIEMENTS**

Ce travail a été financé par l'Union Européenne avec les fonds du 8<sup>ème</sup> 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, 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 et financé également par l'Union Européenne.

Nous remercions aussi **Guy ROBERGE** du CIRAD-IEMVT pour ses observations et ses corrections.

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
°C	Degré Celsius
ENSA	Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture
FAO	Food and Agricultural Organization
FCFA	Franc de la Communauté Française d'Afrique
ha	Hectare
Hbts	Habitants
IEMVT	Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux
IRD	Institut de Recherche pour le Développement (ex.ORSTOM)
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
km	Kilomètre
Km2	Kilomètre carré
LNERV	Laboratoire National d'Elevage et de Recherche Vétérinaire
mm	Millimètre
p.cent	Pourcent ; pourcentage ; %
SS	Saison sèche
SP	Saison des pluies
UBT	Unité de Bétail Tropical
UTH	Unité de main d'œuvre : Unité de Travail Homme
VIE	Valeur d'immobilisation pour l'élevage

## **RESUME**

La typologie qui résulte de notre enquête a permis de montrer que les agro-éleveurs possédant :

1° une superficie importante en culture et en jachère,

2° un important cheptel,

3° une main d'œuvre facilement disponible ainsi que

4° un important équipement pour les cultures et pour l'élevage,

sont les seuls exploitants capables de produire des cultures fourragères et de les exploiter.

Les paysans ne possédant pas un de ces éléments de production sont peu susceptibles de réaliser ces cultures.

Cette classe, dans notre enquête, ne représente cependant que 2-3 % des paysans. Ils ne cultivent, en surface fourragère, que 1,7 % de leur surface totale cultivée.

Les producteurs appartenant à la classe la plus importante (90% des exploitants) qui ne semblent pas aptes à exploiter une sole fourragère, soit par manque de main d'œuvre, de matériel ou d'intérêt (peu ou pas d'animaux), peuvent pourtant adopter cette technologie sous l'angle de la restauration de la fertilité dégradée des terres si ce n'est pour l'alimentation des animaux.

**Mots clefs** : Sénégal, Soles fourragères, Motivations, Contraintes

## **1. INTRODUCTION**

Le développement et les changements de l'agriculture et de l'élevage dans le contexte agroclimatique, économique, sociologique et politique actuel du Sénégal passent par une amélioration de l'alimentation des animaux. et le développement des cultures fourragères dans les systèmes de production.

En effet, l'augmentation des superficies cultivées et par là une quasi disparition des jachères et des forêts, la dégradation des sols (Floret, Pontanier, 2000), combinée à une augmentation des effectifs du bétail depuis quelques décennies, nécessitent des mesures pour intensifier, dans la durée, les productions animales. Elles pourraient être une augmentation, en qualité et en quantité, des ressources alimentaires pour le bétail, par le développement des cultures fourragères pluviales ou irriguées. Les espèces cultivées pourraient être celle du niébé « fourrage », une meilleure utilisation des fanes d'arachide et le développement de l'arachide « fourrager » ainsi que d'autres espèces telles que *Panicum maximum*, *Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon gayanus*, le sorgho « fourrager » et d'autres espèces moins connues (*Stylosanthes hamata*, *Zornia glochidiata*, *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana*, *Eragrostis superba*, etc.) (Roberge, G., Toutain, B. 1999 ; Diatta A., 2003).

Ces espèces sont bien adaptées à l'agroclimat du bassin de l'arachide où elles ont été confirmées chez les paysans. Elles permettent, en plus d'une meilleure alimentation des animaux pour leur entretien et la traction, une meilleure production de lait et de viande de qualité tout au long de l'année, d'améliorer la fertilité du sol par la production de fumier et la séquestration du carbone et de l'azote dans le sol. (Badiane, A.N., Khouma M., Sène, M. 2000 ; Morou, I., 2002). Mais dans une première étude menée en 2002 (Diouf A., 2002) portant sur la rentabilité des cultures fourragères, il a été démontré que du point de vue financier, les cultures fourragères, en tant que telles, c'est à dire considérées uniquement pour l'alimentation du bétail, n'étaient pas « rentables » par rapport à l'investissement et l'énergie qu'elles mobilisaient par rapport aux autres cultures vivrière et de rente traditionnelles.

Dès lors il s'est posé, pour les développeurs et la recherche, la nécessité de déceler les motivations et les critères des producteurs à adopter les soles fourragères, dans le cadre de la diffusion de cette innovation, pour l'intensification et la diversification durable de la production, à la fois animale et végétale.

## **2. OBJECTIFS DE L'ETUDE**

L'introduction d'une nouvelle technique ou innovation agricole ou alimentaire, pour qu'elle soit adoptée et adaptée, nécessite la prise en compte de plusieurs facteurs : écologiques, agronomique, économique et sociologique. Les trois premiers aspects ont été étudiés dans nos précédentes recherches (Modou, I., 2002 ; Diouf, A. 2002).

L'aspect sociologique, pour l'adoption des cultures fourragères, est ici l'objet de cette étude. Cet aspect nous le savons lié aux autres trois premiers aspects (économique, agronomique et écologique), mais nous le savons déterminant dans l'adoption des nouvelles techniques de production chez le paysan.

L'objectif principal de cette étude est donc :

- d'essayer de confirmer les caractéristiques des exploitations de la zone, établie par les premières études, sur la rentabilité des cultures fourragères. Cette confirmation est nécessaire car certains des villages enquêtés dans le cadre de cette étude sont différents des cinq premiers villages étudiés dans les précédentes études.
- de connaître les motivations réelles, au niveau du bassin de l'arachide, de ce qui conditionne ou non l'adoption des soles fourragères dans les exploitations agricoles.
- de connaître, au sein des exploitations du bassin arachidier, les caractéristiques ou moyens matériels, la main d'œuvre disponible, les moyens financiers, etc, qui prédisposent ou non à une adoption réussie des cultures fourragères.

## **3. MILIEU D'ETUDE**

### **3.1. *Milieu physique***

#### **3.1.1. Géologie**

Deux types de formations géologiques coexistent dans le bassin arachidier : le Primaire et le Précambrien, représentées par des roches cristallines dures, et des formations sédimentaires, plus récentes (Secondaire, Tertiaire, et Quaternaire) d'origine continentale.



Dans le Nord, les marnes et calcaires de l'Eocène sont couverts de sables. Au nord-est, le plateau de Thiès atteint 130 m d'altitude.

Le reste du bassin est formé de plaines uniformes traversées par les vallées du Sine, du Saloum et des marigots qui s'assèchent avec la saison sèche. Des mares temporaires, soumises à l'ensablement pendant la saison sèche, servent d'abreuvoir au bétail.

Les formations sédimentaires présentent des nappes intercalaires de très grandes dimensions tel que le Maestrichien du continental intercalaire qui donne des nappes de très grands débits.

Les roches cristallines imperméables telles que le granite, donnent rarement des nappes, sauf en cas de faille.

Au centre, la diminution de la pluviométrie compromet la recharge des eaux souterraines soumises à une forte exploitation.

### **3.1.2. Sols**

Le Bassin arachidier est caractérisé par une diversité pédologique propre à la zone tropicale (sols ferrugineux tropicaux) avec l'existence de sols intrazonaux (sols hydromorphes, sols halomorphes).

On y distingue :

- des sols ferrugineux tropicaux lessivés ou « dior » qui sont des sols meubles, sableux et perméables. Ils subissent une migration en profondeur des éléments minéraux, ce qui se traduit la plupart du temps par une carence en azote, phosphore et potasse. Leur dégradation est accentuée par les effets néfastes de l'érosion éolienne qui soustrait au sol tout son potentiel en éléments fertilisants. Ces sols constituent un domaine spécifiquement propice à la culture du mil et de l'arachide, mais du fait de leur appauvrissement progressif, ils ne permettent que des rendements médiocres.
- des sols ferrugineux tropicaux non lessivés ou « deck » qui, du fait de leur texture fine, renferment une forte proportion de limons et une teneur en argile élevée. Ils sont riches en matières organiques et en éléments minéraux, ce qui justifie leur aptitude à une large gamme de culture (arachide, mil, sorgho, maïs, manioc,...).

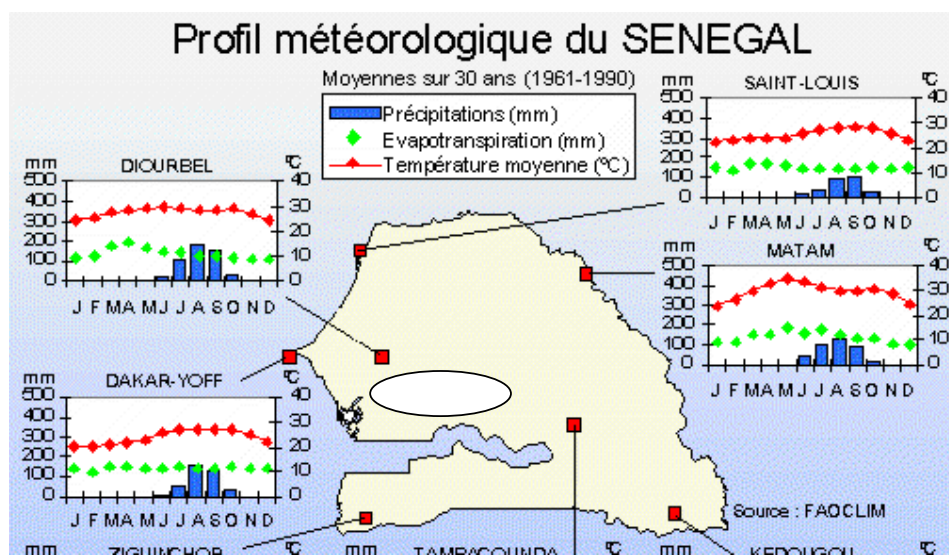
- des sols deck-dior qui sont des sols de transition entre les deck et les dior ; leur fertilité est variable et dépend de la proportion de chacun des types de sols.
- des sols halomorphes : ils sont le plus souvent salins acidifiés : ce sont les « tannes ». Ces sols, à cause de leur salinité et de leur hydromorphie, sont, du point de vue agricole, peu fertiles. Ils n’offrent qu’une utilisation agricole marginale. Toutefois, on y rencontre un développement de quelques plantes halophytes.
- des sols hydromorphes : ces sols se rencontrent le plus souvent dans les vallées. Ce sont des sols bruns, sans limitations marquées. Leur hydromorphie est due à la proximité de la nappe et à l’accumulation des eaux de pluies.

En saison sèche, ces sols argileux ou argilo-sableux, fortement exposés à l’insolation, se craquent. Ils sont importants pour l’élevage car en SP et en début de SS, ils sont des réservoirs pour l’abreuvement des troupeaux pâturant autour des villages.

### 3.1.3. Climat

La zone de l’étude est localisée entre les isoyèthes 300 et 600 mm. Le profil météorologique du Sénégal présenté dans la figure 1 nous donne une vision plus précise du climat au niveau de la zone étudiée.

**Figure 1.** Profil climatique de différentes régions du Sénégal

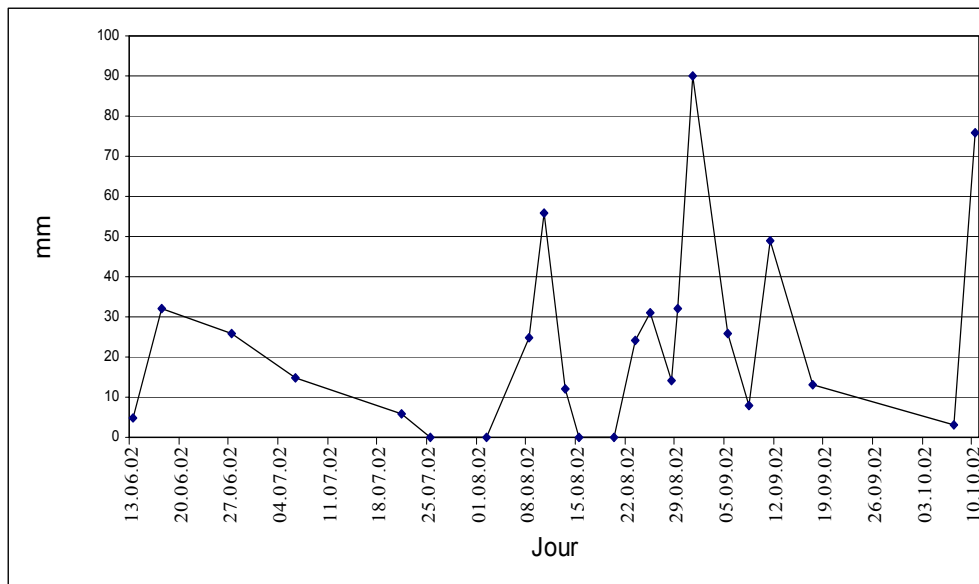


## Sénégal

La température moyenne du bassin arachidier est de 28 °C ; elle atteint par moment plus de 34°C. Mais cette température fluctue beaucoup au cours de l'année, de la journée et de la nuit.

Les relevés pluviométriques de la station de Ndour Ndour nous donnent une idée plus précise de la situation au cours de l'année 2002 :

**Figure 2 .** Evénements pluvieux de la station de Ndour Ndour en 2002



L

e (600

mm). Cependant elle a été inégalement répartie dans le temps ; il y a eu deux pauses pluviométriques assez longues, ce qui a conduit presque partout, où les expériences ont été menées, à un re-semis des cultures et à un stress hydrique très sévère des plantes. Ceci d'ailleurs va se répercuter sur le rendement de toutes les cultures dans tous les villages.

D'ailleurs, toutes les analyses sont concordantes quant à la grande variabilité spatiale et temporelle de la pluie et mettent en évidence que depuis un peu plus de deux décennies, des années plus sèches que la normale apparaissent dans la zone.

### 3.1.4. Végétation

La zone d'étude présente une diversité dans ses formations végétales. Toutefois la transition entre ces formations est insensible.

Au sud du bassin on peut noter deux grands ensembles :

- le domaine sahélo-soudanien
- et le domaine soudanien

Le premier est le domaine des associations entre *Faidherbia albida* (Kad) et des taillis de combrétacées (*Combretum micranthum*, *C. glutinosum*,...). On y retrouve des peuplements d'*Acacia seyal* et de *Adansonia digitata* sur sols calcaires.

Le second est constitué de savanes et de grands arbres tels *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus ericinaceus* (Vène) et *Parkia biglobosa*. Il est tapissé d'un couvert herbacé dense. On y rencontre dans ses dépressions des espèces du genre *Cynodon sp.* *Vetiveria nigriflora* ou *Eragrostis sp.*

La production des pâturages du bassin est jugée satisfaisante dès que la pluviométrie dépasse 400 mm, cependant on note une certaine dégradation liée à une surcharge (vers les forages et les points d'eau) ou à une avancée de l'arachide (CIRAD-EMVT, 1986). « Cette dégradation se manifeste par la disparition des espèces de graminées pérennes à la faveur d'autres espèces annuelles de valeur moindre » (Dieng, 1985).

## 3.2. Milieu humain

### 3.2.1. Démographie

La région de Fatick couvre une superficie de 7.735 Km<sup>2</sup>, soit 4,4% du territoire national et compte, d'après le recensement de la population datant de 1997, 580 000 habitants soit 7,3% de la population nationale pour une densité de 64 habitants au Km<sup>2</sup>. Cette population de Fatick, d'après le même recensement, a un taux de croissance assez élevé de 1,8% par an.

La région de Kaolack couvre pour sa part, une superficie de 16.010 Km<sup>2</sup>, soit 8,1 % du territoire national. D'après le recensement de la population datant de 1997, elle renferme 11,5% de la population nationale, soit 980 000 habitants à la densité de 50 habitants au Km<sup>2</sup>. Cette population a un taux de croissance encore plus élevée que celle de Fatick : 2,5% par an.

### **3.2.2. Activités socio-économiques**

Les activités socio-économiques sont principalement marquées dans les deux régions par l'agriculture et l'élevage.

De part et d'autre, on note aussi un développement progressif du commerce occasionnel surtout pendant la saison sèche et, plus à Kaolack qu'à Fatick, un développement du secteur informel sur toute l'année ainsi que des industries de transformation, principalement des produits agricoles.

La région de Kaolack, spécialisée dans la production des céréales et des oléagineux, dont l'arachide constitue la principale spéculation (Mbengue, 2002), totalise une superficie emblavée de 760.904 hectares et dispose de 11,8 % du cheptel bovin national (Anonyme, 1997).

La région de Fatick a une superficie cultivée de 248.394 hectares et dispose de 7,8 % du cheptel bovin national, soient 210.190 animaux (Anonyme, 1997).

C'est une région qui s'est aussi spécialisée dans la production arachidière et de céréales vivrières comme le mil, le sorgho et le riz pluvial dans les bas-fonds.

Depuis quelques années, avec l'avancée des terres salées, l'exploitation du sel maritime est une nouvelle activité qui prend forme et procure aux habitants des deux régions des revenus appréciables.

## **4. METHODOLOGIE D'ENQUETE**

Pour réaliser cette étude, nous avons choisi 8 villages au sein desquels 20 producteurs ont été enquêtés. Le travail a donc consisté en une recherche/enquête au niveau de 160 exploitations du bassin arachidier.

Au niveau de chaque village nous avons donc enquêté, pour pouvoir cerner toute la problématique, auprès de 5 producteurs propriétaires de métis, 5 agriculteurs (sans animaux) et 10 agroéleveurs (avec champ et troupeau).

Cet échantillon a été choisi en tenant compte des deux années de recherche capitalisées au niveau du bassin (études de I. Morou et A. Diouf, 2002), ce qui a permis de prendre en compte toute la zone en tenant compte des producteurs ayant ou non des animaux.

#### 4.1. Echantillonnage

Les villages enquêtés et les proportions dans lesquelles ces enquêtes ont été réalisées sont donnés par le tableau suivant :

**Tableau 1.** Villages enquêtés, population, nombre et proportion de carrés

Village	Population (hbts)	Nombre total de carrés	Nombre de carrés enquêtés	Proportion % des carrés totaux
Diakhao	<b>3.293</b>	<b>370</b>	<b>20</b>	<b>5,4</b>
Gagué Bokar	<b>560</b>	<b>56</b>	<b>20</b>	<b>36</b>
Djilor	<b>2.112</b>	<b>147</b>	<b>20</b>	<b>13,6</b>
Mbamane	<b>1.179</b>	<b>125</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
Keur Baka	<b>482</b>	<b>43</b>	<b>20</b>	<b>46,5</b>
Latmingué	<b>2.191</b>	<b>323</b>	<b>20</b>	<b>6,1</b>
Gapakh	<b>516</b>	<b>64</b>	<b>20</b>	<b>31,2</b>
Ndiébel	<b>2.070</b>	<b>254</b>	<b>20</b>	<b>7,8</b>
<b>Total (Effectifs)</b>	<b>12.400</b>	<b>1.382</b>	<b>160</b>	
<b>Total (%)</b>	<b>0,77</b> (de la population totale de la zone)	<b>0,86</b> (des carrés de la zone)	<b>0,06</b> ( des carrés de la zone)	<b>11,6</b> (des carrés des villages enquêtés)

Les carrés enquêtés représentent donc le 0,06 % des carrés totaux de la zone et le 11,6 % des carrés des villages enquêtés pour une population totale des villages de 12.400 habitants.

Notre unité statistique est représentée par trois types de producteurs :

- **Le producteur A** qui représente un agriculteur simple, avec des terres cultivées mais sans animaux,
- **Le producteur B** qui représente un agro-éleveur possédant des animaux,

- **le producteur C** qui représente un agro-éleveur possédant des métis (croisement entre race locale x race laitière européenne obtenue par insémination artificielle).

**Tableau 2.** Effectifs par village des exploitants enquêtés

<b>Village</b>	<b>Nombre d'enquêtés</b>	<b>Nombre de producteurs A</b>	<b>Nombre de producteurs B</b>	<b>Nombre de producteurs C</b>
Diakhao	20	5	12	3
Gagué Bokar	20	10	10	0
Djilor	20	6	10	4
Mbamane	20	5	15	0
Keur Baka	20	3	17	0
Latmingué	20	5	10	5
Gapakh	20	13	5	2
Ndiébel	20	5	14	1
<b>Total (Effect.)</b>	<b>160</b>	<b>52</b>	<b>93</b>	<b>15</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>32,5</b>	<b>58,1</b>	<b>9,4</b>

On remarque déjà que dans notre échantillonnage, les producteurs possédant des animaux métis sont relativement peu nombreux (9,4 %) malgré le fait que tous ces villages ont reçu la visite des inséminateurs. En effet, dans chacun des villages nous avons cherché un échantillon de 5 éleveurs possédant des métis et seul un village avait cet effectif.

#### **4.2. Enquêtes**

Les enquêtes, menées au niveau des 8 villages ont été réalisées sur une période de deux mois (avril, mai) donc au cours de la saison sèche 2003.

Un premier questionnaire et un guide d'enquête ont été conçus et ont été testés sur un nombre restreint de producteurs par les enquêteurs, les encadreurs et le chercheur.

Puis, après réajustement et corrections, ces 2 documents ont été utilisés et complétés par 2 enquêteurs confirmés, un par région, et régulièrement suivis par deux encadreurs et le chercheur.

#### **4.3. *Dépouillement, transformation des variables***

A la fin des enquêtes, un travail de dépouillement exhaustif a été réalisé pour tous les questionnaires. Les variables ont été codifiées et répertoriées, certaines d'entre elles ont été transformées. Ce travail de codification des variables a concerné, dans l'ensemble, trente quatre d'entre elles ; puis dix huit (18) de ces variables qui ont été reconnues comme fortement discriminantes ont été choisies. L'analyse factorielle discriminante a été réalisé à l'aide du logiciel statistique de l' ITCF (ITCF,1991, version 5).

### **5. RESULTATS ET DISCUSSIONS**

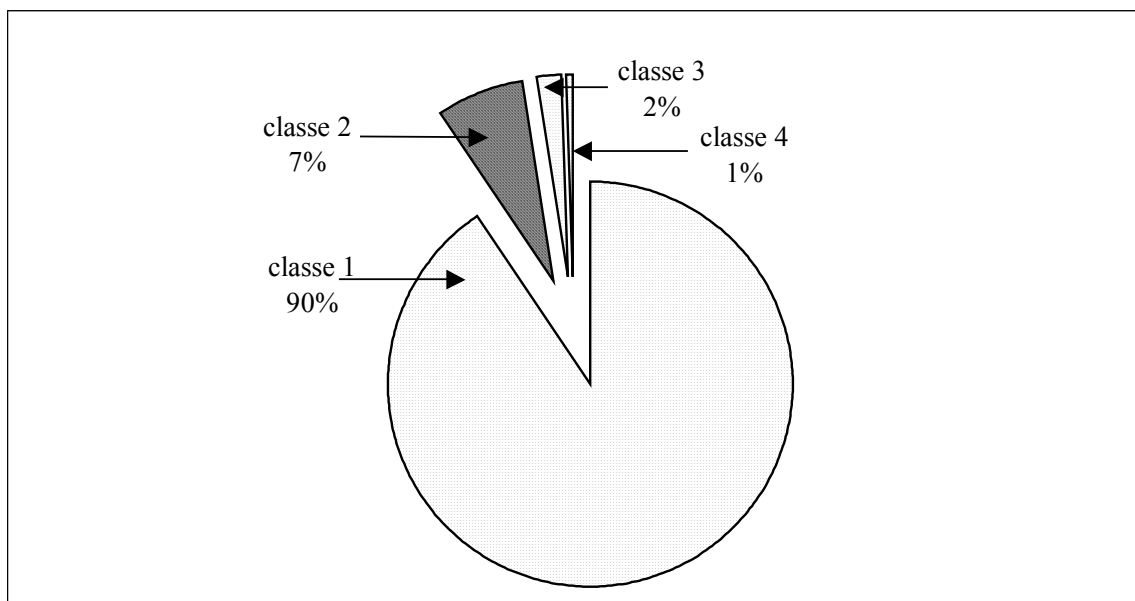
#### **5.1. *Description des différentes classes***

L'analyse statistique des données a d'abord consisté à faire une classification automatique des 160 individus statistiques (producteurs enquêtés). Cette classification, suivie d'une analyse factorielle discriminante sur les mêmes individus et avec 18 variables fortement discriminantes, a révélé l'existence de 4 classes de producteurs.

La répartition des producteurs selon les différentes classes laisse voir que 90 % de ceux-ci appartiennent à la classe 1 (145 producteurs), contre 7% à la classe 2 (11 producteurs). La classe 3 ne renferme que 2% (3 producteurs) de la population totale et la classe 4 que moins de 1 % (un seul producteur).

**Figure 3 . Répartition des producteurs selon les classes**





**Tableau 3.** Moyenne des variables par classe

<b>Variables</b>	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Calsse 3</b>	<b>Classe 4</b>	<b>Moyenne des classes</b>
Age (ans)	53,6	53,5	53,3	58	53,6
Sut (ha)	8,1	12,8	13,7	3	8,5
Sur (ha)	2,9	5,3	5,7	1	3,1
Suc (ha)	4,2	5,1	5,3	1	4,3
Sun (ha)	0,2	0,5	0,7	0	0,3
Suf (ha)	0,1	0,1	1,7	0	0,1
Sup (ha)	0,8	2,3	0,3	1	0,9
Suj (ha)	1,6	3,2	1,7	0	1,7
Equ (K FCFA)	110	187,3	292,3	100	118,7
Ubt (Unité)	11,5	13,5	41	18	12,2
Nem (Unité)	1	0,5	3,3	1	1
Qla (L/an)	1054	1686	2659	2160	1135
Nvi (Unité)	0	0,2	1	0	0,1
Vie (F)	9528	154000	660000	1400000	40347
Uve (Unité)	0,8	1,3	1,7	0	0,9
Vet (F)	5940	7797	6333	30666	6230
Uth (Unité)	6,7	6,3	10,3	15	6,8

<b>Code</b>	<b>Signification</b>
-------------	----------------------

age	age
sut	superficie cultivée en 2002
sur	superficie en arachide
suc	superficie en mil et sorgho
sun	superficie en niébé
suf	superficie occupée par les cultures fourragères
sup	superficie occupée par les autres cultures
suq	superficie occupée par la jachère
equ	indice d'équipement de l'exploitation
ubt	nombre d'ubt de l'exploitation
nem	nombre d'animaux embouchés par an
qla	quantité de lait produite par an
nvi	nombre de vaches inséminées
vie	valeur des immobilisations pour l'élevage
uve	nombre d'ubt vendues en 2003
vet	moyenne des frais vétérinaires sur les trois dernières années
uth	nombre d'unité travail homme de l'exploitation

L'analyse des caractéristiques générales des classes donne :

### **Classe 1**

L'âge moyen des individus appartenant à la classe 1 est de 53,6 ans. Avec les classes 1, 2 et 3, on peut constituer la classe des « jeunes » producteurs.

En ce qui concerne la force de travail, elle est en moyenne de 6,7 UTH par exploitation pour ce classement. Comparé aux classes 3 et 4, la disponibilité de la main d'œuvre pour les exploitations appartenant à ce groupe est très faible.

L'indice d'équipement qui traduit pour nos exploitations la valeur des équipements dont dispose l'exploitation est de loin le plus faible par rapport aux autres classes.

Ces exploitations de la classe 1, possèdent aussi les plus petits nombre d'animaux (11,5 UBT en moyenne). C'est d'ailleurs sans doute, la raison pour laquelle la valeur des investissements consentis par un exploitant appartenant à cette classe est de 10 à 100 fois plus faible que pour les autres.

88 % de l'effectif total de cette classe n'a pas fait de cultures fourragères pour l'année 2002.

## **Classe 2**

Ces exploitations de la classe 2 présentent la plus faible quantité de main d'œuvre disponible comparée aux autres classes.

Ces exploitations sont plus équipées que celles de la classe 1 et le sont beaucoup moins que celles des classes 3 et 4. Par contre, la superficie moyenne cultivée par exploitation (12,8 ha) est plus importante que pour les exploitations de la classe 1.

90,9 % des producteurs appartenant à cette classe n'ont pas fait de cultures fourragères pour l'année 2002. Le seul producteur qui en a fait pendant cette saison l'a réalisé avec une superficie modeste de 0,5 ha.

Pour les exploitations appartenant à cette classe, l'âge moyen, 53,5 ans, est égal à celui de la classe 1.

## **Classe 3**

Ces exploitations renferment plus de main d'œuvre (10,3 UTH) en moyenne que celles des classes 1 et 2.

Ces exploitations de la classe 3, possèdent en outre le plus grand nombre d'animaux avec 41 UBT, soit trois fois plus que les exploitations des classes 1 et 2. C'est sans doute la raison pour laquelle les investissements consentis par ces producteurs de la classe 3, pour leur élevage, est beaucoup plus élevé que pour les deux précédentes classes (100 fois plus que pour la classe 1 et presque 8 fois plus que ceux de la classe 2).

Les 3 individus appartenant à la classe 3 ont fait des cultures fourragères pour l'année 2002. Les 3 producteurs qui forment cette classe ont exploité à eux seuls 10 fois plus de superficie pour les cultures fourragères que ne l'ont fait les 11 producteurs de la classe 2.

Ici l'âge moyen d'un exploitant est de 53,3 ans, donc pratiquement égal à ceux des classes 1 et 2.

## **Classe 4**

La classe 4 ne renferme qu'un seul individu. Son âge est un peu plus élevé que celui des autres classes, mais n'est pas significativement différent puisqu'il ne représente qu'un individu. Sa singularité réside dans le fait que c'est un producteur qui a

beaucoup investi pour une future intensification de son élevage. En effet, avec 18 UBT seulement, soit 2 fois moins que pour les exploitations de la classe 3, et un peu plus que celles des classes 1 et 2, l'exploitant qui forme la classe 4 a investi presque 1.400.000F pour des hangars et des abris en vue d'une augmentation très prochaine du nombre de ses animaux. Cette somme représente presque deux fois plus que l'investissement des exploitants de la classe 3 qui pourtant ont beaucoup investi en animaux.

La superficie dont il dispose pour ses cultures est très restreinte : 3 ha seulement.

C'est l'exploitation qui présente le plus de main d'œuvre dans la population de producteurs étudiée, avec 15 UTH. L'indice d'équipement de l'exploitation est seulement moins élevé que celui des exploitations de la classe 3, mais par rapport à celui des classes 1 et 2, l'exploitant de la classe 4 est bien plus équipé.

Le producteur qui forme cette classe n'a pas fait de cultures fourragères pour la saison 2002 par manque de semences.

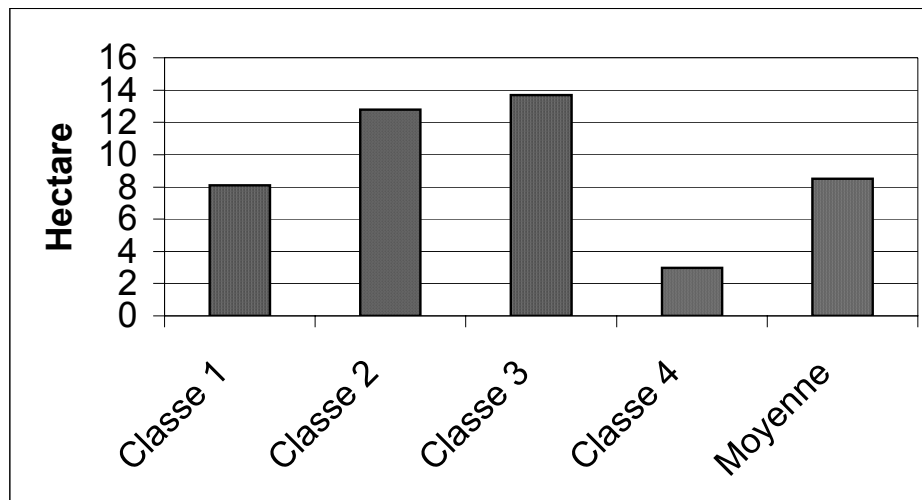
Ce producteur est tout de même atypique. Pourquoi a-t-il tant investi, pourquoi a-t-il tant de main d'oeuvre. L'enquête n'a pas pu découvrir ses motivations.

## **5.2. *Analyse des Corrélations***

### **5.2.1. Répartition de la surface moyenne cultivée selon les classes**

La répartition de la superficie moyenne cultivée par exploitation selon les classes, révèle que les producteurs des classes 2 et 3 ont en moyenne des superficies supérieures à 12 ha par exploitation. Ceux de la classe 1 ont presque six fois moins de surface cultivée (soient 2 ha). La classe 4, présente presque la même valeur que la moyenne de la population totale : 3 ha.

**Figure 4** : Répartition de la surface totale cultivée selon les classes



Les exploitants des classes 2 et 3 de cette zone du bassin arachidier cultivent de grandes superficies qui, cependant, dégagent de faibles rendements des cultures, d'où la nécessité de cultiver des surfaces grandes pour pouvoir nourrir toute la famille. Ces grandes superficies disponibles devraient toutefois permettre de consacrer une partie de ces surfaces pour une sole fourragère.

### **5.2.2. Répartition de la surface fourragère selon les classes**

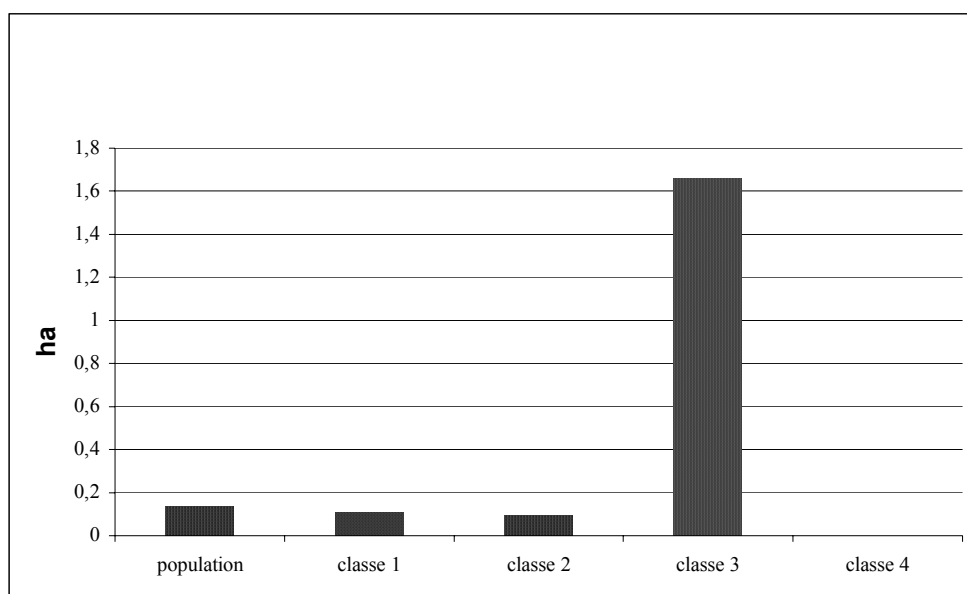
La répartition de la surface fourragère moyenne cultivée par exploitation est une donnée importante.

En effet elle montre la détermination du producteur à se financer des semences fourragères en l'absence de toute subvention, à y consacrer du temps, de la main d'œuvre et autres moyens pour nourrir ses animaux et améliorer la fertilité de ses sols. Pour le total des exploitations faisant des cultures fourragères (20 exploitants soit 12,5 % des 160 exploitants enquêtés), on a recensé 17 ha de cultures fourragères pour 680 ha cultivées (2,5 % des surfaces cultivées).

Pour la classe 3, qui est significativement différente des autres classes, la superficie moyenne cultivée en fourrage est de 1,7 ha pour une superficie totale cultivée de plus de 12 ha (13 % de la superficie totale cultivée). On notera cependant que cela ne

représente que 3 agriculteurs sur 160 ! Cependant, pour tous les producteurs sondés, moins d'une dizaine ont déclaré ne pas être en mesure de produire des fourrages. Même plusieurs agriculteurs sans animaux ont déclaré vouloir ou pouvoir faire des cultures fourragères pour ensuite revendre les fourrages à des éleveurs. Mais nous savons, d'après notre précédente étude sur la rentabilité des cultures fourragères, que cette production n'est pas rentable en soit, donc pas viable. Lorsque des explications leur seront données sur la rentabilité des cultures fourragères, voudront-ils encore se lancer dans cette spéculation ?

**Figure 5 :** Surfaces fourragères moyennes cultivées selon les classes



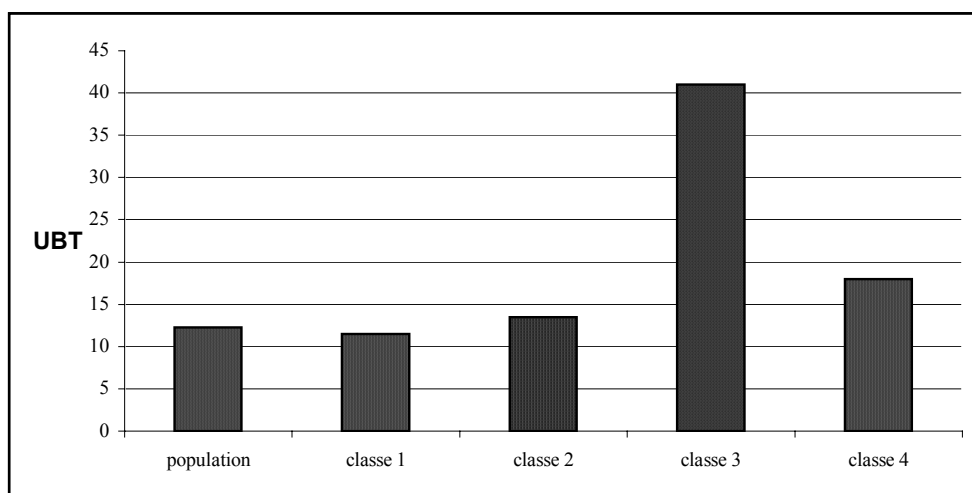
### 5.2.3. Répartition des UBT selon les classes

La répartition des UBT selon les classes montre, figure 6, que ce sont précisément les exploitations de la classe 3 qui renferment en moyenne le plus d'animaux (3 à 4 fois plus que les autres exploitations des autres classes).

Mais au regard de cette figure on voit que chaque exploitant possède une dizaine de bovins dont au moins deux pour la traction.

D'autre part, par endroit, tous les animaux du village peuvent être regroupés pour former un seul troupeau collectif confié à un berger unique rémunéré en nature ou en

effectif par chaque propriétaire participant au prorata du nombre d'animaux gardés, mais on ne sait pas toujours à qui appartient tel ou tel animal.



**Figure 6** : Répartition des UBT moyennes selon les classes

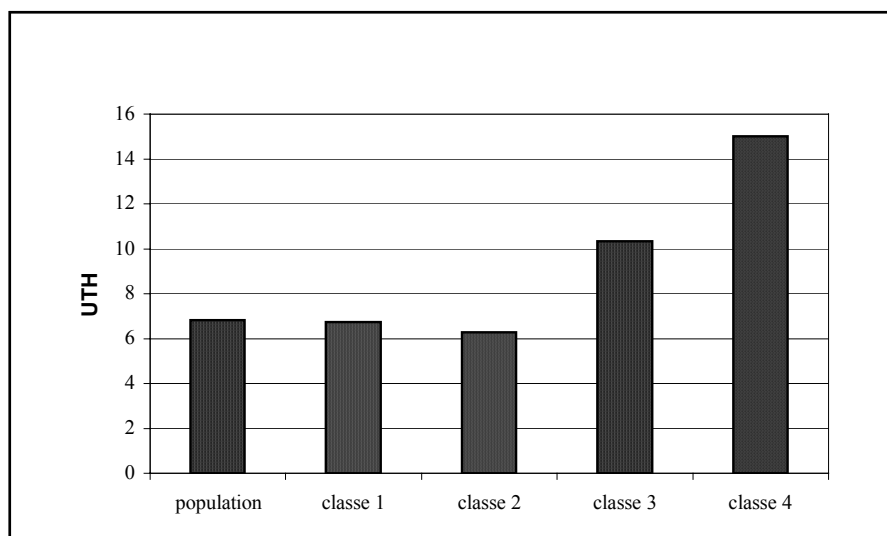
Les exploitants appartenant à la classe 3, ceux qui ont la plus grande surface moyenne cultivée et une importante sole fourragère sont aussi ceux qui ont le plus grand nombre d'animaux (45 UBT / exploitant).

Au contraire, les exploitants de la classe 1, qui possèdent la plus petite surface moyenne cultivée, cultivent la plus petite surface fourragère et possèdent le plus petit nombre d'animaux.

Cette observation suggère une présomption très forte de corrélation positive entre la surface fourragère exploitée par un exploitant, sa surface totale cultivée et le nombre de ses animaux.

#### 5.2.4. Les forces de travail (UTH)

Figure 7 : Répartition de la force de travail moyenne selon les classes



Les exploitations des classes 1 et 2 renferment en moyenne un peu plus de 6 UTH, valeur proche de la moyenne de la population enquêtée totale qui est de 7 UTH.

Les exploitations de la classe 3, pour leur part, ont en moyenne 10 UTH, démontrant ainsi leur plus grande capacité de travail.

L'exploitant de la classe 4, pour sa part, se singularise en possédant 15 UTH. Son caractère extraordinaire sur le plan de la disponibilité en main d'œuvre et sur beaucoup d'autres plans fait qu'il est loin de la moyenne de la zone.

#### 5.2.5. Répartition de l'équipement selon les classes

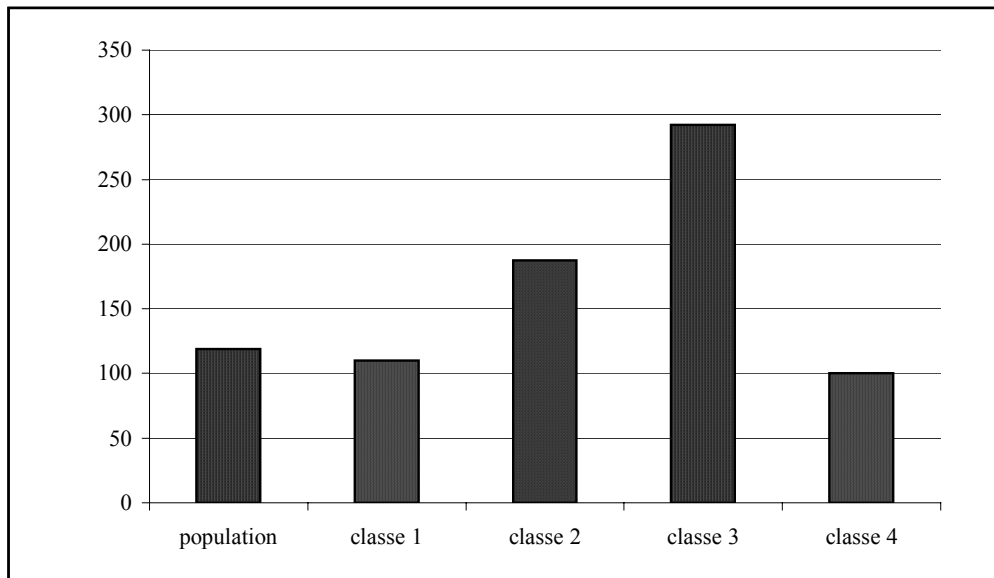
Plus une exploitation est équipée, plus elle permet à son propriétaire de mettre en valeur ses superficies disponibles et même de les augmenter (location, achat) et d'augmenter sa production.

Pour notre cas, rappelons que :

$$\text{indice d'équipement} \times 1000 = \text{valeur totale de l'équipement de l'exploitation}$$



**Figure 8** : Equipement des exploitations selon les classes (FCFA x 1000)



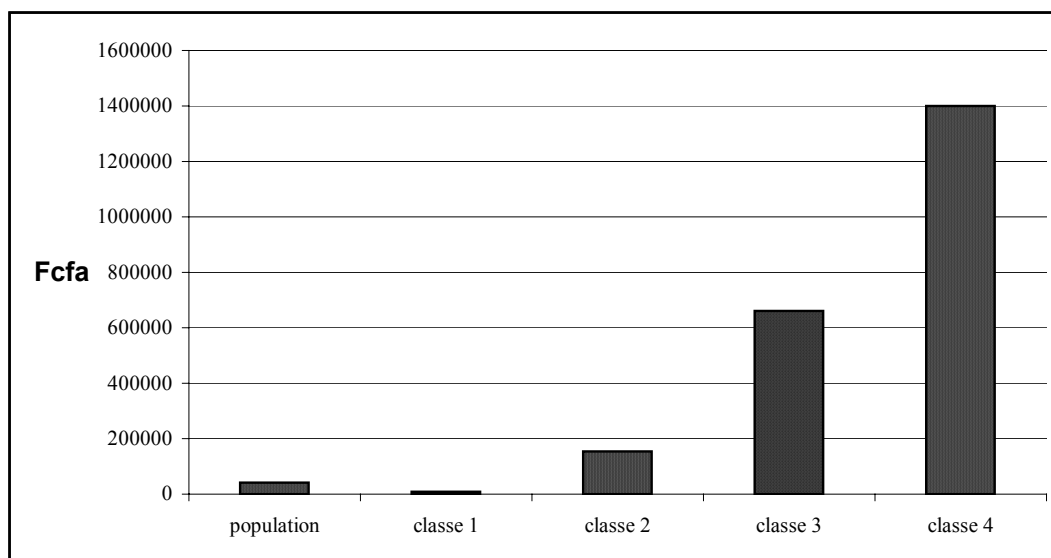
Les exploitations de la classe 3 ont des valeurs moyennes d'équipement les plus élevées (de plus de 250.000 F) alors que les exploitations de la classe 2 ont des valeurs d'équipement de moins de 200.000F. Celles de la classe 1 ont moins que la moyenne générale soit respectivement 110.000 F et 118.000 F.

#### **5.2.6. Répartition de la valeur de l'investissement dans l'élevage (VIE)**

En ce qui concerne la valeur des immobilisations de l'exploitation pour l'élevage, la classe 1 présente la valeur la plus faible (40.346 F), plus petite que la moyenne de la population entière (140.347 F), alors que les producteurs de la classe 3 ont investi, dans la même rubrique une moyenne de 660.000 F .

D'après l'analyse de la répartition moyenne des UBT selon les classes, il était apparu que la classe 3 avait le plus d'UBT dans l'exploitation (41 UBT) alors que la classe 4 en avait 18, la classe 1 et 2, 11 et 13 UBT respectivement. Le producteur de la classe 4 qui a fait un investissement de plus d'un million pour l'élevage est en train de prévoir une future augmentation du nombre de ses animaux, de sa capacité à les stabuler et de stocker du fourrage.

**Figure 9 :** Répartition de la valeur moyenne des investissements pour l'élevage selon les classes



Les variables équipement de l'exploitation, force de travail disponible et valeur de l'investissement consenti pour l'élevage semblent suivre la même tendance et se corréler positivement à la surface fourragère exploitée.

### 5.3. Détermination du profil du « producteur potentiel de fourrages »

Certaines variables ont une importance avérée dans l'adoption ou non de la culture fourragère au sein d'une exploitation donnée dans le bassin arachidier.

Le tableau 4 suivant nous donne un résumé des résultats caractérisant les classes obtenues par notre analyse :

**Tableau 4 :** Résumé des résultats caractérisant les classes obtenues

	Surface fourragère	UBT	UTH	Equipement	VIE
Classe 1	0,11	11,5	6,7	110	9.527
Classe 2	0,09	13,5	6,37	187,3	154.000
Classe 3	1,66	41	10,3	292,3	660.000
Classe 4	0	18	15	100	1.00.000

Surface fourragère : en ha    VIE : Valeur d'immobilisations pour l'élevage  
 UBT : Nombre d' Unité Bovin Tropical  
 UTH : Nombre d' Unité Travail Homme  
 Equipement : Indice d'équipement

Il apparaît donc clair, au regard de ce tableau, que les producteurs qui ont adopté les cultures fourragères à grande échelle sont ceux de la classe 3.

Cependant, il est difficile de déterminer, de manière précise, les caractéristiques du producteur potentiel de fourrage car les situations qui prévalent dans la zone d'étude sont très variables d'un producteur à l'autre et d'une année à l'autre.

La classe 3 ne contient d'ailleurs que 3 producteurs et nous avons vu que quelques autres agro-éleveurs des autres classes ont produit des fourrages.

Par exemple, un producteur peut avoir peu d'animaux mais beaucoup de terres et de main d'œuvre qu'il rentabilise en cultivant les fourrages, afin de ne pas devoir en acheter pendant la saison sèche. Un autre peut avoir beaucoup d'animaux et pas assez de terres ou d'équipement agricole (peut être moins de main d'œuvre), il ne fera pas de fourrages et devra par conséquent en acheter à l'extérieur de son exploitation lors de la saison sèche.

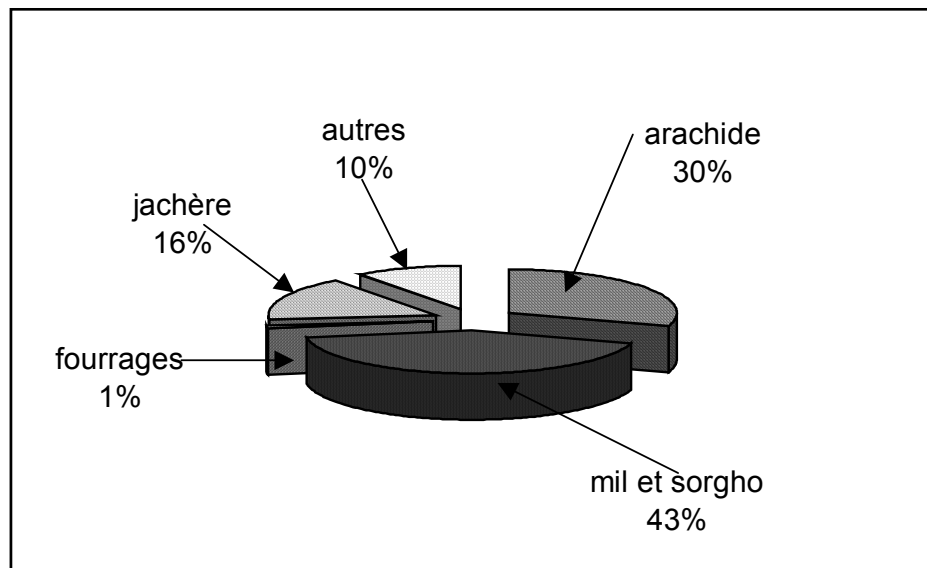
Par contre, en analysant le tableau ci-après, on peut dire que :

- Se placer dans la classe 3, pour un producteur, veut dire qu'il aura une grande propension à adopter les cultures fourragères.
- Il y a une liaison certaine entre la surface fourragère (que peut exploiter le producteur), son niveau d'équipement, le nombre de ses animaux, la valeur des immobilisations qu'il consent pour son élevage et la quantité de main d'œuvre dont il dispose.
- Le meilleur producteur pour faire des cultures fourragères est celui dont la valeur des variables précitées (UBT, UTH, Equ, VIE) est le plus proche de celles de la classe 3, tous simultanément (les disproportions peuvent amener à une modification de comportement comme donné en exemple précédemment) .
- Le producteur qui n'a pas assez de terres ou d'équipement, ou de main d'œuvre pour produire trouvera, sans aucun doute, des problèmes à intégrer des cultures fourragères dans son système de production.

#### **5.4. Fertilité des sols et alimentation animale dans les systèmes**

L'assolement de la surface agricole utile nous est donné par la figure ci-après :

**Figure 10** : Répartition moyenne de la surface agricole utile des différentes cultures



Les céréales vivrières dominant (mil et sorgho) pour 43% de la superficie exploitable par exploitation. L'arachide vient en seconde position pour près de 30 %.

La superficie mise en jachère est de 16 % de l'espace disponible, soit une moyenne de 1,7 ha par exploitation.

Concernant les problèmes de fertilité des terres, 40,6% des exploitants enquêtés affirment les connaître dans leur exploitation. Se sont tous les producteurs des classes 2, 3 et 4 et 34 % des producteurs de la classe 1.

Pour améliorer la fertilité de leurs terres, 88% de ces producteurs utilisent la fumure organique. Seuls 25 producteurs utilisent une fumure minérale (15,6 %).

Parmi les producteurs de la classe 1, 12% seulement essaient de lutter contre ce problème de fertilité par les cultures fourragères et la rotation des cultures. Il reste donc une forte proportion de producteurs susceptibles d'adopter les cultures fourragères si ils découvrent son utilité pour la restauration de la fertilité des terres.

Nous pouvons en conclure qu'il existe, dans le bassin de l'arachide, une place pour insérer dans le système de production une sole de cultures fourragères, autant pour nourrir les animaux que pour améliorer la fertilité des sols, comme l'a montré la recherche (Floret et Pontanier, 2000 ; Powel, 1984 ; Schilling, 1996), avec certaines

espèces fourragères (*Panicum maximum*, *Andropogon gayanus*, *Pennisetum pedicellatum*, Niébé, Arachide « fourrager », *Stylosanthes hamata*, etc).

Au sein de la population, en moyenne, 19% de la surface totale disponible est mise en jachère alors que pour la classe 3, la superficie mise en jachère est moins importante et n'est que de 12%. Les producteurs de la classe 2, qui tardaient pourtant à adopter les cultures fourragères, ont le quart de leurs exploitations en moyenne mise en jachère. Plusieurs problèmes comme le déficit de main d'œuvre, de matériel ou de semences peuvent être à l'origine de cette situation, mais il faut aussi noter que tous les producteurs de la classe 2 connaissent des problèmes de fertilité dans leurs exploitations et qu'aucun parmi eux ne connaît l'effet des cultures fourragères sur le sol.

**Tableau 5 :** Superficie jachère / superficie totale disponible (%)

	Superficie jachère / par superficie totale disponible (%)
Population totale	19,5
Classe 1	19,3
Classe 2	25,1
Classe 3	12,5
Classe 4	0

La quantité de lait produite par l'exploitation semble aussi être liée à la superficie mise en jachère.

**Tableau 6.** Relation quantité de lait produit par année (Qla) et superficie mise en jachère par la superficie totale disponible (Suj/sut)

	<b>Suj/sut</b>	<b>Qla (litre)</b>
Population	0,200	1135
classe 1	0,197	1055
classe 2	0,250	1685
classe 3	0,124	2659
classe 4	0	2160

La quantité de lait produite par année par exploitation, semble liée à la surface mise en jachère et/ou des superficies en cultures fourragères ainsi qu'à une bonne alimentation (dans l'exploitation de la classe 4), en plus du nombre d'animaux.

On remarque que plus la superficie mise en jachère est importante, plus la quantité de lait produite annuellement dans l'exploitation est importante. Mais surtout la production de lait/ exploitation est importante lorsque les cultures fourragères sont intégrées dans le système de production (classe 3), la quantité de lait produite peut doubler pour une surface égale à la moitié de celle à mettre en jachère pour espérer obtenir la même quantité.

D'autre part, le producteur de la classe 4 qui paie des compléments alimentaires à grande échelle a aussi une grande production de lait (ce qui n'est pas commun dans la zone). Ces observations devront encore être validées en 2004.

### **5.5. Commentaires sur la classification**

La classification en différentes classes est très inégale quant au nombre d'individus. En effet, la classe 1 à elle seule renferme 145 individus, le classe 2 en renferme 11, alors que pour les classes 3 et 4 nous avons respectivement 3 et 1 seul individu.

Nous avons essayé de savoir s'il n'était pas possible d'intégrer ces 4 individus dans l'une des deux précédentes classes.

Ceci est impossible. Ces quatre individus forment à eux seuls deux classes distinctes entre eux et entre les autres classes 1 et 2. Ceci nous est confirmé par la configuration

des graphiques (non publié) répartissant les moyennes des variables entre les classes. En outre l'analyse des distances de Mahalanobis données par l'analyse statistique, qui donne une idée de la distance entre les centres d'inertie des différentes classes, le confirme . Plus la distance entre deux classes est grande, plus la différence est nette entre ces deux classes.

**Tableau 7.** Distances (d) de mahalanobis entre les classes

CLASSE				
No	1	2	3	4
1	0,0			
2	1,9	0,0		
3	5,7	5,3	0,0	
4	10,7	10,3	10,0	0,0

La classe 2 est beaucoup plus proche de la classe 1 que ne le sont les classes 3 et 4 des classes 1 et 2.

Par ailleurs, le pourcentage de biens classés qui représente la probabilité pour un individu d'être classé dans la classe à laquelle il appartient dans la réalité est de 88.8%. Cette probabilité est très intéressante car elle nous permet de confirmer l'aspect non biaisé de notre classification.

Par conséquent l'existence des quatre classes distinctives est validée, chaque classe de producteur renfermant les caractéristiques (variables) dont les valeurs moyennes sont fournies par l'annexe.

## **6. CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVE POUR L'ADOPTION DES SOLES FOURRAGERES DANS LE BASSIN ARACHIDIER**

Cette enquête a permis de montrer que les agro-éleveurs possédant une superficie importante en culture et en jachère, un important cheptel, une main d'œuvre facilement disponible ainsi qu'un important équipement pour les cultures et pour l'élevage (classe 3 de l'analyse) sont les seuls exploitants susceptibles de produire des cultures fourragères et de les exploiter. Les éleveurs ou les agro-éleveurs ne possédant pas un de ces éléments de production sont peu capables de réaliser ces cultures.

Nous avons vu aussi par l'étude socio-économique (Diouf, 2000) que l'introduction d'une sole de cultures fourragères dans l'exploitation doit à la fois pouvoir :

- i) produire un fourrage de qualité pour une production animale commercialisable à forte valeur ajoutée (production de lait ou de viande),
- ii) produire des graines pour l'alimentation humaine ou de semences commercialisables (espèce mixte ou à deux fins) et
- iii) améliorer la fertilité des sols (par la décomposition de la biomasse souterraine ou de la litière aérienne, la production de fumier ou de composte et la fixation de l'azote par les légumineuses).

Pour l'instant, seul le niébé et éventuellement l'arachide sont les espèces qui peuvent être considérées.

Cependant, les producteurs sans animaux ont en majorité affirmé vouloir produire des cultures fourragères. Une expérience avec d'autres espèces devrait pouvoir être menée en 2004 dans ce domaine avec eux car celle menée en 2001 et 2002, dans leur exploitation, avec d'autres espèces, n'a pas pu aboutir.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANONYME, 1991. Manuel d'utilisation version S.O. ITCF, octobre 1991. ITCF, France, 312 p.

ANONYME, 1997. Plan stratégique sud bassin arachidier. Troisième partie : besoin de recherche. ISRA-Sénégal.

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

DIATTA, A., ROBERGE, G., RIPPSTEIN, G., FALL, S., GODET, G., GINSBURGER, G., 2003. Native forages species cultivated in Sénégal,. VII Intern. Rangeland Congress, July 2003, Durban, South Africa, "Poster".

DIENG, A., 1995. Système de production animale en zone sahéenne et soudanienne. Notes de cours. ENSA, Thiès, Sénégal.

DIOUF, A., 2002. Typologie des exploitations et étude de la rentabilité des cultures fourragères dans les systèmes de production du Bassin arachidier du Sénégal. Mémoire de fin d'étude, ENSA/ Thiès, Sénégal, 75 p.

FLORET, CH., PONTANIER, R., 2000. La jachère en Afrique tropicale. Rôle, Aménagement, Alternatives. Vol I, Actes de séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999. U.E., CORAF, IRD. Edition John Libbey Eurotext, Paris, 777 p.

MBENGUE, O., 2002, Etude socio-économique de la pratique de la jachère fourragère dans le bassin arachidier du Sénégal. Mémoire ENSA, Thiès, Sénégal, 69 p.

MOROU, I., 2002. Introduction des cultures fourragères dans le Sud bassin arachidier du Sénégal : Interaction entre systèmes fourragers (intensification de l'élevage) et systèmes de culture (jachère). Mémoire ENSA-Sénégal, 75 p.

PAGOT, J., 1985. L'élevage en pays tropicaux.. Ed. G.P Maisonneuve et Larose, 526 p.

POWEL, J., M. 1984. Cropping system in the subhumid zone of Nigeria. Paper presented at the ICCA/NAPRI symposium on livestock production in the subhumid zone of Nigeria, 30 Oct. – 2 Nov. 1984.

ROBERGE, G., TOUTAIN, B., (Edit scient.), 1999. Cultures fourragères tropicales. CIRAD, Edition Repères. Montpellier, France, 369 p.

SCHILLING, R., 1996. L'arachide en Afrique tropicale. Ed. Maisonneuve et Larose, CTA, 171 p.