

Ecole Nationale Supérieure  
des Sciences Agronomiques Appliquées  
(E.N.S.S.A.A.)  
Chaire de Productions Végétales

26, Boulevard Petitjean  
21000 Dijon

Centre National d'Etudes Agronomiques  
des Régions Chaudes (CNEARC)

Ecole Supérieure d'Agronomie Tropicale  
(ESAT)  
Domaine de Lavalette  
Montpellier

Institut Sénégalais de  
la Recherche Agricole  
(I.S.R.A.)  
Equipe Système de  
Productions  
BF. 199 Kaolack

Projet Sénégalais-Suisse de  
l'Enseignement  
Agricole et Forestier  
Union Mondiale  
ORT - GENEVE

C No 101414  
p330  
DIE

**GESTION ET UTILISATION DE LA MATIERE ORGANIQUE  
D'ORIGINE ANIMALE DANS UN TERROIR DU CENTRE SUD DU SENEGAL**

Mémoire d'étude présenté par IBOU DIEDHIOU

Octobre 1988

A mon père

A ma mère

A Seynabou DRAME

A Titi et Mounass DIEDHIOU

A tous mes frères et soeurs

je dédie ce travail.

Cette étude a été réalisée  
sous les auspices de la  
Coopération au Développement  
et à l'Aide Humanitaire de la  
Coopération suisse

## R é s u m é

Une des voies préconisées par la recherche pour résoudre le **problème** du déficit vivrier dans les régions: à grande pression foncière est l'intensification des cultures. Mais au Sénégal celle-ci ne peut se **réaliser** devant les difficultés croissantes des paysans à s'approvisionner en engrais minéral, en raison de leur prix d'achat souvent élevés.

Face à cette situation, le recours à la restitution organique (**parcage** de troupeaux bovins, fabrication de **fumier** ou de compost) s'avère plus que jamais indispensable : De **nombreuses** communautés ethniques fa pratiquent déjà depuis plusieurs **siècles**. **Malheureusement**, de nos jours, non seulement cette **matière** organique produite traditionnellement est **de** mauvaise qualité, mais aussi elle **est** mal gérée à cause des pertes importantes et mal utilisée à cause d'une mauvaise répartition dans l'espace.

Plusieurs solutions sont **proposées** pour améliorer le mode de gestion, la quantité ainsi que la **qualité** de cette matière organique produite par les paysans. Mais de nombreux facteurs les rendent encore aléatoires. Ce sont :

- la faiblesse des disponibilités **fourragères**
- l'insuffisance des moyens de transport
- le manque chez les paysans d'**une** motivation d'accroître les quantités de matière organique **produites**.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier particulièrement :

- **M. Patrice GARIN**, mon maître de stage, pour son assistance totale sans laquelle ce travail n'aurait pu être mené à terme
- **M. Abdoulaye THIAM** de l'équipe Système de l'ISRA de Kaolack,  
**M. Limamoulaye CISSE** du Département Productions Végétales au CNRA de Bambey pour leurs conseils et leur contribution à la conception de ce travail
- **M. Jean-Claude FRESSE** de la Chaire de Productions Végétales de l'E.N.S.S.A.A. pour ses précieux conseils et sa sollicitude constante tout au long de ma formation
- **MM. Flor CISSE, MBAYE DIAO et Djibril DIOUF** enquêteurs à l'ISRA de Kaolack: pour m'avoir aidé avec dévouement et efficacité pendant tout mon travail sur le terrain
- **MM, Malick MBODJ et Maguette DIEYE** enquêteurs au Département technologie post-récolte du CNRA de Bambey pour leur précieuse contribution à la collecte de données
- **M. Alassane KHOULE** agent à l'ISRA de Kaolack,  
**M. Moussa NDOYE** et toute l'équipe du laboratoire de fertilisation minérale du CNRA de Bambey pour m'avoir beaucoup aidé dans les travaux de laboratoire
- **Mme Claudine YOUNES** pour la frappe de ce travail

J'exprime toute ma reconnaissance à :

- **Mme BUCHILLOT**, Secrétaire à l'ENSSAA pour son ouverture et son amabilité
- Tout le personnel de l'ENSSAA de Dijon dont la disponibilité ne m'a jamais fait défaut.
- **MM. TEISSIER, BROCHET et BURQ** et tout le personnel du CNEARC de Montpellier pour leurs précieux conseils et leur soutien indéfectible.

A toutes ces personnes, j'adresse des remerciements du fond du coeur.  
Qu'elles trouvent ici l'expression de mes sentiments de respect.

## INDEX DES SIGLES

- . **PAPEM** : Point d'appui de pr évulgarisation et d'expérimentations multilocales.
- . **I.S.R.A.** : Institut Sénégalais de la Recherche Agricole.
- . **C.N.R.A.** : Centre National de la Recherche, Agricole.
- . **SODEFITEX** : Société de développement des fibres textiles.

## INDEX DES ABREVIATIONS

- . **DR/Kh** : village de Darou Khoudoss
- . **C.E.** : chef d'exploitation
- . **CMD** : chef de ménage dépendant
- . **SF** : Sourga familial
- . **FEM** : femme

## SOMMAIRE

Résumé .....

### **INTRODUCTION**

I - Problématique et justification du choix du sujet .....	p.: 1
II - Objectifs de l'étude.....	p. 3

### **PREMIERE PARTIE - METHODE D'ETUDE ET D'APPROCHE**

I - La quantification de matière organique .....	p. 4
II - La gestion de la matière organique .....	p. 5
III- L'incidence à la fumure organique sur les pratiques des paysans .....	p. 6

### **DEUXIEME PARTIE - PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE**

<b>CHAPITRE I - LE MILIEU PHYSIQUE</b> .....	p. 8
1. Situation géographique et administrative .....	p. 8
2. Données climatiques .....	p. 8
3. Le relief et les sols .....	p. 12
4. La végétation .....	p. 16
<b>CHAPITRE II - LE MILIEU HUMAIN</b> .....	p. 17
1. La population .....	p. 17
2. L'organisation sociale actuelle .....	p. 18

### **TROISIEME PARTIE - ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION**

<b>CHAPITRE I - LA GESTION DE L'ESPACE PAR LA COMMUNAUTE VILLAGEOISE</b> .....	p. 20
1. Rappel du contexte historique du village .....	p. 20
2. Le terroir villageois ou finage .....	p. 20
3. Caractéristiques de l'habitat .....	p. 21
4. La structure foncière .....	p. 21
<b>CHAPITRE II - LES ACTIVITES</b> .....	p. 29
1. L'agriculture .....	p. 29
1.1. Le niveau d'équipement des paysans .....	p. 29
1.2. Caractères généraux de l'agriculture .....	p. 29
1.3. Les contraintes majeures de l'agriculture .....	p. 35
2. L'élevage .....	p. 38
2.1. Caractéristiques. Mode de conduite des animaux .....	p. 38
2.2. Les contraintes majeures de l'élevage .....	p. 42
3. Les occupations des paysans pendant la "morte saison" .....	p. 43

**QUATRIEME PARTIE - ANALYSE DE LA GESTION DE LA MATIERE  
ORGANIQUE ET DE SON UTILISATION PAR  
LES PAYSANS**

**CHAPITRE I -- LES DISPONIBILITES EN MATIERE ORGANIQUE**

**DANS LE TERROIR ..... p. 46**

- 1. Définition, origine et estimation des différentes **catégories** de matière végétale dans le **terroir** villageois . . . p. 46
  - 1.1, Les résidus de récolte et les **herbes** de jachères ..... p. 46
  - 1.2. Les ordures ménagères ..... **p. 47**
- 2. Définition et estimation des quantités **de** matière organique d'origine animale ..... p. 48
  - 2.1. Définition des différentes catégories de matière organique ..... p. 48
  - 2.2 . . Les niveaux d'utilisation de la matière organique animale ..... p. 49

**CHAPITRE II - L'UTILISATION DE MATIERE ORGANIQUE  
D'ORIGINE ANIMALE ..... p. 55**

- 1. Les motivations des paysans à utiliser **la** matière organique ..... p. 55
  - 1.1. Les résultats globaux de l'enquête ..... p. 55
  - 1.2. L'utilisation actuelle de L'engrais minéral par rapport à la matière **organique** ..... p. 58
- 2. Le processus décisionnel de l'utilisation de la matière organique ..... p. 60
  - 2.1. Les restitutions par **parcage** ..... p. 60
    - 2.1.1. Les prises de décision au niveau de la concession ..... p. 60
      - les principaux acteurs ..... **p.**
      - les types de relations **mis** en jeu ..... p.
      - Le type de contrats **existants** ..... p.
    - 2.1.2. Les prises de décision au **niveau** de l'exploitation ..... p. 62
      - le principal décideur ..... p.
      - Les critères de choix des **parcelles** à parquer ..... p.
  - 2.2. Les restitutions par épandage de fumier ..... p. 64
    - 2.2.1. Les prises de décision au niveau de la concession ..... p. 64
      - les principaux acteurs ..... p.
      - les types de relations **mis** en jeu dans l'offre de fumier ..... p.
    - 2.2.2. Les prises de décision au **niveau** de l'exploitation ..... **p. 64**
      - le principal décideur ..... p.
      - les critères de choix **des** parcelles à fumer ..... p.
      - le choix de la période d'**épandage** ..... p.
      - le mode de transport et **la** durée d'évacuation ..... p.

3. La répartition spatiale de la matière organique dans le terroir . . . * . . . * . . . . .	p. 65
3.1. Les zones parquées . . . . .	p. 65
3.1.1. La répartition au niveau du village . . . . .	p. 65
3.1.2. La répartition au niveau des exploitations . . . . .	p. 67
3.1.3. La répartition au niveau de la parcelle . . . . .	p. 67
3.1.4. La valeur qualitative de la matière organique de parc . . . . .	p. 72
3.2. Les zones fumées . . . . . * . . . . *	p. 74
3.2.1. La répartition au niveau du village . . . . .	p. 74
3.2.2. La répartition au niveau des exploitations . . . . .	p. 75
3.2.3. La répartition au niveau des parcelles . . . . .	p. 75
3.2.4. La valeur qualitative du fumier produit dans le village . . . . .	p. 80
Conclusion . . . . .	p. 80
 <b>CHAPITRE III - INCIDENCE DE LA MATIERE ORGANIQUE SUR LES PRATIQUES DES PAYSANS ET LES CULTURES . . . . .</b>	
	p. 33
1. Le suivi d'itinéraires techniques . . . . .	p. 83
2. L'observation qualitative des cultures . . . . .	p. 84
Conclusion . . . . .	p. 84
 <b>CINQUIEME PARTIE - POSSIBILITES D'AMELIORATION DE LA GESTION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DE LA MATIERE ORGANIQUE . . . . .</b>	
 <b>CHAPITRE I - POSSIBILITES D'AMELIORATION DE LA GESTION ET DE L'UTILISATION DE LA MATIERE ORGANIQUE DANS LE VILLAGE . . . . . * . . . . *</b>	
	p. 86
1. Les restitutions par parage . . . . .	p. 86
1.1. Pour une autre forme de contrat dans le village . . . . .	p. 86
1.2. Eviter de fumer et de parquer à la fois les parcelles . . . . .	p. 86
1.3. La désignation d'un gardien de troupeau pendant la saison sèche . . . . . * . . . . "	p. 87
2. Les restitutions par épandage de fumier! . . . . .	p. 37
2.1. L'association d'engrais azoté à la fumure de surface . . . . . ** . . . . . y . . . . . *	p. 87
2.2. La poursuite de la sédentarisation des troupeaux bovins . . . . .	p. 87
 <b>CHAPITRE II - POSSIBILITES D'AMELIORATION DES QUANTITES DE MATIERE ORGANIQUE . . . . .</b>	
	p. 88
1. La matière organique de parc . . . . .	p. 88
1.2. Les cultures fourragères en dérobéj . . . . .	p. 88
2. Le fumier . . . . .	p. 88
2.1. L'installation de parcs d'hivernage . . . . .	p. 89
2.2. La récupération de foin de brousse; en fin d'hivernage . . . . .	p. 89

<b>CHAPITRE III - POSSIBILITES D'AMELIORATION QUALITATIVE DE LA MATIERE ORGANIQUE</b> .....	p. 90
1. La matière organique de parc .....	p. 90
1.1. <b>Parcage</b> pendant des périodes proches de l'hivernage ...	p. 90
2. Le fumier .....	p. 90
2.1. Le compostage .....	p. 90
2.2. L'apport de litière de parc .....	p. 91
 <b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	 p. 92
 <b>INDEX BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	
 <b>ANNEXES</b> .....	

## INTRODUCTION

### 1 - PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION DU CHOIX DU SUJET.

Depuis bientôt vingt ans, l'agriculture sénégalaise est confrontée à de graves difficultés suite à des perturbations climatiques et sociales que sont :

1. une baisse très nette de la pluviométrie par rapport aux décennies précédentes alors que l'agriculture est essentiellement pluviale,
2. une croissance démographique élevée (2,3 % par an) ; donc une nécessité d'accroître les productions vivrières. Malheureusement, celle-ci ne peut plus être assurée dans la plupart des régions agricoles par l'extension des surfaces cultivées.

In effet, même dans le Sud jusqu'ici zone d'accueil de migrants venus du Nord, le seuil de 1 ha cultivable et cultivé par habitant est atteint. Déjà les bordures des zones forestières à vocation strictement **sylvo-pastorale** ont été **défrichées**, particulièrement en haut des **toposéquences** où affleurent les cuirasses ferrugineuses.

3. une érosion hydrique et éolienne qui, à la faveur d'un sol. de plus en plus dénudé du fait des cultures **extensives** et des divers prélèvements domestiques sur la forêt, emporte sans cesse la partie superficielle des terres cultivables, pour ne laisser que des sols squelettiques, incultes.

Il est de plus en plus **indéniable** que, de nos jours, la fertilité des sols est un facteur déterminant de la productivité dans le pays et que son seul maintien au niveau actuel n'est pas assuré pour les prochaines **années** dans la plupart des régions. **Pourtant**, les résultats de nombreuses études menées sur le terrain, dans des stations de recherche et de **pré vulgarisation** comme les PAPEM, ont permis de déterminer les voies et **moyens** à mettre en oeuvre pour corriger les carences minérales, et les inaptitudes physiques de certains sols. Ces études ont préconisé notamment l'emploi d'engrais minéraux ainsi que la pratique d'amendements adaptés à chaque système de culture.

Malheureusement, depuis 1982, de nouvelles mesures de politique agricole prises par les autorités ne prévoient plus comme par le passé, la fourniture à crédit d'intrants au monde rural, payable au moment de la vente de la récolte, ainsi que leur subvention par l'état : aujourd'hui, le coût des intrants est tel que l'utilisation des engrais restera négligeable, au moins à moyen terme, d'autant que les plus values immédiates obtenues dans les conditions actuelles n'atteignent pas 250/100 sans une transformation radicale des itinéraires techniques (travail profond du sol, enfouissement des résidus de culture, etc...).

Mais le crédit agricole récemment mis en place par les autorités peut permettre une légère reprise de l'utilisation d'intrants dans l'ensemble du pays.

La gestion de la fertilité telle qu'elle est pratiquée actuellement est donc principalement orientée vers la matière organique d'origine animale. Cette gestion de matière organique a d'ailleurs été à la base de l'édification des systèmes de cultures sèrères et oulofs dans le passé et qui ont disparu du fait des contraintes actuelles de l'agriculture et de l'élevage.

Aujourd'hui, il convient donc d'examiner soigneusement la possibilité de valoriser toutes les ressources disponibles en terme de déjections animales, afin de définir une stratégie de gestion et d'utilisation rationnelles en fonction des réalités locales (sociales, culturelles et économiques en particulier).

Parmi les régions agricoles où la situation agricole est préoccupante, il y a le bassin arachidier. Il regroupe du point de vue administratif les régions de Diourbel, Louga, Thies et du Siné Saloum ; il représente 1/3 de la superficie du Sénégal et 2/3 des superficies cultivées.

La région du Sine Saloum est la principale région agricole au sein du bassin arachidier et est le grenier du Sénégal. Elle rassemble sur 200 à 300 000 ha, le quart de la population rurale sénégalaise et assure près de 50 % de la production agricole. Cette région produit 48 % de la production totale arachidière et 32 % de celle des céréales du pays (B. CATTIN, 1986).

Toutes ces caractéristiques ont permis au Sine Saloum de devenir une des régions pilotes dans la recherche agronomique et les actions de développement au Sénégal. C'est pourquoi il apparaît comme un cadre intéressant pour l'étude du mode de gestion de la matière organique d'origine animale.

Le Sud de la région et précisément le village de Darou Khoudoss se présente comme une zone d'étude primordiale pour les raisons suivantes :

1. Depuis plusieurs années, ce village est une des zones d'intervention de l'ISRA, donc une zone assez bien connue ;
2. Il s'agit d'une zone privilégiée du point de vue de la fertilité par rapport au reste de la région ;
3. Il présente un type de sols représentatif de la région du Sine Saloum ;
4. Enfin ce village présente la particularité d'avoir une population composée de deux ethnies des plus importantes dans le pays, sur le plan numérique.

## II - OBJECTIFS DE L'ETUDE.

Ce travail vise trois objectifs principaux.

1. L'estimation des quantités de matière organique produites dans le village.

On distinguera le fumier et la matière organique de parcs, et on évaluera les quantités collectées ainsi que celles qui sont théoriquement produites.

2. La connaissance du mode de gestion de la matière organique par les villageois ; pour cela, on envisage d'identifier tour à tour :

- toutes les catégories de matière organique existant dans l'ensemble du village
- la ou les catégories de matière organique qui sont les plus utilisées par les paysans
- le degré d'intérêt que les paysans de ce village manifestent pour les restitutions organiques ainsi que les motivations qui sous-tendent cet intérêt
- enfin, le processus décisionnel mis en jeu dans l'utilisation de fumures organiques depuis l'échelle villageoise jusqu'à la parcelle cultivée, en passant par la concession et l'exploitation. L'accent sera mis sur les principales personnes impliquées dans les décisions ; leur statut social ainsi que la nature des contrats pour ce qui concerne le parcage, et les règles qui les régissent.

Les réponses à toutes ces questions doivent permettre de faire un diagnostic global du mode de gestion et d'aboutir à l'établissement de la répartition spatiale des parcelles ayant bénéficié ou qui bénéficient régulièrement de restitutions organiques ainsi que leur importance par rapport au reste des champs cultivés.

3. La connaissance de l'incidence, de la matière organique sur les cultures, à travers l'observation des pratiques culturales des deux communautés ethniques principales du village. Il s'agit d'observer notamment les dates de semis et des premiers sarclages dans chacun des quatre types de champ (parqué non brûlé, parqué brûlé, fumé, et jamais parqué ni fumé) afin de déterminer les interactions matière organique et itinéraires techniques.

Dans chaque type de champ, une observation qualitative des cultures a été faite afin de relever leur état d'évolution ainsi que d'éventuels problèmes phytosanitaires.

Il faut signaler que ces observations ne concernent que les cultures de céréales et précisément le mil souma et le maïs, puisque dans ce village les restitutions organiques n'intéressent presque exclusivement que ces deux spéculations.

A la lumière des résultats de ces différentes étapes de l'étude, des voies d'amélioration de la gestion de la matière organique seront proposées dans le cadre d'une utilisation plus rationnelle des ressources disponibles.

## PREMIERE PARTIE

### METHODE D'ETUDE ET D'APPROCHE

#### 1. La quantification de matière organique.

Cette quantification s'est faite à deux niveaux :

**- au niveau du village entier :**

un recensement de tous les animaux, de tout le matériel agricole disponible et de tous les utilisateurs de fumer a été effectué. Il a permis, à partir des quantités moyennes ~~est~~ **estimées** produites par animal et par **jour**, d'évaluer les quantités globales de matière organique qui sont théoriquement produites dans le **village** pendant une période bien déterminée. Cela permet de mesurer les **quantités** de fumures organiques effectivement valorisées par les **paysans** par rapport aux potentialités **réelles** du village.

**- au niveau des exploitations :**

en raison de l'importance des données à recueillir, de la brièveté du stage, et dans un souci d'efficacité, il a été décidé de ne retenir **qu'un** certain nombre d'exploitations devant **faire** l'objet d'un suivi. Ces exploitations sont considérées comme représentatives de la structure **générale** des exploitations du **village**. **Elles** sont choisies sur la base des critères suivants :

- taille de l'exploitation (taille moyenne = 12 ha selon norme ISRA)
- présence ou non et taille de troupeau bovin
- présence ou non et nombre d'attelages (équine, bovine **asine**).

Au total, 7 exploitations sur 30 ont été retenues :

- . 4 exploitations appartiennent à l'ethnie **toucouleur**
- . 3 exploitations appartiennent à l'ethnie ouolof (tableau 1, annexe I).

Sur les parcelles parquées, les quantités de déjections d'animaux ont été pesées. Dans ce cas, on **distinguera** les parcelles parquées puis brûlées des parcelles parquées non brûlées. L'objectif est non seulement d'évaluer Les quantités de **matière organique** produites sur l'ensemble du village, mais aussi d'estimer la **production** moyenne de **féces** par animal et par jour afin de la comparer à la production normative estimée.

Pour réaliser les pesées, des placettes de 5 m sur 4 m ont été **délimitées** dans chaque type de champ. Toute la **matière** organique de la placette a été raclée avec un **rateau** puis pesée : quatre répétitions ont été faites dans chaque type de champ ; on en déduit un poids moyen de **féces** par placette. La superficie a été **établie** à partir d'un cadastre au 1/10 000 déjà disponible. Grâce à la taille du troupeau et la durée de **parcage**, on en déduit le poids moyen de **féces** produit par animal et par **jour** et le poids total de **feces** produit par les **animaux** sur l'ensemble du village pendant toute la période de saison **sèche**.

Cette estimation permet aussi d'évaluer les parts de **fèces** que les animaux émettent çà et là sur les **champs** après **récolte**, au cours de leur divagation à la recherche de la vaine **pâturage**.

Les quantités de matière organique brûlées seront estimées par déduction à partir des résultats des **mesures** effectuées dans les champs parqués **brûlés** et les champs parqués non **brûlés** pour une exploitation bien déterminée.

En ce qui concerne le fumier, lestas accumulés après l'hivernage précédent, sont systématiquement pesés dans chacune des exploitations retenues. Lorsque le fumier est isolé par animal, il est pesé séparément.

Connaissant la durée de **stabulation** des animaux (1), on en déduit dans chaque exploitation, la quantité moyenne de fumier produite par animal et par jour. Ces moyennes seront appréciées grâce aux écarts types dont les valeurs sont comparées par la méthode de test t. Ils permettent de constater si les quantités produites par espèce **anim** et par jour dans chacune des exploitations sont proches les unes des autres ou si elles sont significativement différentes pour que **l'on** puisse en déduire que la production de fumier est fonction de certains facteurs. Ces facteurs peuvent être :

- . La taille de l'exploitation ramenée au nombre d'animaux nourris (qui détermine l'insuffisance ou non **des disponibilités fourragères** dans cette même exploitation).

- . la durée de stabulation, qui **dépend** elle même des quantités de fourrages disponibles.

Une projection sera faite sur **l'ensemble** des exploitations du **village** afin d'évaluer la production globale de fumier dans le village. Pour cela, on prendra en compte le nombre d'animaux en stabulation dans chacune des exploitations, après les avoir classées en petites, moyennes et grandes exploitations et après avoir **estimé** une production moyenne de fumier par animal et **par** jour pour chaque **classe** d'exploitation.

Toutes les pesées de matière organique sont effectuées avec une balance Peson (portative et donc **pratique**) et ne concernent que les exploitations de l'échantillon.

## **2. La gestion de la matière organique.**

Un questionnaire d'enquêtes a été conçu. Seuls les chefs d'exploitation sont interrogés, sauf dans **certains** rares cas où il n'a été possible de recueillir des **informations** qu'auprès du chef de ménage dépendant mais présentant l'avantage d'**avoir d'importantes** responsabilités dans la conduite des travaux agricoles. Pour cette raison, nous avons considéré qu'il pouvait remplacer valablement le chef d'exploitation dans le cadre de cette enquête.

---

(1) La **durée** de stabulation des animaux **est donnée** par chaque paysan. Celui-ci ignore souvent la date précise de démarrage ; par conséquent, chaque durée **doit être** considérée comme **très** aléatoire.

Le questionnaire comporte quatre chapitres (Annexes IIa, IIb, IIc, IID).

• A l'échelle du village :

le chapitre "Disponibilités en matière organique dans le village" concerne tous les chefs d'exploitation du village.

• A l'échelle de l'exploitation :

Le chapitre "Niveau d'utilisation des différentes catégories de matière organique.

et le chapitre "Prises de décision" ne concernent que les chefs d'exploitation de l'échantillon.

Les résultats de ces enquêtes permettent de faire une extrapolation au niveau du village entier pour déterminer le mode de gestion général de matière organique adopté par les paysans. Les rencontres avec les paysans ont lieu soit à leur domicile soit sur la place publique.

Des échantillons de matière organique ont été prélevés au cours des pesées dans chaque exploitation pour des analyses chimiques en laboratoire (CNRA Bambey), afin de déterminer certains caractères chimiques (taux de matière sèche, de Ca, Mg, K...). Des échantillons de sols sont également prélevés dans les différents types de champs de l'échantillon, suivant les modalités et les fréquences d'apport de matière organique. Le prélèvement a été fait entre 0 et 10 cm de profondeur, suivant les diagonales du champ. 10 échantillons moyens par champ ont été constitués. Leurs analyses sont destinées à déterminer les caractères chimiques (taux d'azote, de Ca, Mg, K.) dans chaque type de champ.

Les résultats de toutes ces analyses chimiques permettent par comparaison, à mesurer l'état de fertilité de ces sols et d'évaluer l'impact du mode de gestion de la matière organique sur l'état de fertilité des parcelles cultivées.

### 3. L'incidence de la fumure organique sur les pratiques des paysans.

Les observations concernent tous les champs de mil et de maïs appartenant aux exploitations retenues et suivies.

En fonction des dates de semis et des premiers sarclages, on déterminera si les champs ayant bénéficié de restitutions organiques sont travaillés en priorité par rapport aux autres. Des travaux récents ayant prouvé que le sarclage précoce a une influence positive très nette sur les rendements.

Pour comparer l'effet des différences d'intervention sur les différents types de champs (parqués ou fûés et témoins), il sera procédé au comptage du nombre de pieds/poquet après démariage, sur des lignes de 10 m avec 10 répétitions dans chaque type de champ. Une moyenne et l'écart-type seront calculés dans chaque cas, ils permettent de déterminer si les différences sont significatives ou non.

Mais pour que les résultats soient suffisamment fiables, il faut prendre soin de vérifier au préalable si les champs à comparer ont été semés, sarclés et démariés par le même instrument et par la même personne.

En ce qui concerne les parcelles parquées et brûlées, il faut vérifier les raisons de cette politique de brûlage de bouses, évoquées par les paysans (facilité de passage du semoir et obtention de semis réguliers).. Pour cela, une comparaison entre parcelles parquées non brûlées et parcelles parquées brûlées se fera par le comptage du nombre de poqueta sur des lignes de 10 m avec 10 répétitions dans chaque cas. Une moyenne et un écart type seront calculés dans chaque cas et on comparera le test observé et le test  $t$  pour déterminer si les différences sont significatives ou non.

Mais il faut prendre soin de vérifier au préalable si les semis des champs à comparer ont été effectués : par la même personne, par le même attelage, par le même semoir et à la même date.

Des photographies sont faites sur une placette choisie et dressée dans chaque type de champ à différents stades végétatifs (1) afin d'apprécier l'évolution qualitative des cultures en fonction de la présence ou non de matière organique.

---

(1) En raison de la brièveté du stage, les stades du montaison d'épaison et de maturation n'ont pu être observés.

## DEUXIEME PARTIE

### PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE

#### CHAPITRE I LE MILIEU PHYSIQUE.

##### 1. Situation géographique et administrative.

Le village de Darou Khoudoss est situé au sud du Sine Saloum dans l'actuelle région de Kaolack, tout proche de la frontière de Gambie.

Par la route, ce village se trouve à environ 100 km de Kaolack, chef lieu de région. Sur le plan administratif, Darou Khoudoss est ainsi situé.

Région	Département	Sous-Préfecture	Communauté rurale	Village
Kaolack	Nioro du Rip	Médina Sabath	Kayemor	Darou Khoudoss

##### 2. Données climatiques.

Comme l'ensemble de la région de Kaolack, Darou Khoudoss se trouve dans un climat de type soudano-sahélien avec deux saisons marquées :

une longue saison sèche qui dure de novembre à mai et une courte saison des pluies qui dure de juin à octobre.

###### 2.1. La pluviométrie.

L'instabilité climatique qui caractérise d'ailleurs toute la zone soudano-sahélienne, est marquée essentiellement par les 3 éléments suivants :

une baisse de la pluviométrie d'environ 200 mm comparée aux isohyètes des années 1935-75 ;

une importante variabilité inter-annuelle, du total pluviométrique : si on se réfère aux données relatives à Sonkorong (village situé à 4 km de Darou Khoudoss), sur les 19 dernières années (1969-1987), la répartition du total pluviométrique est bimodale :

Total en mm	450 à 500	500 à 550	550 à 600	600 à 650	650 à 700	700 à 750	750 à 800	800 à 850	850 à 900
Nb d'années	4	3	2	0	1	5	2	1	1
Année						1986	1985		
Caractères	Années "sèches"				Années "pluvieuses"				

P. GARIN (à paraître)

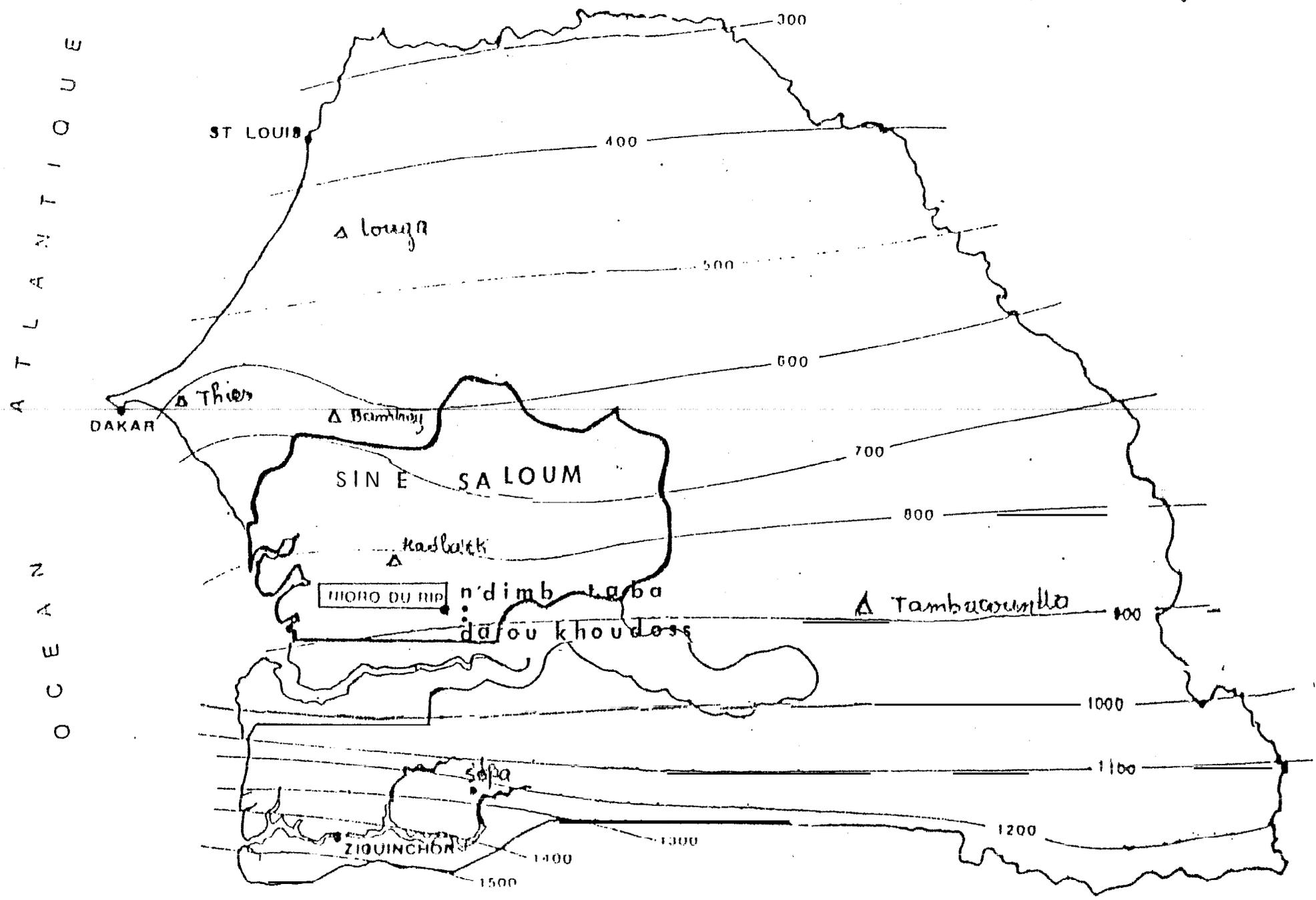
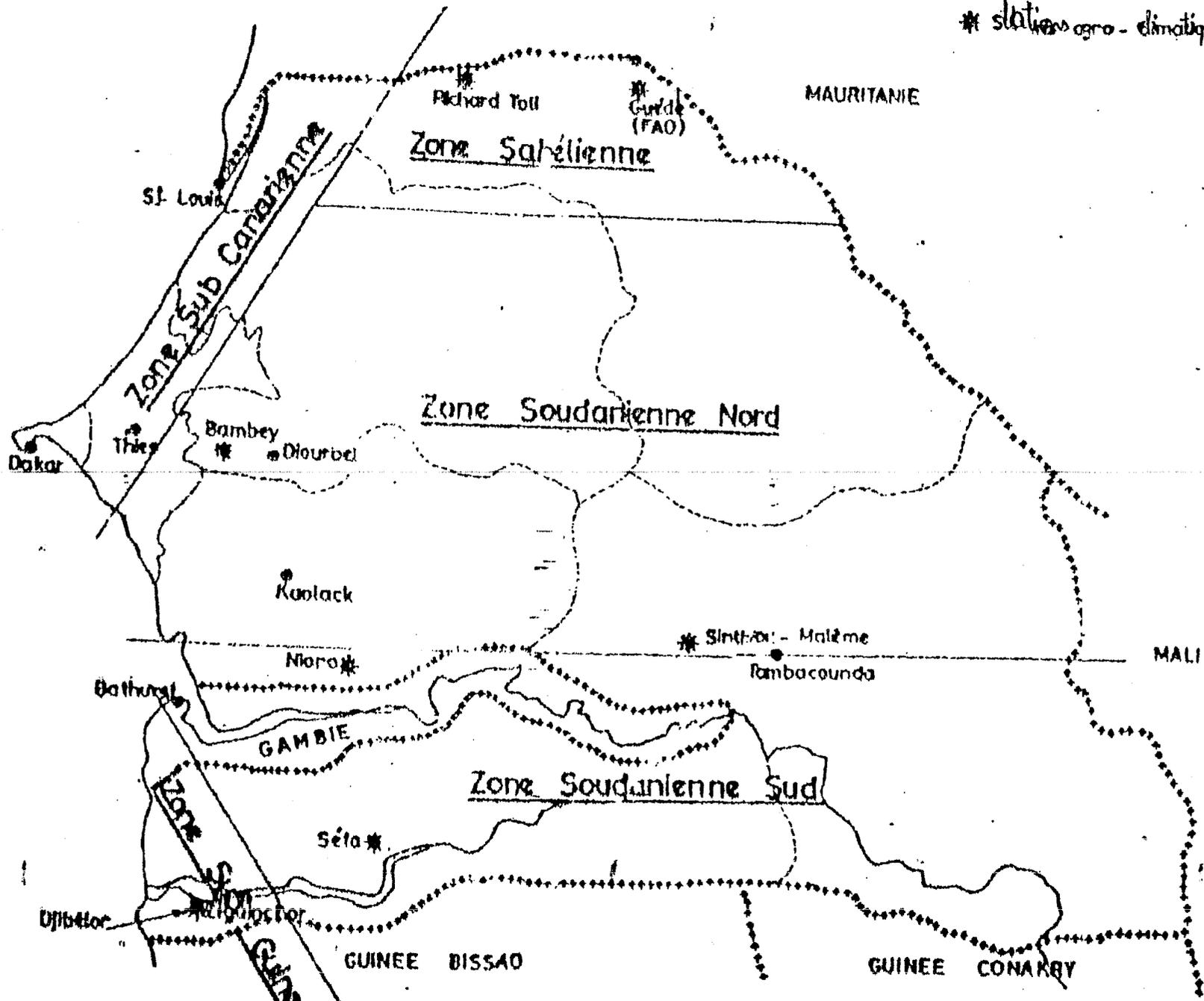


Fig. 1. PLUVIOMETRIE MOYENNE EN mm DE JUIN A OCTOBRE COMPRISE AU SENEGAL (Période 1931-1975)

Source: Beye GORA 1977

\* stations agro-climatiques I.R.A.J.



LES ZONES CLIMATIQUES SENEGALAISES

10

- la date d'arrivée de la **1ère** pluie **utile** ( 5 mm) est très aléatoire de même **que** la longueur de l'hivernage. Cette variabilité inter-annuelle est estimée en nombre de jours entre la première et la dernière pluie utile au mil.

. 81 à 85 jours .....	1980-1982	
. 86 à 90 jours .....		
. 91 à 95 jours .....	1977-1978	
. 96 à 100 jours .....	1975-1976-1983	
. 101 à 105 jours .....	1986	
. 106 à 110 jours .....	1972-1981	
. 111 à 115 jours .....	1970-1971-1974	1985
. 116 à 120 jours .....	1987	
. 121 à 125 jours .....	<u>1984</u>	
. 126 à 130 jours .....		
. 131 à 135 jours .....	1979	
. 136 à 140 jours .....	1973	

Année de mauvaise récolte

Année de très mauvaise récolte

A. ANGE, 1986.

- une variabilité spatiale à des échelles très grandes : Ainsi, à titre d'exemple, entre Sonkorong, **NDimb** Taba **et** Darou Khoudoss, trois villages situés dans un rayon de 6 km l'un par rapport à l'autre, les différences sont de l'ordre de 100 mm :

Année	1985	1986	1987
Sonkorong (PAPEM)	784,56 mm ,	702 mm	702 mm
NDimb Taba	899,3 mm	810,4 mm	806,1 mm
Darou Khoudoss		761 mm	628,8 mm

P. GARIN (à paraître)

- cela entraîne souvent une nette **diversité** des stades d'évolution des cultures d'une localité à l'autre.
- les interruptions de pluies en cours d'hivernage peuvent également avoir **lieu** d'une année à l'autre. Elles **occasionnent** le dépérissement de certaines cultures particulièrement sensibles au **déficit** hydrique.

Ainsi plus que la moyenne, c'est La variabilité des caractéristiques climatiques qui est **prépondérante** dans cette zone.

Tous ces éléments constituent **évidemment** des aléas importants qui auront une influence déterminante sur les pratiques des paysans et par conséquence sur la production agricole et la conduite de l'élevage.

## 2.2. Autres caractéristiques

Les températures sont relativement élevées. La moyenne en hivernage est d'environ 28 C avec des minima de 23 C et des maxima de 33 C. Cette valeur moyenne est considérée comme favorable à l'ensemble des cultures pratiquées dans la région (B. CATTIN, 1986).

La durée d'insolation, forte en saison sèche, 300 heures par mois, diminue à 200 heures par mois en hivernage en raison de l'enneuagement important pendant cette période de l'année (B. CATTIN, 1986).

Sur le plan hydraulique, le principal axe hydrographique de la région du Sine Saloum, la baobolon (cours d'eau temporaire) n'intéresse pas le terroir de Darou Khoudoss puisqu'il s'étend de l'est vers l'ouest un peu plus au nord de cette localité.

La nappe phréatique se trouve à environ 50 m de profondeur.

L'évapotranspiration potentielle (ETP bac classe A) varie entre 4,6 mm/j pendant la saison sèche et 5,5 mm/j pendant la saison des pluies. (DANCETTE c., 1983).

Les vents sont de trois types :

- . les alizés, chargés d'humidité, soufflent de décembre à janvier.
- . l'harmattan, desséchant, chaud le jour et frais la nuit, souffle de février à mai dans une direction, nord-est - sud-ouest.
- . la mousson soufflant dès le mois de juin du sud, est un vent humide qui apporte la pluie.

## 3, Le relief et les sols.

### 3.1. Données géologiques générales

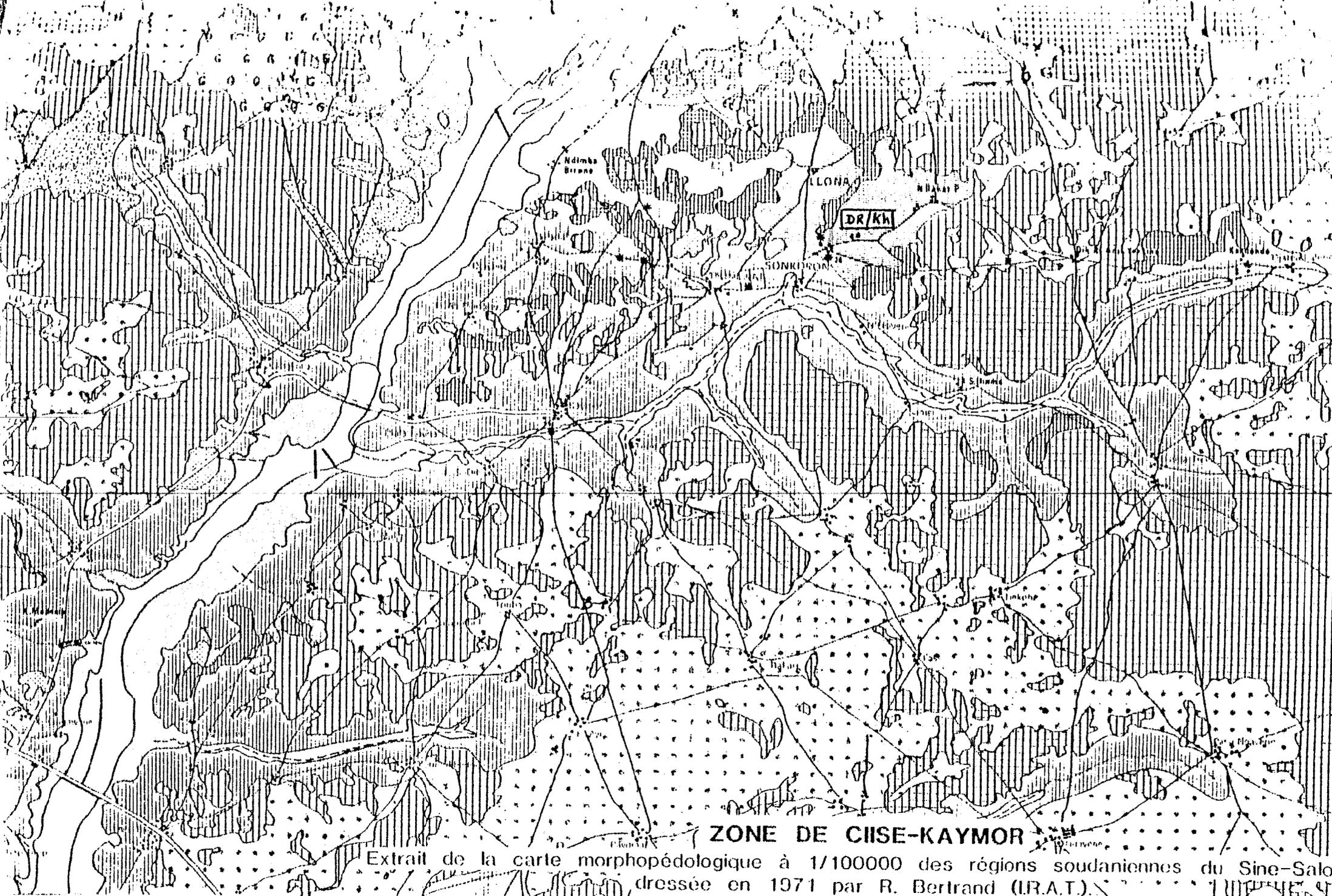
D'après BERTRAND (1970), la région du Sine Saloum est à classer dans les formations sédimentaires du continental terminal, mises en place à la fin du tertiaire.

Ces formations détritiques comportent de nombreuses variations de faciès, dont un faciès argileux et un faciès gréseux. Ainsi tous les sols résulteraient d'un même matériau originel mélangé de grès et d'argile.

### 3.2. Données morpho-pédologiques générales

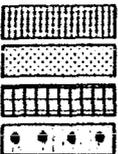
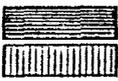
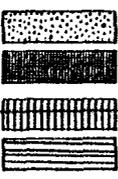
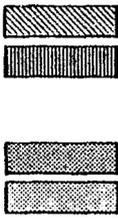
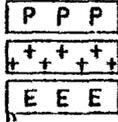
D'une façon générale, on distingue dans le sud Sine Saloum trois grandes unités morphologiques :

- Trois niveaux de terrasses qui sont :
  - . un niveau d'alluvions récentes ;
  - . une terrasse colluvio-alluviale ;
  - . une terrasse ancienne.
- Un plateau qui se situe à 40 m d'altitude environ ; mais dont on n'identifie que les bords externes dans la localité de Thysse Kayemor, Sonkorong, non loin de Darou Khoudoss' et où affleure la cuirasse (B. CATTIN, 1986).
- une zone interne des plateaux où se trouve le village de Darou Khoudoss. (cf. cartes des pages 13, 14).



**ZONE DE CIISE-KAYMOR**

Extrait de la carte morphopédologique à 1/100000 des régions soudanaises du Sine-Salou  
dressée en 1971 par R. Bertrand (I.R.A.T.).

UNITES GEOMORPHOLOGIQUES	SYMBOLES	TYPES DE SOLS DOMINANTS
<p>PLAIE AUX ET BUTTES RESIDUELS</p> <p>PSEUDO CUESTA.</p> <p>GLACIS D'EPANDAGE OU DE MANTELEMENT DE CUIRASSE.</p> <p>ZONES EXTERNES DES PLATEAUX DU ZONES CUIRASSEES DIVERSES.</p> <p>ZONES INTERNES DES PLATEAUX.</p>		<p>LITHOSOLS SUR CUIRASSE • REGOSOLS SUR GRES FERRUGINEUX.</p> <p>SOLS PEU EVOLUES D'APPORT SUR GNAVILLONS ET CUIRASSE.</p> <p>SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES TRONQUES INDURES ET SOLS PEU EVOLUES D'EROSION.</p> <p>SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES TRONQUES A TACHES ET MODULES.</p>
<p>ZONES DES BAS-GLACIS D'EPANDAGE</p> <p>VERSANTS LIES AUX PLATEAUX ET BUTTES RESIDUELS.</p> <p>BUTTES DUNAIRES A VERSANTS CONVEXES.</p> <p>BASSES PLAINES.</p>		<p>SOLS RUBEFIES, POLYPHASES, TRONQUES ET REMANIES, COLLUVIAUX, SUR GRES SABLO-ARGILEUX.</p> <p>SOLS BEIGES, FERRUGINEUX TROPICAUX TRONQUES, REMANIES, COLLUVIAUX. PARFOIS HYDROMORPHES.</p> <p>SOLS ROUGES; FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES. SUR MATERIAU DUNAIRE ± REMANIES.</p> <p>SOLS BEIGES; FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES, PARFOIS HYDROMORPHES.</p>
<p>DEPOIS ALLUVO-COLLUVIAUX ANCIENS</p> <p>TERRASSE ANCIENNE.</p> <p>TERRASSE COLLUVO-ALLUVIALE.</p>		<p>SOLS BEIGES, FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES REMANIES A TACHES ET CONCRETIONS.</p> <p>SOLS ROUGES ET JAUNES-ROUGES; FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES REMANIES.</p>
<p>DE POTS ALLUVIAUX RECENTS</p> <p>AFFLUENTS DE LA GAMBIE ET DES EMISSAIRES DU BAO BOLON :</p> <p>LEVEES • ZONES D'EPANDAGE LATERAL • LIT MINEUR.</p> <p>ANCIENS BRAS • CUVETTES LATERALES ARGILEUSES.</p> <p>DEPOTS FINS DES EMISSAIRES DU SALOUM.</p> <p>DEPRESSIONS ARGILLO-SABLEUSES MARQUANT LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU SALOUM.</p>		<p>SOLS PEU EVOLUES D'APPORT ALLUVIAL • SOLS HYDROMORPHES A GLEY PROFOND.</p> <p>SOLS PEU EVOLUES D'APPORT HYDROMORPHES. SOLS HYDROMORPHES A GLEY (TEXTURE FINE).</p> <p>VERTISOLS • SOLS HYDROMORPHES A REDISTRIBUTION DU CALCAIRE • SOLS HYDROMORPHES.</p> <p>SOLS HYDROMORPHES A GLEY PROFOND, SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX HYDROMORPHES.</p>
<p>BAO BOLON</p> <p>ZONE AMONT.</p> <p>LEVEES LATERALES. CUVETTES . . .</p> <p>LIT MINEUR INONDABLE.</p> <p>ZONE AVAL.</p> <p>TERRASSE • ZONE DE BORDURE.</p> <p>LIT MINEUR INONDABLE.</p>		<p>SOLS HYDROMORPHES A REDISTRIBUTION DU CALCAIRE • SOLS PEU EVOLUES HYDROMORPHES.</p> <p>SOLS HYDROMORPHES A AMPHIGLEY NON SALES PARFOIS MOYENNEMENT HUMIFERES, VERTISOLS.</p> <p>SOLS HYDROMORPHES A AMPHIGLEY NICHES EN SULFATES (Ca, Al, Fe).</p> <p>SOLS HYDROMORPHES A GLEY SALES.</p>
<p>EPANDAGES LOCALISES.</p>		<p>SOLS POLYPHASES A MICRO-HORIZONS D'ACCUMULATION DE FER.</p> <p>GNAVILLONS ET CUIRASSE OBSERVES SOUS DES COLLUVIONS.</p> <p>SOLS ROUGES; FERRUGINEUX TROPICAUX ET SOLS RUBEFIES.</p>

ABUVALE

- Ab. = ABDOU-ABOULAYE
- B. = BANDA
- D. = DAROU
- N. = NAMDALAYE
- Y. = KEUR
- M. = MEDINA
- Ma. = MAKA
- O. = OMAR
- Dug. = OUSMANE
- P. = PEULH
- Pak. = PAKALA
- S. = SAMBA
- Ser. = SERIGUE
- Sin. = SINTHOU = SANTIHO
- T. = THYSSE

-  ROUTES
-  PISTES
-  CHEMINS
-  MARIGOTS
-  DIGUES
-  LIMITES PEDOLOGIQUE
-  VILLAGES • VILLES

Légende de la carte morphopédologique à 1/100000 des régions soudanienne du Sine-Saloum dressée en 1971 par R. Bertrand (I.R.A.T.)

Source B. CATTIN 1986

### 3.3. **Caractéristiques principales** de l'horizon de surface

Les sols du terroir de Darou Khoudoss résultent de la désagrégation sur place de la cuirasse ferrugineuse. Lorsque cette désagrégation est très **avancée**, un **matériau argileux** faiblement engorgé, de structure massive, repose sur des **horizons** profonds de la cuirasse ou sur l'altérité des grés du continental terminal.

Lorsque la cuirasse est incomplètement **décomposée**, le sol comprend un horizon gravillonnaire d'une épaisseur inférieure à 50 cm, plus ou moins recouvert d'horizons sableux limoneux **colluvionnés** (BRUYERE et ANGE, 1985).

Grâce à la texture de l'horizon superficiel, les paysans distinguent quatre types de sol dont les noms vernaculaires sont les suivants :

\* Le sol "Dior" est un sol **facile à travailler** à cause de sa texture sableuse à sablo-limoneuse, et sa structure moins massive que les autres sols de la zone. Il est pauvre en **argiles** et relativement riche en matière organique en surface. C'est un **sol** peu évolué, classé dans le groupe des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés. Ce lessivage porterait sur le **fer** et à un degré moindre sur l'argile.

\* Le sol "**Deck**" est un sol relativement "lourd", assez difficile à **travailler**, compte-tenu des limites des **forces** de travail présentes dans la région (force humaine, bovine, **équine**, ovine), du fait de la texture limono-sableuse ou limono-argileuse et de sa structure assez compacte. Il contient **plus** d'argile que le sol "Dior". C'est également un sol peu évolué et qui représente un terme de transition **entre** sols ferrugineux tropicaux et vertisols.

\* Le sol "Deck-Dior" est intermédiaire entre les deux sols précédents.

\* Le sol gravillonnaire ("**Sobokh dodj**") est un sol où affleurent les gravillons à la surface, il provient du démantèlement de la cuirasse ferrugineuse.

Les paysans nomment ces différents sols selon la facilité plus ou moins grande qu'ils éprouvent à les **travailler** : ainsi, le sol que le paysan qualifie de "Dior" n'est pas **forcément** un sol structuralement et **texturellement** à dominante sableuse. En **effet**, il s'agit **plutôt** d'une comparaison valable entre les parcelles d'un même paysan. Son caractère subjectif rend difficile les comparaisons entre des parcelles de paysans différents (Annexe III).

Le terroir villageois se partage **équitablement** entre sols **Deck** et sols Dior.

Les sols gravillonnaires occupent moins de 5 % du terroir.

Les sols **Deck/Dior** occupent des superficies **encore** plus réduites.

D'autres types de sols sont **aussi** représentés dans la région. Ce sont :

- Les sols de la série rouge **jaunâtre** à hydromorphie de profondeur sont observés dans les vallées, **essentiellement** à l'est du Bao **Bolon**
- Les sols de la série jaune sont observés uniquement à l'est du Bao **Bolon** ; ce sont des lambeaux de la terrasse ancienne caractérisés par leur position topographique entre la **terrasse** coilluvo-alluviale à sols rouges et les plateaux à bordure cuirassée. (cf. morpho-pédo. ISRA)

#### 4.,. La végétation.

##### 4.1. De la forêt sèche à la savane parc

La région du sud Sine Saloum était autrefois le domaine de la forêt sèche soudanienne avec la présence de certains grands arbres pour la plupart très importants pour l'alimentation humaine et animale. Mais avec la culture extensive de l'arachide, amplifiée par la pression démographique et la culture attelée, cette forêt sèche s'est substituée à une savane parc entièrement cultivée en hivernage. Elle reste nue en saison sèche, hormis les touffes de NGER (*Guiera sénégalsensis*) présentes ça et là et quelques arbres utiles comme le N'Dimb (*Cordyla pinnata*). On peut y remarquer également quelques peuplements de baobabs près des habitations.

##### 4.2. Composition floristique

On retrouve dans le terroir de Darou Khoudoss, les trois strates classiques : les strates herbacée, arbustive et arborée. Elles sont relativement bien représentées, sauf la strate herbacée, composée surtout de plantes annuelles où dominent les Andropogonacées lorsqu'il s'agit d'un champ. En effet, cette strate n'existe que pendant l'hivernage dans les espaces cultivés.

Strate	Nom vocabulaire ou Français	Nom scientifique	Utilisation par les populations
Herbacée		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Andropogon gayanus</i></li> <li>- <i>Cymbopogon giganteum</i></li> <li>- <i>Roetbellia exaltata</i></li> </ul>	
Arbustive	"NGER" "Ratt" "quinquelibat"  "Ndur" "Tub" Jujubier	<i>Guiera sénégalsensis</i> <i>Combretum glutinosum</i> <i>Combretum micranthum</i>  <i>Cassia obtusifolia</i> <i>Combretum nigrican</i> <i>Ziziphus abyssinica</i>	} feuilles servant à la préparation de tisane pour guérir toux, rhume
Arborée	"Ndimb"  "Néré" ou Nété"  Tamarinier  "Santan"  Caïlcédrat	<i>Cordyla pinnata</i>  <i>Parkia biglobosa</i>  <i>Tamarindus indica</i>  <i>Danielle oliveri</i>  <i>Kaya sénégalsensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Fruits comestibles utilisés pour la préparation de sauce</li> <li>• Fruits comestibles et graines utilisés comme condiments</li> <li>• Fruits utilisés pour assaisonner les sauces</li> <li>• Ecorces utilisées comme encense</li> <li>• Bois d'oeuvre</li> </ul>

## CHAPITRE II - LE MILIEU HUMAIN

### 1. La population

#### 1.2. Caractéristiques

Le village de **Darou** Khoudoss compte environ 478 habitants, tous musulmans et appartenant à deux des ethnies les plus importantes du Sénégal : les Ouolofs et les Toucouleurs.

Ces deux communautés ethniques appartiennent aux deux sectes religieuses les plus importantes du pays : les Mourides, constitués surtout de Ouolofs et Les Tidianes composés en majorité de Toucouleurs.

On y trouve aussi l'ethnie **peulh fouta**, originaire de la République de Guinée, qui constitue un groupe marginal par sa faiblesse numérique et par certaines **particularités** de la structure de ses exploitations.

ETHNIE	Nomb/res absolus	Nombres relatifs
Ouolofs	240	50 %
Toucouleurs	216	45 %
Peulhs	22	5 %
Totaux	478	100 %

#### Répartition de la population entre les différentes ethnies

Les Ouolofs constituent l'ethnie majoritaire dans le village. On constate un léger équilibre entre Ouolofs et Toucouleurs concernant les enfants des tranches d'âge de 10-6 ans et de moins de 6 ans. Par contre, on remarque qu'il y a beaucoup plus d'enfants de plus de 10 ans chez les Ouolofs que chez les Toucouleurs (Annexe IV).

Cette image de la répartition du nombre d'enfants de plus de 10 ans peut être une source de différences dans le **choix** d'objectifs généraux de production et d'itinéraires techniques entre les deux ethnies. En effet à partir de cet âge, la participation de l'enfant aux travaux agricoles devient importante.

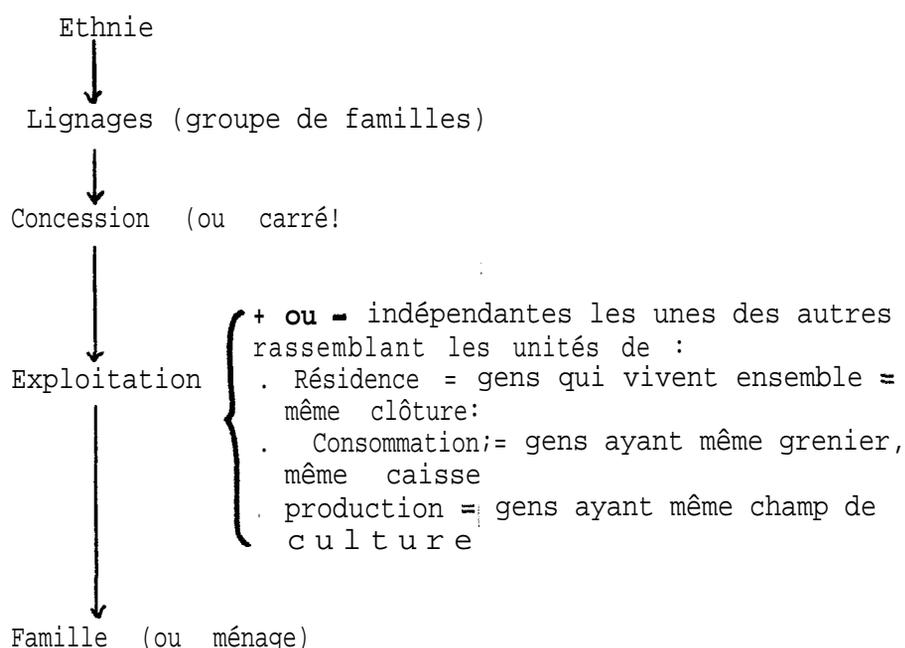
#### 1.3. Dynamique de la population

Depuis quelques années, la **population** du village **connaît** une augmentation due en partie à l'arrivée de quelques familles de migrants venus du nord. **Mais** on a noté aussi un important départ de villageois vers la moyenne **casamance** depuis 1985, suite à la **sècheresse** catastrophique des années 1977, 1980, 1983 et 1984. Au **début** de chaque campagne agricole, on enregistre l'arrivée dans le village de **navétanes** ou saisonniers. Il s'agit **généralement** de personne originaire d'un **autre** terroir et qui n'a aucun lieu de parenté avec le groupe qui constitue la concession. Il vit dans la concession pendant la campagne agricole: et travaille pour le chef de concession qui lui attribue une parcelle.

Enfin, il existe des talibés dans certaines concessions. Ce sont des garçons d'âge variable, confiés à un maître coranique pour apprendre le coran et qui sont sous la dépendance entière de ce dernier. De ce fait, ils participent aux travaux des champs au même titre que les membres du groupe.

## 2. L'organisation sociale actuelle

De nombreuses études sociologiques conduites en Afrique de l'Ouest ont explicité le rôle de différentes structures sociales de la population des biens et des services et leur mode de reproduction. Il s'agit des notions d'ethnie, de caste, de lignage, de concession, d'exploitations, de ménage, et de producteurs. Ces structures sociales sont emboîtées. Elles ont une projection spatiale sur le finage, voire sur le territoire villageois tout entier (ANGE A., 1985).



Dans cette structure de la société paysanne, il est important de connaître les limites d'autorité c'est-à-dire le pouvoir de décision, l'indépendance de chaque ménage ou de la concession au niveau :

- de l'approvisionnement alimentaire (sécurité alimentaire)
- de l'exploitation agricole (les choix techniques)
- de la trésorerie nécessaire
- de la gestion de la fertilité (utilisation d'engrais, de fumure organique)

Tout cela devant aboutir sur la connaissance de :

- l'émancipation des groupes
- les objectifs à atteindre
- la stratégie à adopter.

### 2.1. La notion de concession

La concession représente après le quartier, le second niveau d'organisation de la population d'un village.

Une concession (ou carré) est **formée d'unités** de résidence **correspondant** à des groupements familiaux à l'intérieur desquels s'organisait la production (B. CATTIN et J. FAYE, 1981).

En général, tout le troupeau **bovin** de la concession est géré par le chef de concession, quelle que soit l'**exploitation** de la concession à laquelle les animaux appartiennent le fumier revient au chef de concession ; le lait est partagé entre le propriétaire (le matin) et le berger (le soir).

On compte à **Darou** Khoudoss 24 concessions dont 14 appartiennent à l'ethnie Ouolof, 8 à l'ethnie Toucouleur et 2 à l'ethnie Peulh.

### 2.2. La notion d'exploitation

Une concession peut être **subdivisée** en exploitations qui sont des groupes de production.

L'exploitation agricole est une organisation familiale autour de l'aîné pour **la** production de la consommation alimentaire commune et pour permettre à chacun de ses membres de produire et **satisfaire** ses besoins et assurer ainsi les conditions de la reproduction du groupe (B. CATTIN et J. FAYE, 1981).

On compte à **Darou** Khoudoss 30 exploitations dont 19 appartenant à l'ethnie Ouolof, 9 à l'ethnie Toucouleur et 2 à l'ethnie Peulh.

### 2.3. La notion de ménage

La cuisine est une unité de consommation, c'est-à-dire une unité regroupant des personnes qui prennent **leurs** repas ensemble. Une cuisine peut être formée de plusieurs ménages au **sein** d'une exploitation (B. CATTIN et J. FAYE, 1981).

## TROISIEME PARTIE

### ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

#### CHAPITRE I - LA GESTION DE L'ESPACE PAR LA COMMUNAUTE VILLAGEOISE

##### 1. Rappel du contexte historique du village.

Le village **Darou** Khoudoss est récent ; mais pour mieux comprendre la situation actuelle, il est important de **retracer**, de façon sommaire, les grands éléments historiques de la colonisation de son espace.

C'est un marabout (chef **religieux**) **mouride** qui a créé ce village vers 1953. Ce marabout venu du nord avec des paysans ouolofs sans terre, fidèles à sa doctrine (**mouridisme**) s'installe avec ses "**talibés**" sur les réserves foncières du groupe toucouleur "**Diama-Diama**" ; terres de plateaux **cuirassés**, peu favorables à la culture, faisant partie de la surface de leur pâturage extensif : c'est la **première** vague de migration qui s'est suivie d'un défrichement par les premiers **colons**.

**Face** à l'hostilité des Toucouleprs, le marabout fit appel à un maître coranique originaire de l'ethnie toucouleur "**Diama-Diama**". Ce dernier exigea des parcelles le long du terroir **toucouleur** et fit installer d'autres compatriotes toucouleurs : **c'est** la deuxième vague de migration qui se traduit également par de nouveaux défrichements.

Vers 1960, le marabout autorise un **maître** coranique ouolof à s'installer largement au nord du village. Ce dernier occupa très rapidement les terres du nord (A. ANGE, 1985).

Enfin, très récemment, les **Peulhs fouta**, venus de la République de Guinée pour faire le battage de l'**arachide**, ont aussi obtenu l'autorisation de se fixer sur le village : c'est la quatrième vague de migration qui finit de constituer un **village pluri-ethnique** contrairement aux nombreux villages environnants qui sont des villages de lignage (donc mono-ethniques).

Aujourd'hui, **Darou** Khoudoss se trouve relativement à l'étroit sur l'auréole du premier défrichement, matérialisé par toutes les parcelles collectives, dans un rayon de 300 m environ autour du hameau central (C. DUCROS,, 1988).

##### 2. Le terroir villageois ou finagé.

C'est la surface agricole **exploitée** par une communauté villageoise.

L'occupation de ce territoire peut correspondre à des terres cultivées et pâturées par les animaux **ainsi** qu'à des zones incultes. Le terroir de **Darou** Khoudoss couvre environ 463 ha de surface cadastrée en 1985, dont 26 ha en parcelles villageoises (parcelles collectives non cultivées) et 437 ha de parcelles **attribuées**. Cela correspond à environ 1 ha **exploité** par habitant. Le reste constitué de terres incultes sert de parcours pendant l'hivernage et **représente** une part **très** faible, se réduisant parfois à des lieux d'aisance.

Parmi les champs cultivés, il faut, distinguer :

- le "**Tol Kër**" qui désigne les champs situés derrière les concessions. C'est une zone de culture de mil **souna**, **intensifiée** traditionnellement ; ces champs sont différents des jardins de case situés à l'intérieur des concessions ("**guinaw neek**" = **derrière les cases**).
- le "**Tol gor**" désigne les champs de défriche récente cultivés les premières années en céréales à cycle long (sorgho...) puis en jachère-arachide : l'appartenance au "**tol gor**" n'est donc que transitoire.
- le "**Tol jati**" désigne la zone intermédiaire entre le Tol Kër et Tol gor (B. CATTIN et J. FAYE, 1981).  
(cf. carte, page 22).

Aujourd'hui, l'étendue des terres cultivées de **Darou** Khoudoss a augmenté de quelques hectares du fait de récents défrichements, dans la zone **nord-ouest** gérée par un **maître copanique** ouolof qui possède la quasi-totalité des réserves foncières des zones gravillonnaires.

### 3. Caractéristiques de l'habitat.

Pendant les phases successives de colonisation du village, les pionniers ont dû composer rapidement **avec** les tenants traditionnels de la terre et les intégrer **dans** un quartier du **village** (DUCROS C., 1988).

Aujourd'hui, le village est **divisé** en deux hameaux opposés : l'un situé au nord et occupé par les Ouolofs, l'autre au sud, occupé par les Toucouleurs (Page 23).

Pour des raisons de commodité, **ils** sont nommés respectivement **Darou** Ouolof et **Darou** Toucouleur.

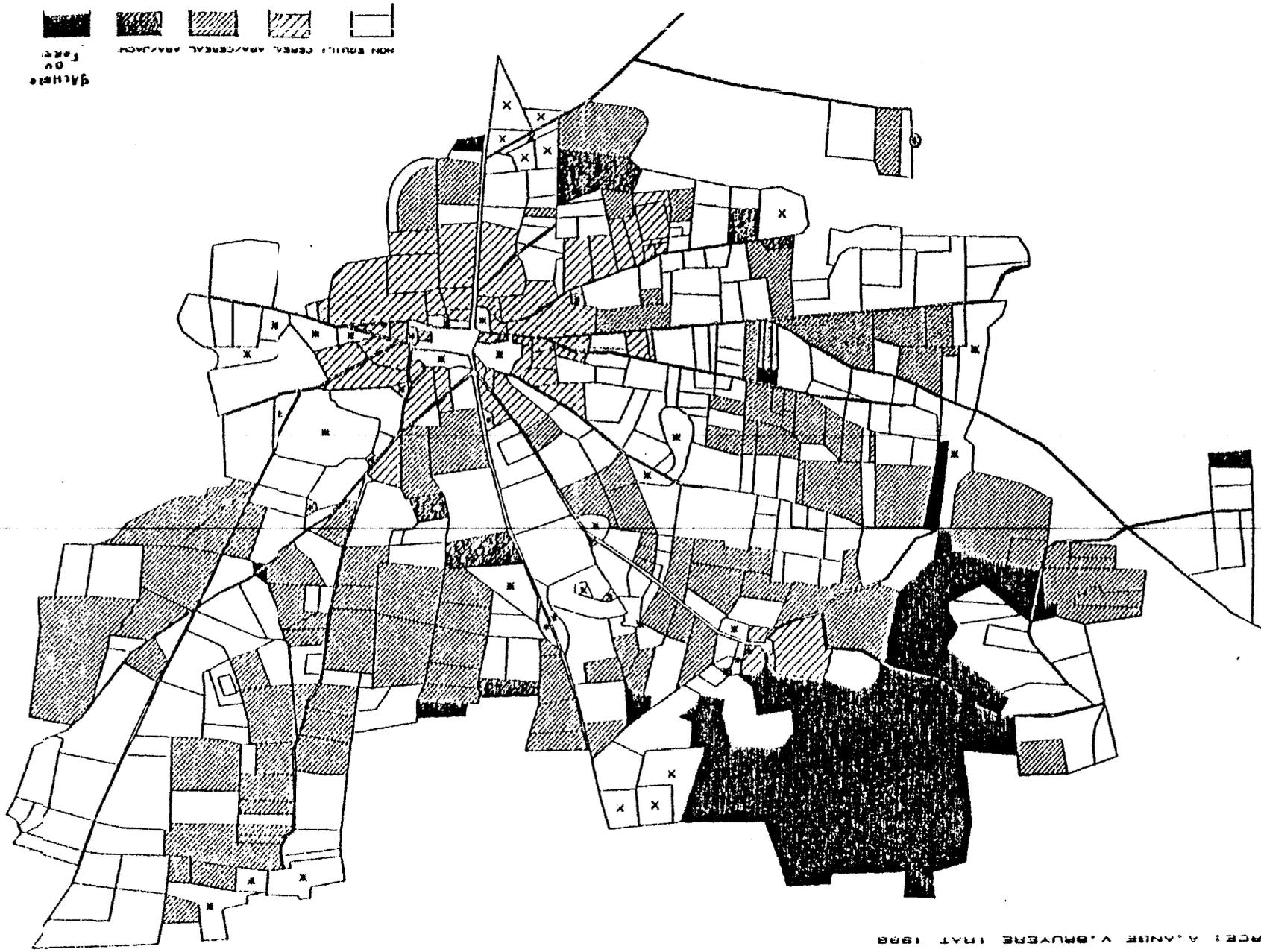
Les concessions sont limitées par une clôture en tiges de céréales tressées ; les habitations sont presque toutes identiques : ce sont des cases carrées, coiffées dans la **plupart** des cas, d'un toit de chaume.

### 4. La structure foncière.

#### **4.1. Règles d'appropriation des terres**

La **structur**e et la disponibilité en terre des exploitations sont **liées** aux différentes étapes de la **fondation** du village. Selon que le défrichement a lieu lors de la première vague de colonisation ou de la **dernière**, l'étendue des terres cultivables défrichées ne sera pas la même. La règle était que les premiers arrivants Défrichent autant qu'ils peuvent **sur** les terres plus favorables.

DAROU KHOUDOSS  
RINE BALUM - SENEGAL  
ROTATIONS CULTURALES 1982/83/84/85  
SOURCE: A. ANGE V. BRUYERE 1988



DAROU  
OU  
FARRE

NON EQUILIBRE GENERAL AMALACH

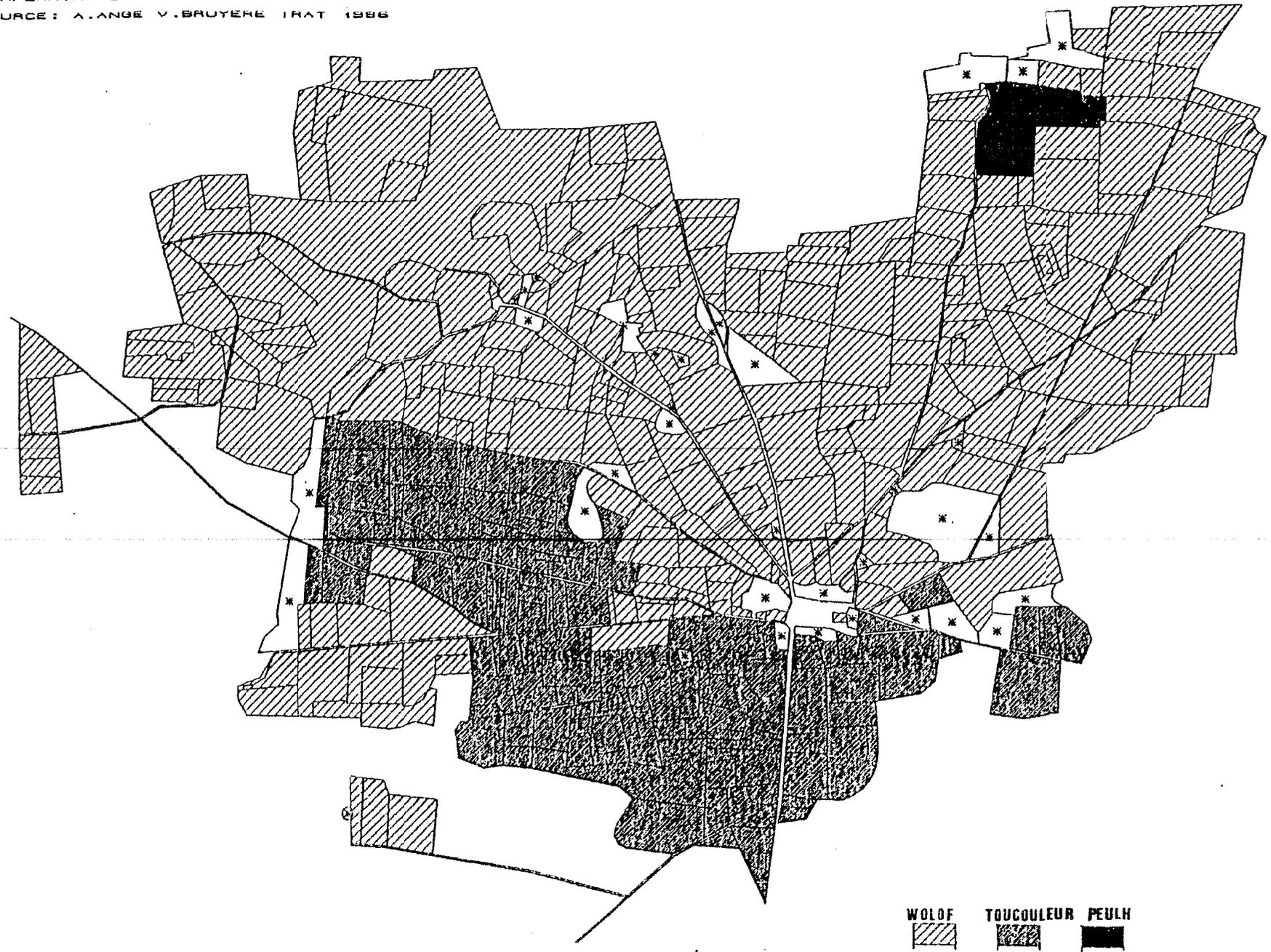
PASTURES

MANGROVES

1000 M

PROTECTORAT - 0714 - 1988

DAROU KHOUDOSS  
 SINE SALOUM - SENEGAL  
 IMPLANTATION DES ETHNIES EN 1985  
 SOURCE : A. ANGE V. BRUYERE IRAT 1986



0 500 1000 M  
 ECHELLE :

WOLOF TOUCOULEUR PEULH  
 \* PARCELLES VILLAGEOISES

STAT V.I.D. - MONTPELLIER

En principe, tous les membres de la communauté villageoise ont un droit d'accès aux terres de la communauté du fait de leur appartenance à celle-ci ou de leur accueil et intégration dans la communauté. Chaque foyer peut donc défricher des terres nécessaires à ses cultures et/ou recevoir du foyer dont il est issu des terres déjà défrichées (B. CATTIN et J. FAYE, 1981).

Au sein d'une famille, une exploitation peut éclater en plusieurs petites exploitations lors de la succession. En effet, une exploitation agricole s'inscrit dans une trajectoire, de sa création à sa transmission à des héritiers, au fil de la succession des générations. Lorsque les fils du chef d'exploitation sont adultes, ils cheachent à devenir indépendants en acquérant de l'argent pour se marier. Ils créent donc des sous-exploitations dans l'exploitation principale.

#### 4.2. Taille des exploitations et des parcelles

La plus petite exploitation mesure 0,15 ha et la plus grande mesure... 60 ha environ.

Les grandes exploitations sont en général les propriétés de paysans ouolofs.

Le tableau ci-dessous donne la répartition de la taille des exploitations entre les ethnies.

ETHNIE	Type d'exploit.	Nombre	Surface moyenne en ha	Surface moyenne actif	Surface moyenne habitant
OUOLOFS	Petite	7	6	1	1
	Moyenne	2	12,5	2	1
	Grande	6	30,5	3	2
TOUCOU-LEURS	Petite	3	6,5	1,5	1
	Moyenne	3	14,5	1	0,5
	Grande	2	20	1	0,5

La surface moyenne des parcelles sur l'ensemble du village est de 1 ha ; elle est légèrement plus réduite dans les exploitations toucouleurs. La surface moyenne de parcelles attribuées : aux Ouolofs est supérieure à la surface moyenne des parcelles attribuées aux Toucouleurs (A. ANGE, 1986).

En effet, les Toucouleurs et les Peulhs de tradition plutôt pastorale n'ont réellement adopté la mécanisation de l'agriculture que récemment, ils exploitaient des superficies proportionnelles à leur force de travail.

#### 4.3. Répartition des différents types de sols entre les ethnies

Au cours des vagues successives de migration, l'occupation dans le terroir villageois des différents types de sols, n'a pas été la même entre les Ouolofs (celons) et les Toucouleurs (tenants traditionnels de ces terres). Ces derniers connaissant vraisemblablement mieux le terrain, ont très tôt choisi de mettre en valeur les sols légers de l'ouest, formés par des placages dunaires de faible épaisseur (sol "Dior"). Ils ont laissé aux derniers venus la seule possibilité de défricher les terrains les plus argileux donc plus difficiles à travailler (Tableau page 26). Aujourd'hui, on trouve encore au milieu des exploitations toucouleurs du sud-ouest du terroir, quelques défrichements récents des Ouolofs sur terrain argileux hydromorphe (A. ANGE et V. BRUYERE, 1986).

D'autre part, le nombre des parcelles attribuées en 1987 à chacune des ethnies montre une répartition inégalitaire de la propriété entre ethnies au profit des Ouolofs qui possèdent 63 % des parcelles et une moyenne de 3 parcelles par actif contre 35 % aux Toucouleurs pour une moyenne de 1,5 parcelle par actif.

Ethnie	Nombre total de parcelles	Nombre total parcelles	Nombre total parcelles	Surface
		Nombre d'exploitat.	Actif	Actif (en ha)
Ouolofs	257 (63%)	13	3	3
Toucouleurs	145 (35%)	12	1,5	2
Peulhs	6 (2%)	2	0,5	0,5
Total	408 (100%)			

Type de Ethnie	Sol Dior		Sol Deck		Sol Deck-Dior		Sol gravillonn.		Bloc de cuirasse	
	Nb par.	Nb parc. Nb expl.	Nb parc.	Nb parc. Nb expl.	Nb parc.	Nb parc. Nb expl.	Nb parc.	Nb parc. Nb expl.	Nb parc.	Nb parc. Nb expl.
Ouolofs	109	<u>5,4</u>	114	<u>5,7</u>	7	<u>0,35</u>	26	<u>1,30</u>	1	<u>0,05</u>
Toucouleurs	63	<u>7,87</u>	65	<u>8,1</u>	5	<u>0,62</u>	18	<u>2,25</u>	0	0
Peulhs	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Source : A. ANGE, 1986.

Tableau 1 - Répartition en nombre de parcelles en Nombre parcelles  
Nombre d'exploitations  
des différents types de sols attribués aux trois ethnies en 1985.

#### 4.4. Les transactions foncières

Toutes les terres réellement en propriété ne sont pas effectivement exploitées par les **propriétaires** : des transactions foncières ont lieu entre les paysans du village **ou entre** eux et ceux des villages voisins. Cela permet de corriger certaines inégalités foncières entre paysans "sans terre" et grands propriétaires terriens (cf. Annexes V, VI, VII).

Années	1982	1983	1984
Transactions			
Non prêtées	375	375	368
Prêt dans le village	11	12	11
Prêt à l'extérieur du village	9	8	16

Evolution des prêts de parcelles de 1982 à 1984 (nombre de parcelles).

Source : A. ANGE et V. BRUYERE, 1986.

De 1982 à 1984, on a constaté pour' chaque année que :

- le nombre de parcelles intervenant lors des transactions reste relativement faible (5 % du nombre total de parcelles) (A. ANGE, 1986)
- les sols sableux "Dior", faciles à travailler et présentant un intérêt agronomique compte-tenu des pratiques agricoles actuelles, sont d'avantage prêts : les sols de valeur agricole marginale n'interviennent que rarement dans les transactions (page 28)
- les transactions ont toujours lieu entre exploitants appartenant à la même ethnie (ANGE - BRUYERE, 1986).

Tableau n° 7 : RELATIONS NATURE DU SOL PRET DE- LA  
PARCELLE DE 1982 A 1984

1982

Nbre de cas Pourcentage % en ligne % en colonne	NATURE DU SOL					TOTAL
	DIOR	DECK	DECK/DIOR	GRAVILL.	BLOCS DE CUIRASSE	
Parcelles non prêtées	167 .	165 .	11 .	43 .	1 .	.
Parcelles prêtées	7 30,43 30,43 100,00	14 60,87 60,87 100,00	1 4,35 4,35 100,00	1 4,35 4,35 100,00	0 .	23 100,00
TOTAL	7 30,43	14 60,87	1 4,35	1 4,35	.	23 100,00

1983

Nbre de cas Pourcentage % en ligne % en colonne	NATURE DU SOL					TOTAL
	DIOR	DECK	DECK/DIOR	GRAVILL.	BLOCS DE CUIRASSE	
Parcelles non prêtées	164 .	170 .	11 .	42 .	1 .	.
Parcelles prêtées	10 45,45 45,45 100,00	9 40,91 40,91 100,00	1 4,55 4,55 100,00	2 9,09 9,09 100,00	0 .	22 100,00
TOTAL	10 45,45	9 40,91	1 4,55	2 9,09	.	22 100,00

1984

Nbre de cas Pourcentage % en ligne % en colonne	NATURE DU SOL					TOTAL
	DIOR	DECK	DECK/DIOR	GRAVILL.	BLOCS DE CUIRASSE	
Parcelles non prêtées	157 .	171 .	11 .	41 .	1 .	.
Parcelles prêtées	17 58,62 58,62 100,00	27,59 <sup>a</sup> 27,59 100,00	1 3,45 3,45 100,00	3 10,34 <sup>3</sup> 10,34 <sup>4</sup> 100,00	0 .	29 100,00
TOTAL	17 58,62	27,59 <sup>a</sup>	1 3,45	3 10,34 <sup>3</sup>	.	29 100,00

A. Angé - V. Bruyère 1986

## CHAPITRE II - LES ACTIVITES,

### 1. L'agriculture.

#### 1.1. Le niveau d'équipement des paysans

Il se mesure surtout par la **capacité** de semis et de sarcla-binage qui constituent deux opérations **très importantes** en raison de l'effet direct de leur période d'intervention sur **les** rendements.

Le tableau ci-dessous permet de comparer quelques ratios d'équipement agricole à Darou Khoudoss et sur l'ensemble du Département de Nioro du Rip (Sources B. CATTIN, 1986 et M. HAVARD, 1986).

	ha/semoir	ha mil/semoir	ha/houe	unité traction/ semoir	Unité traction/ houe	semoir/ concession	unité traction/ concession
Département Nioro du Rip	4,8	2,10	4,6	1,30	1,36	1,46	1,90
Darou Khoudoss	11,50	4	11,80	2,09	1,81	1,23	2,5

(B. CATTIN, 1986)

Les chiffres du tableau ci-dessus, comparés aux normes de la **recherche** établies pour le sud du Sine Saloum en général (6 ha toutes cultures pour 1 semoir et 4 à 5 ha **toutes** cultures pour un équipement de **sarclo-binage**), montrent que le département de Nioro est globalement bien **équipé** et que le village de Darou Khoudoss **est** mal équipé.

Le tableau de l'annexe VIII montre qu'il y a environ 9 exploitations particulièrement mal équipées dont 6 appartenant à des Ouolofs..

Le tableau de répartition du **matériel** agricole entre les ethnies (tableaux 1 et 2, annexe IX) montre **nettement** que les **Toucouleurs** sont **mieux** équipés que les Ouolofs et les **Peulhs** ; d'une part, parce qu'ils exploitent en général des superficies réduites **et** d'autre part, parce qu'ils pratiquent souvent des systèmes intensifs.

Enfin, il faut signaler que le niveau d'équipement des paysans est sujet à **d'importantes** variations. En effet, en début d'hivernage, des transactions ont lieu entre les **paysans** (acquisition de matériel par achat, **emprunt**, location, mise en gage, etc...) (Tableau 3, Annexe IX).

#### 1.2. Caractères généraux de l'agriculture

##### 1.2.1. Types de cultures - Niveaux de rendement

On trouve dans le village, deux **groupes** de spéculations :

- les cultures de rente avec **essentiellement** l'arachide. On y trouve également mais dans de **très** faibles **proportions**, le coton qui peut être considéré comme une extension vers le nord du programme coton de la SODEFITEX lancé il y a quelques années en **haute casamance**.

Après quelques années de déclin, cette culture n'est revenue dans le village qu'en 1988 sur moins de 5 ha.

- Les cultures vivrières avec principalement la culture de céréales comme le mil **souna** (cycle de 90 j), le maïs, le sorgho et dans de très faibles proportions le manioc et le niebé.

Le tableau ci-dessous montre la répartition en nombre de parcelles et en superficie des principales cultures du village en 1987 (1).

1	1	7	Mil	Arachide	Sorgho'	Maïs
-	-	-				
Nombre de parcelles			153	159	58	23
Superficie estimée			153 ha	143 ha	45 ha	15 ha

On constate que le mil et l'arachide sont les principales cultures de village.

Les histogrammes de répartition par type de culture des emblavements pour 1982, 1983, 1984, 1985 et 1987 (page 31) montrent une constance pour le nombre de parcelles consacrées au mil. La surface consacrée à l'arachide est devenue très irrégulière depuis 1985 et dépend de la politique agricole du moment (mesures de dotation en semences). Ainsi, en 1985, les surfaces d'arachide ont connu une chute suite à l'arrêt de distribution de semences décidé par les autorités ; et en 1986 on a remarqué une reprise à la suite des dotations du crédit agricole.

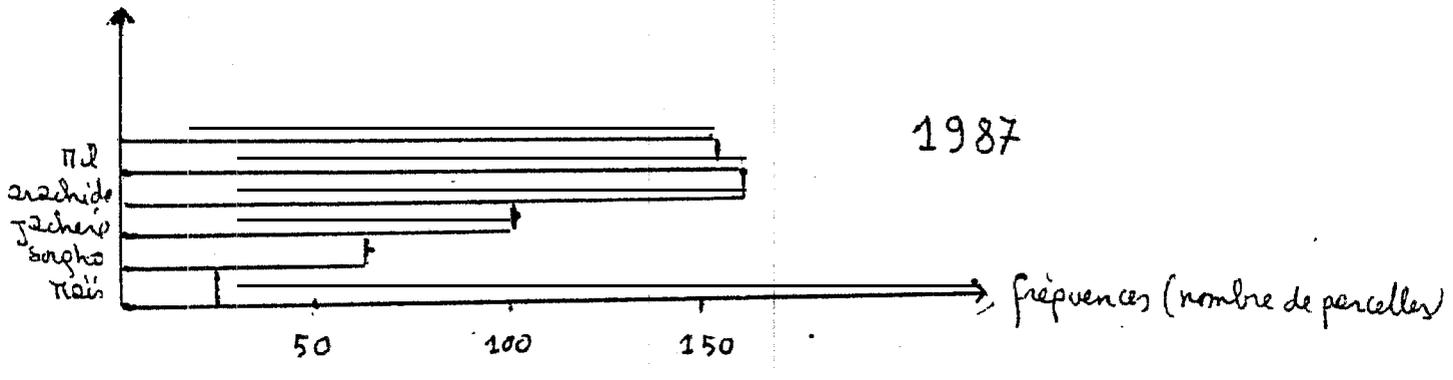
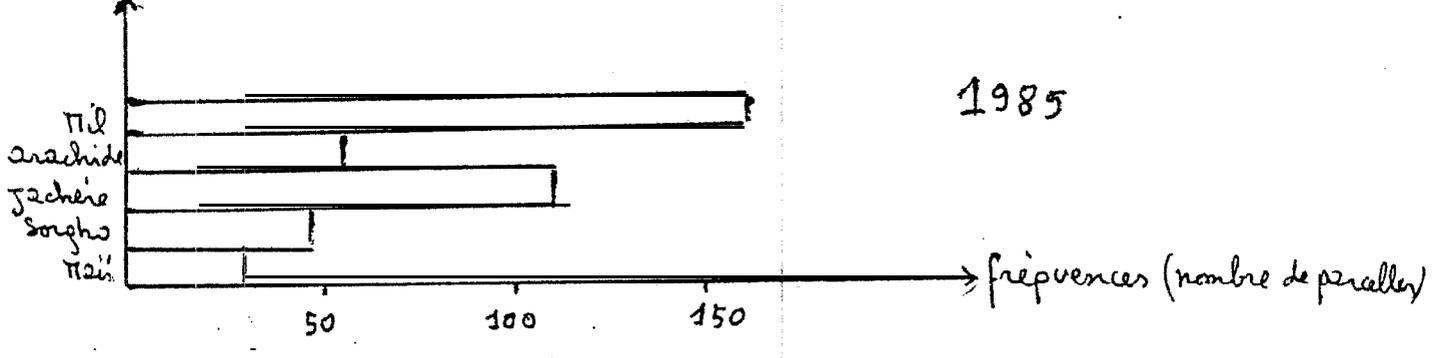
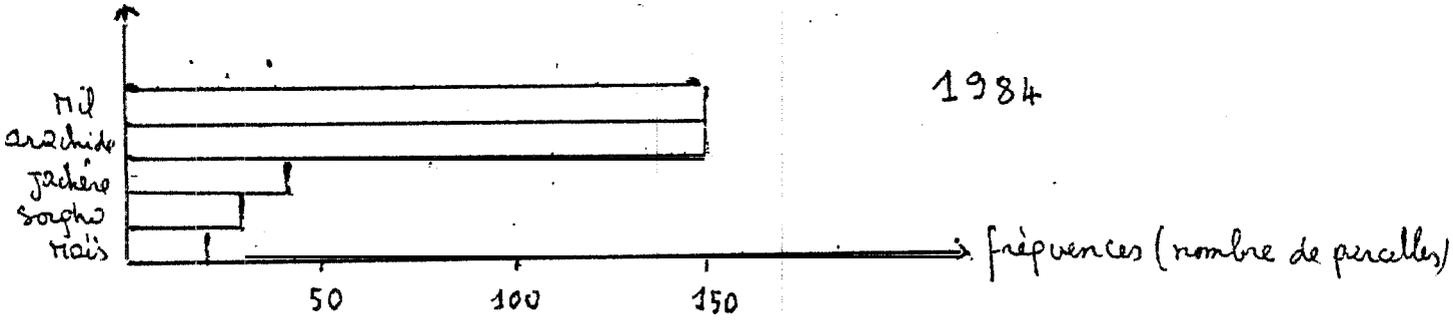
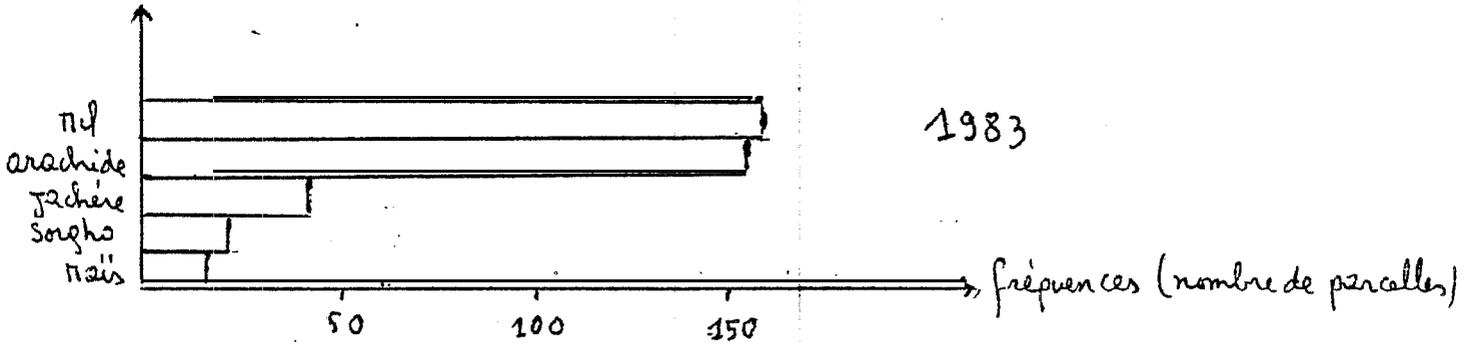
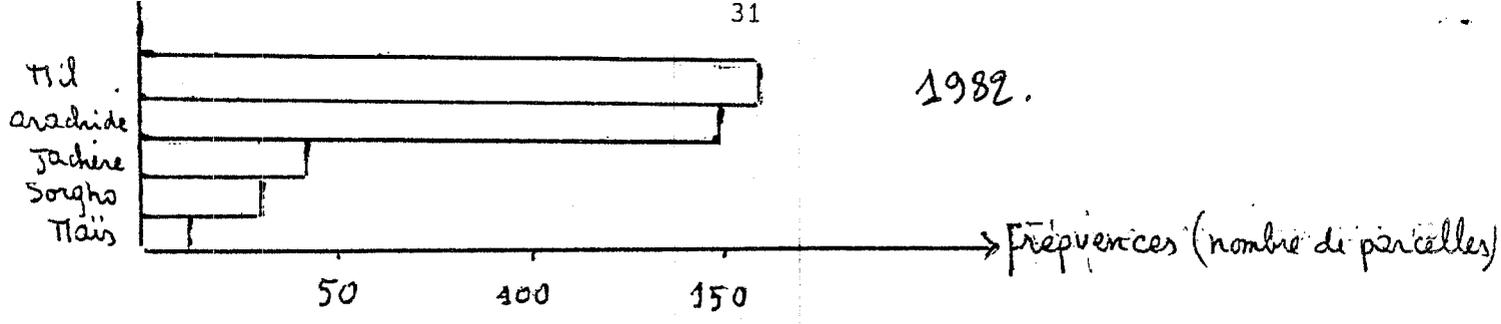
Il y a également un retour du sorgho avec les variétés précoces développées par les paysans.

Les tableaux des annexes Xa et Xb montrent que le mil et l'arachide occupent essentiellement et régulièrement les sols "Dior" et "Deck" avec souvent une prédominance du mil sur Dior.

Les niveaux de rendement ne sont pas stables. Ils sont tributaires de facteurs naturels, des systèmes de culture et des itinéraires techniques choisis par le paysan.

---

(1) En raison de l'indisponibilité des photographies aériennes, le cadastre du terroir n'a pu être réalisé pendant la campagne agricole 1987-88. De même, les données de 1985-86 concernant les emblavements ne sont pas disponibles.



Repartition par types de culture des emblavements de 1982 à 1987 (excepté 1986).

Source A. Ange et V. Bruyère 1986

**Rendements des principales spéculations du village**

Spéculations Rendem. en q/ha	Arachide	Mil souna	Sorgho	Maïs	Mil souna
Minimum	6	5	3	6	10
Moyen	10	8	6	17	15
Maximum	15	10	10	28	20

rendement hors champ  
de case
rendement champ  
de case

Source : P. GARIN, 1986--87

1/ Parmi les facteurs naturels, la distribution des **précipitations** au cours de l'hivernage a un rôle **primordial** dans la définition du potentiel de production.

2/ Le système de culture a **également** un effet sur les rendements. Les systèmes **céréales/céréales** pratiqués, souvent à proximité des cases bénéficient de l'essentiel de la matière organique. De ce fait, leurs rendements sont supérieurs. En effet, il **existe** également des spécificités par rapport au sol et à la **matière organique**. Ainsi, pour le maïs, la richesse du sol en matière organique, appréhendée par le rythme et l'intensité du **parcage et/ou de l'épandage** du fumier, ainsi que par la nature du terrain, détermine le potentiel de production ainsi que la réponse aux engrais (P. GARIN, 1987).

3/ Enfin les itinéraires techniques ont un effet sur le rendement. Par exemple, en ce qui concerne le sorgho, l'analyse du rendement a révélé l'importance des semis précoces, même si le facteur déterminant en premier chef le potentiel de production reste la fertilité médiocre des sols (P. GARIN, 1987).

### 1.2.2. Les systèmes de culture

Le système de culture est un **sous-ensemble** du **système** de production défini pour une surface de terrain traitée de manière homogène par les cultures avec leur ordre de **succession**, et les itinéraires techniques (groupe SC de INA-PG, 1975). L'espace géré par les villageois est découpé en terroirs relativement bien individualisés où les spéculations végétales se succèdent de façon spécifique.

On y distingue plusieurs systèmes de cultures (page 33 ).

Type de culture	Nature de la rotation	Total Nombre de cas %	Ouolofs (Nb de cas)	Toucouleurs (Nb de cas)	Penhs (Nb de cas)
Céréales continues (10%)	Maïs continu	10 - 2,34	6	4	0
	Mil continu	31 - 7,29	17	14	0
Céréales en rotation avec d'autres céréales (2 %)	Mil/Maïs	7 - 1,63	3	4	0
	Mil/Sorgho	1 - 0,23	0	1	0
	Sorgho/Maïs	2 - 0,46	1	1	0
Rotation régulière Arachide/Céréales (27,3 %)	Arachide/Mil	82 - 19,2	65	17	4
	Arachide/Sorgho	6 - 1,4	2	4	0
	Arachide/Cér. Irrég.	29 - 6,79	18	11	0
Rotations régulières Arachide/Jachère		6 - 1,4	3	3	0
Défrichement récent (1,8 %)	Arachide/Mil	2 - 0,46	1	1	0
	Cul./Jachère/cult.	6 - 1,40	3	3	0
Jachère remise en culture (3,74 %)	Arachide/Soja	5- 1,17	3	2	0
	Arachide/Mil	5- 1,17	4	1	0
	Arachide/Jachère	6 - 1,40	2	4	0
Forêts (1,40 %)		6- 1,40	5	1	0
Jachère continue (2,34 %)		10 - 2,34	8	2	0
Rotation régulière ou culture continue		214/52 %	138	73	0
Autres rotations; rotations irrégulières		196 - 48 %	122	72	2

A. ANGE et v. BRUYERE, 1986

Tableau 1 - Emblavement par types de culture - Rotation ou culture continue de 1982 à 1985.

- les systèmes céréales en rotation avec d'autres céréales ; **céréales/arachide** et **céréales** continues sont les plus fréquentes.
- le système **céréales/arachide** est beaucoup plus fréquent chez les Ouolofs que chez les Toucouleurs

Sur les quatre années (de 1982 à 1985) on constate que :

- 52 % seulement des parcelles correspondent à une culture continue ou à une rotation régulière, et
- 48 % des parcelles ont des rotations **irrégulières** ou ne correspondent pas à une culture continue.

La fumure minérale et organique concerne essentiellement les systèmes; céréales continues et **céréales/arachide**.

### 1.2.3. Les itinéraires techniques

Ils sont homogènes du point de vue type d'intervention. Les modifications ne portent que sur les dates d'**intervention** et l'intensité du démariage pour le mil.

Le nettoyage des champs est une **opération** pré-hivernale destinée à débarrasser les parcelles à cultiver des résidus de récolte afin de faciliter le passage du semoir.

Il n'y a pas de labour. Le seul travail du sol est un grattage très superficiel grâce à une houe sine, en cas de semis tardif pour lutter contre l'enherbement. Le labour de **fin** de cycle devant permettre l'enfouissement de pailles de céréales, que l'on a tenté de vulgariser dans la zone concernée par les unités expérimentales de 1968 à 1980, a échoué.

Les semis sont mécaniques à **quelques** exceptions près, et se font en sol humide ou rarement en sol sec (**mil souna**) si les premières pluies tardent à venir ; dans ce cas, ils ont lieu généralement sur sols Dior qui sont relativement plus faciles à travailler!

Mais pour l'arachide, il faut **une** première pluie utile au moins égale à 15 mm pour que le front d'**humectation** du sol soit suffisamment profond.,

Le sarclage est mécanique **et/ou** manuel. Le sarclage mécanique se fait grâce à une houe sine à 3 dents ; le **sarclage** manuel se fait à l'aide d'**une hilaire** (1) à manche court ("Dialo" ou "Soxe soxe").

Pour l'arachide, il y a en général un sarclage mécanique précoce, appelé **radou** qui intervient 2 à 3 jours [maximum après semis. Puis il y a deux sarclages mécaniques en cours de **végétation** et enfin un sarclage manuel.

Pour le mil, il faut souvent 2 à 3 sarcla-binages dont 1 sarcla-binage manuel. Le premier **intervient** 10 à 20 j. après la levée. Le **sarclo-binage** manuel permet de ne laisser que 2 à 6 pieds par **pôquet**.

---

(1) Hilaire : outil composé d'une lame et d'un manche en bois.

Le sorgho est une culture souvent mal soignée : c'est une culture à risque puisqu'elle est semée tardivement ; c'est pourquoi les paysans y consacrent très peu de temps et de préférence hors des périodes de pointe de travail.

### 1.3. Les contraintes majeures de l'agriculture

#### 1.3.1. L'instabilité climatique

L'irrégularité des pluies est susceptible de modifier de façon significative le cours normal des interventions du paysan dans ses champs. Ainsi d'une année à l'autre les paysans sont obligés d'adapter leurs interventions en fonction du cours de l'hivernage.

Après un arrêt brutal des pluies en début d'hivernage, le paysan est contraint de resemer ses parcelles car certaines cultures comme l'arachide s'installent à partir d'un certain seuil d'humidité. D'autre part, lorsque les précipitations insuffisantes en début d'hivernage n'ont pas permis d'installer les cultures comme en 1984 et 1986, les champs sont brutalement envahis par les adventices avant les semis. Le paysan est contraint de faire un grattage préalable avant de semer l'arachide. Il réalise ensuite un "radou baling" destiné à créer une certaine humidité sur les semis pour favoriser la germination, avant de faire suivre deux opérations de sarclage et une opération de désherbage manuel. Cela peut faire au total 5 passages sur le même champ au lieu de 4 en situation normale, sans compter les resemis en cours de cycle.

#### 1.3.2. La dégradation des sols

La plupart des parcelles cultivées (90 % environ) ne bénéficient pas ou très peu de fertilisation minérale ni organique.

Les jachères de plus en plus rares (20 % des parcelles en 1987) sont devenues annuelles et la plupart du temps "accidentelles" (manque de semences, indisponibilité pour des raisons diverses). Il s'y ajoute une érosion hydrique sur les terrasses colluvio-alluviales quoique modérée à Darou Khoudoss mais une érosion éolienne particulièrement intense sur les plateaux. Une pression humaine de plus en plus forte s'exerce sur la terre. Les normes de 2 ha par actif et 1 ha par habitant sont maintenant atteintes (pages 36 et 37).

Tous ces éléments interdépendants et agissant de façon concomitante entraînent une dégradation rapide de l'écosystème.

#### 1.3.3. Le problème de main d'oeuvre et de l'équipement

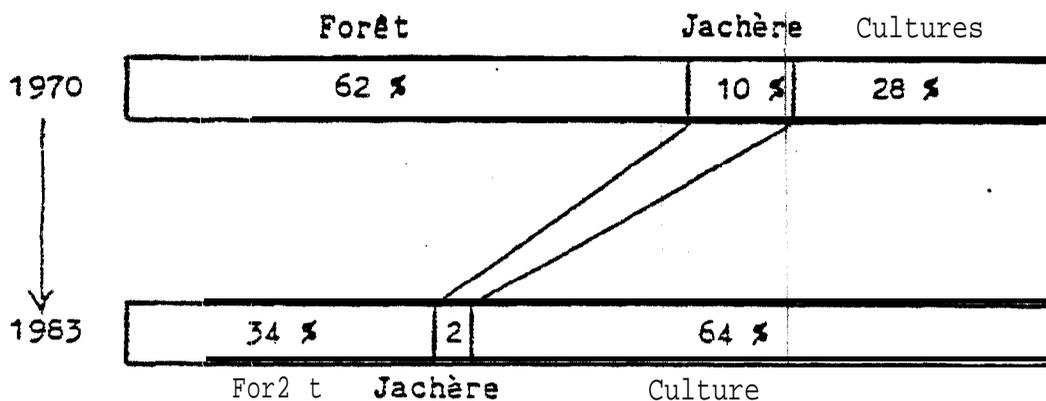
Les retards et arrêts brusques des pluies placent les paysans sur plusieurs chantiers de travail ; les resemis de mil peuvent coïncider avec les semis d'arachide. Quelques jours plus tard, c'est le moment du sarclage du mil puis des autres spéculations. Tout cela a lieu dans un intervalle de temps relativement court en raison de la brièveté de l'hivernage.

Ce goulot d'étranglement est parfois tel que certains paysans mal équipés ou n'ayant pas de main d'oeuvre suffisante n'arrivent plus à maîtriser l'enherbement dans leurs champs.

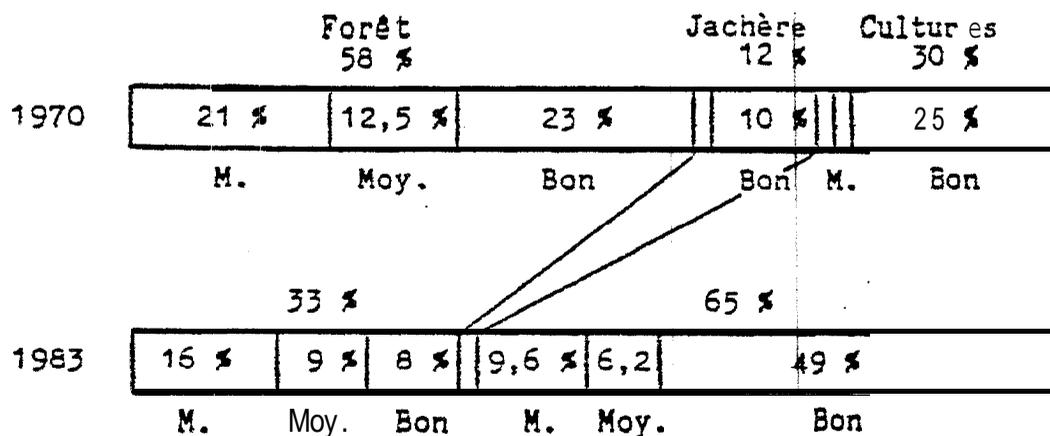
Evolution de l'occupation du sol entre 1970 et 1983

( Communauté rurale de KAYMOR)

A. EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL:



B. OCCUPATION COMPARATIVE DU SOL DES UNITES DE PAYSAGE

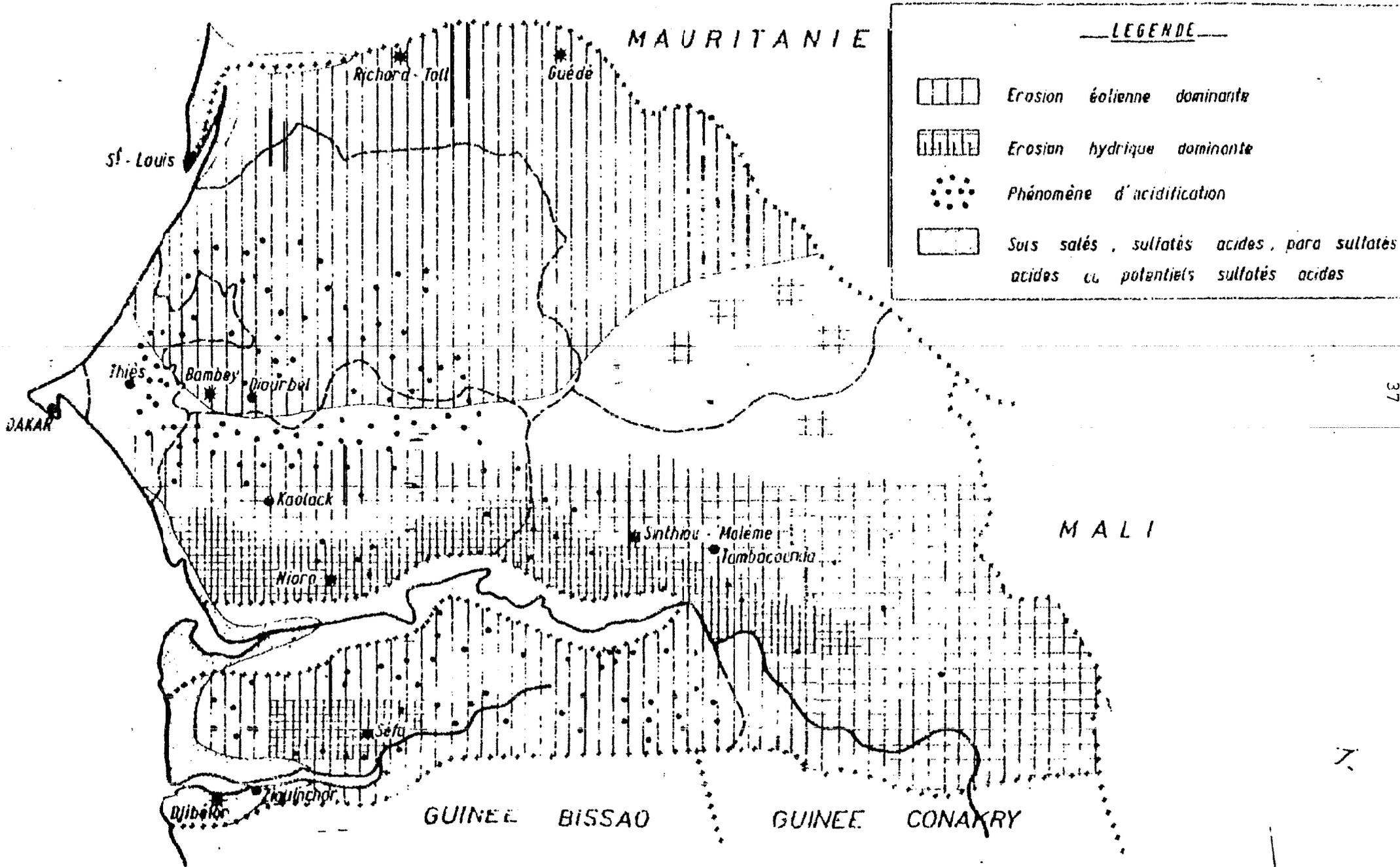


(M. = Mauvais, Moy. = Moyen)

d'après S. VALET (1985)

Source. P. LHOSTE 1986

# DEGRADATION DES SOLS AU SENEGAL



37

7

Fig 4-

Source: BEYE GORA 1977

### 1.3.4. Les difficultés d'approvisionnement en intrants

Les semences d'arachide sont très rares du fait des difficultés de conservation. Elles sont vendues en raison de 12 000 F les 100 kg de grains, ce qui constitue une contrainte certaine pour les paysans.

A partir de 1982-83, l'engrais n'est plus cédé à crédit mais vendu au comptant à 25 F/kg. En 1983-84 le prix d'un kilogramme d'engrais était de 45 F. Pour les campagnes agricoles 1984-85 et 1985-86, le montant de la retenue libératoire fixée à 5 F/kg d'arachide commercialisé a été utilisé pour financer l'engrais distribué aux paysans. Durant ces deux campagnes, l'utilisation de l'engrais a été quasi-nulle du fait des faibles quantités d'arachide commercialisées. En 1987, 1 kg d'engrais ternaire ou d'urée est vendu 70 F hors transport, soit le prix officiel de 1 kg de mil, l'arachide étant vendue à 90 F le kg,

Face à ces difficultés, les paysans tentent de s'accommoder ou d'adopter des stratégies susceptibles d'atténuer les retombées néfastes de cette situation, selon leur statut social (Tableaux 1 et 2, annexe XI).

On constate à partir des chiffres du tableau 1 que le recours à la céréaliculture a été l'alternative la plus adoptée. Mais des cas de vente de semences ont été constatés. La raison de vente souvent évoquée est "pour acheter des céréales pour la famille".

## 2. L'élevage.

### 2.1. Caractéristiques

On trouve dans le village :

- l'élevage de troupeaux bovins
- l'élevage de petits ruminants
- l'élevage d'animaux de trait

Depuis quelques années, il n'y a plus de troupeaux bovins transhumants ; il n'y a plus que des troupeaux de village.

#### 2.1.1. Les troupeaux bovins de village

Trois termes correspondants à trois fonctions méritent d'être définis au préalable :

- les propriétaires des animaux sont ceux qui possèdent les animaux obtenus par héritage, don, dote, achat, reproduction, etc...
- les gestionnaires assurent, en contrepartie de certains avantages (lait, fumier, . . .) la conduite des troupeaux dont ils ont la charge ; lorsqu'ils ne gardent pas les bêtes eux-mêmes, ils ont la responsabilité du recrutement d'un berger
- les bergers ou ("Samm Kat") en ouolof) effectuent le gardiennage des troupeaux lors des déplacements vers le lieu de pâture, d'abreuvement ou de parcage et leur surveillance lors des arrêts.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des troupeaux bovins entre les ethnies présentes dans le village:

ETHNIE	Nombre de troupeaux	Nombre d'exploitations ayant un troupeau
Ouolofs	0	0
Toucouleurs	3	3
Peulhs	0	0

On constate que les Toucouleurs **sont** les détenteurs exclusifs des troupeaux bovins.

Le tableau ci-après donne la composition ainsi que la taille des troupeaux du village.

N° Exploitation	Composition du troupeau	Taille du troupeau	Caractère
14-1	Race Ndama Race Djakoré	22 têtes	Petit
15-1	idem	53 têtes	Moyen
18-1	idem	76 têtes	Grand

Total 151 têtes

#### La conduite du troupeau.

Le mode de conduite des troupeaux bovins est conditionné par la recherche de l'alimentation et de l'eau. C'est pourquoi il dépend étroitement du cycle saisonnier (**période d'appauvrissement** de la biomasse végétale naturelle, assèchement des mares, etc...), du calendrier agricole, lui-même lié aux saisons, et des systèmes de cultures. Il s'agit d'un élevage traditionnel extensif.

Pendant la saison **sèche**, dès la **récolte** du mil **souna** et du maïs, le troupeau est parqué la nuit sur les **parcs** de case (Tol **Kër**). Dès le lever du jour, les animaux libérés au piquet se dirigent d'eux-mêmes (sans la conduite d'un berger si l'arachide est récoltée) vers les champs de **céréales** récoltés ; peu à peu, les champs se dégagent de leurs **récoltes**, les animaux peuvent circuler librement : c'est la divagation. Elle permet au bétail de se nourrir de résidus de récolte (pailles de **céréales**, . . . ), de résidus de **vannage** de l'arachide et d'adventices **post-culturales** : c'est la vaine pâture.

Vers 13 heures, le troupeau revient lui-même au village pour s'abreuver au puits (les mares **s'assèchant** rapidement) où des abreuvoirs en ciment ont été construits par les villageois. Immédiatement après, il retourne en brousse pour ne revenir que vers 18 heures, pour être conduit par les enfants au lieu de parquage et **être remis** au piquet.

Pendant la saison des pluies,, dès que la biomasse végétale naturelle rentre en production et que les travaux des champs sont bien **installés**, les troupeaux sont menés hors' des périmètres cultivés. Chaque **soir**, les animaux sont parqués sur des **terres** souvent pauvres (en général des jachères appartenant au **gestionnaire** du troupeau) où ils sont surveillés par un berger.

Le matin après la traite, les animaux sont conduits par le berger vers les **pâturages** naturels et dans les taillis **environnants**. Leur abreuvement est devenu moins pénible car les mares se sont reformées.

### 2.1.2. Les petits ruminants

Aucun paysan ne **possède** plus de 15 animaux (moutons et chèvres) dans le village. Un certain nombre **d'animaux** appartient aux femmes mais souvent c'est le mari qui en assure la **gestion**.

Composition Ethnie	Moutons	Chèvres
	Ouolofs	40
Toucouleurs	26	32
Peulhs	0	5
Totaux	66	107

Le tableau ci-dessus **indiquant** la répartition des espèces des petits ruminants entre les ethnies montre qu'il y a beaucoup plus de chèvres que de moutons dans le village **et** que les Ouolofs détiennent le plus grand nombre d'animaux.

#### La conduite des animaux.

L'élevage des petits **ruminants** est essentiellement domestique. Les animaux sont gardés la nuit dans la **concession** ou dans un petit enclos construit derrière ou à côté des habitations.

Pendant la saison sèche, les **animaux** divaguent dans les champs et aux alentours des cases pour consommer les pailles qu'ils trouvent. Vers 13 heures, ils reviennent d'eux **mêmes** s'abreuver au puits du village et retournent à la recherche de la **nourriture**.

A la maison, ils ne bénéficient (sauf'exception) d'aucun complément alimentaire, les fanes et le son de mil **étant** destinés en priorité aux animaux de trait.

Pendant la saison des pluies, chaque propriétaire s'occupe de ses animaux. Ceux-ci sont conduits au piquet sur les rares parcelles en jachère ou sur les ilots de terrain non cultivés, à proximité des habitations. A la tombée du jour, ils sont ramenés le plus souvent par les enfants et les femmes à proximité des cases où ils sont attachés au piquet. Dans certains villages environnants, tous les petits ruminants du village sont confiés à un berger qui est chargé de les conduire jusqu'à la fin de l'hivernage.

### 2.1.3. Les animaux de trait

Le tableau ci-dessous donne la répartition des espèces animales entre les ethnies.

Animaux de trait	Anes	Chevaux	Paires de boeufs
Ethnie			
Ouolofs	3 (37,5 %)	17 (30,9 %)	10 (37 %)
Toucouleurs	4 (50 %)	37 (67,27%)	16 (59,25 %)
Peulhs	1 (12,5 %)	1 (1,8 %)	1 (3,70 %)
Totaux	8 (100 %)	55 (100 %)	27 (100 %)

On constate qu'il y a dans le village beaucoup plus de chevaux que d'ânes ou de paires de boeufs, avec en moyenne de 2 chevaux par exploitation.

Les animaux de trait font plutôt l'objet d'un élevage d'entretien, pour les multiples services qu'ils rendent aux paysans.

- travaux agricoles (semis, sarclage, soulevage d'arachide, ...)
- transport de personnes et de marchandises par charrette : service important en raison de la difficulté d'utilisation de la bicyclette liée à l'état souvent sablonneux ou caillouteux des pistes ; mais aussi en raison de son prix d'achat (pour les chevaux principalement, éventuellement les ânes).
- la monte et l'exhaure de l'eau en particulier pour l'abreuvement des troupeaux bovins pendant la saison sèche.

Ces animaux ont également des fonctions socio-économiques et socio-culturelles très importantes (rôle d'accumulation des revenus et d'épargne ; prestige et élément de différenciation social pour le cheval et les bovins en particulier ; rôle important dans les événements familiaux : dots, funérailles, sacrifices, abattages, rituels, ...).

Le tableau ci-dessous donne le maximum de force de travail que peut fournir chacune des espèces d'animaux de trait.

Espèce animale	Effort maximum
Cheval	35 à 45 kg
Paire de boeufs	90 à 100 kg
Ane	15 à 25 kg

Source : B. CATTIN, 1986

On constate que la paire de boeufs offre l'avantage de pouvoir développer une force de traction supérieure à celle du cheval et de l'âne. D'autre part, elle possède une meilleure **résistance** à l'effort. Malgré tout pour certaines opérations culturales, **avec** le matériel agricole léger qui est le plus répandu, le cheval demeure **plus** efficace que la paire de boeufs car plus rapide (B. CATTIN, 1986).

En dehors des travaux, ces **animaux** (excepté l'âne) sont retenus en **stabulation** dans un enclos où ils sont bien affourragés en fanes et son de mil, sauf lorsque le stock alimentaire se réduit (en fin de saison sèche). Dans ce cas, seuls les boeufs de trait et les chevaux mâles (destinés aux travaux les plus pénibles **comme** le transport ou le soulèvement des arachides) sont entretenus en priorité. Les juments sont alors laissées en divagation autour du village.

## 2.2. Les contraintes majeures de l'élevage

### 2.2.1. L'abreuvement des animaux

Il constitue un des problèmes cruciaux auxquels l'élevage en zone soudano-sahélienne est confronté. Dans le village, il n'y a que deux puits,, pris d'assaut dès les premières heures du jour par les femmes pour le ménage quotidien, et dans la mi-journée par les troupeaux bovins, les **petits** ruminants et les animaux de trait pour s'abreuver. **L'exhaure** de l'eau est pénible car elle est essentiellement manuelle et que l'eau se trouve à 50 m de profondeur. Parfois elle se fait grâce aux attelages mais exige malgré tout une disponibilité constante **des** membres actifs de la concession.

### 2.2.2. La réduction des disponibilités fourragères

La période de soudure pour les **animaux** se situe en fin de saison sèche (entre les mois de mai et juin **avant** les bonnes années). En effet **c'est** à cette période que la biomasse végétale naturelle et les stocks de fanes sont à leur niveau le plus bas.

Dans les parcours, il ne subsiste que des ligneux (de faible valeur nutritive à cause de leur **richesses** en lignine et leur pauvreté en matières azotées **disgestives**). Cela se traduit par une perte pondérale des animaux pouvant atteindre - 15 % (B. CATTIN, 1986). Certaines années particulièrement difficiles (comme 1980 : retard des pluies) ; il se produit en cette année de soudure, de nombreux cas de mortalité liés à la malnutrition.

Cette année à Darou Khoudoss, l'hivernage a démarré avec environ 1 mois de **retard** par rapport aux villages voisins (situation identique dit-on à celle de 1985). La végétation a démarré à nouveau dans les environs immédiats pendant que le sol du village était encore nu. On enregistrait alors des disparitions quotidiennes d'animaux qui ne rentraient pas au village parce qu'ayant **trouvé à** pâturer ailleurs.

Pour les animaux de trait, les paysans étaient contraints **d'acheter** des suppléments de fanes en raison de 250 F à 300 F le sac de 15 kg ; ce prix augmente au fur et à **mesure** que la saison sèche s'allonge et que la nourriture des animaux est rare. Les paysans qui ne disposent pas de charrette sont obligés de la louer au **prix** de 500 à 1 500 F selon qu'il s'agit de période de grands travaux ou non, pour aller chercher de la fane au point de vente.

La réduction des stocks de fourrages est également due à l'absence totale de récupération de foin de brousse, de pailles de céréales en fin d'hivernage qui permettrait de faire des réserves à l'abri des précipitations. En fin de saison sèche, les adventices post-culturales et les résidus de cultures sont brûlées **par** les paysans. D'autre part, certains paysans vendent leurs fanes en cas de besoin monétaire. Ainsi, il y a des pertes énormes et une très mauvaise gestion de la **biomasse végétale**.

### 2.2.2. Les contraintes liées à la conduite des animaux

Pendant l'hivernage, le gardiennage des troupeaux est particulièrement pénible à cause de la fréquence des déplacements quotidiens, en fonction de l'épuisement progressif des pâturages exploités et la nécessité d'une surveillance **constante** pour éviter la déprédation des cultures. C'est pourquoi les contrats **entre** bergers et **gestionnaires** de troupeau peuvent être lourds pour le **gestionnaire**. Outre la rémunération en nature (couverture des besoins alimentaires en lait tous les jours plus 1 litre pouvant être vendu) ; il y a également une rémunération en espèces (1 000 F par tête pour les attelages **bovins**, 250 à 300 F par tête pour les petits ruminants et de 30 000 à 55 000 F **pour** des troupeaux bovins de 20 à 70 têtes). La période de gardiennage va de **juillet** à novembre.

Cette année, sur les trois **troupeaux** que compte le village, un troupeau est pris en charge par un **membre** de la famille ; les deux autres sont rassemblés et confiés à un **berger** du village.

### 3. Les occupations des paysans pendant la "morte saison\*\*.

Après la récolte et la commercialisation de toutes les productions agricoles, toutes les couches de la population du village se livrent de décembre à juin à diverses **occupations**. Celles-ci varient au fil du temps et s'inscrivent soit dans le **cadre** des activités de la vie quotidienne, soit dans les préparatifs en vue de la prochaine campagne agricole.

Le tableau **N. 1** de la page 44 résume les différentes activités des villageois entre mai et juin.

Résumé des occupations des différentes couches de la population pendant la période pré hivern

Couches de la popul. Période	SEXE MASCULIN		SEXE FEMININ	
	ADULTES	ENFANTS	ADULTES	ENFANTS
Trois de Mai 14 15 27 31	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyage champs</li> <li>- moulage de briques</li> <li>- construction cases</li> <li>- Recherche bois de construction (charpente)</li> <li>- Tressage paille pour bords de cases</li> <li>- Participation à des cérémonies religieuses (mariages, baptêmes...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyage champs</li> <li>- déplacement pipets de parcage troupeaux.</li> <li>- bris des bouses (ne concerne qu'une exploitation)</li> <li>- Tressage paille</li> <li>- exhaure pour 2 breuvement animaux</li> <li>- École coranique (de 11h à 14h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- battage quotidien de mil</li> <li>- exhaure manuelle pour travaux domestiques</li> <li>- recherche bois de cuisine.</li> <li>- cueillette de fruits sauvages ("Ndimb")</li> <li>- En cas d'urgence, participation construction case</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garde de bébé</li> <li>- participation à certains travaux domestiques (battage mil...)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 1<sup>re</sup> pluie (15 mm)</li> <li>- voyages fréquents (recherche de semences)</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>er</sup></li> <li>- accélération nettoyage des champs.</li> <li>- transport et épandage de fumier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyage champs</li> <li>- exhaure pour breuvement troupeaux</li> <li>- dressage bœufs de trait</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cueillette de fruits sauvages ("Ndimb")</li> <li>- exhaure pour travaux domestiques (linge cuisine)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>13</li> <li>★ 2<sup>e</sup> pluie (2,9 mm)</li> <li>- Tri des semences d'arachide.</li> <li>- semis à Dec</li> <li>↑</li> <li>Période d'attente (pluie)</li> <li>↓</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- École coranique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche bois de cuisine</li> </ul>	
Trois juillet 13 31	<ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>er</sup></li> <li>- transport et épandage de fumier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exhaure pour breuvement troupeaux</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>13</li> <li>★ 3<sup>e</sup> pluie (69 mm)</li> <li>- Resemis en humide</li> <li>↑</li> <li>longue sécheresse.</li> <li>↓</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>conduite attelage pendant les Resemis</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>31</li> </ul>			

On constate que l'adulte comme l'enfant (à partir de 10 ans en général) participent aux activités agricoles. Les hommes; (adultes et enfants) se distinguent en particulier dans les travaux pré-hivernaux et hivernaux **notamment** dans la construction de case, le nettoyage des champs, le transport de **fumier**, les semis et le sarclage. La participation des femmes aux travaux des champs n'intervient que lorsque l'hivernage s'est réellement installé (dans le désherbage et le démariage essentiellement).

Mais pendant la majeure partie **de** la saison sèche, une bonne partie de la main d'oeuvre est absente du **village** :

- la plupart des jeunes ont rejoint **les** villes, en quête d'emploi temporaire ou simplement pour apprendre **un** métier
- certains adultes sont également souvent absents du village. Ils se livrent parfois au banabana (1) hors **de** leur village, ou bien ils sont **occupés** par des activités à vocation **socio-culturelles** diverses
- enfin, le ramadan (2) qui a duré **du 18avril** au 16 mai 1988 a considérablement ralenti certains travaux pré-hivernaux puisque généralement aucun travail ne s'est poursuivi au delà de 11 heures.

---

(1) Marchand ambulant de fruits ou de petits articles divers.

(2) Période de sacrifice et de prière pendant laquelle tout musulman adulte doit s'abstenir entre autre de s'alimenter de 5 heures **à** 19 heures. Elle dure 1 mois.

## QUATRIEME PARTIE

### ANALYSE DE LA GESTION DE LA MATIERE ORGANIQUE ET DE SON UTILISATION PAR LES PAYSANS

#### CHAPITRE I - LES DISPONIBILITES EN MATIERE ORGANIQUE DANS LE TERROIR.

##### 1, Définition, origine et estimation des différentes catégories de matière végétale dans le terroir.

En raison des relations étroites entre matière organique d'origine végétale et matière organique d'origine animale (le second apparaissant comme la transformation biologique du premier), il paraît utile d'évoquer et d'estimer même **grossièrement** les potentialités en masse végétale existant dans le terroir.

La matière organique d'origine végétale peut provenir de trois sources :

- les résidus de récolte (ou résidus **post-récolte**)
- les herbes des jachères
- les ordures ménagères

##### **1.1. Les résidus de récolte et les herbes de jachère**

Entrent dans la catégorie des **résidus** de récolte, les fanes d'arachide obtenues après battage, les pailles de céréales (mil, maïs, sorgho).

Parmi les herbes de jachère, il y a surtout les graminées du genre pennisetum qui proviennent de la **germination** soit de graines sauvages soit de graines perdues pendant la **récolte**. Elles sont bien **appâtées** par les animaux. Mais leur estimation est **difficile** en raison de la variabilité énorme de la production en fonction des **situations** agro-écologiques, mais aussi en raison de l'absence de données sur **cette** production.

Le tableau ci-dessous donne les estimations de la production en **tonne/ha** de ces deux catégories de matière **organique** ainsi que leur taux de collecte dans le sud Sine Saloum.

Matière Estimation	Paille de mil	Fane d'arachide	Herbes de jachère
Productions en t/ha	2 à 3	1 à 1,5	1 à 3 ou 0,3 à 0,8
Taux de collecte	12 - 15 %	100 %	0,2 à 1 t/expl

GANRY, 1980

L'évaluation des quantités de matières végétales produites dans le terroir et celles qui sont collectées /par les paysans en 1987-1988 est donnée par le tableau ci-dessous.

Matière Estimation	Paille de mil	Fanes d'arachide	Herbes de jachère
	Surfaces emblavées en 1987 en ha	153	143
Evaluation de la quantité produite en tonnes	382	179	154 42
Evaluation de la quantité collectée en tonnes	52	179	0,2

NB. : Les quantités de paille de mil collectées ne sont pas toutes destinées à l'alimentation du **bétail**. Une bonne partie est utilisée pour la construction de clôtures.

Il faut ajouter à ces catégories de matière végétale, les adventices qui constituent également **une** source de matière organique non négligeable. En l'absence de données **relatives** à leur production, leur quantité n'a pas été estimée avec précision. Mais on peut penser qu'il y a autant d'adventices que de pailles de **céréales** produites.

### 1.2. Les ordures ménagères

Il s'agit essentiellement de **résidus** de battage des céréales, constitués de **glumes**, glumelles et de fragments d'épis : cette catégorie de matière végétale n'est pas **valorisée** par les paysans sur le plan agronomique. Mais il est important de **l'estimer** car elle pourrait être effectivement valorisée par des procédés **tels** que le compostage.

Pour estimer cette catégorie de matière végétale dans le village, nous avons **procédé à un calcul** par récurrence à partir de l'échantillon de **concessions** retenues **et du principe** qu'une personne consomme environ 18 kg de mil/mois (norme ISRA). Le sorgho et le maïs ne sont pas des aliments de base ; ils constituent des appoints alimentaires.

La méthode de calcul est exposée à l'annexe XII.

Les résultats de l'évaluation sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Estimation	N° expl.							Total
	02 - 1	08 - 1	12 - 1	14 - 1	15 - 1	18 - 1	21 - 1	
Nb de personnes/mois	204	150	226	84	684	588	189	2 125
Quantité de mil consommé en kg/an	3 672	2 700	4 068	1 512	12 312	10 584	3 402	38 250
Quantité de résidus de battage en kg/an	1 100	810	1 220	454	3 694	3 175	1 020	11 473

Le tableau ci-dessous donne **les** estimations des quantités globales de résidus de battage au niveau du **village** pour 1 an.

Nature Estimation en kg	Consommation de mil grain	Production de résidus de battage
Quantité moyenne par exploitation (en t./an)	5,5	1,6
Quantités globales au niveau du village ( en t./An )	165	50

Ainsi, environ 50 tonnes **d'ordures** ménagères (résidus de battage) sont produites annuellement dans le village, soit approximativement autant que ce que représente la paille de mil collectée.

## **Conclusion**

Ces chiffres montrent le faible taux d'utilisation des résidus végétaux sur l'ensemble du village même si on ne tient compte que du terroir cultivé. Il y a là un thème de **recherche** important pour améliorer cette situation, étant donné le problème de fertilité des sols d'une part, et le **mauvais** état des animaux (**animaux de trait et autres**) en fin de saison sèche d'autre part,

## **2. Définition et estimation des quantités de matière organique d'origine animale.**

### **2.1. Définition des catégories de matière organique**

**2.1.1.** Le fumier est un **mélange** de déjections solides (féces) et liquides (urines) d'animaux et de refus de fourrages (fanés et pailles de céréales), qui se décompose sous l'action de micro-organismes. Dans le village, le fumier provient surtout des attelages (chevaux et boeufs de trait) ainsi que des petits **ruminants**. Le fumier d'ânes est exceptionnellement collecté, **vraisemblablement** parce que ces animaux sont rarement en stabulation pendant le jour **et** sont très peu nombreux **dans** le village.

**2.1.2.** La matière organique de parc est constituée presque exclusivement de féces et **d'urines** de bov' **ins** parqués sur une parcelle déjà nettoyée ou encore couvertes de canes de **céréales**. Les bouses peuvent être à l'état frais, sec ou plus ou moins décomposées par l'action des termites.

## 2.2. Les niveaux d'utilisation de la matière organique d'origine animale

### 2.2.1. Le fumier

Le tableau ci-dessous donne la répartition entre les ethnies présentes dans le village, du nombre d'utilisateurs de différents types de fumier.

Type de fumier Ethnie	Fumier de chevaux	Fumier de bovins	Fumier d'ânes	Fumier de petits ruminants
Ouolofs	14	2	2	13
Toucouleurs	8	4	0	1
Peulhs	2	1	0	0
Totaux	24	13	2	14

On constate que le fumier de chevaux est le plus utilisé et il est surtout utilisé par les Ouolofs. Les quantités des différentes catégories de fumier produites (1) dans chacune des 7 exploitations de l'échantillon sont données dans le tableau de l'annexe XIII. Au total, **19 440** kg de fumier ont été pesés.

Les quantités de fumier produites sont très variables : on peut répartir les 7 exploitations en 3 classes selon la quantité de fumier obtenue, toutes natures confondues. Tableau ci-après.

Classes des productions de fumier toutes natures confondues (en kg)	Exploitations ouolofs	Exploitations toucouleurs
1 000 < ≤ 2 250	N. 08-1 (8,5 ha)	N. 12-1 (12 ha)
2 250 < ≤ 3 250	N. 02-1 (32 ha)	N. 14-1 (6,5 ha)
3 250 <	N. 21-1 (60 ha)	

NB. : Les 2 exploitations qui ne figurent pas dans le tableau sont celles qui sont isolées en raison de l'état très humide des déjections des animaux qui pourrait biaiser les résultats.

(1) Le taux de matière sèche et le taux d'humidité n'ayant pas été calculés (par erreur) au cours des analyses chimiques d'échantillons de matière organique, les estimations quantitatives ne sont faites qu'à partir des résultats bruts de pesées.

On constate que les exploitations qui ont produit le moins de fumier (entre 1 000 et 2 250 kg) sont **celles** qui sont parmi les plus petites (les N. 08-1 et 12-1 qui ont respectivement 8,5 ha et 12 ha) ; ce sont également celles qui possèdent le moins d'animaux de trait (1 cheval pour le N. 08-1 et 2 chevaux + 1 paire de boeufs pour le N. 12-1).

Par contre l'exploitation qui a produit la plus grande quantité de fumier (5 547 kg) est celle qui est la plus grande avec environ 60 ha. C'est aussi celle qui a le plus de chevaux (4).

Le tableau de l'annexe XIII montre que la production de fumier par jour et par animal est fonction de l'espèce animale ; le classement est le suivant :

F'rod. chevaux) Prod. bovins) Prod. petits ruminants

Ces remarques conduisent à la conclusion suivante : les facteurs déterminant la quantité de fumier produite dans chaque exploitation peuvent être :

- 1/ l'espèce animale en stabulation : les **chevaux** produisent plus de fumier et les petits ruminants en produisent moins.
- 2/ le nombre d'animaux en stabulation : plus les animaux sont nombreux dans l'enclos, plus les déjections accumulées seront importantes. Les grandes exploitations ayant un équipement (**animaux** de trait) proportionnel à leur taille ; elles possèdent souvent plus d'animaux en stabulation que les **petites** exploitations.
- 3/ la durée de stabulation : les animaux retenus en stabulation le plus longtemps et pendant toute la journée (**chevaux** et paires de boeufs) sont susceptibles de produire plus de **fumier** que ceux qui ne sont présents dans l'**enclos** que la nuit (petits ruminants : entre 18 heures et 9 heures soit 15 heures de stabulation).

Le tableau ci-dessous donne la **répartition** par espèce animale des durées de stabulation dans les **exploitations** de l'échantillon.

Classes des durées de stabulation en jours	Exploitations concernées			Espèce animale concernée	Durée moyenne de stabulation	Ecart-type
	N°	taille	durée s ab.			
100 < 150	02-t		145 j	Pai/res de boeufs	142 j	3,60
	12-1		140 j	Paires de boeufs		
150 < 200	02-1		195 j	chevaux	173 j	21,1
	12-1		153 j	c evaux		
	14-1		170 j	c evaux		
200 <	21-1		270 j	chevaux	270 j	

- Ce tableau permet de faire deux remarques :
- , les chevaux sont retenus en stabulation **plus** longtemps **dans** l'année, en stabulation par rapport aux paires de boeufs
  - . **les** animaux sont retenus le plus longtemps dans les grandes exploitations (exploitation N. 21-1 (60 ha) que dans **les** petites (exploitation N. 12-1 (12 ha)).
- 4/ la taille de l'exploitation : elle détermine les **disponibilités fourragères**. Plus l'exploitation est **grande**, plus la quantité de fanes collectée est importante et permet **de** retenir les animaux le plus longtemps possible et d'obtenir plus de **fumier**.

Estimation de la production totale de fumier  
dans le village pendant la saison sèche

En partant des résultats obtenus dans les exploitations de l'échantillon, on peut, en extrapolant, estimer les quantités totales de fumier produites dans le village. On **évaluera** d'abord la production moyenne de fumier par animal et par jour selon la **taille** de l'exploitation.

Le tableau ci-dessous donne les moyennes de production par jour et par animal.

Indications Caractère exploitation	Espèces concernées	Exploitations concernées	Prod. de fumier /jour/animal	Prod. moyenne /jour/animal
Petites exploitations	paire de boeufs	12-1	1,1 kg	1 kg
	cheval	12-1	3,5 kg	3,5 kg
Moy. exploitations	Paire de boeufs	02-1	1,5 kg	1,5 kg
	Cheval	02-1 14-1	2,5 kg 9 kg	5,75 kg
Grandes exploitat.	Paire de boeufs			
	Cheval	21-1	5 kg	5 kg

En raison du résultat aberrant obtenu en ce qui concerne la production de fumier de cheval dans les **grandes** exploitations, on admettra que: la production par jour et par **cheval** est la même dans les moyennes exploitations et les grandes soit **5 kg//jour/animal**. En l'absence de données, la production bovine pour les exploitations moyennes sera également valable pour les grandes. Cette **estimation<sup>est</sup> de 1,5 kg de fèces** par jour et par animal, soit environ 550 kg de **fèces** par **an**.

En ce qui concerne l'estimation **du** fumier produit par jour et par perit ruminant, il ne sera pas procédé **de** la même **manière**. Pendant la saison sèche **comme** pendant l'hivernage, **aucun** petit ruminant n'est retenu en stabulation toute la journée. La **production** de déjections n'a lieu que pendant la nuit au moment où ils **sont rentrés** à l'enclos (entre 18 heures et 9 heures le matin).

On se **réfèrera** donc à la quantité de fumier produite par les petits **ruminants** de l'exploitation 12-1 pour estimer la production totale de fumier de petits ruminants dans le **village**. **Ainsi**, quelle que soit la taille de l'exploitation à laquelle il **appartient**, on admettra que tout petit ruminant peut produire en **moyenne 0,16 kg de fumier/nuit** ; soit environ 10 g de déjections par heure.

L'estimation de la quantité totale de fumier théoriquement produite dans le village est donnée **dans** le tableau de l'annexe XIV, connaissant le nombre d'animaux dans chaque exploitation. La production **théorique** totale de fumier dans le village (toutes natures confondues) est estimée à 52 tonnes.

A cette quantité, il faut ajouter les quantités de déjections de **petits** ruminants émises dans les champs **pendant** le reste de la journée, **soit** lors de leur divagation (en saison **sèche**), soit sur les terrains **où** ils sont attachés au piquet (pendant **l'hivernage**).

Soit 24 heures - 15 heures = 9 heures **d'absence** dans l'enclos.

Si on évalue la production de **déjections** par an (365 j), on aura :

Production de déjections par animal et par jour hors de l'enclos (en kg)	Productio de déjections de tous les animaux du village par jour hors de l'enclos	Production de tous les animaux du village dans l'année (en kg)
0,010 x 9 = 0,090 kg	0,090 x 173 = 15,57 kg	15,57 x 365 j = 5683 kg

\* **Devenir** des déjections d'animaux **de** trait pendant le reste de l'année.

Pendant le reste de l'année, essentiellement pendant toute la durée de l'hivernage, les animaux de **trait** ne sont plus retenus dans un enclos : **de** 8 heures à 18 heures (**soit** 10 heures), ils sont sur les chantiers de travail. A la tombée du jour, **ils** sont conduits à la maison où ils sont parqués hors de la concession (parfois à proximité de la route ou sur une aire publique). Dans certains **cas**, ces animaux ne rentrent plus au village, ils sont parqués avec le troupeau bovin loin des habitations sur une **jachère**.

Pendant tout le séjour **des** animaux sur ces aires (généralement de juillet à octobre), il n'y a pas de **recupération** de déjections par les paysans. Au fur et à mesure qu'elles sont **émises** et qu'il pleut, elles sont dissoutes et emportées par les eaux. **mais** aussi par les coléoptères coprophages (ou bousiers) tels que les **scarabées** sacrés. A ces pertes par ruissellement s'ajoutent des pertes par infiltration et volatilisation (cf. parc d'hivernage. Bamako du 22 au 26 **mars** 88). Ces aires de couchette **apparaissent** d'ailleurs toujours propres. Lorsque la biomasse végétale naturelle **commence** à s'épuiser, et à la fin des travaux agricoles, les animaux sont **retournés** à l'enclos où ils sont retenus, en stabulation pour être **effourragés**. La date de mise en stabulation à l'enclos varie d'une **exploitation** à l'autre en fonction des disponibilités en fanes d'arachide.

### 2.2.2. La matière organique de parc

Le tableau de l'annexe XV **donne** les résultats des pesées de matière organique dans les parcelles **parquées** des exploitations appartenant à l'échantillon.

Il faut distinguer les parcelles parquées puis **brûlées** des parcelles parquées non brûlées.

A partir de la valeur moyenne de la production de matière **organique** par nuit et par animal, on va **estimer** la **quantité** totale de **matière** organique de parc théoriquement **produite** par les troupeaux bovins du village pendant toute la période **de parcage**.

Effectif total des troupeaux du village	Production moyenne de feces/nuit/animal	Durée totale du parcage dans le village en j.	Production totale de feces dans le village
151	2,48 kg	1 114 jours	420 tonnes

La différence obtenue pour la production de **fécés/nuit/animal** dans les parcelles non brûlées **15-1** et **18-1** (cf. annexe XV) peut être due à des dates de **parcage** différentes ou à **des** durées journalières de **parcage** différentes.

\* Evaluation des quantités de fécés perdues par brûlis.

On estimera d'abord les **quantités** de fécés restantes dans les **parcelles** après brûlis, et dans les parcelles non **brûlées**. Annexe XVI.  
La quantité totale de fécés brûlée peut être estimée à :

$$420 \text{ t} - 44 \text{ t} = 376 \text{ tonnes.}$$

Il y a donc une énorme perte de matière organique par **brûlis** dans le village.

\* Estimation des quantités de fécés émises pendant le reste de la journée.

Le **parcage** dans les **champs** n'a lieu que de 18 heures à 9 heures (soit 15 heures de présence sur le **champ à parquer**).  
Pendant le reste de la journée, **les** animaux sont soit en divagation (pendant la saison sèche), soit sur les pâturages (pendant l'hivernage).

On estime que pendant le reste de la journée, les animaux produisent autant de fécés que pendant le soir sur leur lieu de **parcage**.  
En prenant la durée totale de la **divagation** égale à la durée totale de **parcage** (soit 1 114 jours) on obtient pour 9 heures de divagation par jour:

Prod./nuit/ animal	Prod./heure/ animal	Production de fécés par animal pendant 9 h de divagation	Production totale de fécés pendant la saison sèche par tous les bovins
151,48 kg	0,17 kg	1,49 kg	≈ 251 000 kg

On constate que la part des restitutions organiques non "**contrôlées**" sur les champs n'est pas **négligeable**. Elle représente plus de la moitié de la quantité totale de fécés **produite** dans le village pendant le **parcage**.

Le tableau ci-dessous fait la récapitulation de la production de **matière** organique sur le village.

Répartition Catégorie de mat. organique	Quantité totale de matière organique théoriquement pro- duite dans les parcs (en t)	Quantité de matière organique brûlée (en t)	Quantité de matière organique récupérée (en t)	Quantité de matière organique disséminée sur l'ensemble du terroir (en t)
Matière orga- nique de parc	420	376	44	251
Fumier	52			

## CHAPITRE II - L'UTILISATION DE MATIERE ORGANIQUE D'ORIGINE ANIMALE.

### 1.. Les motivations des paysans à utiliser la matière organique.

Les résultats de l'enquête, menée sur l'ensemble des exploitations du village a permis de classer les paysans en plusieurs groupes selon la catégorie de matière organique utilisée ainsi que son origine.

#### 1.1. Les résultats globaux de l'enquête

Le tableau ci-dessous donne le nombre total d'utilisateurs dans le village pour chaque type de fumure, pendant la campagne agricole 198'7-88.

ETHNIE	Ceux qui ont uniquement parqué leurs parcelles	Ceux qui ont uniquement fumé leurs parcelles	Ceux qui ont fumé et parqué leurs parcelles	Ceux qui n'ont ni fumé ni parqué une parcelle
Ouolofs	0	14	3	
Toucouleurs	0	4	4	0
Peulhs	0	2	0	1
Totaux	0	20	7	1

On constate qu'aucun exploitant dans le village n'a utilisé le pal-cage comme seule restitution de matière organique ; même les gestionnaires de troupeau utilisent également du fumier. La majorité des paysans utilise le fumier comme restitution organique et parmi eux, il y a essentiellement les Ouolofs (propriétaires de la plupart des animaux de trait).

Le tableau ci-dessous montre les préférences des paysans pour le parcage ou le fumier : l'enquête n'a concerné que les exploitations de l'échantillon.

	Ceux qui préfèrent le parcage	Ceux qui préfèrent le fumier
Ouolofs	2	1
Toucouleurs	4	0

La majorité des paysans interrogés préfèrent le parcage au fumier et parmi eux tous les toucouleurs propriétaires de troupeaux bovins.

Le tableau ci-dessous **donne** la répartition des utilisateurs de **fumier** entre les **ethnies** et selon leur ancienneté dans cette pratique. L'enquête a concerné toutes les exploitations du village.

ETHNIE	Ceux qui utilisent le fumier tous <b>les</b> ans		ceux qui utilisent le fumier depuis <b>de 2</b> ans	
	provenant de leurs propres animaux	offert <i>par un voisin</i>	provenant de leurs propres animaux	offert par un voisin
Ouolofs	13	0	4	0
Toucouleurs	5	0	2	1
Peulhs	2	0	1	0
<b>Totaux</b>	20	0	7	1

Près des **2/3** des utilisateurs de fumier le font depuis plusieurs **années** tandis que le reste l'utilise pour la **première** fois.

Ce brusque intérêt que **manifestent** 8 paysans pour le fumier apparaît surprenant. On peut penser que la nouvelle de l'arrivée dans le village d'un stagiaire devant travailler sur la **gestion** de la matière organique, pourrait être un élément incitateur. En **effet** il semble que la plupart des **exploitants** souhaitent apparaître aux yeux des chercheurs ou agents agronomes comme des paysans "**modèles**". **Exemple** devant notre surprise de voir un tas de fumier non **recupéré** (son propriétaire, toucouleur, ayant décidé de le-céder à toute personne **intéressée**), un paysan a brusquement **décidé** de le récupérer et de l'épandre sur son champ.

D'autre part, on constate que tous les paysans qui utilisent régulièrement du fumier l'obtiennent de leurs propres animaux alors que **parmi** ceux qui viennent de commencer à l'utiliser, il y a 1 **paysan** qui l'a obtenu d'un voisin et *il* est de l'ethnie toucouleur.

Le tableau ci-après donne la **répartition** entre les ethnies de ceux qui ont de véritables objectifs, pour la production de fumier.

ETHNIE	Ceux qui ont des objectifs <b>pour la production</b> de fumier	Ceux qui se contentent de la <b>quantité</b> de fumier <b>obtenue</b>
Ouolofs	6	11
Toucouleurs	0	7
Peulhs	0	2
<b>totaux</b>	6	20

Aucun toucouleur et aucun peulh n'a des objectifs véritables pour la production de fumier ; alors que **1/3** des ouolofs a des objectifs pour cette production. Pour vérifier cette **intention** des 6 paysans ouolofs, une enquête a été menée auprès d'eux : **les** résultats sont donnés dans le tableau ci-après : elle a porté sur **certaines** pratiques visant à optimiser la quantité de fumier à obtenir.

	Pratique de pail- lage	soin fourrager particulier	Limitati/on des pertes de fumier'	Récupération du foin en hivernage	Allongement de la durée de stabulation
Nb	0	2	6	0	3

Aucun paysan ne pratique le **pailage** (litière) ou ne **récupère** le foin d'hivernage !

Par **contre** tous cherchent à limiter les pertes de fumier en posant des piquets autour des animaux en **stabulation** et en ratissant fréquemment les **zones** de stabulation pour accumuler le fumier et éviter qu'il ne **s'éparpille**.

- le foin fourrager consiste à **donner** aux **animaux** du son de mil (aliment de choix) le plus fréquemment **possible** après la ration de fanes d'arachide.
- allonger la durée de stabulation **consiste à** retenir les animaux en stabulation dans un enclos **immédiatement** après le battage des arachides. En effet, les trois exploitants **qui** ont des objectifs pour le fumier, en allongeant la durée de **stabulation**, ont commencé à collecter le fumier, pour la plupart depuis le mois de décembre jusqu'en juin soit 7 mois de stabulation ; la durée moyenne de **stabulation** étant de 195 jours environ (**soit** 6 mois) dans le village.

Le tableau ci-dessous montre **les** possibilités de **parcage** pour chaque ethnie. Les résultats concernent toutes les exploitations du **village**.

ETHNIE	Ceux qui parquent grâce à leurs propres animaux		Ceux qui sollicitent un voisin pour parquer	
	Parcage	Parcage et fumier à la fois	Parcage	Parcage et fumier à la fois
Ouolofs	2	0	1	0
Toucouleurs	1	2	2	0
Totaux	3	2	3	0

On constate que seulement **8** exploitations sur les 30 que compte le village (soit près de **1/4** des exploitations) ont des possibilités de parquer leurs champs. Parmi les 3 **paysans ouolofs** qui ont des possibilités de parquer, il faut signaler que **2 paysans** ne comptent que sur **leurs paires** de boeufs (et non un troupeau). Le troisième paysan est le chef de village ; c'est le seul ouolof qui a **obtenu** cette année un **parcage** d'un voisin de village qui est de l'ethnie **toucouleur**.

Enfin, les deux paysans qui **parquent** et fument **à la fois** leur parcelle de case sont tous **toucouleurs** et propriétaires de troupeaux bovins.

## Conclusion

On trouve dans le village deux options pour l'utilisation de la matière organique.

- les Toucouleurs ont une nette **préférence** et une option pour le **parcage**, vraisemblablement parce qu'ils ont une longue tradition d'éleveur et détiennent tous les troupeaux du **village**.
- les Ouolofs, de tradition **agriculteur**, ont une option pour le fumier qui a d'ailleurs permis dans le **passé** la **mise** en place d'un **système** de culture dit "système **ouolof**" basé sur les restitutions organiques sous formes de déjections animales. Mais **aujourd'hui** la majorité des paysans du **village** ne manifestent pas une réelle **voulonté** d'accroître la production de fumier.

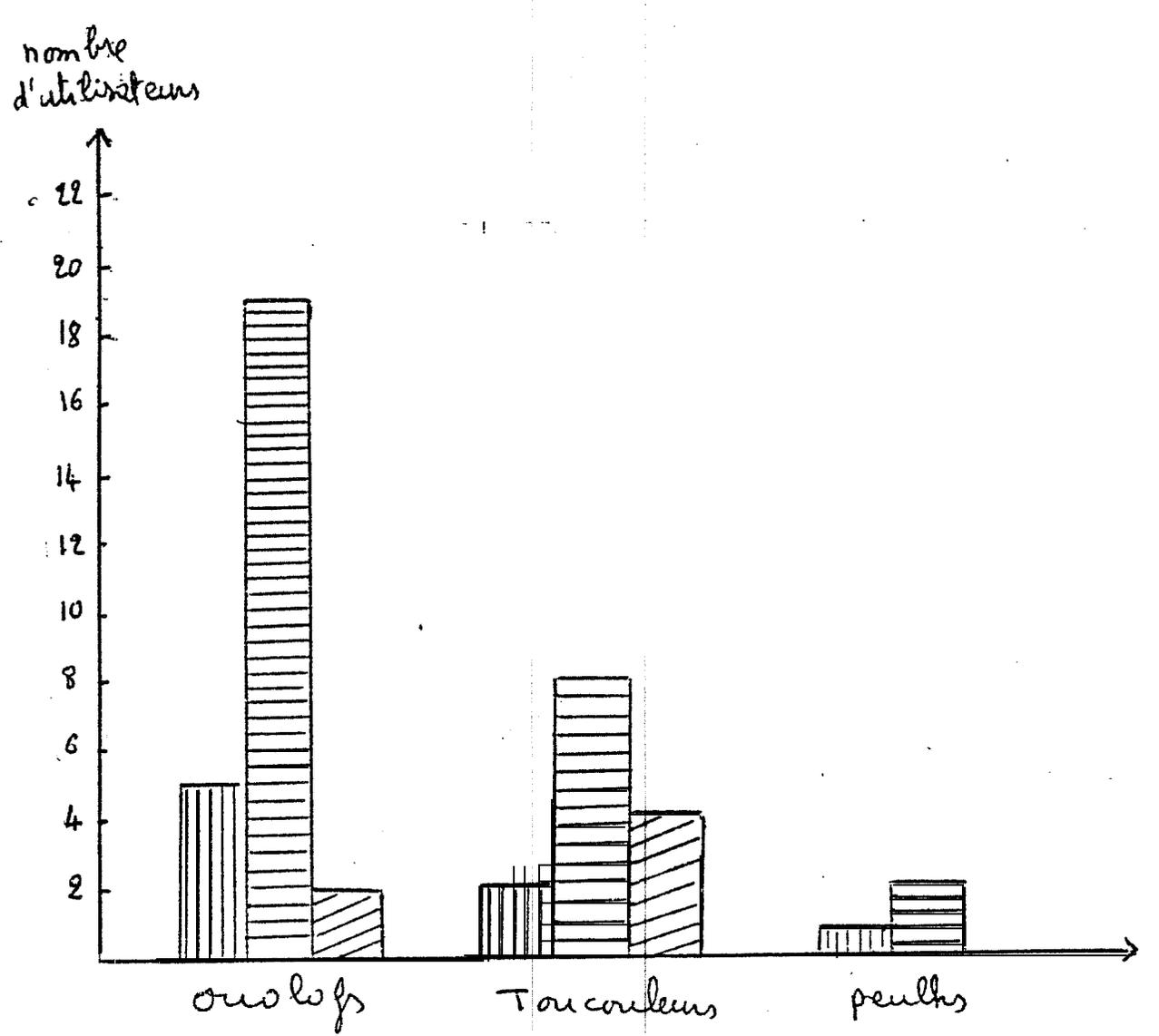
### 1.2. L'utilisation actuelle de l'engrais minéral par rapport à la matière organique

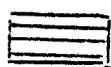
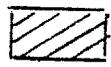
Tous les paysans du village font des restitutions organiques dans leurs champs mais tous n'utilisent pas de l'engrais minéral. Depuis 1982, les quantités d'engrais utilisées ont fortement diminué suite aux nouvelles mesures d'approvisionnement du monde **rural** en intrants. Le tableau ci-dessous montre le nombre d'**exploitations** ayant utilisé de l'engrais minéral en 1988 ainsi que les quantités et la répartition de cet engrais.

ETHNIE	N° exploit.	Nombre de sacs	Epanché sur parcelle de :				N° de parc.	Caractère parcelle
			mil	maïs	sorgho	arachide		
Ouolofs	05-1	4	x					
	08-1	2				X		Champ de brousse
	03-1	5	x					
	02-1	2	X				02-1 G	Champ de brousse
	08-1	4				x		Champ de brousse
Toucouleurs	12-1	1	x				12-1 D	Champ de brousse
	15-2	1		x			15-2 C	
Peuls	07-1	5				x		Champ de brousse

Rappel : 1 sac d'engrais minéral = 50 kg

# Répartition entre les ethnies des différentes catégories de fertilisants



-  utilisateurs d'engrais minéral
-  utilisateurs de fumier
-  utilisateurs de matière organique de parc.

Les paysans **qui ont** utilisé les quantités d'engrais les plus importantes les ont **épanchés** sur les cultures de coton. Cela s'explique par le fait que la SODEFITEX fournit **systematiquement** de l'engrais pour des **emblavements** de coton. Il est remboursé au **moment** de la commercialisation.

L'**engrais** minéral lorsqu'il **est** utilisé, est épanché en général **sur** les cultures de céréales, en particulier sur le mil et le maïs. Les paysans estiment que les plus-values **qu'apporte** l'engrais minéral sur arachide ne sont pas rentables.

En général, ce sont les champs **de** brousse qui bénéficient de l'engrais minéral, et aucun champ déjà **fumé** ou parqué n'en a reçu cette année.

Le graphique de la page **59** donne le rapport des utilisateurs d'engrais minéral et de la matière **organique** dans le village (en 1988). Les utilisateurs d'engrais minéral sont très peu nombreux par rapport aux utilisateurs de la matière organique. Tout semble indiquer que la matière organique apparaît pour les paysans comme l'alternative de l'engrais minéral face aux multiples **difficultés d'approvisionnements** en intrant.

## 2. Le processus décisionnel de l'utilisation de la matière organique.

Ce paragraphe a pour but d'identifier dans le village toutes les catégories sociales impliquées ainsi que le type de relations mises en jeu dans l'obtention, la gestion et l'**utilisation** de la fumure organique. L'objectif sera d'entrevoir une **amélioration** conséquente du mode de gestion en vue d'une meilleure **valorisation** des ressources naturelles disponibles sur le terroir.

Cette partie sera étudiée, pour chacune des deux sources de fumures (**parcage** et fumier), à une **échelle** spatiale comportant 3 niveaux.

- au niveau de la concession
- au niveau de l'exploitation
- au niveau de la parcelle à cultiver

### 2.1. Les restitutions **par parcage**

#### 2.1.1. Les prises de **décision** au niveau de la concession

« Les principaux acteurs dans les prises de **décision**.

Les gestionnaires de troupeau (qui en sont tous propriétaires dans ce village) semblent être les **principaux** décideurs pour le **parcage** des champs. Toute demande intra ou extra **concession** doit être adressée au gestionnaire du troupeau qui est d'ailleurs toujours le chef de concession. Cependant, le berger (lorsqu'il n'est pas un membre de la concession) est aussi consulté. En tant que responsable **de** la conduite des animaux, il est contacté **à** titre informel après **accord** du gestionnaire, **afin** de définir avec lui les modalités pratiques de transfert et d'installation **du** troupeau sur le champ **à** parquer.

Le demandeur peut être un **chef** de concession ou un chef d'exploitation de la même **concession** que le gestionnaire du troupeau ou d'une autre concession.

\* Le type de relations mises en jeu.

L'enquête a révélé que sur les 3 propriétaires de troupeau que compte le village, 1 propriétaire fait bénéficier le **parcage** à 3 **exploitants** dans le village (2 toucouleurs et 1 ouolof). Les deux autres propriétaires de troupeau n'ont parqué que les parcelles de leur propre exploitation. Or, toutes les personnes interrogées déclarent souhaiter ardemment parquer leurs champs au moins 1 fois. Mais, elles estiment ne pas avoir de chance d'en obtenir des propriétaires de troupeau qui, semble-t-il, se préoccupent de parquer d'abord et en priorité le maximum de leurs champs.

Cela montre que les simples relations de bon voisinage ne suffisent pas pour obtenir un **parcage** de la part d'un gestionnaire de troupeau. Cependant, il semble que l'appartenance à l'ethnie toucouleur est un avantage réel, même si elle ne constitue pas de fait une garantie d'obtention d'un **parcage**.

En effet, les Toucouleurs paraissent avoir plus de rapports sociaux et donc plus solidaires entre eux. Ils se retrouvent tous les jours ensemble, à certaines heures de la journée, sous un "Pinth" (1) collectif, construit au milieu de leur quartier: Ces contacts quotidiens sont évidemment de nature à développer des relations de confiance et d'amitié entre toucouleurs, susceptibles de faciliter l'entraide entre tous les membres de cette communauté ethnique.

Enfin, à l'intérieur même de l'ethnie toucouleur, l'appartenance à la même famille (même élargie) que le propriétaire du troupeau (descendance paternelle ou maternelle...) peut être une condition suffisante pour obtenir un **parcage**. Mais il ne faut pas que la demande perturbe les prévisions personnelles du propriétaire du troupeau.

Le cas du chef de village peut être considéré comme particulier. En effet, il est apparu que ce seul exploitant de l'ethnie ouolof qui obtient un **parcage** gratuit dans le village, bénéficie de son rang de chef de village. A ce titre, il jouit comme partout au Sénégal, de tous les égards et le respect dignes de son rang de la part de tous les villageois, toutes ethnies confondues. C'est pourquoi, un propriétaire de troupeau lui accorde sans contrepartie un **parcage** de saison sèche au moins 1 fois tous les 2 ans.

\* Le type de contrats existants.

Il y a quelques années, il existait dans le village un système de **parcage** payant. Le tarif variait entre 350 F et 500 F en fonction de la taille du troupeau, tous les 4 jours de présence des animaux sur la parcelle.

De l'avis des paysans, ce tarif était au dessus de leurs possibilités financières, c'est pourquoi ce système n'aurait pas rencontré l'approbation de la plupart des exploitants.

---

(1) Plate--forme en bois construite sur la place publique et servant de lieu de rencontres et de palabres.

Depuis quelques années, tous les **parcages** accordés dans le village sont gratuits, quoique moyennant de la part du demandeur une participation aux travaux de transfert des animaux. En effet, lorsqu'un exploitant sollicite un **parcage** de ses **champs**, il s'engage à participer aux travaux de piquetage et d'exhaure pour l'abreuvement du troupeau. Il revient au propriétaire du troupeau, de fixer la date ainsi que la durée du **parcage**, en fonction de son propre calendrier.

### 2.1.2. Les prises de décision au niveau de l'exploitation

\* Le principal décideur.

Au niveau de l'exploitation, il faut distinguer plusieurs statuts sociaux :

- . le chef d'exploitation qui dirige tous les travaux concernant la production dans l'exploitation
- . Les chefs de ménage dépendants qui sont les frères ou neveux ou fils mariés ; ils sont sous les ordres du **chef** d'exploitation pour tout ce qui concerne la production du groupe familial
- . les **sourgas** venus s'associer (lorsqu'ils sont étrangers à la famille) aux membres de l'exploitation, par manque de facteurs de production (semences, matériel agricole, terre, etc...).
- . les "**navétanes**" (saisonnier), généralement originaires d'un autre terroir, n'ayant aucun lien de parenté avec le groupe qui gère l'exploitation. Ils vivent dans la **concession** pendant la campagne agricole et travaillent pour le chef d'exploitation qui lui attribue une **parcelle**.

les chefs de ménage dépendants, "**sourgas**" et "**navétanes**" ont leurs propres parcelles qu'ils mettent en valeur comme ils le désirent. La récolte leur revient en totalité pour leurs besoins propres (besoins vestimentaires, épargne pour achat de matériel agricole ou en vue d'un mariage, etc...).

Lorsqu'un **parcage** est obtenu pour l'exploitation, il revient au chef d'exploitation de désigner, en fonction des objectifs généraux du **groupe**, la ou les parcelles devant en **bénéficier**. En principe, aucun chef de ménage dépendant ni "**sourga**" ni "**navétane**" ne peut prétendre à ce **parcage** pour ses propres champs. Mais lorsque le chef d'exploitation est propriétaire d'un troupeau, il arrive qu'il accorde un **parcage** (dont il fixe le rythme) à un chef de ménage dépendant.

- Les **critères** de choix des parcelles à parquer.

. Critère d'ordre agro-économique

:Le tableau ci-après donne la répartition des paysans pratiquant le **parcage** selon leur choix prioritaire pour un type de culture et un système de cultures.

	Types de cultures		Systèmes de cultures	
	Céréales	Arachide	Céréales/Céréales	Céréales/arachide
Nb d'exploitants	8 (100%)	0	8 (100 %)	0

Tous les exploitants qui pratiquent le **parcage** choisissent de parquer en priorité les champs de céréales, et en particulier les champs de céréales continues. Cela répond à une préoccupation de chaque chef d'exploitation, à produire pour assurer d'abord l'entretien du groupe, en particulier la sécurité alimentaire facteur d'équilibre de la famille. C'est la raison pour laquelle dans le choix des parcelles à parquer, le chef d'exploitation tient compte du type de culture prévue ainsi que du **système** de culture dans lequel se trouve la parcelle. Ainsi le choix de la parcelle sera destiné à optimiser la production pour la consommation du groupe.

Une enquête effectuée sur les paysans de l'échantillon, concernant leur possible choix pour les cultures et systèmes de cultures où doit se dérouler le **parcage**, a donné la répartition suivante :

ETHNIE	Types de cultures				Systèmes de cultures			
	Mil	Maïs	Sorgho	Arachide	Mil/Mil	Mil/Maïs	Maïs/Maïs	Mil/Arachide
Ouolofs	1	2	0	0	1	0	2	0
Toucouleurs	5	2	0	0	3	0	2	5
Peulhs	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	6	4	0	0	4	0	4	5

En général, le **parcage** ne concerne donc que les parcelles de mil et de maïs qui entrent dans les **systèmes** soit de mil continu soit de maïs continu. Mais il semble qu'à l'échelle du village, le système **mil/maïs** soit également concerné par le **parcage**.

Il est important de signaler que les 2 paysans ouolofs qui parquent grâce à leurs paires de boeufs, ne le font que sur les parcelles de maïs continu. Ils estiment que le nombre réduit de leurs animaux les oblige à se limiter au **parcage** de faibles superficies qui sont en général **celles** qui sont réservées à la culture du maïs derrière les cases.

L'arachide est rarement concernée par le **parcage**. Il semble que cela a pour effet de **produire beaucoup** de masse foliaire au détriment de la quantité et de la qualité des gousses.

. Critère d'ordre agro-pédologique.

Il concerne surtout le **parcage** d'hivernage. L'exploitant choisit généralement de parquer les **parcelles** où il constate une baisse des rendements. Il s'agit souvent de **sol** gravillonnaire en baisse de fertilité ("**newi dole**" en **ouolof**), donc peu productifs. Ces parcelles sont ainsi mises en jachère (un peu par **contrainte**), soit pour permettre le **parcage** des **animaux** et leur offrir un **minimum** de fourrage (jachère pâturage), soit par manque de semences suffisantes.

## 2.2, Les restitutions par épandage de fumier

### 2.2.1. Les prises de décision au niveau de la concession

\* Les principaux acteurs dans les **prises** de décision.

Lorsque la concession **compte** plusieurs exploitations, chaque chef d'exploitation s'approprie le fumier **de** ses animaux. **Beaucoup** de petits ruminants **appartiennent** à des femmes, mais elles ne se **préoccupent** pas de l'utilisation **du** fumier produit par leurs bêtes ; ce sont les époux qui gèrent les animaux et qui utilisent le fumier.

\* Le type de relations mises en jeu **dans** l'offre de fumier.

Il arrive parfois qu'un **propriétaire** décide pour des raisons de manque de temps pour le transport **et** l'épandage, de **céder** son fumier à un voisin. Cela est surtout fréquent chez les toucouleurs propriétaires de troupeaux bovins qui manifestent **peu** d'intérêt pour le fumier. Ils le **cèdent** souvent à des voisins de la même ethnie. Mais parfois de simples **relations** amicales suffisent pour obtenir du fumier d'un voisin.

### 2.2.2. Les prises de décision au niveau de l'exploitation

- **Le** principal décideur.

Les quantités de fumier disponibles ne sont jamais suffisantes pour fumer toutes les parcelles de l'exploitation. Il revient au chef d'exploitation de choisir **la** ou les parcelles devant bénéficier de cette restitution organique.

- **Les critères** de choix des **parcelles** à fumer.

. Critère d'ordre agro-économique :

le fumier est épandu en **priorité** sur les **parcelles** de céréales base de l'alimentation, le **mil** d'abord, le **maïs** ensuite. Mais lorsque les quantités disponibles sont très faibles, il **est** épandu **juste** derrière les habitations sur les parcelles de maïs. **Les parcelles** fumées sont souvent des parcelles de mil continu, de maïs continu ou de rotation **mil/maïs** ou **mil/arachide** avec **précédent** arachide.

. Critère d'ordre agro-pédologique :

**les** parcelles qui donnent des rendements en baisse sont choisies **pour être** fumées soit en totalité, soit **uniquement** en certaines zones supposées en baisse de fertilité. **Certains** paysans évoquent la possibilité de fumer les parcelles d'arachide **mais** uniquement au niveau des endroits où le sol présente une structure très compacte. Le fumier **contribuerait** à améliorer la structure et à **assurer** un bon enracinement des **pieds** d'arachide.

- Le choix de la période d'épandage.

Le fumier ne doit pas être épandu très tôt car il risque d'être insuffisamment décomposé et serait mal valorisé par les plantes, Il risque aussi d'être mangé par les animaux ou d'être transporté par le vent. Il ne doit pas aussi être épandu très tardivement car son évacuation risque de coïncider avec le démarrage des premiers travaux agricoles tels que les semis. Cela peut provoquer un goulot d'étranglement surtout en cas d'hivernage précoce.

- Mode de transport et durée d'évacuation.

Le fumier est le plus souvent transporté par charrette, à défaut il est transporté et évacué dans des bassines ou des sacs. Son évacuation se poursuit tant que les premières pluies utiles ne sont pas tombées. Dès que l'hivernage s'installe et que les travaux agricoles ont commencé, l'épandage de fumier est arrêté. Il se poursuit rarement jusqu'à la levée des cultures.

### 3, La répartition spatiale de la matière organique dans le terroir.

#### 3.1. Les zones parquées

##### 3.1.1. La répartition au niveau du village

La carte de la page 66 montre la répartition spatiale des zones parquées dans le village en 1988.

Les cartes des annexes XVII, XVIII, XIX montrent la répartition spatiale des zones parquées sur l'ensemble du terroir villageois en 1913-84-85. On constate que la quasi-totalité des surfaces parquées sont localisées dans la moitié sud du terroir qui constitue le domaine toucouleur.

Les superficies parquées dans la moitié nord (domaine des Ouolofs) ne représentent qu'une infime partie puisque le parcage a été réalisé pour la plupart grâce à des paires de boeuf.

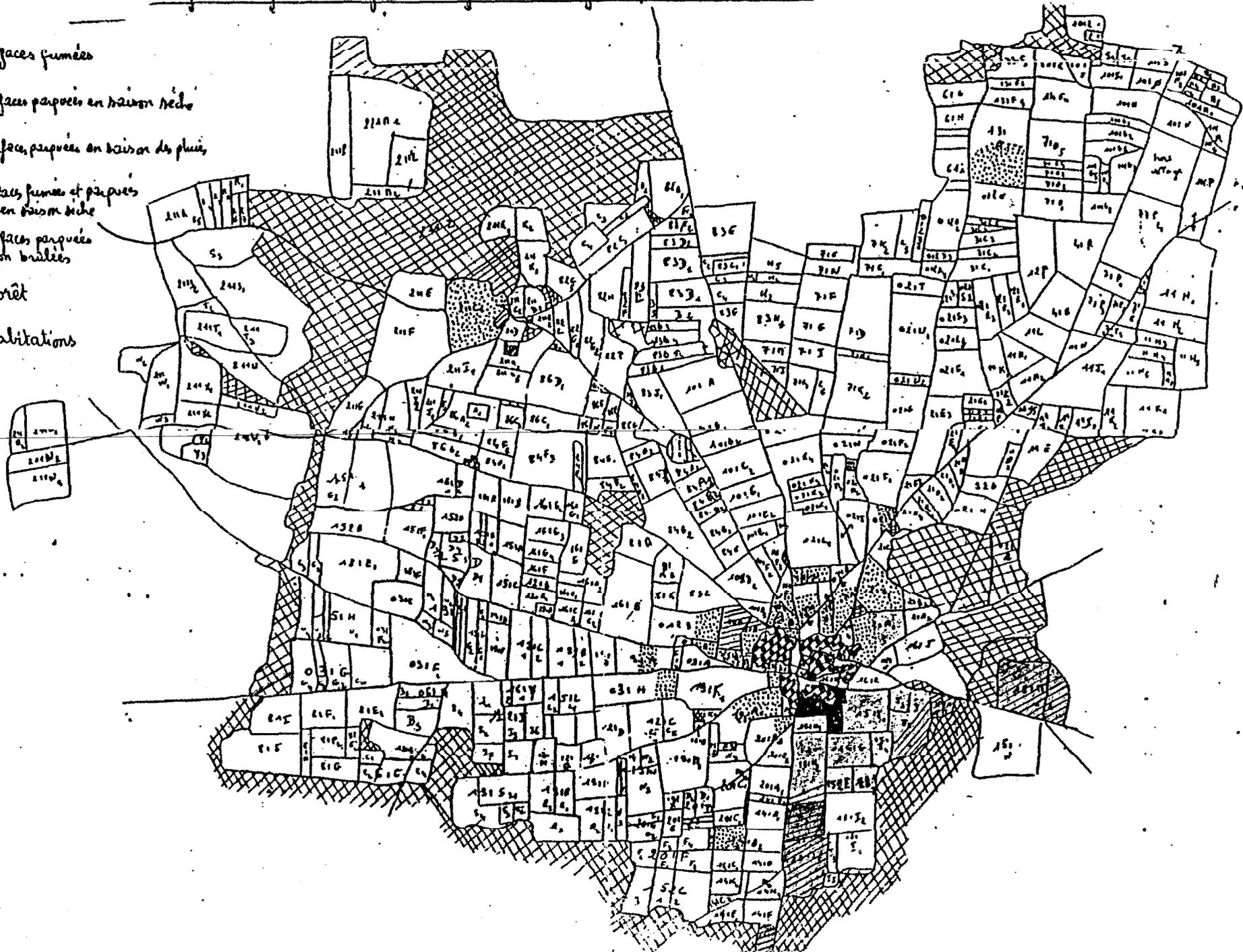
Le tableau ci-dessous donne la répartition des superficies et des densités des zones parquées entre les différentes ethnies du village.

Ethnie	Parcage de saison sèche		Parcage d'hivernage		Superficie non parquée (ha)
	Superficie. (ha)	Densité t/ha	Superficie (ha)	Densité	
Ouclofs	1	6	0		249
Toucouleurs	9,50	7	4,5		91
Peulhs	0		0		6
Totaux	10,50		4,5		346

On constate que les superficies parquées sont extrêmement faibles par rapport à la surface totale cultivable.

Surfaces ayant bénéficié de fumure organique en 1987-88

-  Surfaces fumées
  -  Surfaces parsemées en saison sèche
  -  Surfaces parsemées en saison des pluies
  -  Surfaces fumées et parsemées en saison sèche
  -  Surfaces parsemées non brûlées
  -  Forêt
  -  Habitations
- Légende



### 3.1.2. La répartition au niveau des exploitations

Toutes les parcelles appartenant à un gestionnaire de troupeau et situées à proximité des cases sont parquées (cf. carte de répartition). Dans une exploitation donnée, le parcage commence sur les "Tol Kër" et s'étend progressivement vers les "Tol Djati" ou champs de brousse.

Pendant la saison sèche, une parcelle à parquer doit se situer non loin des habitations. En effet pendant la nuit, le gardiennage du bétail constitue une contrainte majeure puisque le berger a souvent terminé le contrat de conduite des animaux vers la fin du mois de novembre. Il s'avère donc obligatoire que le troupeau soit parqué près des cases afin qu'il puisse être surveillé contre les vols sans que personne ne soit retenu spécialement pour cela.

Une autre raison (moins évidente) évoquée par les propriétaires de troupeau, est d'éviter les longs déplacements aux femmes chargées de retirer tous les matins la ration de lait pour la famille.

Le parcage d'hivernage ne concerne le plus souvent que les champs de brousse, loin des cases, pour éviter la déprédation des cultures par les animaux et faciliter leur passage vers les pâturages naturels.

### 3.2.3. La répartition au niveau de la parcelle

Elle dépend de plusieurs facteurs :

- Le rythme de déplacement des animaux (ou "Tokhou" en ouolof).

Il est souvent de 4 jours. Il semble que cela représente une moyenne suffisante pour permettre une couverture en bouses correcte du champ. Le tableau de l'annexe XXV montre que le parcage a été homogène sur les parcelles (écart-type de 2 à 5).

Pendant la saison des pluies, ce rythme peut être plus court (2 à 3 jours) si les pluies deviennent importantes. Cela a pour but d'éviter une destructuration du sol sous l'action combinée de l'eau et du piétinement par les animaux.

Pendant l'hivernage, les parcelles parquées sont mises en culture au fur et à mesure que les animaux sont déplacés. Dans ce cas, c'est le mil ou le sorgho qui est semé.

Parfois, il arrive que les animaux soient retenus pendant plusieurs jours, sur les parties déjà emblavées sans détruire les semis.

- La durée de présence des animaux sur la parcelle.

Elle dépend de la superficie à parquer et de la taille du troupeau. Le parcage peut s'étaler sur toute la saison sèche lorsqu'il s'agit d'un petit troupeau pour une superficie importante.

Le tableau de la page 68 montre la répartition de la durée de parcage dans le village.

On constate que la durée est de plusieurs mois pour les propriétaires de troupeau, mais excède rarement 1 mois pour ceux qui n'ont pas de troupeau : les parcelles appartenant au propriétaire du troupeau sont évidemment prioritaires pour le parcage.

**SUIVI DE PARCAGE A DAROU KHOUDOSS en 1987-1988**

N° de la parcelle	Attributaire de la parcelle	Gestionnaire du troupeau	Statut social	Nombre de têtes	Date de parcage	Durée	Observations
18-1 J	Demba Diallo	Fafa Diallo	CMD	76	29/9 au 29/10/1987	1 mois	Frère du gestionnaire du troupeau
18-1 H1 + H2 + H3	Fafa Diallo	Fafa Diallo	CE	76	9/12/87 au 21/07/88	5 mois 12 j.	
18-1 G	Fafa Diallo	Fafa Diallo	CE	76	1/12/87 au 15/12/87	15 jours	
15-2 E	Alpha Sy	Fafa Diallo	CE	76	30/10/87 au 31/11/87	1 mois	Neveu du gestionnaire du troupeau
21-A	Djabel Diallo*	Fafa Diallo	CE	76	16/12/87 au 8/02/88	1 mois 24 jours	Chef de village
15-1 J1 + J2+J3+J4	El Boubou Dial Sy	El B. Dial Sy	CE	53	4/10/87 au 6/06/88	8 mois	
15-1 K	El Boubou Dial Sy	El.B. Dial Sy	CE	51	07/06/88 au 2/07/88	25 jours	
14-1 G	Abibou Sy	Abibou Sy	CE	22	05/10/87 au 2/07/88	9 mois	
11-B	Omar Bouna Cisse	O. Bouna Cisse	CE	9 (3 paires de boeufs)	11/10/87 au 07/7/88	9 mois	

### - Le brûlage des bouses.

Il a lieu dans presque toutes les parcelles parquées en fin de saison sèche. Dès que les bouses sont sèches, elles sont rassemblées avec un rateau en petits tas puis brûlées. Elles ne sont pas brûlées lorsque le parcage a eu lieu très tôt et a permis aux termites de les attaquer et de les émietter avant l'arrivée des premières pluies.

Si le parcage a lieu sur un champ encore couvert de souches de tiges de céréales, le brûlage des bouses devient inévitable dès lors que le champ doit être débarrassé de la baille avant les semis (page 66).

Cette pratique de brûlage des bouses (du reste surprenante et apparemment spécifique dans ce village) est justifiée selon les paysans, par le fait qu'elles gêneraient le passage du semoir. Cela provoquerait une irrégularité des semis et donc une mauvaise levée. C'est pourquoi dans certaines exploitations, de temps en temps les enfants sont chargés de les écraser à l'aide de bâtons, parfois en alternance avec le brûlis. Ainsi, dans les parcelles parquées pendant la saison sèche, on ne rencontre que quelques rares endroits couverts de fèces bovins non brûlés. Mais dès l'arrivée des premières pluies, ces bouses ne sont plus brûlées car elles demeurent moins compactes donc capables de céder et se fragmenter facilement lors du passage du semoir (à condition d'effectuer un semis tardif, ce que n'acceptent pas les paysans).

Toutes les parcelles parquées et brûlées sont parmi les parcelles du village qui sont parquées régulièrement. Il semble que les paysans savent bien que la matière organique brûlée ne produit plus d'arrière effet sur les cultures pour les campagnes suivantes. Le brûlage libère les éléments minéraux immédiatement disponibles pour la plante. Mais si le paysan a les possibilités de parquer la même parcelle l'année suivante, il n'hésite pas à brûler les bouses pour faciliter les opérations de semis. C'est le cas de tous les gestionnaires de troupeau dont les parcelles parquées puis brûlées sont parquées chaque année.

La vérification de la validité du motif de brûlage des bouses évoqué par les paysans n'a pas pu se faire. Toutes les conditions nécessaires pour apprécier l'influence de la densité des fèces sur la régularité des semis dans les deux catégories de champ (parqué brûlé et parqué non brûlé) ne sont pas remplies : les parcelles non brûlées 18-1 H2 et brûlées 18-1 H2 n'ont pas été semées par la même personne ni par le même semoir. Les parcelles 15-1 J2 non brûlées et 15-1 J1 brûlées n'ont pas été semées à la même date.

### - Le rythme de parcage.

Il dépend des possibilités offertes à chaque exploitant d'obtenir un parcage chaque année.

Le tableau de la page 70 montre que les rythmes de parcage les plus élevés (5 années sur 5 ou 4 années sur 5) concernent surtout les parcelles des gestionnaires de troupeau (Toucours).

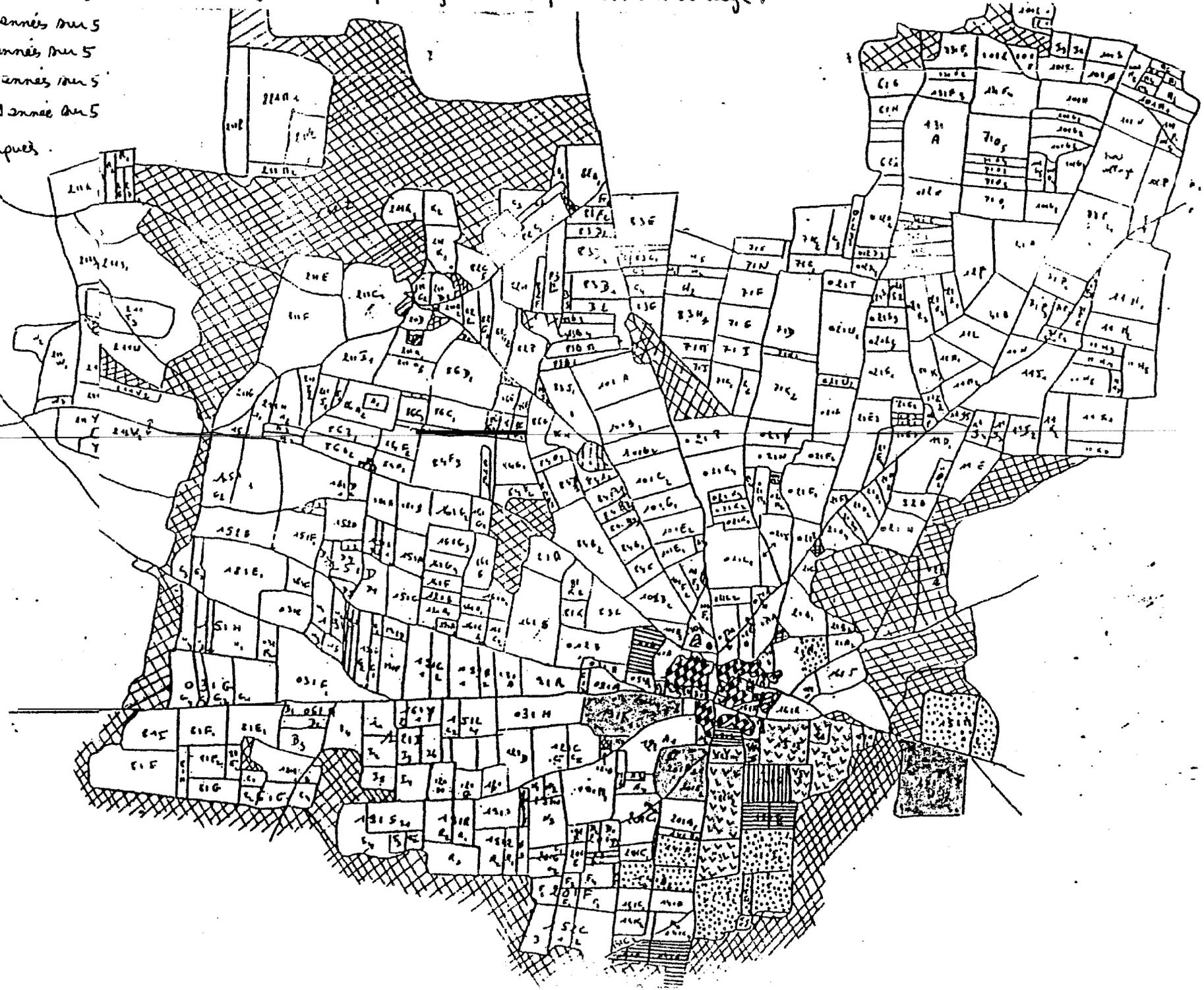
## Rythme de parcage dans les parcelles du village.

N° Parcelle	Attributaire de la parcelle	gestionnaire du troupeau	Rythme parcage		5/5	4/5	3/5	2/5	1/5	observations
			nbe têtes							
15-1-i	El hady Boubou Dial sy	El hady Boubou Dial sy	53		X					
15-1-j	" "	" "			X					
15-1-M	" "	" "						X		
15-1-N	" "	" "							X	
15-1-K	" "	" "						X		
14-1-G	Abibou Sy	Abibou Sy	22			X				
14-1-B	" "	" "						X		Hivernage
14-1-F	" "	" "					X			
14-1-A	" "	" "						X		
18-1-G	Fafa Diallo	Fafa Diallo	76		X					
18-1-H	" "	" "						X		Hivernage
18-1-i	" "	" "					X			
18-1-j	" "	" "							X	
19-1-K	Boubou Dial sy	Ibrahima Sy								
01-1-B	Omar Boune Cissé	Omar Boune Cissé	9				X			
02-1-A	Djabel Diallo	Fafa Diallo	76					X		
20-1-B	Boumel Ba	Fafa Diallo	76						X	
15-2.E	Alpha Sy	Fafa Diallo	76				X			

Rythmes de parcage sur les parcelles du village.

-  Parcelles parcues tous les ans
-  Parcelles parcues 4 années sur 5
-  Parcelles parcues 3 années sur 5
-  Parcelles parcues 2 années sur 5
-  Parcelles parcues 1 année sur 5
-  Parcelles jamais parcues
-  Forêt
-  habitations

Légende



Le tableau ci-dessous montre les différentes cultures et systèmes de culture prévus dans chaque rythme de parcage.

Années	5/5	4/5	3/5	2/5	1/5	0/5
Type de cultures	Mil Maïs	Mil Maïs	Mil Arachide	Mil Arachide	Mil Arachide	Mil - Sorgho Arachide
Système de cult.	Mil/Mil Mil/Maïs	Mil/Maïs Mil/Mil	Mil/Arachide	Mil/Arachide	Mil/Arachide	Mil/Arachide Sorgho/Arach.
Superficies en ha	5	1	3	4	2	346

Ce sont surtout les céréales et principalement le mil et le maïs qui sont emblavés sur les parcelles parcées régulièrement.

### 3.2.4. La qualité de la matière organique de parc du village

Le tableau de la page 73 donne la comparaison qualitative de la matière organique des parcs du village par rapport à celle des stations de recherche.

On constate d'une façon générale que :

- le rapport C/N est correct par rapport aux valeurs de référence. Cela indique que la matière organique des parcs du village est à un niveau de décomposition moyen.
- les taux de P, K et Mg dans la matière organique des parcs du village est faible par rapport aux valeurs (moyennes de référence). Ce déséquilibre pourrait provenir d'une carence en ces éléments, des zones où se sont développés les végétaux prélevés par les animaux.
- le taux de cendres insolubles est très élevé dans la matière organique des parcs du village. Cela indique des fortes teneurs en pollution. Celles-ci sont de deux ordres : les termites et les vents.

Or, des études ont montré par ailleurs que la qualité d'un parcage diminue rapidement dans le temps, en raison de l'action des termites comme le montre le tableau ci-dessous.

Etat des déjections	Humidité %	N % MS	P2 O5 % MS	K2 O % MS	Ca + Mg méq % MS	Cendres	
						totales (% MS)	insolubles
Déjections fraîches	75,3	1,4	0,8	0,7	137	10,8	5,4
Déjections termitées (après 45 J)	5,0	0,9	0,3	0,3	73	49,6	45,7

**TABLEAU COMPARATIF DE L'EVOLUTION QUALITATIVE DE LA MATIERE ORGANIQUE  
DE PARC DE VILLAGE**

Zone de prélèvements	Caractéristiques de la zone de prélèvements d'échantillon	C	N	C/N	P	K	Ca	Mg	Cendres totales	Cendres insolubles	Matière sèche
Etable Station de référence	Valeurs moyennes de référence		1,2 à 1,5	20 à 30	1 à 1,5	1 à 1,5	0,6 à 0,7	0,6 à 0,7		5 %	45 %
18-1 H1	Parcelle <u>parquée non brûlée</u>	32,68	<u>1,08</u>	30,25	<u>0,13</u>	<u>0,21</u>	<u>0,87</u>	<u>0,48</u>	26,10	<u>21,40</u>	
18-1 H1	Parcelle parquée puis brûlée	27,01	1,33	20,30	<u>0,14</u>	<u>0,25</u>	<u>0,91</u>	<u>0,48</u>	28,93	<u>23,63</u>	
02-1A	Parcelle parquée puis brûlée	34,63	1,45	23,88	<u>0,11</u>	<u>0,16</u>	<u>1,07</u>	0,77	17,43	<u>11,40</u>	

Les résultats sont donnés en % de matière sèche.

. Les valeurs soulignées en 1 trait sont celles inférieures à la moyenne de référence.

. Les valeurs soulignées en double trait sont celles supérieures à La moyenne de référence.

### 3.2, Les zones fumées

#### 3.2.1. La répartition au niveau du village

La carte de la page 66 et celles des annexes XVII, XVIII et XIX montrent la répartition spatiale des zones fumées sur l'ensemble du terroir villageois en 1988 et celles des années 1983-84 et 85. On constate que les superficies fumées concernent surtout la moitié nord du terroir, gérée surtout par les Ouolofs.

Le tableau ci-dessous donne la répartition en ha des superficies fumées entre les différentes ethnies présentes dans le village.

Ethnies	Superficies fumées (ha)	Superficies non fumées (ha)	Superficies ni fumées ni parquées (ha)
Ouolofs	8,5 (74 %)	241,5 (69 %)	240,5 (72 %)
Toucouleurs	1,5 (13 %)	103,5 (30 %)	89,5 (27 %)
Peulhs	1,5 (13 %)	4,5 (11 %)	4,5 (11 %)
Totaux	11,5 (100 %)	349,5 (100 %)	334,5 (100 %)

On remarque que les superficies fumées ne représentent qu'une infime partie par rapport au reste des surfaces cultivables.

Le tableau ci-après donne la répartition entre les ethnies, des quantités de fumier ainsi que des densités obtenues dans les exploitations de l'échantillon (le fumier des exploitations 15-1 et 18-1 pesé à l'état frais n'a pas été pris en compte).

Ethnies	Quantité de fumier (en tonnes)	Superficies fumées (en ha)	Densité de matière organique estimée (en t./ha)
Ouolofs	9	8,5	1
Toucouleurs	5,5	1,5	3,5
Totaux	14,5	10	

Les parcelles toucouleurs sont plus densément fumées que les parcelles ouolofs vraisemblablement parce que les Toucouleurs exploitent généralement des parcelles plus réduites.

### 3.2.2. La répartition au -niveau des exploitations

Toutes les cartes de la répartition des surfaces fumées montrent une forte concentration des parcelles fumées autour du village, dans le voisinage immédiat des habitations. En effet, les "tol kër" bénéficient du fumier en priorité. Deux cas constituent cependant l'exception.

Le premier concerne les parcelles d'un gestionnaire de troupeau : ses champs de case étant parqués chaque année de façon systématique, son fumier est épandu sur les champs de rousse.

Le second concerne la parcelle d'un exploitant peulh qui n'a pas de champ de case en propriété et qui est obligé d'épandre son fumier sur sa seule parcelle qui se trouve loin des cases et qui est emblavée en arachide.

Cette répartition du fumier près des cases est liée à une contrainte. En effet la plupart des paysans estiment que le principal facteur limitant dans l'utilisation du fumier est son transport du lieu de collecte vers les parcelles à fumer. 1 exploitant sur 2 ne dispose pas de charrette. Pour y remédier les paysans choisissent d'épandre leur fumier sur les "tol kër" dont l'accès est plus facile et plus rapide que celui des "tol djati" plus éloignés des habitations.

Dans certaines exploitations (toucouleurs) le fumier est ramassé tous les jours dans des sacs par les enfants. Il est déversé sur les champs de case de façon non réfléchie et sans se préoccuper de sa répartition homogène sur la parcelle. C'est pourquoi cette évacuation quotidienne de fumier ressemble plus à une nécessité de nettoyer l'enclos qu'à un réel besoin de fertiliser la parcelle.

### 3.2.3. La répartition au niveau des parcelles

Elle dépend de plusieurs facteurs :

- La quantité de fumier disponible.

Dans toutes les exploitations du village, les quantités de fumier collectées pendant toute la saison sèche ne suffisent pas à fumer toutes les parcelles. Ainsi, après les champs de case, le paysan choisit de fumer les champs un peu plus éloignés et uniquement par endroits. Seules les zones de la parcelle n'ayant pas assuré un bon développement des cultures (donc supposées en baisse de fertilité) sont fumées.

Dans d'autres cas, le paysan s'efforce d'identifier et de localiser de façon empirique (grâce à une bonne connaissance de son champ) les endroits de la parcelle ayant déjà bénéficié de restitutions organiques les années précédentes. Il épand son fumier sur celles qui n'en ont jamais bénéficié, de sorte à assurer progressivement une fertilisation homogène de la parcelle entière.

- Le mode d'épandage.

Lorsqu'il s'agit du voisinage immédiat des habitations, l'épandage de fumier est direct :

- Si le transport se fait avec des récipients, il est déversé çà et là et n'est presque jamais soigneusement étalé par la suite.
- Si le transport se fait par charrette, le fumier est éparpillé en marche sur la parcelle.

Lorsqu'il s'agit de parcelles éloignées des cases, le fumier (devenu insuffisant) est généralement d'abord mis en petits tas sur les endroits à fumer. Puis il est épandu avec un rateau.

Dans tous les cas, la couverture des parcelles n'est pas homogène ; parfois même elle est d'une hétérogénéité exagérée sur les "tol kër".

- Le rythme d'épandage du fumier.

La carte de la page 77 montre que les rythmes d'épandage de fumier les plus élevés concernent les parcelles de paysans ouolofs situées dans la moitié nord du terroir. Les Ouolofs sont en effet les principaux utilisateurs de fumier. On constate également que toutes les parcelles de case sont fumées tous les ans.

Le tableau ci-dessous indique les principales cultures et systèmes de cultures concernés pour chaque rythme de restitution ainsi que les superficies correspondantes.

rythme (en années)	Types de cultures	Systèmes de cultures	Superficies (ha)
5/5	Mil	Mil/Mil	3,5
	Maïs	Mil/Maïs Maïs/Maïs	3,5
3/5	Mil	Mil/Mil	2
	Maïs	Mil/Maïs	
2/5	Mil      Sorgho Arachide	Mil/Arachide Sorgho/Arachide	0,5
0/5	Mil      Sorgho Arachide	Mil/Arachide Sorgho/Arachide	334,5

Des cultures comme le mil mais surtout le maïs occupent régulièrement les parcelles fumées, tandis que l'arachide et surtout le sorgho en ont rarement bénéficié (cf. page 79).

On constate également que le plus grand rythme d'épandage (5/5) concerne la plus grande partie des zones qui reçoivent théoriquement du fumier (au moins 1 fois tous les 5 ans). (Tableau, page ci-dessus).

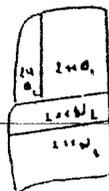
Rythme d'apport de fumier dans les parcelles du village.

N° Parcelle	Attributaire de la parcelle	5/5	4/5	3/5	2/5	1/5	Observations
08-3-A	Thiebo Sow	X					
08-2-A	Ibou Sow			X			
07-1-A	Noussa Diallo	X					
07-1-B	" "	X					
02-1-A	Djabel Diallo	X					
01-1-A	Omar Bourne Cissé						
<del>19-1-J</del>	<del>Boubou Dial Sy</del>	<del>X</del>					
18-1-G	Fafa Diallo	X					
05-1-A	Ibrahima Niang			X			
21-1-C <sub>1</sub>	Babou Gaye	X					
01-2-B	Tiodou Cissé				X		
03-1-A	Djabel Touré			X			
15-1-I	Elhadj Boubou Dial Sy	X					

rythmes d'apport de fumier sur les parcelles du village

-  Surfaces fumées tous les ans
-  Surfaces fumées 3 années sur 5
-  Surfaces fumées 2 années sur 5
-  Surfaces jamais fumées.
-  Forêt
-  Habitations

légende



Les différents emblavements des zones fumées ou parquées

-  mil fumé
-  mil parqué
-  maïs fumé
-  maïs fumé et parqué
-  maïs parqué
-  arachide fumé
-  arachide parqué
-  forêt
-  habitations

Légende



0 100 500 m

0 100 500 m

### 3.2.4. La qualité du fumier produit dans le village

Le tableau de la page 81 permet de comparer la qualité du fumier produit dans certaines exploitations du village à celle du fumier de référence provenant des étables stations de recherche.

D'une façon générale, on remarque que :

- les déjections de chevaux sont en général relativement pauvres en azote. Cela pourrait être lié au type de fourrage fourni à ces animaux. En effet., le taux d'azote varie suivant la nature du fourrage.
- le rapport C/N du fumier de certaines exploitations est assez élevé. Cela indique une très faible décomposition de la matière organique : cette décomposition insuffisante peut être due :  
soit à de mauvaises conditions de stockage qui n'auraient pas créé une anaérobiose nécessaire à l'activité des micro-organismes décomposeurs,  
soit à une faible humidité de la matière organique qui n'aurait pas favorisé cette décomposition.
- Toutes les catégories de fumier présentent de faibles taux de p, K.
- Enfin, toutes les catégories de fumier sont fortement polluées. Cette pollution est surtout due aux sables transportés par le vent.

Remarque

Pour des raisons de calendrier, les échantillons de sols envoyés au laboratoire de fertilisation minérale du CNRA de Bambey n'ont pu être analysés à temps.

### Conclusion

Les quantités de fumier collectées dans tout le village paraissent extrêmement infimes par rapport aux superficies à fertiliser. Ces faibles quantités de fumier (disponibles sont dues d'une part à la brièveté et à l'irrégularité de stabulation des animaux, et d'autre part au peu de motivation de la plupart des paysans pour accroître les quantités. D'autre part, seule une minorité détient la possibilité d'une restitution organique par parcage. Malheureusement elle n'en fait pas un usage rationnel pouvant au moins permettre une valorisation efficace du peu de ressources végétales disponibles dans le terroir.

Enfin le système de restitution organique tel qu'il est pratiqué dans ce village ne permet de fertiliser que moins de 1/10<sup>e</sup> des superficies totales cultivées. Cela a pour conséquence de créer une auréole de fertilité voire de surfertilité à certains endroits des champs de case. Le rayon de cette auréole de fertilité ne dépasse pas 300 m autour des habitations, pendant que la périphérie ne reçoit pratiquement pas d'apport de matière organique ; hormis les fèces des animaux en divagation qui sont estimées à 250 tonnes/an ; les fèces produites par parcage étant estimées à 420 tonnes/an pour seulement 15 ha environ.

Le schéma de la page 82 donne la récapitulation des voies de restitutions des deux catégories de matière organique dans le village.

**TABLEAU COMPARATIF DE LA QUALITE DE FUMIER PRODUIT DANS CERTAINES EXPLOITATIONS**

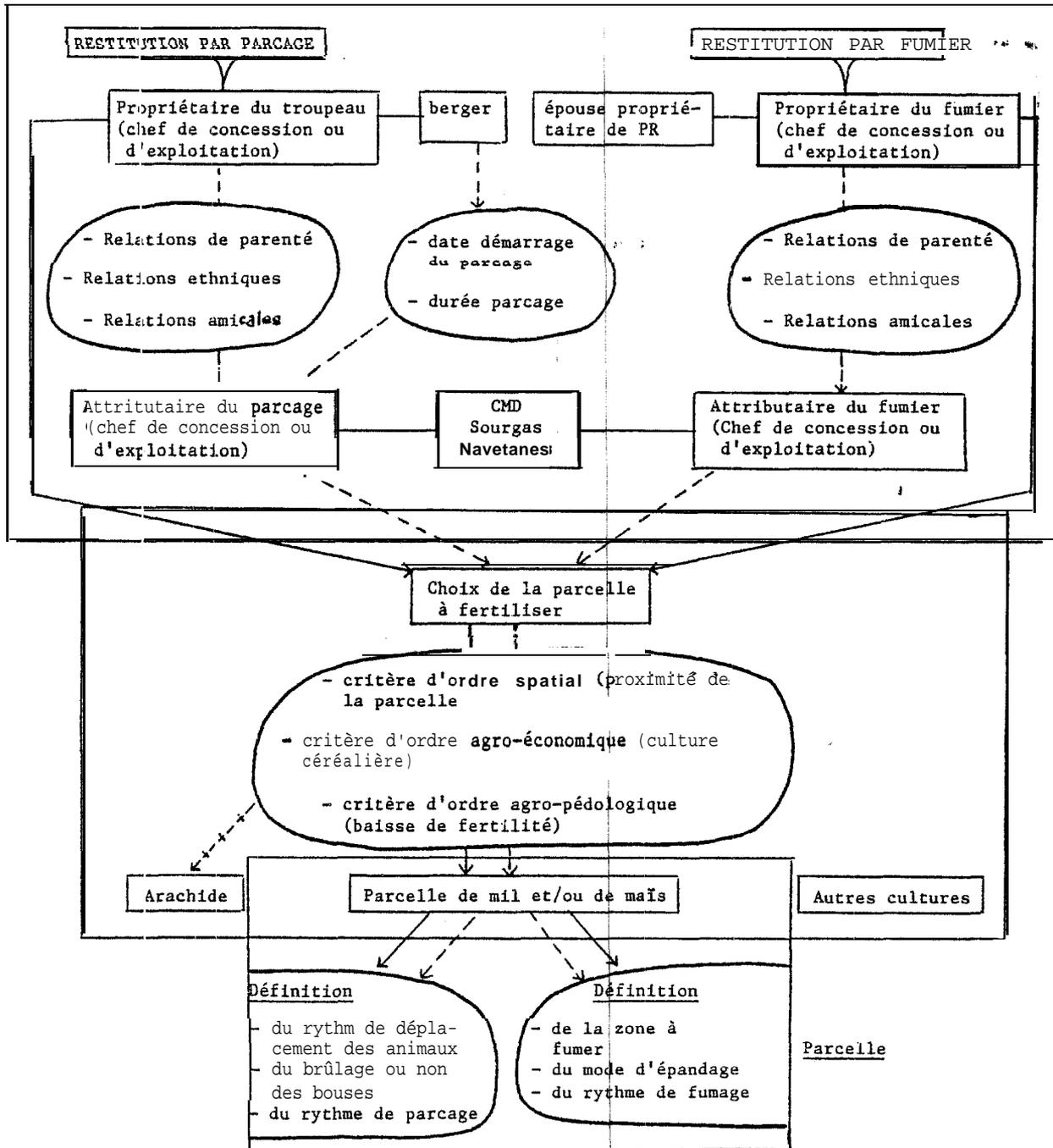
Zones de prélèvements d'échantillons	Types de fumier	C	N	C/N	P	K	Ca	Mg	Cendres totales	Cendres insolubles	Matière sèche
Etable station de référence	<b>Animaux d'étable</b>		1,2 à 1,5	20 à 30	1 à 1,5	1 à 1,5	0,6 à 0,7	0,6 à 0,7		5	45
Exploitation N° 02-1	Bovins	38,51	1,24	<u>31,05</u>	<u>0,11</u>	<u>0,26</u>	<u>1,11</u>	<u>0,83</u>	13,43	<u>7,20</u>	
Exploitation N° 08-1	Mélange chevaux + petits ruminants	27,63	1,44	<u>19,18</u>	<u>0,12</u>	<u>0,49</u>	0,64	<u>0,55</u>	33,43	<u>28,66</u>	
Exploitation N° 12-1	Chevaux	30,23	1,28	23,62	<u>0,11</u>	1,23	0,61	<u>0,41</u>	35,40	<u>28,10</u>	
	Bovins	34,41	1,42	24,23	<u>0,15</u>	<u>0,72</u>	<u>0,86</u>	<u>0,51</u>	22,83	<u>14,93</u>	
Exploitation N° 14-1	Chevaux	32,30	<u>1,03</u>	<u>31,35</u>	<u>0,13</u>	<u>0,97</u>	0,75	<u>0,49</u>	27,63	<u>21,20</u>	
Exploitation N° 21-1	Chevaux	24,58	<u>1,03</u>	23,80	<u>0,09</u>	<u>0,50</u>	0,72	0,66	36,26	<u>30,50</u>	

Les résultats sont donnés en % de matière sèche

. Les valeurs soulignées en 1 trait sont celles **inférieures** à la moyenne de référence

. Les valeurs soulignées en double trait sont celles **supérieures** à la moyenne de référence

**SCHEMA RECAPITULATIF DU PRO/CCESSUS DECISIONNEL  
A PARTIR DES DEUX SOURCES DE FERTILISATION ORGANIQUE**



Concession

Exploitation

Parcelle

## **CHAPITRE III -- INFLUENCE DE L'APPORT DE MATIERE ORGANIQUE SUR LES TECHNIQUES CULTURALES -- IMPACT SUR LES CULTURES.**

### **1. Le suivi des itinéraires techniques.**

Les observations faites sur les parcelles cultivées concernent essentiellement les dates d'intervention dans les différents types de champs (fumé, parqué et témoin). Il s'agit des dates de la préparation du sol., des semis ou resemis, des **sarclages** mécanique et manuel.

Le tableau de l'annexe **XX** donne les dates d'intervention pour les principales opérations culturales, dans les parcelles de l'échantillon.

#### **1.1. La préparation du sol**

En raison de l'insuffisance des données concernant cette opération, aucune conclusion ne peut être tirée quant au choix fait par les paysans d'intervenir en priorité dans tel ou tel autre champ. Néanmoins, les dates d'intervention dans l'**exploitation** 15-1 permettent de remarquer **que** le champ de case 15-1-i qui a été fumé et parqué **à ia** fois, a **été** seule **à bénéficier** d'une préparation du sol, pour des **emblavements** de maïs.

#### **1.2. Les semis et resemis**

Certaines parcelles de **mil** avaient été semées à sec : mais en raison du retard des pluies, elles ont toutes été resemées. La plupart des resemis sont **achevés** avant début **août**. Dans la plupart des **cas**, on remarque que les parcelles ayant bénéficié d'apport de matière organique (fumier ou **parcage**) sont emblavées en priorité.

On peut penser que les **retards** des semis **ayant** pour conséquence de réduire les rendements, **les paysans** auraient choisi de s'occuper en priorité des parcelles fumées ou parquées pour garder des chances d'obtenir une récolte satisfaisante.

#### **1.3. Le Radou**

La plupart des exploitants de l'échantillon n'ont pas effectué cette opération dans leur champ de céréales. Les rares parcelles dans lesquelles le radou a été effectué sont des parcelles parquées de mil appartenant à des toucouleurs.

#### **1.4. Le premier sarclage mécanique**

En général, il a **commencé** dans la deuxième quinzaine du mois de **juillet**. A une exception près, le premier sarclage mécanique a commencé dans les parcelles fumées ou parquées avant les autres parcelles. Ainsi, pour la plupart des champs fumés ou parqués, le sarclage mécanique est intervenu avant le **début** du mois d'août.

### 1.5, le premier sarclage manuel

Il a démarré au début du mois d'août dans la plupart des exploitations. On constate également que les parcelles parquées ou fumées sont traitées en priorité et avant la mi-août.

L'irrégularité de cette opération même à l'intérieur d'une même parcelle n'a pas permis de faire le comptage du nombre de pieds par poquet afin d'évaluer l'intensité du démarrage dans les différents types de champs.

### 1.6. Le deuxième sarclage mécanique

Cette opération n'était pas encore terminée dans de nombreuses parcelles, au moment où le stage a pris fin. Dans certains cas, elle n'avait pas encore démarré. L'insuffisance de données ne permet pas de faire la comparaison.

## 2. Observation qualitative des cultures.

Toutes les cultures de mil qui n'ont pas été sarclées (mécaniquement ou manuellement) jusqu'à la fin du mois d'août présentent des signes de dépérissement. Dans ces champs l'enherbement est tel que les plants manifestent déjà une chlorose et apparaissent de plus en plus étiolés.

La non correspondance de dates de semis et de sarclage entre champs parqués ou fumés et champs témoins, ne permet pas de faire une comparaison valable. En effet, il a été constaté des cas d'interruption de travaux de semis ou de sarclage dans certaines parcelles, suite à des pluies torrentielles.

Il n'a pas été constaté de problème phytosanitaire particulier dans les champs parqués ou fumés comme dans les champs témoins pendant les premiers stades de croissance des cultures.

## Conclusion

D'une façon générale, il semble que les parcelles ayant bénéficié d'apport de matière organique ont été travaillées en priorité. Mais les résultats de ce suivi des pratiques culturales doivent être considérés avec beaucoup de prudence. En effet l'hivernage de cette campagne agricole est considéré à juste titre comme un hivernage particulier. Il avait démarré très tard dans l'ensemble du pays et de façon exceptionnelle dans le village de Darou Khoudoss. Mais par la suite, les pluies ont été si abondantes et si violentes qu'elles ont beaucoup perturbé le calendrier de travail des paysans.

Ainsi, on a remarqué que les paysans ont beaucoup mieux désherbé les champs d'arachide que les champs de céréales, ce qui est contraire à leurs habitudes. Après les fortes pluies, le sarclage des champs de céréales a parfois été suspendu au profit des champs d'arachide. Les paysans estiment que l'arachide est plus sensible à l'enherbement que les céréales. D'autre part, ils estiment qu'après une forte pluie, le sarclage des céréales est inefficace puisque les adventices reprennent rapidement. C'est la raison pour laquelle le sarclage de nombreuses parcelles de céréales a été retardé au profit de l'arachide.

## QUATRIEME PARTIE

### DISCUSSIONS - POSSIBILITES D'AMELIORATION DE LA GESTION

#### QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DE LA MATIERE ORGANIQUE

L'analyse du mode de **gestion** de la **matière** organique dans le village de **Darou** Khoudoss fait apparaître 3 remarques fondamentales qui peuvent constituer des axes de **réflexion** pour l'amélioration de cette gestion.

1. En milieu paysan, l'**intérêt** du fumier n'est pas ignoré et son **utilisation** se développe grâce à l'**utilisation** des charrettes pour le transport. Mais sa fabrication et sa valorisation agronomique sont loin d'être optimisées.

La majorité de la **population** composée surtout de Ouolofs n'ont presque **jamais accès** à la restitution organique par **parcage** et ne peut fumer que de faibles superficies; Or, il est évident que les résidus de **récolte** de leurs champs sont **prélevés** chaque jour, au cours de la divagation par les troupeaux **bovins** dont ils ne sont pourtant pas propriétaires.

2, Le **brûlis** des **bouses** apparaît comme une aberration, non seulement par son importance (376 tonnes) mais aussi par sa pratique contraire aux objectifs de **restituer** au sol la matière organique exportée par les cultures.

3. La grande **variabilité** de la qualité du fumier constatée dans les différentes exploitations **du village** devra permettre de prendre deux précautions :

- il faut d'abord caractériser **le fumier** utilisé en milieu paysan pour des expérimentations agronomiques en **station** comme en champ paysan
- il faut nécessairement tenir compte, dans la comparaison des effets du fumier lors d'expérimentation **en milieu** contrôlé et en milieu paysan, des différences de qualité. Les **fumiers** de qualité différente produiront des effets différents sur les cultures.

## CHAPITRE I - LES POSSIBILITES D'AMELIORATION DE LA GESTION ET DE L'UTILISATION DE MATIERE ORGANIQUE.

### 1. Les restitutions par parcage.

\* Il y a "appropriation" par les gestionnaires de troupeaux, des fourrages disponibles dans les champs des non gestionnaires, sans que ces derniers ne puissent obtenir un **parcage** en **contre** partie.

On pourrait alors envisager une autre forme de contrat entre **propriétaires** et non **propriétaires** de troupeaux sur la base d'un échange des résidus post-récoltes contre un **parcage**.

Le propriétaire du champ **et** celui du troupeau fixeraient ensemble les modalités pratiques du contrat relatives **au** rapport entre la durée du **parcage** et la taille du champ dont les résidus sont mis à la disposition des animaux.

Ce système présenterait cependant des imperfections. En effet il implique la présence d'un berger **pour** conduire les animaux dans les champs concernés. Il oblige également **l**, propriétaire du champ à laisser **dans** sa parcelle le maximum de résidus pour la nourriture du bétail, Or les pailles de **céréales** sont très utilisées pour la confection de clôtures, de huttes, etc.

Enfin, ce système suppose que les **animaux** ne prélèvent pas les pailles des **autres** parcelles non **concernée**? ; ce qui est **très** difficile dans le contexte **villageois**.

C'est pourquoi ce **système** n'a de chances de réussir que si tous les exploitants y sont impliqués dans un élan de solidarité mutuelle. Pour la contrepartie, il est évident que chaque exploitant ne peut obtenir un **parcage** chaque année. Mais avec les 3 troupeaux et les 30 exploitations que compte le village, la répartition suivante semble possible :

- 1 troupeau peut assurer le parcage de 10 exploitations
- 3 exploitations pourraient faire parcager chacune 1 parcelle tous les ans.

Cela fait qu'en 3 ou 4 **ans**, chacun des trois troupeaux aura assuré le **parcage** d'**au** moins 10 **parcelles**. Lorsque le tour sera complet, un autre tour pourrait commencer. **Ainsi**, chaque chef d'exploitation pourrait faire parcager 1 parcelle tous **les** 3 ans. Il appartiendra à chaque exploitant de veiller à ne pas /faire bénéficier ce **parcage** aux mêmes parcelles ; cela permettrait d'**étendre** les restitutions organiques aux parcelles qui jusqu'à présent n'en **ont** jamais bénéficié.

Cette répartition semble bien réalisable car cette année, 1 seul troupeau a permis le **parcage** de **deux** parcelles dans le village en plus de celles du propriétaire du troupeau.

\* En ce qui concerne le choix **des** **parcelles** à fertiliser, il est important que **les** champs de case qui reçoivent en priorité toutes les ordures ménagères ainsi que le fumier d'**animaux** de trait et de petits ruminants, ne soient pas parcagés. Seules **les** superficies qui ne peuvent être fumées pourraient être parcagées. Cela permettrait non seulement d'accroître les superficies fertilisées, mais **aussi** d'éviter la formation d'une auréole de surfertilité autour des **cases**, qui pourrait avoir des effets agronomiques ou phytosanitaires néfastes.

- \* Enfin la **désignation** d'un gardien de troupeau peut être envisagée afin que le **parcage** de saison sèche **puisse** être effectué loin des cases. Son rôle se limiterait au **gardiennage** pendant la nuit puisque le jour les animaux sont en divagation.

## 2. les restitutions par **épandage** de fumier.

La sédentarisation des troupeaux du village a des aspects **positifs**. Elle permet grâce aux **fécès** disséminées sur l'ensemble du terroir, d'accroître les disponibilités en pailles même si celles-ci restent encore faibles (de l'ordre de 1 t/ha). Cela a pour **conséquence** d'inciter l'agriculteur à exploiter et à valoriser ces pailles par lui-même et pour lui-même et d'autre part **démander** les terres. En effet, des expériences conduites à Thilmakha ont montré que les amendements ne se sont révélés fructueux qu'après huit années soit après 4 à 5 apports de fumier.

- \* L'épandage de fumier en surface constitue la règle générale dans le village :

Des expériences (F. GANRY et G. GUIRAUD, 1978) ont mis en évidence l'absence d'effet du mode d'application du fumier sur le rendement des parties aériennes du mil. Elles **accréditeraient** ainsi l'épandage en surface par rapport à l'enfouissement parce qu'il dispense du labour (qui est une contrainte), sans pénaliser pour autant la production.

Mais ces expériences ont prouvé **aussi** que l'épandage en surface lorsqu'il n'est pas accompagné d'engrais **azoté**, provoque des pertes importantes d'azote. Ce résultat autorise donc dans les exploitations appliquant l'engrais azoté mais ne pouvant **pas** enfouir le fumier, à l'épandre en surface.

## CHAPITRE II - LES POSSIBILITES D'AMELIORATION DXS QUANTITES DE MATIERE ORGANIQUE,

### 1. La matière organique de parc.

Entre les 3 kg/jour/animal trouvés par P. LHOSTE (1986) et les 2,5 kg/jour/animal obtenus dans le village, la différence ne semble pas significative. Néanmoins il est possible d'améliorer cette production de fèces qui est d'ailleurs variable suivant la période de l'année en raison de l'insuffisance des disponibilités fourragères notamment en saison sèche. Cela explique la faiblesse pondérale de la plupart des animaux pendant cette période de l'année.

Il importe donc de prévoir dans les systèmes de culture, des systèmes de production fourragère. Il semble que le Niebe légumineuse bien appâtée par les animaux pourrait être semé en dérobé sur les champs de case après le maïs. En effet, dans ces zones, des études ont montré que la réserve utile en eau est largement suffisante avant la fin de l'hivernage. Cela permettrait l'installation de cette culture qui résiste bien à la sécheresse, fournit un excellent fourrage, un très bon engrais vert et un foin très substantiel.

Il faut reconnaître cependant que cette voie ne présente pas beaucoup de chance de succès en milieu paysan sénégalais. En effet l'idée d'une culture pour la nourriture exclusive des animaux est toujours mal perçue par les paysans. Ils conçoivent mal qu'une production agricole revienne même partiellement à des animaux quelque soit leur utilité pour l'homme (animaux de trait en particulier). Il s'agira donc de mener un travail de sensibilisation auprès des agriculteurs. Il sera destiné à leur prouver que pour être plus utiles à l'homme, les animaux ont besoin d'une alimentation correcte ; d'où la nécessité de produire exclusivement /parfois pour leur nourriture.

### 2, Le fumier.

L'UBT (unité bovin tropical ou standard correspondant à un bovin de référence de 250 kg) est susceptible de produire environ 13 kg de fumier par jour ; cela représente 5 t/an dans des conditions optimales de récupération de fèces et des urines. Ces 5 tonnes de fumier (à 45 % de matières sèche) correspondent à environ 2 250 kg de matière sèche de fumier dont environ 1 000 kg de matière fécale sèche par UBT et par an (P. LHOSTE, 1986). Cette production moyenne standard de fèces est largement supérieure à la moyenne de production de fèces obtenues dans le village (1,5 kg/jour/animal).

Quatre raisons peuvent expliquer cette faiblesse de la production de fumier des animaux du village.

1. La faiblesse pondérale des animaux par rapport à l'UBT
2. L'absence totale de litière dans les enclos
3. Les énormes pertes de matière organique dues à l'absence de dispositif de collecte
4. D'éventuelles erreurs dans la détermination des durées de stabulation par les paysans.

Pour optimiser la **production** de fumier dans les enclos du village, il faut surtout mettre **en** évidence les méthodes qui pourraient diminuer les pertes en éléments **nutritifs** pendant la production.

Les résultats d'essais, parcs d'hivernage réalisés au Mali (rapport Bamako, 22-26 mars 1988) ont révélé que la quantité de **matière** sèche produite dans les parcs **sans** apport de litière est moins importante que la quantité produite dans les parcs avec un apport additionnel de litière. La cause en est que dans les parcs sans paille les boeufs **mélagent** la terre du fond du parc **avec** le fumier. Dans les parcs avec litière, le sol est mieux protégé contre le piétinement des boeufs, et la quantité de **terre** qui se mélange avec le fumier est moins importante. Cela permet **d'obtenir** un fumier avec un taux de matière organique bien supérieur **à** celui du **fumier** sans apport de paille.

Ces essais permettraient **d'envisager** la possibilité d'installer à **Darou** Khoudoss des parcs hivernage. Les paysans commenceront par mettre une bonne couche de paille afin d'éviter le mélange de terre dans le fumier.

Il est conseillé de limiter la superficie par tête **pour** augmenter l'intensité du piétinement des animaux et permettre une rapide fragmentation. Une superficie de 3 à **3,5** m<sup>2</sup> par tête est **généralement** conseillée.

Cette technique permettrait la récupération d'une production de déjections **d'environ** 5 mois (de **juillet** à novembre) qui, pour le moment, ne fait l'objet d'aucune collecte de la part des paysans.

La récupération du foin de brousse en fin d'hivernage doit être sérieusement envisagée. Elle permettrait non seulement de résorber le **déficit** fourrager, mais elle contribuerait à augmenter le volume de fumier **final** par l'addition des refus.

Enfin, les 50 tonnes d'ordures ménagères qui sont toujours destinées à être brûlées **pourraient également** être valorisées par la méthode de compostage. Mais ici **le facteur** limitant reste la collecte et le transport des pailles de céréales. En effet la plupart des paysans ne disposent pas de charrette.

## CHAPITRE III - LES POSSIBILITES D'AMELIORATION QUALITATIVE DE LA MATIERE ORGANIQUE.

### 1. La matière organique de parc.

Il a été prouvé que les **déjections** ne permettent pas de restituer au sol la totalité des principes **nutritifs** exportés par les cultures. La valeur fertilisante d'un **parcage** diminue rapidement dans le temps à cause de certains facteurs notamment, l'action des termites qui polluent considérablement la **matière organique**.

Il y a donc nécessité de faire des **parcages** dans des périodes aussi proches que possible de l'hivernage. Cela **contribuerait** à assurer un arrière effet sur les cultures pour plusieurs **années encore**. Mais il faut reconnaître que le **parcage** le plus abondant n'est **disponible** que bien avant l'hivernage.

### 2. Le fumier.

Le fumier, comme toute matière organique, comporte les trois fractions suivantes :

- la matière organique proprement dite
- la matibre minérale
- l'humidité

Un déséquilibre au **niveau** d'une fraction affecte la qualité du fumier. Exemple, peu d'humidité **entrave** la minéralisation de la paille, mais l'humidité élevée **augmente** aussi les pertes par infiltration. L'humidité optimale est de l'ordre **de 60 %** (DREVON, 1978).

Le fumier traditionnel est très chargé de sable, ceci jusqu'à **70 %** (HAMON, 1972), souvent peu décomposé et évidemment de mauvaise qualité.

On peut donc suggérer aux paysans :

- d'abord de mettre leur fumier **en** tas en le collectant tous les jours si possible. Ils éviteront ainsi de produire un fumier éparpillé, insuffisamment décomposé car **les** conditions **d'anéorobiose** n'auront pas **été créées** pour enclencher le processus de décomposition par les micro-organismes.
- ensuite, de couvrir le tas avec des cannes de céréales; cela permettrait de protéger le fumier des sables **transportés** par le vent, et d'obtenir un fumier moins pollué.
- enfin, il serait souhaitable de verser le plus fréquemment possible un peu d'eau (même usée) sur le tas de fumier afin de créer une certaine humidité nécessaire à la **déco** mposition de la matière organique. La période d'hivernage est particulièrement favorable à cette technique en raison de la disponibilité en eau.

D'autre part, il a été **prouvé** que la quantité d'azote dans les parcs avec apports de paille est plus importante (Rapport **C/N = 15** : bon) que dans les parcs sans apport de paille (Rapport Bamako, 22-26 mars 1988). Par rapport au parc avec **litière**, le parc traditionnel sans apport de litière produit moins d'éléments **valables**. Bien que les pertes y soient du même ordre de grandeur, il manque **les** éléments apportés par la paille, qui contribuent de façon considérable à améliorer l'efficacité du parc.

Ce type de parc produit en **éléments** nutritifs et en matière organique environ **2/3** du parc avec litière. Par contre, il se mélange beaucoup de terre dans le fumier ; diminuant ainsi sa teneur en matière organique jusqu'à 20 % seulement.

Cela montre une fois de **plus** tout l'intérêt du paillage des parcs qui est parfaitement réalisable à **Darou** Khoudoss en raison des potentialités importantes en pailles de céréales.

## CONCLUSION GENERALE

L'analyse de la gestion de la matière organique dans le village de Darou Khoudoss a permis de constater que les paysans dans leur majorité ne sont pas incités à l'intensification des cultures.

En effet, si la plupart des paysans ont une préférence pour le **parcage**, c'est plus en raison de l'importance des superficies fertilisables par ce système que de la qualité agronomique des **fèces** bovins par rapport au fumier. Cela signifie que le **système** extensif demeure encore l'option de la majorité des paysans.

Il semble donc que l'emploi de matière organique pour maintenir la fertilité des sols ne peut se faire qu'aux seules conditions suivantes :

1. Que les **agriculteurs** prennent davantage conscience des possibilités et de la nécessité d'amender les sols pour assurer un minimum de rendement, En effet l'**existence** dans certaines concessions de tas de fumier non épandu laisse penser qu'il n'y a pas encore une réelle volonté de faire des restitutions organiques, les paysans se contentent de produire les quantités de récoltes juste **nécessaires** pour la nourriture de la **famille**.

2, Que les contraintes qu'implique l'emploi de fumure diminuent. Par exemple, que chaque exploitant dispose d'une charrette.

3. Que la motivation économique s'accroît. Par exemple, lorsque les engrais minéraux coûtent chers; l'utilisation de fumure organique peut se présenter comme une alternative; Pour le moment les vertus de l'engrais minéral dominant encore largement celles de la matière organique dans la conscience des paysans.

Mais déjà il est **encourageant** de remarquer l'existence dans le village de paysans sensibles aux innovations techniques. Il faudra alors compter sur eux pour suggérer des schémas d'amélioration de la gestion de la matière organique dans le **terroir de Darou Khoudoss**.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ANGE A., 1985 - Aménagement et gestion de l'espace dans la lutte contre la **sècheresse** : quelques réflexions! méthodologiques. IRAT. Division des systèmes pluviaux. Séminaire R. 35. Ouagadougou, 23-27 septembre 1985.

ANGE A., **BRUYERE V.**, 1988 Analyse de la gestion de l'espace par une communauté villageoise au sud **Siné** Saloum, Sénégal. CIRAD, Montpellier, 47 p.

ANGE A., 1986 - Mission d'appui à l'ISRA du 24 septembre au 8 octobre 1986. Pour le programme systèmes de production du **Siné** Saloum. ISRA. Kaolack.

BENOIT-CATTIN W., FAYE J., 1981. - L'exploitation agricole familiale. Montpellier.

BENOIT-CATTIN M., 1986 - Les **unités** expérimentales du Sénégal. ISRA - CIRAD - FAC. 500 p.

**BEYE G.**, 1977 - Dégradation des sols au Sénégal. Situation actuelle et perspective. CNRA Bambey.

**DANCETTE C.**, 1983 - Estimation des besoins en eau des principales cultures pluviales en zone **soudano-sahélienne**. L'agronomie tropicale (riz et **riziculture** et cultures **vivrières** tropicales) n. 4, oct.-nov.-déc., pp. 268-281.

DREVON J.J., 1978 - Eléments pour une étude des apports de matière organique aux sols dans le bassin: arachidien du Sénégal ; à partir d'une **enquête** dans quatre villages du bassin arachidien. ISRA.

DUCROS C., 1988 - Pratiques paysannes et structure d'exploitation dans un village du Sud Saloum. Sénégal. CIRAD.

GANRY F., - Quelques réflexions pratiques sur la valorisation agricole des fumiers et compost. CNRA Bambey.

**GARIN P.**, 1987 - Essais variétaux de sorgho et de maïs dans deux situations **agro-écologiques** du Sud **Siné** Saloum : Itinéraires techniques et niveaux de **rendements** obtenus par les **agriculteurs**. IRAT/CIRAD.

**GARIN P.**, 1986 - Economie de la **fumure** minérale par des apports de fumier : compte rendu d'essai. IRAT/CIRAD.

**HAMON R.**, 1972 - L'habitat des animaux et la production d'un fumier de qualité en zone tropicale sèche (**bilan** de 3 années d'étude). L'agronomie tropicale, vol. XXVII, n. 5, pp. 592-607.

**HAHON R.**, 1971 - Quelques **résultats** obtenus en matière d'intégration élevage-agriculture par le CNRA de Bambey. Revue Machinisme agricole tropical, n. 36, oct.-déc. 1971, pp. 34-41.

**HAVARD M.**, 1986 - L'équipement agricole et son utilisation dans les villages de Ndimb Taba et Darou Khoudoss. ISRA/CIRAD.

**HAWARD M.**, 1986 - Le parc de matériels de culture attelée et les possibilités de sa maintenance dans le département de Nioro. ISRA/CIRAD.

**LHOSTE P.**, 1988 - La gestion de la fumure animale dans les systèmes de production des zones tropicales (Afrique occidentale). Exposé de janvier 1988 au Lecsa. Montpellier.

**LHOSTE P.**, 1986 - Aspects historiques et méthodologiques de l'étude des systèmes d'élevage - Extrait de la thèse Docteur Ingénieur "Sciences Agronomiques" : l'association agriculture-élevage, évolution du système agro-pastoral au Siné Saloum (Sénégal).

**SCHLEICH K.**, 1986 - Le fumier peut-il remplacer la jachère ? Possibilité d'utilisation du fumier : exemple de la savane d'Afrique occidentale. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (Productions animales) Tome XXXIX, n. 1, 1986, pp. 97-102.

Rapport sur les essais parcs d'hivernage. Cellule agro-pédologique de la commission technique spécialisée des productions vivrières et oléagineuses. Bamako du 22 au 26 mars 1988.

**Morpho-pédologie et orientations culturelles des régions soudaniennes du Siné Saloum, Sénégal.** ISRA.

### Annexe I

ETHNIE	N° exploitation	Troupeau bovin		Attelage		Exploitations	
		Taille	Caractère	Nombre	Nature	Taille	Caractère
oucouleurs	12-1	0	Sans troupeau	3	2 chevaux 1 paire boeufs	12 ha	Moyen
	14-1	22 têtes	Petit	3	2 chevaux 1 paire boeufs	6,5 ha.	Petit
	15-1	53 têtes	Moyen	4	2 chevaux 2 paires boeufs	21,5 ha	Grand
	<del>18-1</del>	<del>76 têtes</del>	<del>Grand</del>	<del>5</del>	<del>2 chevaux 3 paires boeufs</del>	<del>16,5 ha</del>	<del>Grand</del>
Ouolofs	02-1	0	Sans troupeau	5	3 chevaux 2 paires boeufs	32ha	Grand
	08-1	0	Sans troupeau	1	1 cheval	8,5 ha	Petit
	21-1	0	Sans troupeau	3	3 chevaux	60 ha .	Grand

Tableau 1 - Composition de l'échantillon d'exploitations retenues

## Annexe IIa

### QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

**FICHE N. 1** : Disponibilités en matière organique dans le village (enquête complétée par une observation in situ).

- (1) Nom de l'exploitant.
- (2) Concession.
- (3) Ethnie.
- (4) Statut social.
- (5) Confrérie.
- (6) Disposez-vous de fumier.
  - 6.1. Si oui
    - 6.1.a. D'où provient-il/ou comment l'obtenez-vous
    - 6.1.b. Depuis quand avez-vous commencé à le collecter (durée)
    - 6.1.c. Le fabriquez-vous chaque année
    - 6.1.d. De quels facteurs dépend la quantité de fumier que vous obtenez chaque année
    - 6.1.e. Que faites-vous pour accroître cette quantité de fumier
  - 6.2. Si non
    - 6.2.a. Pourquoi n'avez vous pas de fumier
    - 6.2.b. Souhaitez-vous en obtenir d'un voisin du village
    - 6.2.c. Connaissez-vous des procédés de fabrication de fumier
    - 6.2.d. Que faites-vous des déjections de vos petits ruminants, des résidus de récoltes, des ordures ménagères
- (7) Avez-vous des parcelles parquées.
  - 7.1. Si oui
    - 7.1.a. S'agit-il de votre propre troupeau ou de celui d'une autre personne
    - 7.1.b. S'agit-il de troupeau transhumant ou de troupeau du village
    - 7.1.c. S'agit-il de parcage de saison sèche ou d'hivernage
    - 7.1.d. Quelle est la durée du parcage chaque année
  - 7.2. Si non
    - 7.2.a. Pourquoi ne parquez-vous pas vos parcelles
    - 7.2.b. Allez-vous le faire si on vous le propose.

## Annexe IIb

### FICHE N. II - Niveaux d'utilisation des différentes catégories de matière organique (enquête complétée par une observation in situ).

#### (6) Utilisation de fumier

- 6.1. Si vous fumez vos parcelles,
  - 6.1.a. S'agit-il de toutes vos parcelles ou seulement une partie  
Est-ce réfléchi ou non
  - 6.1.b. A quelle fréquence les fumez-vous. Est-elle constante
  - 6.1.c.** Quel type de fumier utilisez-vous le plus. Pourquoi.
  - 6.1.d. Sur quelles parcelles l'épandez-vous. Pourquoi pas sur les autres.
  - 6.1.e. Quel type de fumier souhaitez-vous utiliser le plus.  
Sur quelles parcelles l'épandriez-vous. Pourquoi  
Sur quelles cultures et quels systèmes de culture (ordre de préférence)
- 6.2. Si vous ne fumez pas vos parcelles
  - 6.2.a. Pourquoi ne fumez-vous pas vos parcelles
  - 6.2.b. N'allez-vous jamais fumer vos parcelles. Pourquoi

#### (7) Le mode de restitution par parcage.

- 7.1. Si vous parquez vos parcelles
  - 7.1.a. S'agit-il de toutes vos parcelles ou seulement une partie  
Est-ce réfléchi ou non
  - 7.1.b. A quelle fréquence les parquez-vous. Est-elle constante
  - 7.1.c.** Quel est le rythme de déplacement des animaux sur la parcelle
  - 7.1.d. Pour quelles cultures et quels systèmes de cultures parquez-vous (ordre de préférence). Pourquoi pas les autres

#### (8) Préférez-vous parquer ou fumer vos parcelles. Pourquoi.

#### (9) Utilisez-vous l'engrais minéral

- 9.1. Si oui
  - 9.1.a. Lequel
  - 9.1.b. Comment l'obtenez-vous (achat, emprunt . . .)
  - 9.1.c. Depuis quand l'utilisez-vous. A quelle fréquence
  - 9.1.d. Sur quelles parcelles l'épandez-vous. Pourquoi
  - 9.1.e. Sur quelles cultures et quels systèmes de cultures (ordre de préférence)
  - 9.1.f. Quelles quantités utilisez-vous chaque année
  - 9.1.g. Quel est le prix de revient de cet engrais
  - 9.1.h. Quelles difficultés rencontrez-vous dans l'acquisition et l'utilisation d'engrais minéral
  - 9.1.i. Avez-vous l'intention d'accroître ou de diminuer la quantité d'engrais à épandre cette année. Pourquoi
- 9.2. Si non
  - 9.2.a. Pourquoi n'utilisez-vous pas d'engrais minéral
  - 9.2.b. N'allez-vous jamais l'utiliser

## Annexe IIc

### FICHE N. III -- LES MOTIVATIONS DES PAYSANS A UTILISER LA MATIERE ORGANIQUE COMME FUMURE.

- (6) Le mode de restitution par épandage de fumier.
- 6.1. Si vous fumez vos parcelles
    - 6.1.a. Quelles difficultés, rencontrez-vous dans l'utilisation de fumier
  - 6.2. Si vous ne fumez pas vos parcelles
    - 6.2.a. Le feriez-vous si un voisin vous le cède  
Sur quelles parcelles l'épandriez-vous. Pourquoi  
Sur quelles cultures et quels systèmes de cultures.  
Pourquoi
- (7) Le mode de restitution par parcage.
- 7.1. Si vous parquez vos parcelles
    - 7.1.a. Souhaitez-vous parquer toutes vos parcelles ou seulement une partie tous les ans
  - 7.2. Si vous ne parquez pas vos parcelles
    - 7.2.a. Etes-vous prêt à parquer si un voisin vous le propose  
A quelles conditions  
Sur quelles parcelles. Pourquoi  
Sur quelles cultures! et quels systèmes de culture (ordre de préférence)
- (8) Pratiquez-vous le parcage d'hivernage.
- 8.1. Si oui
    - 8.1.a. Sur quelles parcelles (jachère ou parcours de pâturage) :  
type de sol  
Est-ce par contrainte (manque semence, main d'oeuvre) ou par décision réfléchie  
Rythme de jachère de ces parcelles (1 fois sur 2, ...)
    - 8.1.b. Quelle est la durée du séjour des animaux. De quoi dépend-elle.
  - 8.2. Si non
    - 8.2.a. Pourquoi ne pratiquez-vous pas le parcage d'hivernage
    - 8.2.b. Avez-vous des jachères non parquées (= réserve foncière) pendant l'hivernage
- (9) Fumez-vous et parquez-vous à la fois vos parcelles.
- 9.1. Si oui
    - 9.1.a. Dans quel intérêt
    - 9.1.b. Le faites-vous pour toutes vos parcelles ou seulement une partie. Pourquoi
    - 9.1.c. Le faites-vous tous les ans. Pourquoi
    - 9.1.d. Sur quelles cultures et quels systèmes de culture (ordre de préférence)  
Pourquoi
    - 9.1.e. De quoi dépendent les superficies parquées par rapport aux superficies fumées
  - 9.2. Si non
    - 9.2.a. Pourquoi
    - 9.2.b. Le feriez-vous si un voisin vous le propose  
Sur quelles parcelles le feriez-vous. Pourquoi  
Sur quelles cultures et quels systèmes de cultures.  
Pourquoi

(10) **Brûlez-vous** les fèces de vos **parcelles** parquées

10.1. Si oui

10.1.a. Pourquoi.

Est-ce à cause de la quantité de bouses sur le sol ou de leur simple présence

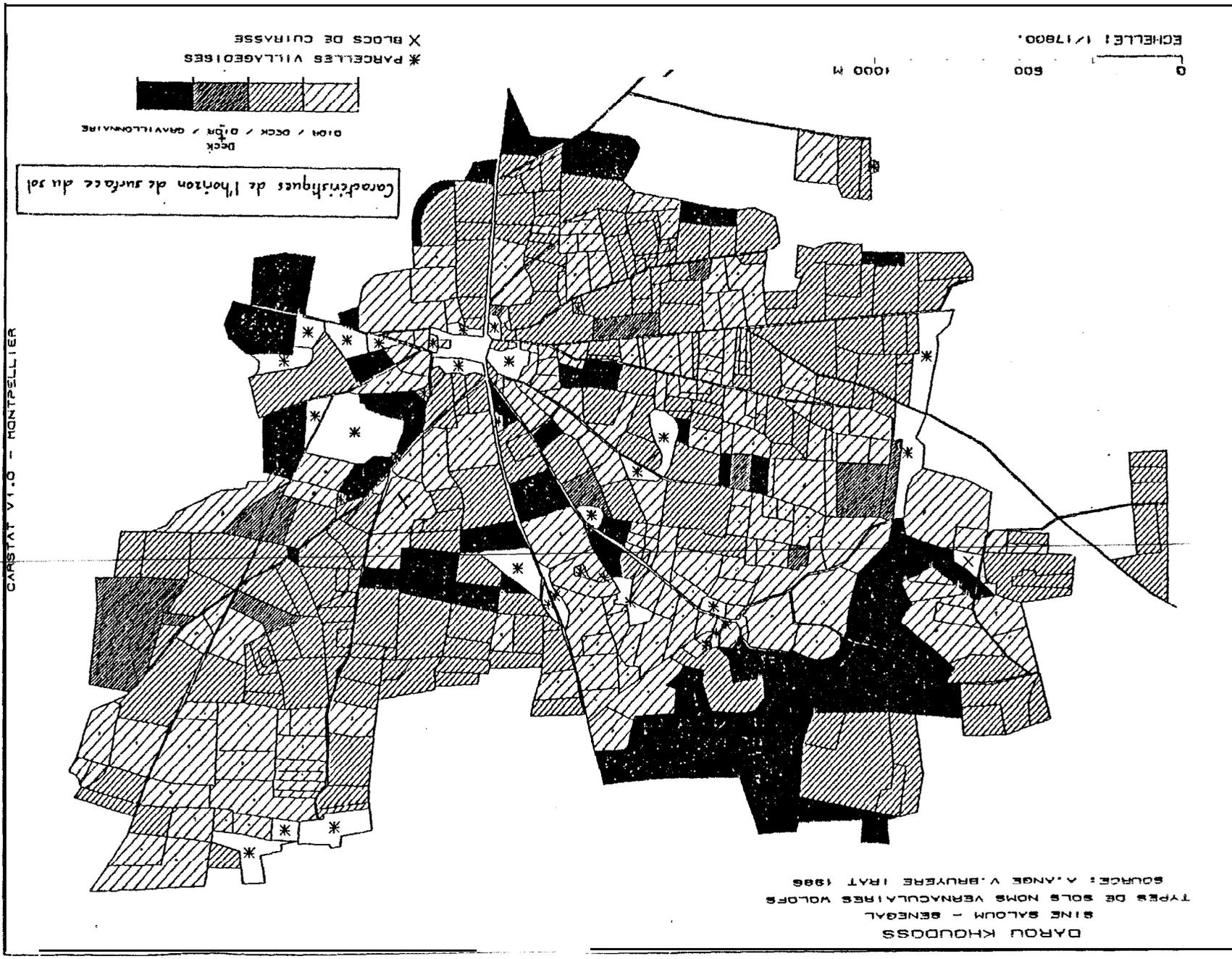
10.1.b. **S'il s'agit de la** densité des bouses sur le **sol**, seriez-vous **prêt à étendre** les surfaces parquées pour la même durée de **séjour** des animaux, afin de réduire la quantité de bouses **sur le sol**.

## Annexe II d

### FICHE IV - LES PRISES DE DECISION.

- (6) Le mode de restitution par **parcage**
- 6.1. Si vous parquez grâce à **votre** propre troupeau
    - 6.1.a. Quelle est la date de démarrage du **parcage**
    - 6.1.b. Comment est fixé le rythme de déplacement des animaux
    - 6.1.c. Faites-vous **bénéficiaire** le **parcage** à d'autres personnes  
Lesquelles. A quelles conditions. Quel type de contrat
  - 5.2. Si vous parquez grâce au troupeau d'un voisin
    - 6.2.a. Qui est ce voisin (**nom**, ethnique, caste, statut social, gestionnaire du **troupeau** ou berger)
    - 6.2.b. Vous êtes-vous adressé à cette personne ou est-ce elle qui vous l'a proposé
    - 6.2.c. **Quels** types de relations existent-ils entre vous
    - 6.2.d. Que lui cèdez-vous en **contrepartie** de ce **parcage**
    - 6.2.e. Comment est fixé le **rythme** de déplacement des animaux
    - 6.2.f. Comment fixez-vous: la date de démarrage et la durée de **parcage**
    - 6.2.g. Souhaitez-vous **solliciter** cette même personne tous les ans pour parquer vos parcelles
  - 6.3. Le **parcage concerne-t-il** des parcelles propres à vous ou des parcelles appartenant à **l'exploitation**
  - 6.4. Une autre personne de la concession peut-elle obtenir un **parcage** pour sa propre parcelle. A **quelles conditions** .
- (7) Le mode de restitution par **épandage** de fumier.
- 7.1. Si le fumier provient des **bêtes** de la famille
    - 7.1.a. A quelle date décidez-vous de l'épandre. Pourquoi
    - 7.1.b. Comment **répartissez**-vous le fumier sur les différentes parcelles (**localisation** des zones fumées)
  - 7.2. Si le fumier provient des bêtes d'un voisin
    - 7.2-a. Qui est ce voisin (**n**, ethnique, statut social, caste)
    - 7.2.b. Vous êtes-vous adressé à cette personne ou est-ce elle qui vous l'a proposé
    - 7.2.c. **Quelles** types de relations existe-t-il entre vous
    - 7.2.d. Que lui cèdez-vous **en** contrepartie de ce fumier qu'il vous a **cédé**
    - 7.2.e. **Quelles** quantités de **fumier** vous cède-t-il
    - 7.2.f. Rencontrez-vous des **difficultés** pour le récupérer et l'épandre. Lesquelles
    - 7.2.g. Souhaitez-vous solliciter la même personne pour obtenir du fumier
  - 7.3. Une autre personne de la **concession** peut-elle utiliser ce fumier pour fertiliser sa propre parcelle. A **quelles conditions**

CARSTAT VI.0 - MONTPELLIER



## Annexe IV

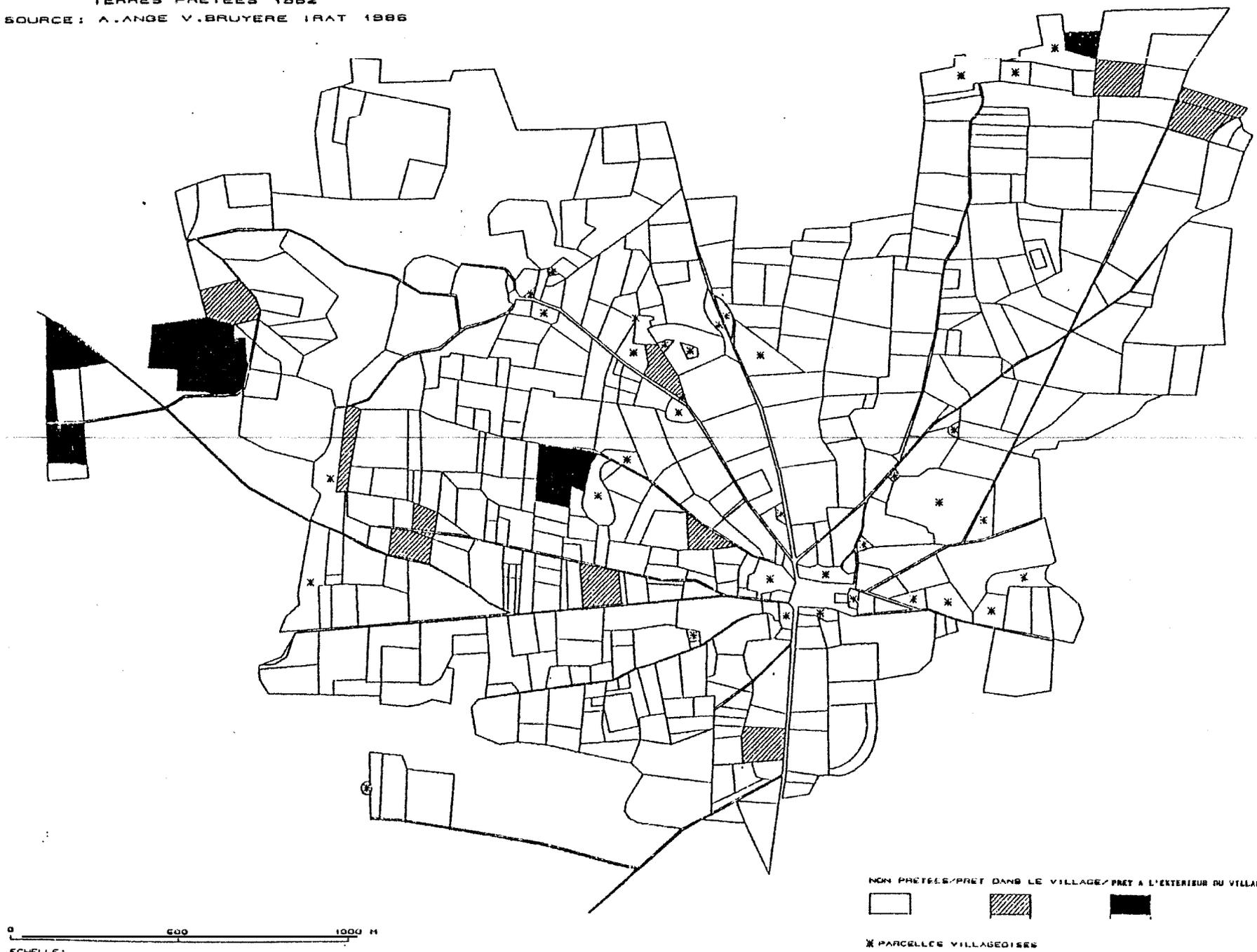
ETHNIE	Adultes	ENFANTS			SOURGAS (1)		
		> 10 ans	10-6 ans	< 6 ans	> 10 ans	10-6 ans	< 6 ans
Ouolofs	77	26	19	43	47	15	13
Toucouleurs	52	1 0	17	27	88	16	6
Peulhs	8	2	1	5	4	0	2
Totaux	137	38	37	75	139	31	21

Tableau 2 - Répartition de la Population par tranche d'âge entre les différentes ethnies présentes dans le village.

(1) Sourga = (aide familial). **C'est un** homme célibataire vivant dans la concession, il peut être un fils, un frère, un neveu ou un cousin du chef de concession ou d'un chef de ménage.

DAROU KHOUDOSS  
SINE SALOUM - SENEGAL  
TERRES PRETEES 1982

SOURCE : A. ANGE V. BRUYERE IRAT 1986

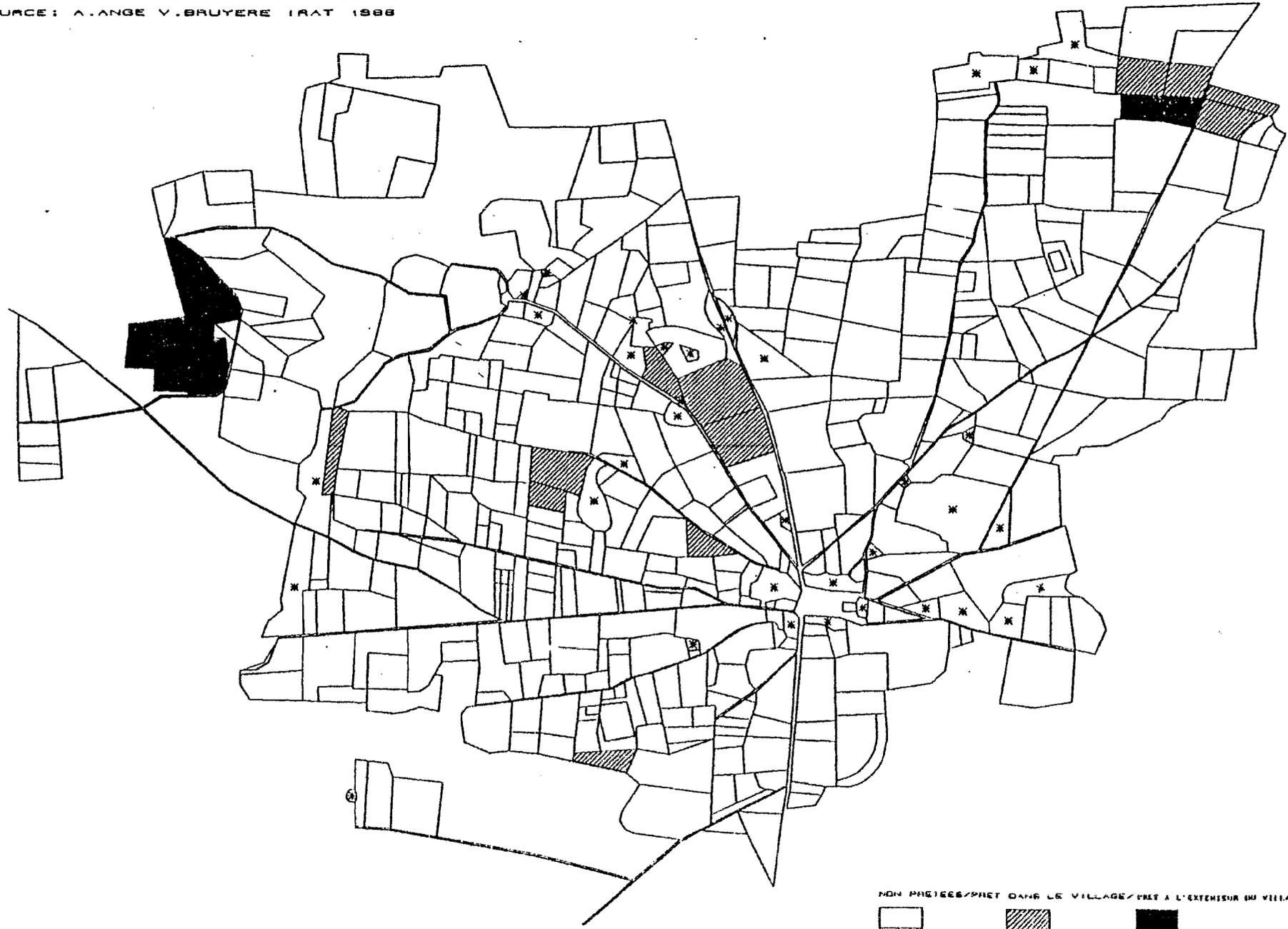


CARTE N° 113 - MONTPELLIER

Annexe V

DAROU KHOUDOSS  
BINE SALOUM - SENEGAL  
TERRES PRETEES 1985

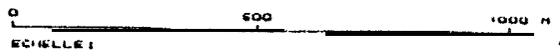
SOURCE: A. ANGE V. BRUYERE I.R.A.T. 1988



NON PRETEES/PRET DANS LE VILLAGE/PRET A L'EXTERIEUR DU VILLAGE

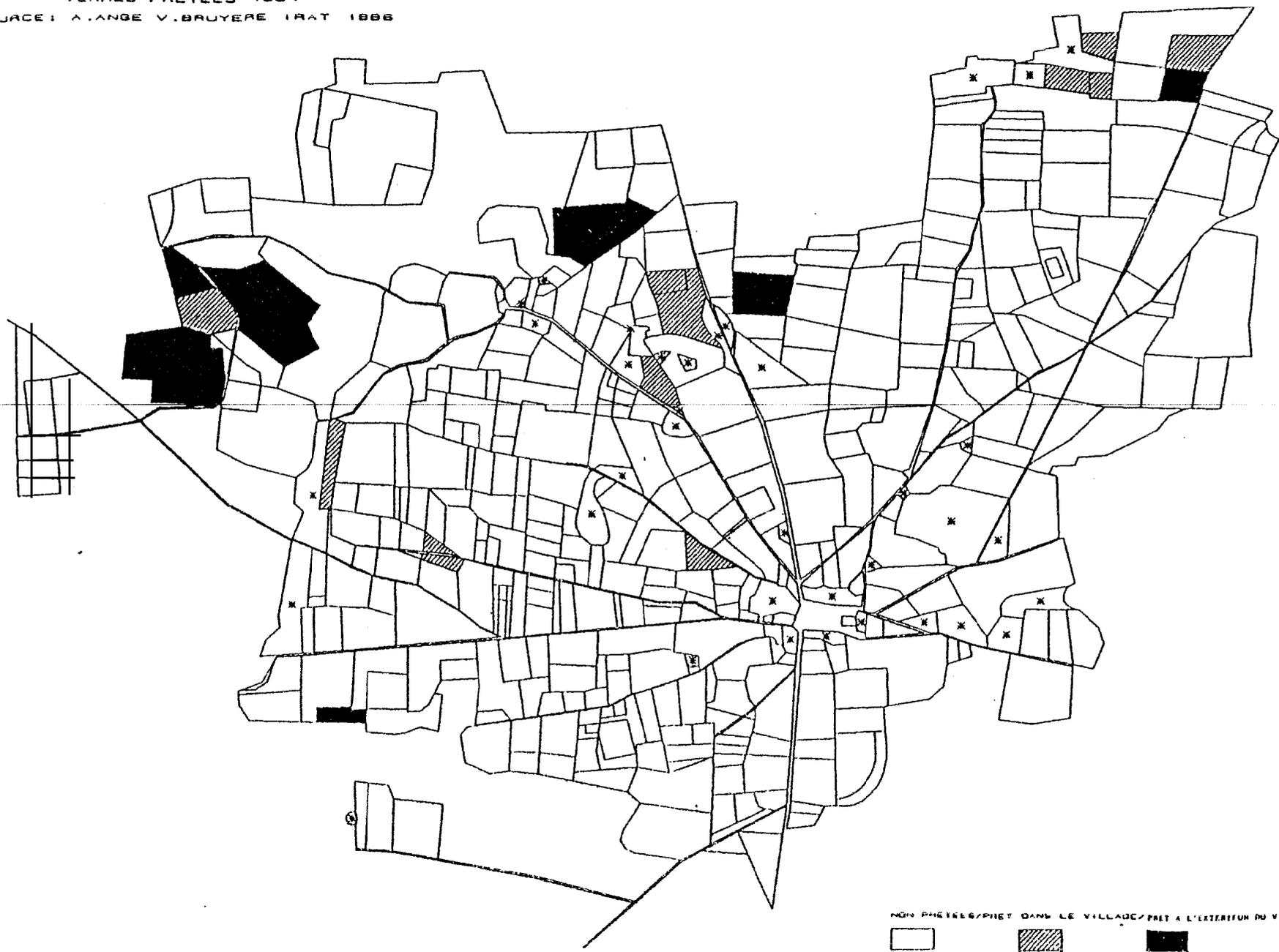


\* PARCELLES VILLAGEOISES



CARTE VI.D. - MONTPELLIER

DAROU KHOUDOSS  
 SINE SALOUM - SENEGAL  
 TERRES PRETEES 1984  
 SOURCE : A. ANGE V. BRUYERE 1986



0 500 1000 M  
 ECHELLE :

NON PRETEES/PRET DANS LE VILLAGE/PRET A L'EXTERIEUR DU VILLAGE  
 X PARCELLES VILLAGEOISES

Tableau récapitulatif du niveau d'équipement des exploitations du village.

N° Exploitation	Surface en parcelles en ha	Surface cultivée en ha	nombre d'actifs	Population totale	Surface cultivée / actif	Surface cultivée / Popul. totale	Équipement					Surface / semenc.	Surface / trou semenc.
							PB	chev.	Ânes	Semenc.	litres semenc.		
01-1	22,5 ha	15,5	10	10	1,5	1,5	2	1	0	2	1	7,7°	15,5°
01-2	7 ha	6	3	5	2	1,2	0	2	0	1	1	6	6
* 02-1	32	23	17	30	1,8	0,7	2	3	0	2	2	11,5°	11,5°
03-1	13	12	6	20	2	0,6	1	1	0	2	1	6	12°
04-1	3	3	8	11	0,3	0,2	0	2	0	1	1	3	3
05-1			8	13			0	2	0	2	2		
06-1	2,5	0,5	4	9	0,1	0,05	1	1	0	1	1	0,5	0,5
07-1	23	9,5	13	21	0,7	0,4	0	2	0	2	1	4,7	9,5°
* 08-1	8,5	5,5	12	15	0,7	0,3	0	1	0	0	1		5,5
08-2	10,5	7,5	4	7	1,8	1	1	1	0	1	1	7,5°	7,5°
08-3	18,5	14,5	4	9	3,6	1,6	2	1	0	2	1	7,2°	14,5°
08-4	11,5	7	3	9	2,3	0,7	0	0	0	0	1		7
09-1	0,5	0,5	7	11	0,07	0,04	2	0	0	1	1	0,5	0,5
09-2				Émigration Re'cent									
10-1	28	13	7	11	1,8	1,1	0	1	2	1	1	13°	13°
11-1			5	9			1	0	0	1	1		
* 12-1	12	11	20	27	0,6	0,40	2	2	0	1	2	11°	5,5
13-1	6	4	8	17	0,5	0,23	0	1	0	1	1	4	4
* 14-1	6,5	4,5	4	9	1,6	0,50	1	2	0	1	1	4,5	4,5
* 15-1	21,5	19,5	19	68	1,1	0,28	2	2	1	3	3	6,5	6,5
15-2	5,5	5,5	4	7	1,3	0,78	0	1	0	1	1	5,5	5,5
16-1	15,5	8	7	9	1,1	0,8	1	0	0	0	0		
17-1			2	4			1	0	0	1	0		
* 18-1	17	15	31	58	0,4	0,2	2	2	0	2	3	7,5°	5
19-1	20	17,5	24	30	0,7	0,5	0	2	1	1	2	17,5°	8,7°
20-1	8	5,5	6	11	0,9	0,5	0	0	1	1	0	5,5	
* 21-1	60	31	10	19	3,1	1,6	0	4	0	2	3	15,5°	10,3°
22-1			7	11			2	1	0	2	1		
23-1			1	1			1	1	0	1	1		
24-1			2	5			0	0	1	0	1		
25-1			8	12			0	2	0	2	1		
* Exploitations de l'échantillon			207	478			TOTALS						
• Exploitations mal équipées							24	37	6	38	37		

## Annexe IX

	Unités de traction				Instruments de culture			
	Anes	Chevaux	Paire boeufs	Semoirs	Houes Sine	Ariana	Souleveuses	Charrettes
Ouolofs	3 (37,5%)	17 (30,9%)	10 (37%)	15 (35,9%)	18 (36%)	4 (50%)	6 (18,8%)	13 (72,22%)
Toucouleurs	4 (50%)	37 (67,27%)	16 (59,25%)	25 (59,62%)	29 (58%)	4 (50%)	26 (78,78%)	5 (27,77%)
Peulhs	1 (12,5%)	1 (1,8%)	1 (3,70%)	2 (4,74%)	3 (6%)	0	1 (3%)	0
Totaux	8 (100%)	55 (100%)	27 (100%)	42 (100%)	50 (100%)	8 (100%)	33 (100%)	18 (100%)

Tableau 1 - Répartition en **nombre**, du matériel agricole entre les ethnies.

Ratios Ethnie	U Traction exploit.	Semoir expl.	Houe Sine exploit.	Souleveuse exploit.	Charrette exploit.
Ouolofs	8,42	0,75	0,90	0,30	0,65
Toucouleurs	18,72	2,77	3,22	2,88	0,55
Peulhs	84,27	1	1,50	0,50	0

Tableau 2 - Répartition en **ratios**, du matériel agricole entre les ethnies.

	Semoir	Houe Sine	Souleveuse	Charrue	Ariana	Arara	Charrette
Emprunt	1	1				1	1
Location	1	1					
Héritage	3	2		1	1		
Don							1
Echange		1 contre Ariana					

Tableau 3 - Etat des **transactions** de matériel agricole en 1988 dans le village.

## Annexe Xa

SOLS \ CULTURES	MANIOC	MIL	SORGHO	MAIS	ARACHIDE	JACHERE	FORET	TOTAL
DIOR	0,21	18,29	2,44	1,46	17,56	2,44	0,00	42,44
DECK	0,00	15,12	4,63	2,20	14,15	7,07	0,49	43,66
DECK/DIOR	0,00	0,49	0,00	0,49	0,98	0,73	0,24	2,93
GRAVILLONNAIRE	0,00	2,44	0,49	0,98	3,66	1,95	1,22	10,73
BLOCS DE CUIRASSE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24
TOTAL . . . . .	0,24	36,34	7,56	5,12	36,34	12,44	1,95	

Tableau n° 10 : RELATIONS NATURE DU SOL/NATURE DE LA CULTURE (1984) (%) .

SOLS \ CULTURES	MANIOC	MIL	SORGHO	MAIS	ARACHIDE	NIEBE	JACHERE	FORET	TOTAL
DIOR	0,00	20,98	4,88	3,17	5,61	0,24	7,56	0,00	42,44
DECK	0,00	13,41	6,59	2,68	6,83	0,00	13,66	0,49	43,66
DECK/DIOR	0,00	0,98	0,24	0,24	0,24	0,00	0,98	0,24	2,93
GRAVILLONNAIRE	0,49	3,66	0,00	0,73	0,73	0,00	4,39	0,73	10,73
BLOCS DE CUIRASSE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24
TOTAL . . . . .	0,49	39,02	11,71	6,83	13,41	0,24	26,83	1,46	

Tableau n° 11 : RELATIONS NATURE DU SOL/NATURE DE LA CULTURE (1985) (%)

Source Anget - Bruyère 1986

## Annexe Xb

	MANIOC	MIL	SORCHO	MAIS	ARACHIDE	JACHERE	FORET	TOTAL
DIOR	0,24	19,76	3,90	1,22	14,38	2,44	0,00	42,44
DECK	0,49	15,37	3,41	1,22	17,07	4,63	1,46	43,66
DECK/DIOR	0,00	0,49	0,00	0,24	1,71	0,24	0,24	2,93
GRAVILLONNAIRE	0,00	3,17	0,00	0,00	2,93	2,63	1,95	10,73
BLOCS DE CUIRASSE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24
TOTAL .....	0,73	38,78	7,32	2,68	36,59	10,24	3,66	

Tableau n° 8 : RELATIONS NATURE DU SOL/NATURE DE LA CULTURE (1982) (%)

SOLS \ CULTURES	MANIOC	MIL	SORCHO	MAIS	ARACHIDE	JACHERE	FORET	TOTAL
DIOR	0,49	21,95	1,46	1,22	15,65	1,46	0,00	42,44
DECK	0,49	13,90	3,90	1,46	19,27	4,15	0,49	43,56
DECK/DIOR	0,00	0,98	0,00	0,49	0,73	0,49	0,24	2,93
GRAVILLONNAIRE	0,00	2,44	0,00	0,49	2,44	3,66	1,71	10,73
BLOCS DE CUIRASSE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24
TOTAL .....	0,98	39,27	5,37	3,66	38,29	10,00	2,44	

Tableau n° 9 : RELATIONS NATURE DU SOL/NATURE DE LA CULTURE (1982) (%)

Source : Ange - Bruyère 1986

## Annexe XI

Source : ISRA 1988

Accommodations	CE	CMD	SF	FEM
Achat de semences	1	4	8	4
Achat de semences + extension superficies de céréales	28		4	11
Semences personnelles seulement	3	26		2
Semences personnelles extension superficies céréales	4	9	4	4
Achats + semences personnelles + extension superficies céréales	12	17	4	4
Cultures de céréales seulement	52	14	71	61
Semences reçues en don			-	8
Navétanat			9	
Sans réponse				6
Effectif enquête	78	23	24	48

Tableau 1 - Accommodations adaptées face au manque de semences (en % selon les statuts). Résultats d'une enquête réalisée sur un échantillon de 173 exploitants.

Stratégies	CE	CMD	SF	FEM
Conservation personnelle	12	22	4	17
Achat de semences	29	8	13	15
Conservation + achat	40	49	25	25
Abandon de la culture de l'arachide				
Demander des semences aux parents				2
Sans réponse	14	17	54	37
Effectif enquêté	78	23	24	

Tableau 2 - Stratégies paysannes envisagées face aux mesures relatives aux semences (pourcentage des réponses par statut).

## Annexe XII

### Méthode d'estimation des quantités d'ordures ménagères produites dans les concessions de l'échantillon.

A partir du nombre de personnes présentes dans une concession donnée pendant une durée bien connue (1 mois, 2 mois . . .) on calculera le nombre de personnes/mois, puis la quantité de mil consommée dans cette occasion.

Sachant que le rendement grain de mil après battage est de 70 à 65 %, on peut estimer la **quantité** de déchets de battage produite dans la concession. sachant qu'une personne consomme en moyenne 18 kg/an.

Par exemple, pour une concession qui compte 13 personnes mais présentes pendant des durées différentes, /on aura :

• Si 10 personnes étaient présentes pendant 12 mois :  
 $10 \times 12 = 120$  **personnes/mois**

• Si 1 personne était présente pendant 2 mois :  
 $1 \times 2 = 2$  **personnes/mois**

• Si 2 personnes étaient présentes pendant 4 mois :  
 $2 \times 4 = 8$  **personnes/mois**

TOTAL : 130 **personnes/mois.**

• La consommation totale de **mil (en épis)** dans **cette concession** sera de :

$$130 \times 18 \text{ kg} = 2\ 340 \text{ kg}$$

• La quantité de résidus de battage produite dans l'année sera :

$$\frac{30 \times 2\ 340}{100} = 702 \text{ kg}$$

• Une moyenne de la production des 7 concessions sera calculée puis sera utilisée pour l'estimation globale des quantités de résidus de battage produites dans le village.



## Annexe XIV

Production totale théorique de fumier dans le village.

ETHNIE	N° exploit	Taille	E Spéc. animales	nbre animaux	durée moyenne stabulation	Estimation de la production		
						o fourre	o vaine	petits ruminants
S	01-1	grande	Bovins chevaux	4 1	90 J	450 kg	540 kg	
	01-2	petite	chevaux petits ruminants	2 3	240 J 365 J	1680 kg		175 kg
	02-1	grande	Bovins chevaux petits ruminants	3 4 5	195 J 145 J 365 J	2900	878 kg	292 kg
	03-1	Moyenne	Bovins cheval	1 1	30 J	6	45	
	04-1	petite	chevaux petits ruminants	2 15	150 365	1050		876
	05-1	petite	chevaux petits ruminants	3 11	210 365	2205		643
	06-1	petite	Bovins cheval petits ruminants	2 1 5	180 365	630	540	292
	07-1	grande	chevaux	2	210	2100		
	08-1	petite	cheval petits ruminants	1 4	180 365	630		234
	08-2	petite	chevaux petits ruminants	3 2	250 365	2625		117
	08-3	grande	Bovins chevaux petits ruminants	4 2 11	210 365		1260	643
08-4	Moyenne	chevaux petits ruminants	2 1	75 365	863		59	
09-1	petite	Bovins petits ruminants	2 3	50 365		150	176	
10-1	grande	cheval petits ruminants	1 11	210 365	1050		643	
11-1	petite	Bovins petits ruminants	2 1	210 365		630	59	
12-1	grande	chevaux	4	240	4800			
12-1	Moyenne	Bovins petits ruminants	4 6	60 365		360	351	
13-1	Moyenne	chevaux	2	150	1725			
TOUCOULEURS	12-1	Moyenne	Bovins chevaux petits ruminants	4 2 9	150 365	1725	900	526
	14-1	petite	chevaux	3	150	1575		
	15-1	grande	Bovins chevaux petits ruminants	4 2 11	210 365	2100	1260	643
	15-2	petite	chevaux	2	180	1260		
	16-1	Moyenne	Bovins	2	210		630	
	17-1	Moyenne	Bovins	2	180		540	
	18-1	Moyenne	chevaux petits ruminants	2 16	180 365	2070		935
	19-1	grande	Bovins chevaux	4 2	180	1800	4140	
	20-1	petite	petits ruminants	2	365			117
	TOTAL X				148		33244	11873

Résultats des pesées de matière organique et estimation de la production / nuit / animal.

ETHNIE	N° Exploitation	Caractéristiques de la parcelle	Effectif du troupeau	Résultats des pesées de matière organique par placette (en kg)	quantité moyen de matière organique par placette (en kg)	Ecart type	quantité moyen de matière organique par m <sup>2</sup> (kg)	surface parquée (en ha)	quantité totale de matière organique parcellaire (kg)	durée de parquage (en jours)	nombre de jours / zone	production par nuit par animal
OUOLOFA	02-1	Parcelle parquée puis brûlée	76	1 <sup>re</sup> Répétition = 8,6 2 <sup>re</sup> Répétition = 8,5 3 <sup>re</sup> Répétition = 9,4 4 <sup>re</sup> Répétition = 23,1	12,4	7,14	0,62	0,61	3721	55	4180	
	15-1	Parcelle parquée non brûlée	53	1 <sup>re</sup> Répétition = 17 2 <sup>re</sup> Répétition = 11,5 3 <sup>re</sup> Répétition = 15 4 <sup>re</sup> Répétition = 12,5	14	2,48	0,70	1,41	9870	60	3180	3,10
S	15-1	Parcelle parquée puis brûlée	53	1 <sup>re</sup> Répétition = 2,3 2 <sup>re</sup> Répétition = 1,8 3 <sup>re</sup> Répétition = 2,1 4 <sup>re</sup> Répétition = 2,4	2,1	0,27	0,10	4,79	4790	180	9540	Annexe XV
		Parcelle parquée non brûlée	76	1 <sup>re</sup> Répétition = 8,8 2 <sup>re</sup> Répétition = 19,4 3 <sup>re</sup> Répétition = 18,3 4 <sup>re</sup> Répétition = 12,6	14,7	4,97	0,73	0,58	4234	30	2280	1,86
U	18-1	Parcelle parquée puis brûlée	76	1 <sup>re</sup> Répétition = 1,5 2 <sup>re</sup> Répétition = 1,7 3 <sup>re</sup> Répétition = 1,7 4 <sup>re</sup> Répétition = 1	1,4	0,33	0,07	5	3500	135	10260	
		Parcelle parquée non brûlée	76	1 <sup>re</sup> Répétition = 8,8 2 <sup>re</sup> Répétition = 19,4 3 <sup>re</sup> Répétition = 18,3 4 <sup>re</sup> Répétition = 12,6	14,7	4,97	0,73	0,58	4234	30	2280	1,86
O	14-1	Parcelle parquée puis brûlée	22	1 <sup>re</sup> Répétition = 2,3 2 <sup>re</sup> Répétition = 2,5 3 <sup>re</sup> Répétition = 3,1 4 <sup>re</sup> Répétition = 2,8	2,6	0,36	0,13	1,48	1924	274	6028	
		Parcelle parquée non brûlée	76	1 <sup>re</sup> Répétition = 8,8 2 <sup>re</sup> Répétition = 19,4 3 <sup>re</sup> Répétition = 18,3 4 <sup>re</sup> Répétition = 12,6	14,7	4,97	0,73	0,58	4234	30	2280	1,86
F	14-1	Parcelle parquée puis brûlée	22	1 <sup>re</sup> Répétition = 2,3 2 <sup>re</sup> Répétition = 2,5 3 <sup>re</sup> Répétition = 3,1 4 <sup>re</sup> Répétition = 2,8	2,6	0,36	0,13	1,48	1924	274	6028	

• 1 placette mesure 4m sur 5m (surface = 20 m<sup>2</sup>)

Total 4,96

moyenne = 2,48

## Annexe- XVI

Estimation de la quantité de matière organique non brûlée.

Parcelles parquées brûlées	Superficie en ha	Quantité moyenne de fèces par m <sup>2</sup> (en kg)	Quantité totale de fèces restante dans la parcelle après brûlis (en kg)
02-1-A	0,50	0,62	3 782
15-1-J1-J3-J4	5	0,10	4 190
18-1-G-H1-H2-H3	5	0,11	5 500
14-1-G	1,5	0,13	1 924
15-2-E	0,50		

$\Sigma$  12,50 ha

$\Sigma$  0,96

moyenne : 0,24

écart-type : 0,25

- Estimation de la quantité **totale** de matière organique restante dans la parcelle après brûlis :

$$0,24 \times 10\,000 \times 12,50 = 29\,664 \text{ kg}$$

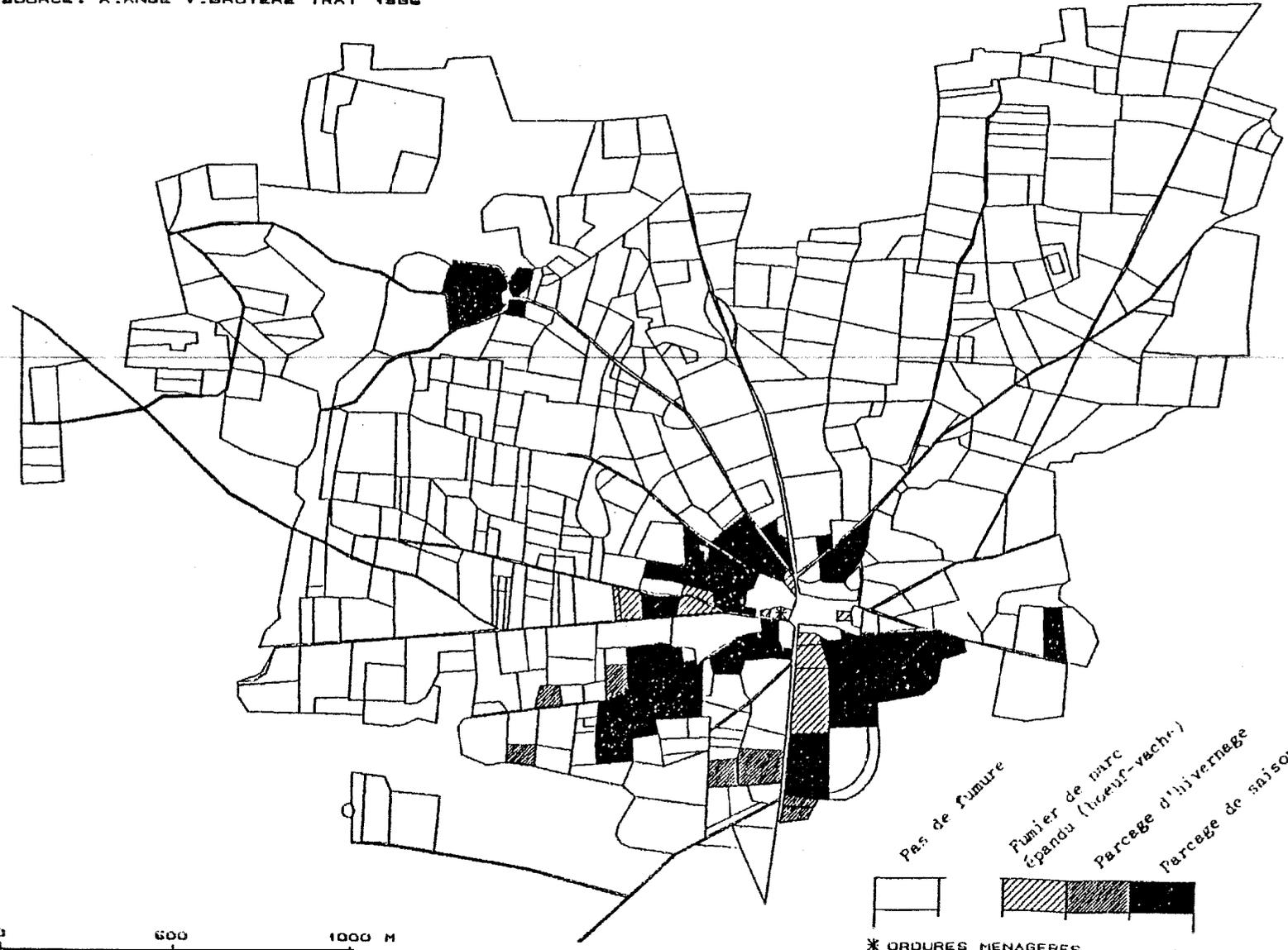
- Estimation de la quantité **totale** de matière organique dans les parcelles non brûlées :

$$9\,870 + 4\,234 \text{ (cf. annexe xv)} = 14\,104 \text{ kg}$$

- Soit une quantité totale **estimée** de matière organique non brûlée égale à :

$$29\,664 \text{ kg} + 14\,104 \text{ kg} = \underline{\underline{43\,768 \text{ kg}}} \approx \underline{\underline{44 \text{ tonnes}}}$$

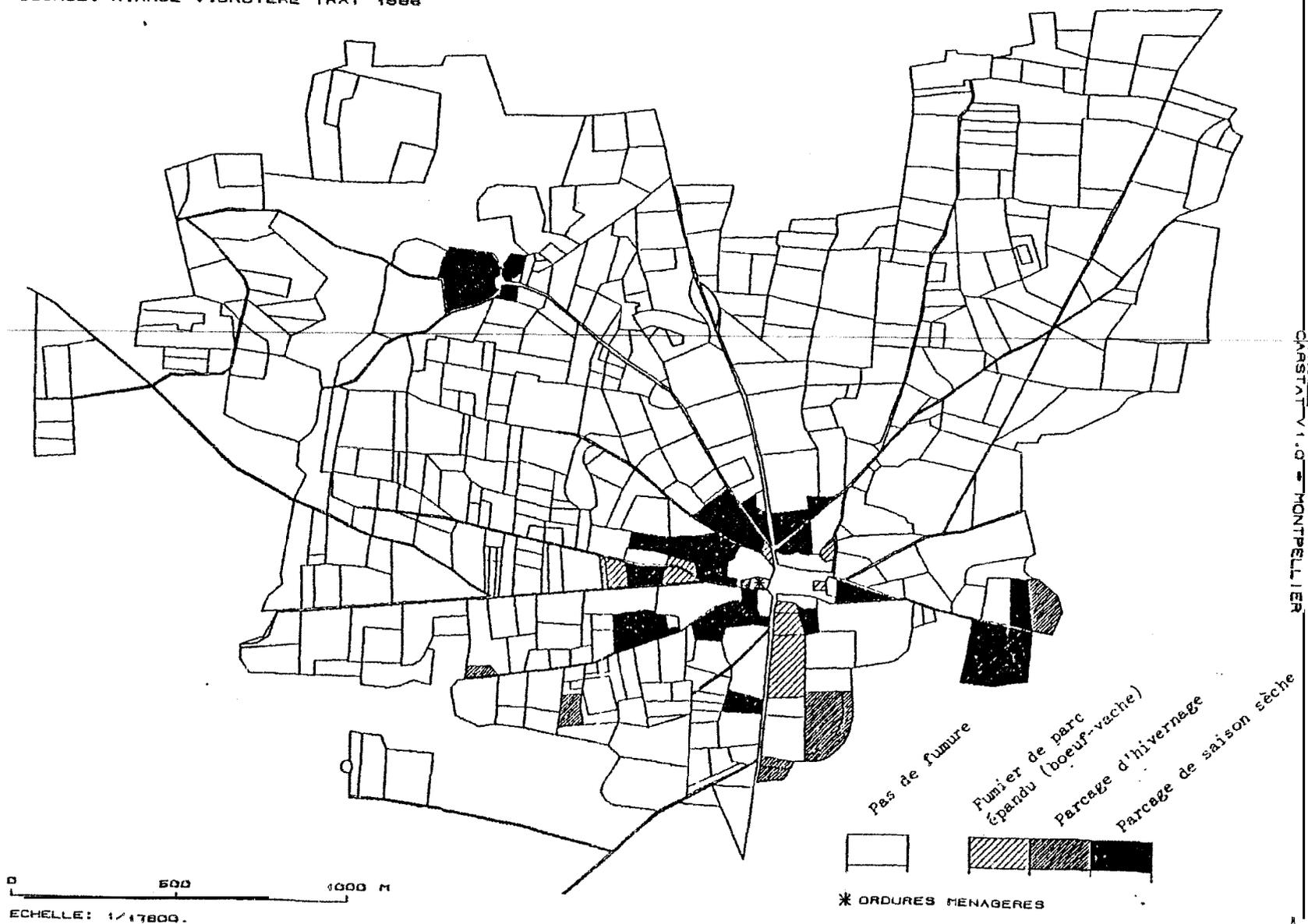
D'UNO RIPODUS  
 SINE SALOUM - SENEGAL  
 FUMURE ORGANIQUE EMPLOYEE EN 1998  
 SOURCE: A. ANGE V. BRUYERE IRAT 1999



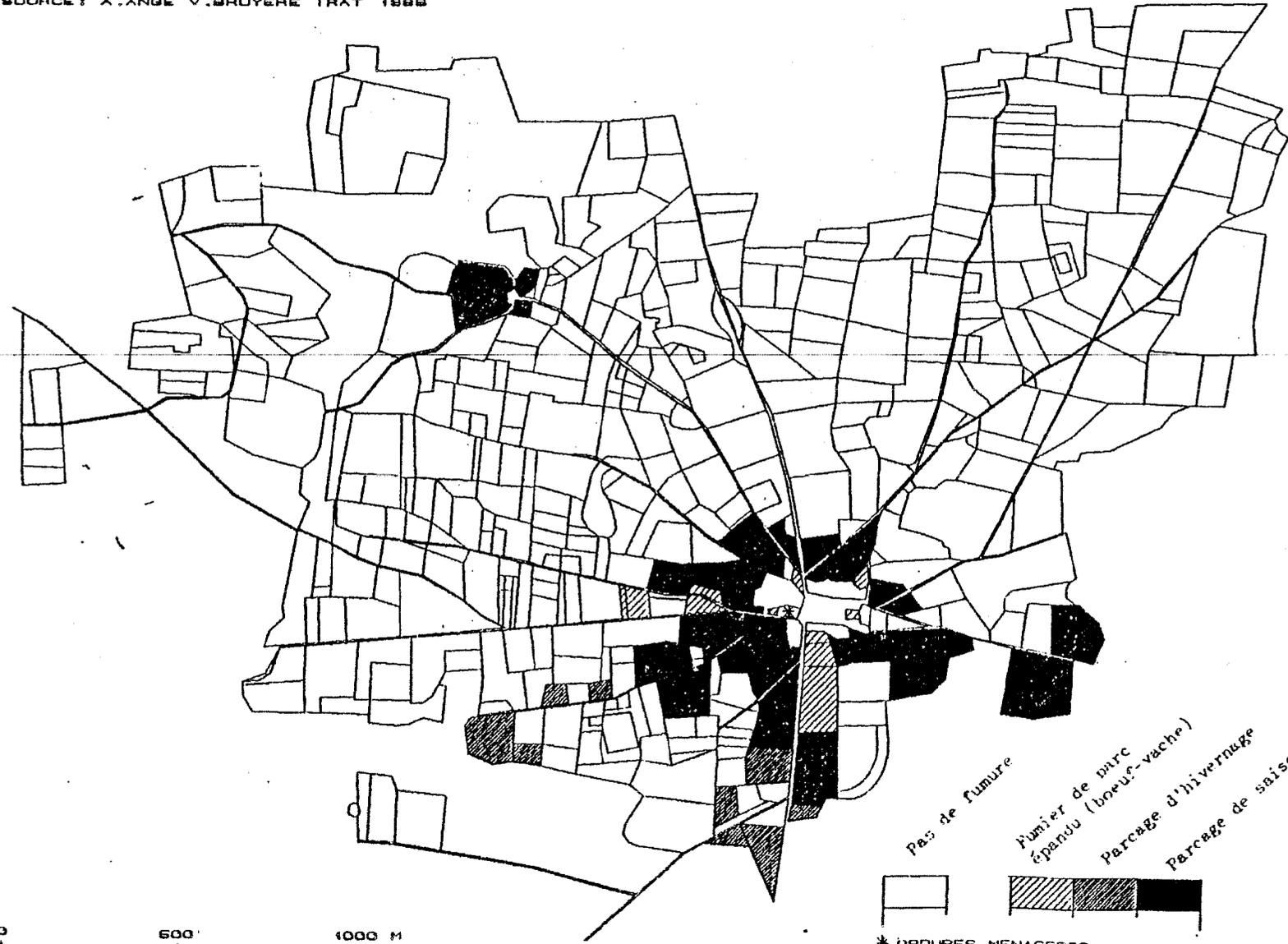
0 500 1000 M  
 ECHELLE: 1/17000

CARSTAY 1.0 - MONTPELLIER

DAROU KHOUDOSS  
 BINE SALOUM - SENEGAL  
 FUMURE ORGANIQUE EMPLOYEE EN 1984  
 SOURCE: A. ANGE V. BRUYERE IRAT 1986



DARRÉ KHOULOUSS  
 SINE SALOUM - SENEGAL  
 FUMURE ORGANIQUE EMPLOYEE EN 1995  
 SOURCE: A. ANGE V. BRUYERE IRAT 1998



Pas de fumure  
 Fumier de bœuf éparpillé (boeuf-vache)  
 Parcage d'hivernage  
 Parcage de saison sèche  
 \* ORDURES MENAGERES

0 500 1000 M  
 ECHELLE: 1/17800

CARSTATVI - MONTPELLIER

Annexe XX

Suivi Agronomique des parcelles appartenant à l'échantillon d'exploitations.

N° Parcelle	STAT	Caractère	culture	Préparation du sol		Date semis		Date resemis		Date radou		Date 1 <sup>re</sup> sarclage mécanique		Date 1 <sup>re</sup> sarclage manuel		Date 2 <sup>e</sup> sarclage mécanique	
				debut	fin	debut	fin	debut	fin	debut	fin	debut	fin	debut	fin	debut	fin
02-1A	0	Fumé	mil			22/6	24/6	4/7	9/7	0	0	27/7	1/8	30/7	1/8	16/8	21/8
02-1V	0	Témoin	mil			22/6	22/6	4/8	4/8	0	0	27/7	27/7	29/7	29/7	16/8	16/8
02-1B	0	Témoin	mil			25/6	25/6	10/7	10/7	0	0	30/7	4/8	2/8	4/8	25/8	25/8
02-1K <sub>1</sub>	0	Témoin	mil			20/6	20/6	11/7	11/7	0	0	0	0	0	0	0	0
02-1E <sub>3</sub>	0	Témoin	mil			7/6	9/6	12/7	13/7	0	0	31/7	9/8	5/8	9/8	27/8	inachevé
02-1G	0	Témoin	mil			16/6	19/6	5/7	5/7	0	0	3/8	12/8	10/8	12/8		
02-1U	0	Témoin	mil			10/6	14/6	3/7	3/7	0	0	4/8	8/8	13/8	15/8	13/8	14/8
02-1E <sub>1</sub>	0	Témoin	mil			15/8	15/8	13/7	13/7	0	0	17/8	17/8	25/8	inachevé	0	0
08-1K	0	Témoin	mil			7/7	20/7	0	0	0	0	24/7	4/8	5/8	11/8	26/8	inachevé
08-1F	0	Témoin	mil			8/7	20/7	0	0	0	0	27/7	14/8	16/8	24/8	0	0
08-1A <sub>1</sub>	0	Fumé	mil			21/7	21/7	0	0	0	0	23/7	23/7	25/8			
12-1A <sub>1</sub>	T	Fumé	mil					11/7				27/7		1/8	5/8		
12-1A <sub>2</sub>	T	Témoin	mil					17/7		17/7		31/7		5/8			
12-1A <sub>2</sub>	T	Témoin	mil					18/7	20/7			31/7	2/8			10/8	
12-1A <sub>3</sub>	T	Témoin	très			30/7				30/7		10/8		11/8		24/8	
12-1A <sub>4</sub>	T	Témoin	mil					21/7				31/7		28/8		25/8	
14-1G	T	Parqué	mil					10/7		12/7		27/7	29/7	2/8	5/8	22/8	
14-1B <sub>1</sub>	T	Témoin	mil					20/7				30/7		9/8	13/8	8/8	
14-1C <sub>4</sub>	T	Témoin	mil					21/7				31/7		13/8	<del>14/8</del>	13/8	
15-1J <sub>14</sub>	T	Parqué	mil	21/7	21/7	21/7	24/7	13/7	18/7	26/7	3/8	23/7	5/8	2/8	5/8	9/8	21/8
15-1i	T	Parqué et fumé	maïs	15/7	15/7	18/7	19/7	0	0	0	0	30/7	30/7	10/8	10/8	10/8	10/8
15-1J <sub>4</sub>	T	Parqué	très	0	0	25/6	25/6	3/8	3/8	0	0	16/8	16/8	16/8	16/8	0	0
15-1U <sub>13</sub>	T	Témoin	mil	0	0	3/7	3/7	18/7	19/7	0	0	27/7	8/8	11/8	17/8	11/8	11/8
15-1A	T	Témoin	mil	0	0	23/6	23/6	19/7	19/7	0	0	7/8	7/8	0	0	17/8	19/8
15-1H <sub>1</sub>	T	Témoin	mil	0	0	23/6	23/6	20/7	20/7	0	0	9/8	16/8				
18-1A <sub>12</sub>	T	Parqué	mil					17/7	18/7			27/7	28/7	1/8	7/8	23/8	27/8
18-1A <sub>3</sub>	T	Parqué	mil			2/8											
21-1C <sub>12</sub>	0	Fumé	mil			12/7						22/7		10/8	13/8	2/8	
21-1E <sub>1</sub> F	0	Témoin	mil			17/7		17/7	18/7			20/7	21/7	2/8	4/8	31/7	
21-1i	0	Témoin	mil					22/7				27/7		15/8	17/8		
21-1j	0	Témoin	mil					17/7				27/7		17/8			