

# Systemes de culture, facteurs socio-économiques et végétation ligneuse d'un terroir soudanien au Sénégal

Elhadji FAYE\*, Dominique MASSE\*\*, Malaïny DIATTA\*

\*ISRA/CNRF, BP 2312 Dakar Hann Sénégal

\*\*IRD, 01 BP 182 Ouagadougou 01 Burkina Faso

**Résumé — Systemes de culture, facteurs socio-économiques et végétation ligneuse d'un terroir de la zone soudanienne au Sénégal.** Dans les auréoles des terroirs villageois au sud du Sénégal, l'intensification agricole s'atténue avec l'éloignement du village. Une étude menée à Saré Yorobana faisant appel aux enquêtes socio-économiques et à l'inventaire forestier a permis de relever quatre systemes de culture discriminés par analyses multivariées et formés de parcelles dont les rotations culturales sont proches. Le systeme de culture arachide-jachère annuelle conserve plus de diversité, suivi du systeme à jachère longue, de la culture permanente et du systeme à rotation irrégulière. La densité ligneuse est plus élevée dans les systemes à jachère. En agissant sur les rotations et pratiques culturales, les facteurs socioéconomiques sont importants dans la configuration des systemes et la physionomie de la végétation.

**Abstract – Agricultural systems, socioeconomic factors and woody vegetation of a Senegalese sudanian area.** In the sudanian zone of Senegal, the nearer to a village a system is, higher the agricultural intensification is. Interactions between socioeconomic aspects, space occupation and ligneous characteristics are studied using socioeconomic investigations and ligneous inventory in Saré Yorobana. Four agricultural systems are identified by multivariate analysis. Similar cultural successions link the parcels. As far as diversity is concerned, peanut-annual fallow system is better than respectively long fallow, permanent crop and unfixed rotation systems. Density is higher with fallow systems. Socioeconomic factors are strongly concerned with systems distribution and vegetation physiognomy.

## Introduction

Le terroir villageois en Haute Casamance est en général organisé de sorte à situer les habitations entre le lit de drainage, les rizières et les vergers fruitiers d'un côté et les champs de culture de l'autre.

La pression des différents acteurs sur les parcelles ainsi que la pratique de la fumure pour le maintien de la fertilité du sol diminuent avec la distance du village (Manlay et Ickowicz, 2000). La fumure, quoique pouvant prendre localement des formes particulières, revêt des modalités assez stables dans les savanes d'Afrique de l'Ouest (Landais et Lhoste, 1993). L'organisation concentrique des terroirs de la zone, décrite par de nombreux auteurs, est liée à cette pratique (Pélissier, 1966).

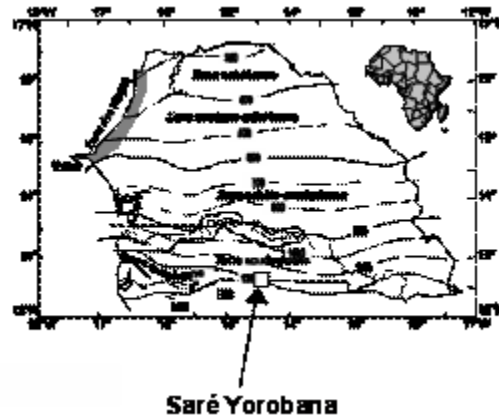
La pression sur la ressource agricole et l'organisation du territoire dépendent des caractéristiques socioéconomiques et démographiques. Les exploitants les mieux équipés, ont tendance à défricher de nouvelles parcelles dans la forêt pour créer ou étendre une auréole.

Dans chaque auréole, les différentes composantes du milieu évoluent selon la rotation pratiquée avec ou sans jachère. La diversité végétale évolue donc différemment suivant les types de champs et d'exploitations. Mitja et Puig (1993) considèrent que le maintien de la végétation post-culturelle est subordonné au potentiel issu partiellement de la végétation initiale. La végétation pourrait être considérée comme un indicateur de pression différenciant les groupes d'acteurs. Le couplage de l'enquête socio-économique et de l'inventaire forestier a été utilisé pour étudier les facteurs socioéconomiques et l'état de la biodiversité végétale.

## Matériels et méthodes

### Zone d'étude

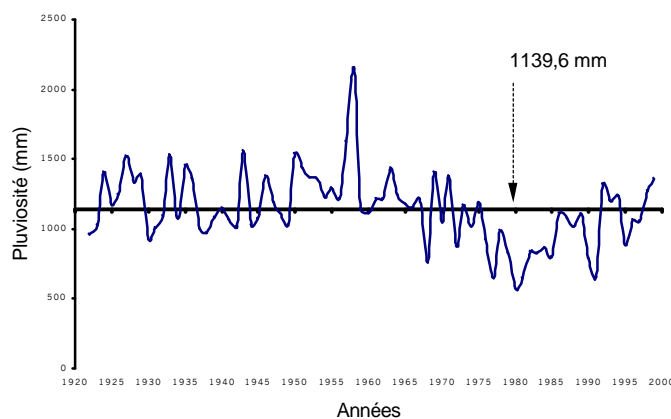
Les recherches ont été effectuées en zone soudanienne dans le terroir villageois de Saré Yorobana (12°50'N, 14°50'W) en haute Casamance, au sud du Sénégal (figure 1).



**Figure 1.** Carte de situation de la zone d'étude (= région de Kolda).

Le climat est de type soudanien à deux saisons bien distinctes : une saison sèche de novembre à avril et une saison humide de mai à octobre. La pluviosité moyenne annuelle calculée sur la série 1922-1999 est de 1 140 mm. La période 1969 à 1996 a été déficitaire (figure 2).

Saré Yorobana compte 209 habitants dont 104 de sexe masculin et 105 de sexe féminin répartis entre 17 concessions et 19 ménages (Anonyme, 1988). Cette population pratique une agriculture diversifiée associée à un élevage extensif sédentaire de bovins de race ndama et de petits ruminants.



**Figure 2.** Evolution de la pluviosité de la station de Kolda (1922-1999).

## Collecte des données

Le long de huit transects, l'ensemble des parcelles a fait l'objet d'enquête et d'inventaire des ligneux. Un questionnaire consacré à l'histoire culturelle des 20 dernières années a été soumis à chaque propriétaire. Dans une bande de 5 m x 50 m, toutes les espèces ligneuses présentes ont été répertoriées et mesurées.

## Analyse des données

A partir des données de l'enquête, un tableau de contingence sur les éléments de la rotation culturale a été constitué. Formé de 14 variables (culture, jachère) et 40 parcelles, il a fait l'objet d'une analyse en composante principale (ACP). Le tableau sur les pratiques culturales dans ces 40 parcelles a été traité par une analyse factorielle des correspondances (AFC). L'ACP est une méthode d'analyse multivariée descriptive qui permet d'optimiser les corrélations entre les lignes dans un tableau de contingence (Hill et Smith, 1976 ; Mercier *et al.*, 1992). L'AFC est une double ACP sur les lignes et les colonnes.

Les parcelles similaires par les rotations et pratiques culturales et situées dans la même unité géomorphologique sont regroupées en système de culture au sens de Sebillote (1982).

La formule de Shannon-Weaver utilisée s'écrit  $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$  où  $p_i$  est la fréquence relative de l'espèce  $i$ . La diversité maximale ( $H'_{max}$ ) est le Logarithme à base 2 du nombre d'espèces. Témoin du passé culturel des parcelles, victime ou survivant, la végétation ligneuse est l'élément permanent du cycle culture-jachère et fait face aux pratiques futures. Ce témoin peut alors être considéré comme un indicateur de l'impact des pratiques actuelles et passées.

Une comparaison des moyennes par la méthode de Bonferroni développée par SAS 8.2 a permis de comparer les paramètres de la végétation distinguant les systèmes de culture.

## Résultats

### Les rotations culturales sur 20 ans

Dans le tableau I est résumée la succession culturale. Certaines parcelles (R13, R18, R19, R21, R25, R26, R27, R29) sont caractérisées par une culture permanente, les autres par des jachères annuelles, de durée moyenne ou longue. La jachère reste en général une pratique du terroir.

### Les systèmes de culture

#### Les pratiques culturales

Les deux premiers axes de l'AFC absorbent 58 % de la variabilité totale. La carte factorielle des variables montre que le nombre de sarclages, l'indice de pression et la durée de la défriche, bien corrélés aux valeurs positives de F2 (figure 3 A) justifient la position de la culture permanente sur la carte des parcelles (figure 3 B). La durée de défriche distingue les jachères moyennes. Le feu, le brûlis, les coupes marquent dans le quadrant négatif de F1 (F1<sup>-</sup> x F2<sup>-</sup>) les jachères longues. Les recépages, la mortalité, l'importance de l'étendue parcourue ou pâturée et l'utilisation de l'engrais sont liés aux jachères annuelles à moyennes dans le quadrant positif de F1 (F1<sup>+</sup> x F2<sup>-</sup>). Les axes F1 et F2 sont respectivement interprétés comme axes de pression et des rotations différentes.

Quatre ensembles de parcelles caractérisées par l'âge de la défriche, le recépage, le surpâturage et les feux de brousse s'opposent aux parcelles marquées par le sarclage.

		ANNÉES																																							
Parcelles		1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980																				
R1	C	A	S/M/A	A	S/M/A	A	S/M/A	A	S/M/A	A	S/M/A	A	S/M/A	A	S/M/A	A	S/M/A	A	S/M/A	A	J	J																			
R2	J	J	J	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J																			
R3	J	A	J	A	J	A+S	J	A	J	A+S	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A																			
R4	J	A	J	A	J	J	J	J	J	J	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A																			
R5	J	J	J	J	J	J	A	N	S	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	A																			
R6	J	J	Bissap	A	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J																			
R7	C	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	M	A																		
R8	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J	J																		
R9	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J	J																		
R10	C	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J	J																		
R11	J	J	J	C	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J																		
R12	A	J	A	C	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J																		
R13	C	A	C	A	C	A	C	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	A																		
R14	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J																		
R15	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J	A																		
R16	M	A	C	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	A																		
R17	S	A	S	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J																		
R18	S	A	M	S	A	M	S	A	M	S	A	M	S	A	M	S	A	M	S	A	M	A	A																		
R19	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	A																		
R20	A	J	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J	J																		
R21	A	M	A	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M																		
R22	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	M/M/A	A	J	J																		
R23	C	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J	J																		
R24	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J	J																		
R25	A	C	A	M	J	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	A																		
R26	C	A	C	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	A																		
R27	A	C	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A																		
R28	A	C	A	C	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J																		
R29	A	C	S	S	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A																		
R30	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A																		
R31	A	J	A	J	A	J	A	J	A	M/A	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	A																		
R32	M/A	J	A	J	A	J	M/A	M/A	A	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	A																		
R33	A	A	J	J	A	J	A	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	A																		
R34	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	J																		
R35	C	J	A	M	S	J	S	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	A																		
R36	J	J	J	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A																		
R37	J	J	J	J	J	J	J	A	J	J	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	A																		
R38	C	A	J	J	J	J	A	J	A	J	A	F	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A																		
R39	A	J	A	J	A	M	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A																		
R40	J	A	J	J	A	J	A	J	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A																		

M=mil, MA=maïs, C=coton, N=niébé, S=sorgho, S/MA=sorgho ou maïs, A=arachide, F=fonio, J=jachère, M/MA=mil ou maïs, A+S=arachide+sorgho

Tableau I. Succession culturale des 20 dernières années.

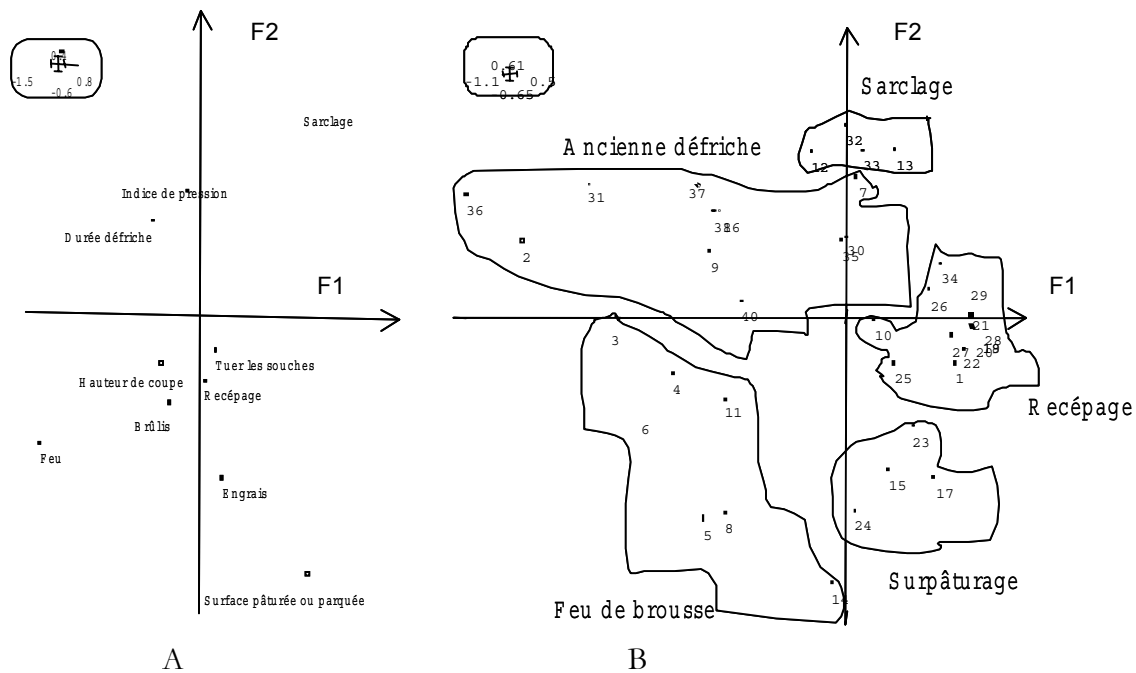
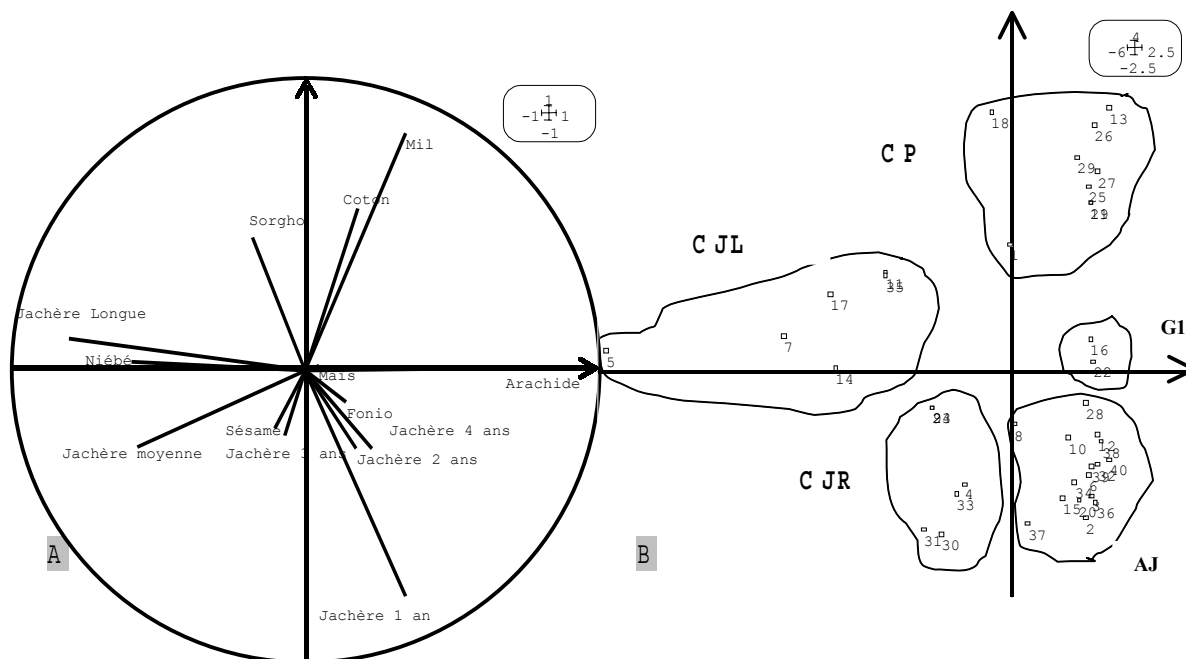


Figure 3. Analyse factorielle des correspondances sur la matrice 10 variables \* 40 parcelles ; A : carte des variables ; B : carte des parcelles.

## Les rotations culturales

Les deux premiers axes de l'ACP expliquent 33 % de l'inertie totale. Sur le cercle de corrélation (figure 4A), les variables fortement corrélées aux valeurs négatives de F1 sont les longues jachères. Elles s'opposent à l'arachide en valeurs positives de F1. Cet axe est celui de la pression croissante de la culture. L'axe F2 oppose les céréales aux jachères annuelles et moyennes à longues. C'est un axe d'humidité : le haut glacis en valeurs positives de F2 et le bas plateau en valeurs négatives.



**Figure 4.** Analyse en composante principale sur la matrice 14 variables X 40 parcelles (A : carte des variables, B : carte des parcelles).

La lecture des cartes factorielles (figure 3 et 4B) permet de distinguer quatre grands groupes qui correspondent à des auréoles :

- les *bambés* ou champs de case à culture permanente (CP) caractérisés par :
  - la situation sur le haut glacis ;
  - le rôle alimentaire ;
  - la fumure par parcage nocturne et divagation ;
  - les sols peu évolués d'apport ;
- les *kénés* ou champs de brousse à rotation arachide-jachère (AJ) marqués par :
  - la situation sur le haut glacis ;
  - le rôle commercial et vivrier ;
  - la fumure et jachère non systématiques ;
  - les sols peu évolués d'apport ;
- les *soyndés* ou champs de brousse à jachères moyenne et longue (CJR, CJL) discriminés par :
  - la situation sur le bas plateau
  - le rôle commercial et vivrier, parcours
  - la fumure rare, jachère longue
  - les sols ferrugineux tropicaux

## Facteurs socioéconomiques

Les gros producteurs ont en général dans leur exploitation plus de 10 actifs, de 5 animaux de traits, de 2 propriétaires terriens et entre 40 et 100 UBT. Les petits producteurs font en moyenne davantage de sarclages sur l'arachide comme sur les céréales et le coton. Le recépage des souches est plus fréquent dans la culture d'arachide. Chez les gros producteurs, ces recépages augmentent dans la culture d'arachide avec la durée des jachères passées. Les petits producteurs diversifient davantage leurs cultures et pratiquent systématiquement le sarclage et le recépage (tableau II). Le nombre de recépages et de sarclages augmente avec l'intensité de la culture, des gros producteurs vers les petits. La culture céréalière se raréfie avec la pratique de la jachère. L'arachide réfère à plus d'entretiens que les autres cultures. Ainsi le rapport moyen des sarclages et recépages a été effectué entre la culture d'arachide et le reste des cultures suivant les systèmes. Ce dernier varie pour le sarclage, des petits aux gros producteurs de 1,55 à 1,15 et pour le recépage de 2,7 à 1,60 chez les gros producteurs et 1,35 chez les petits producteurs. L'arachide engendre ainsi plus de pression sur les ligneux, liée aux entretiens et soins répétitifs.

**Tableau II.** Identification des producteurs et entretiens des cultures.

Caractéristiques des exploitations									Spécifications agricoles															
N°	Nb actifs*	Nb animaux de trait*	Nb propriétaires terriens*	Nb UBT*	Types producteurs	Groupes	Relevés	Arachide		Mil		Maïs		Sorgho		Coton								
								Nb S	Nb R	Nb S	Nb R	Nb S	Nb R	Nb S	Nb R	Nb S	Nb R							
1	5	2	3	20	P	1	1										2	3						
2	8	9	2	48	P	1	13																	
3	7	5	2	21	P	1	18	3	3	1	2													
3	7	5	2	21	P	1	19	3	3	2	2													
4	10	8	1	98	G	1	21	3	3	2	2													
5	8	9	2	48	P	1	25			3		2			2									
6	4	5	2	?	P	1	26											2	2					
6	4	5	2	?	P	1	27	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
7	9	5	2	80	G	1	29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
								<b>Moyennes</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>1,8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>			
								<b>Ecartypes</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,6</b>			
7	9	5	2	80	G	2	16																	
7	9	5	2	80	G	2	22		1				1											
13	2	2	0	<1	P	2	8	2	3															
14	8	8	3	36	P	2	9	3	2															
8					G	2	40	2	3															
6	4	5	2	?	P	2	28	3	3									2	2					
12	14	4	4	9	G	2	37																	
12	14	4	4	9	G	2	36																	
1	5	2	3	20	P	2	2																	
1	5	2	3	20	P	2	3												2	3				
9	15	18	4	70	G	2	6	2	3															
10		?	?	?	?	2	10												2	2				
11		?	?	?	?	2	12												2	2				
7	9	5	2	80	G	2	15	2	2															
4	10	8	1	98	G	2	20	3	3															
9	15	18	4	70	G	2	32		2		1		1		1									
12	14	4	4	9	G	2	34	2	3															
7	9	5	2	80	G	2	38													1				
9	15	18	4	70	G	3	39	3	3															
								<b>Moyennes</b>	<b>2,4</b>	<b>2,7</b>			1		1		1		1	2	2			
								<b>Ecartypes</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>										0	0,7			
4	10	8	1	98	G	3	23	2	3										2	2				
4	10	8	1	98	G	3	24	2	3															
16	10	1	4	<1	G	3	33	3	3															
15	12	3	1	<1	G	3	4	2	4															
16	10	1	4	<1	G	3	30	2	3															
9	15	18	4	70	G	3	31	3	3															
								<b>Moyennes</b>	<b>2,3</b>	<b>3,2</b>										2	2			
								<b>Ecartypes</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>														
9	15	18	4	70	G	4	5	3	3						2	2								
10		?	?	?	?	4	11	3	4															
9	15	18	4	70	G	4	14	2	4															
4	10	8	1	98	G	4	17	2	3	2	2													
121	14	4	4	9	G	4	7	2	3															
16	10	1	4	<1	G	4	35	2	3															
								<b>Moyennes</b>	<b>2,3</b>	<b>3,3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					<b>2</b>	<b>2</b>						
								<b>Ecartypes</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>														

## La végétation ligneuse

G=gros producteurs ; P=petits producteurs

Nb = nombre ; S = sarclage ; R = recépage

## Les principales caractéristiques

L'analyse des caractéristiques de la végétation des groupes s'est appesantie sur les paramètres discriminants. Dans le système de culture permanente, les arbres ont disparu et restent faiblement représentés dans les jachères avec une densité inférieure à 20 individus par hectare. Les paramètres

liés à la diversité floristique (indices de diversité et richesse spécifique), la régénération, la mortalité et au nombre de souches présentent des moyennes relativement différentes entre les systèmes (tableau III).

En effet, la comparaison des moyennes par la méthode de Bonferroni développée par SAS 8.2 montre une différence nette entre les systèmes à jachère (groupes 2, 3, 4) et le système de culture permanente (groupe 1) pour la diversité maximale, la densité des souches, des semis et des morts (tableau III). Cette différence est aussi très nette entre la culture permanente (groupe 1) et les jachères longues (groupe 4) pour la diversité de Shannon et la richesse. Elle est absente entre la culture permanente et les jachères annuelle et moyenne pour l'indice de Shannon, entre culture permanente et jachère moyenne pour le nombre d'espèces. Il ressort ainsi que pour la richesse floristique, l'impact de la culture permanente est identique à celui des rotations irrégulières à jachère moyenne. Le système à jachère annuelle a les mêmes effets que le système à jachère longue sauf pour l'indice de Shannon.

**Tableau III.** Comparaison des moyennes des paramètres discriminant les groupes de parcelles.

Groupes	Imax	Isha	Nbsouches	Nbsemis	Nbmorts	Nbespèces
1	2,546a	2,480a	1,3247a	0,78,32a	0,3833a	6,667a
2	3,025ab	2,354a	1,7381ab	2,9398ab	1,0048ab	9,059ab
3	2,668ab	2,438a	1,5505ab	1,8452ab	0,5690ab	6,667a
4	3,717b	3,065b	2,0573b	4,2611b	2,0331b	13,333b

NB : - Nb : nombre ; Imax : Indice de diversité maximale ; Isha : Indice de Shannon.

Pour réduire les échelles entre les données, les paramètres Nb semis et Nb morts ont subi une transformation racine carrée et Nb souches une transformation Log<sub>10</sub>.

### Les espèces discriminantes

*Combretum geitonophyllum*, *Combretum glutinosum*, *Piliostigma thonningii* et *Terminalia macroptera*, espèces indifférentes aux pratiques culturales, sont présentes dans tous les systèmes.

Le système de culture permanente comprend des *Combraetaceae*, *Légumineuses* (*Piliostigma thonningii* et *Dichrostachys glomerata*) et *Apocynaceae* (*Holarrhena floribunda*). Cet ensemble constitue les principales espèces des espaces permanemment cultivés. Ce système est discriminé par *Icacina senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Cassia sieberiana*, *Securidaca longipedunculata*, *Erythrina senegalensis*, *Securinega virosa*, *Vitex doniana* et *Calotropis procera*.

Le système arachide-jachère se discrimine par *Asparagus pauli-guilielmi*, *Allophyllus africanus*, *Detarium microcarpum*, *Saba senegalensis*, *Parkia biglobosa* et *Strychnos spinosa*.

Le système à jachère moyenne est discriminé par *Erythrophleum africanum*, *Prosopis africana* et *Terminalia avicennioides*. *Combretum nigricans*, *Hexalobus monopetalus*, *Khaya senegalensis*, *Maytenus senegalensis* et *Stereospermum kunthianum* (tableau IV) sont spécifiques au système à jachère longue.

*Dichrostachys glomerata*, *Annona senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia macrostachya* et *Holarrhena floribunda* fortement représentés dans les systèmes à jachères semblent avoir des stratégies d'adaptation à la culture permanente.

La densité des ligneux est plus élevée dans le système de culture à jachère longue, suivi du système arachide-jachère annuelle. La culture permanente conserve moins de densité que les autres systèmes. L'irrégularité de la rotation manifestée dans le système de culture à jachère moyenne se traduit par une densité plus faible que celle rencontrée dans le système arachide-jachère annuelle.

## Discussion

L'identification des systèmes de culture s'avère utile dans les formations secondaires à vieilles jachères. Le regroupement des parcelles cultivées basé sur les successions culturales pendant 20 ans sépare quatre groupes de parcelles localisés respectivement dans le haut glacis et le bas plateau. L'analyse des caractéristiques de la végétation ligneuse montre des paramètres significativement différents suivant les groupes : diversité et densité des souches d'une part et régénération et mortalité d'autre part.

**Tableau IV.** Diversité et densité des ligneux dans les systèmes de cultures.

Espèces	Systèmes de culture			
	Culture permanente	Arachide-Jachère	Culture-Jachère Moyenne	Culture-Jachère Longue
<i>Combretum geitonophyllum</i>	769	558	760	860
<i>Combretum glutinosum</i>	116	226	173	460
<i>Piliostigma thonningii</i>	53	68	53	227
<i>Terminalia macroptera</i>	67	1828	273	1347
<i>Icacina senegalensis</i>	13	146	0	13
<i>Ziziphus mauritiana</i>	27	5	0	3
<i>Cassia sieberiana</i>	18	21	13	7
<i>Dichrostachys glomerata</i>	187	424	300	927
<i>Annona senegalensis</i>	18	45	7	53
<i>Lanea velutina</i>	4	21	7	53
<i>Lonchocarpus laxiflora</i>	4	5	0	0
<i>Piliostigma reticulatum</i>	22	45	47	173
<i>Acacia macrostachya</i>	18	28	0	140
<i>Holarrhena floribunda</i>	80	75	27	460
<i>Securidaca longipedunculata</i>	9	5	0	0
<i>Erythrina senegalensis</i>	4	2	0	0
<i>Vitex doniana</i>	4	2	0	0
<i>Securinega virosa</i>	4	0	0	13
<i>Calotropis procera</i>	4	0	0	0
<i>Detarium microcarpum</i>	0	2	0	0
<i>Erythrophleum africanum</i>	0	12	20	20
<i>Prosopis africana</i>	0	2	7	27
<i>Terminalia avicennioides</i>	0	14	47	60
<i>Quassia undulata</i>	0	7	0	7
<i>Bombax costatum</i>	0	7	0	7
<i>Cordyla pinnata</i>	0	2	0	13
<i>Desmodium velutinum</i>	0	2	0	7
<i>Gardenia ternifolia</i>	0	2	0	7
<i>Grewia villosa</i>	0	5	0	7
<i>Allophylus africanus</i>	0	2	0	0
<i>Saba senegalensis</i>	0	2	0	0
<i>Parkia biglobosa</i>	0	2	0	0
<i>Strychnos spinosa</i>	0	2	0	0
<i>Asparagus pauli-guilielmi</i>	0	2	0	0
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	0	5	0	7
<i>Lanea acida</i>	0	0	7	13
<i>Combretum nigricans</i>	0	0	0	40
<i>Hexalobus monopetalus</i>	0	0	0	20
<i>Khaya senegalensis</i>	0	0	0	8
<i>Maytenus senegalensis</i>	0	0	0	7
<i>Stereospermum kunthianum</i>	0	0	0	7
<b>Richesse floristique (nb espèces)</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>Densité totale (N.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>1421</b>	<b>3574</b>	<b>1741</b>	<b>4993</b>

En culture permanente, les arbres ont disparu tandis que dans les systèmes à jachère, leur densité n'atteint jamais 20 individus par hectare. Selon Bacyé (1993), les systèmes de culture ont des impacts différents sur la régénération et la dynamique des ligneux. Certains arbres (*Faidherbia albida*) sont reconnus pour leur capacité à améliorer la fertilité des sols (Charreau et Vidal, 1967 ; Dancette et Poulain, 1968) et d'autres (*Cordyla pinnata*) à accroître les rendements des cultures telles que le mil



et l'arachide (Samba, 1997). Par contre *Parkia biglobosa* (Kater *et al.*, 1992) et *Butyrospermum parkii* (Diakitè, 1995) induisent une concurrence avec les cultures. Mais l'élimination d'espèces comme *Erythrophleum africanum* est liée aux effets néfastes sur les bovins. A Saré Yorobana, les seuls représentants des arbres sont des espèces à usages multiples des familles des *Combretaceae* (deux espèces), des *Cesalpiniaceae* et *Mimosaceae* (trois espèces). *Cordyla pinnata* et *Parkia biglobosa* espèces de parcs (Sall, 1993) sont présentes sous forme de souches. Les pratiques diffèrent en fonction des ethnies, de la fertilité des sols et des systèmes de culture ainsi que l'impact sur la diversité et la physionomie végétale.

En effet, selon que les producteurs veulent ou non éliminer une espèce, les pratiques de coupe et le traitement postérieur à celle-ci varient. Du traitement que les espèces ont subi découle la morphologie des souches issues des arbres. Ainsi, les espèces à forte densité ou néfastes aux animaux et aux cultures sont brûlées sur pied ou coupées et brûlées en tas autour des souches. Même hautes, les souches deviennent basses avec le temps, vivantes ou mortes sous l'effet de la coupe et du feu dans les jachères. Pour Dallièrè (1995), les souches progressivement recépées et brûlées, finissent par se décomposer. Le piétinement et le brouit du bétail entravent le développement des régénérations (Faye, 2000). Trabaud (1970) considère les feux de végétation comme cruel dans les régions à climat chaud et sec, surtout pour les régénérations. Il ajoute que certaines espèces montrent une tolérance et une survie au feu grâce à la présence de rhizomes, de bourgeons dormants, d'écorce épaisse. Selon César (1992), le feu est toujours défavorable aux ligneux y compris les pyrophytes. Les différentes pratiques sur les ligneux sont liées aux facteurs socioéconomiques. Prise comme expression de la perturbation, la densité des souches classe en tête les systèmes de culture permanente ou à alternance irrégulière suivis des systèmes à jachère courte et régulière ou longue. Le système arachide-jachère, intermédiaire entre longue jachère et culture permanente, semble optimiser les conditions de survie des souches.

Malgré la faible densité de semenciers, les ligneux des systèmes de culture se régénèrent mieux par semis du fait de la zoochorie, l'hydrachorie et l'anémochorie en zone agropastorale. Cette tendance dans les systèmes à jachère ne corrobore pas les résultats de Bortoli (1993) en zone de savane où la multiplication végétative domine la reproduction séminale. En effet, le drageonnage, mis à part *Dichrostachys glomerata*, est très peu présent. Parmi les 64 espèces qui rejettent et drageonnent en zones sahéliennes et soudaniennes citées par Bellefontaine (1997), seules 16 ont été observées à Saré Yorobana. Le drageonnage n'a pas été observé pour la plupart de ces 16 espèces. Selon Bellefontaine (1997), le mode de régénération d'une formation semble varier en fonction du climat, des espèces et des stations. Bationo et Ouédraogo (*non publié*) confirment l'impact combiné de la hauteur de coupe et du feu sur la survie des souches et rejets de *Detarium microcarpum*. Cet impact des pratiques sur la régénération ligneuse réelle à Saré Yorobana est signalé ailleurs par Matty et Diatta (1999).

L'état du peuplement ligneux permet de comprendre l'importance de l'impact des systèmes de culture (Diédhiou, 2000). Mais le pâturage, les coupes et les feux de brousse en jouent un rôle non encore bien cerné dans les systèmes cultivés (Niang, 1990 ; Trabaud, 1970). L'étude des effets du feu, des modes de coupe et du bétail sur la dynamique de la composante ligneuse des systèmes cultivés devrait être approfondie en fonction de l'organisation spatiale des terroirs soudaniens.

## Conclusion

L'analyse des résultats d'enquêtes socioéconomiques a permis d'identifier quatre systèmes de culture différents à Saré Yorobana. L'examen de l'effet des rotations culturales sur la ressource ligneuse montre le caractère néfaste dans le temps des rotations irrégulières même incluant la jachère moyenne. L'alternance de rotations culturales différentes sur la même parcelle, y compris la jachère aboutit aux mêmes conséquences que la culture permanente. Les systèmes arachide-jachère annuelle (AJ) et culture-jachère longue (CJL) conservent mieux la ressource ligneuse dans ses composantes souches, régénération et diversité. Les pratiques déterminantes dans ces systèmes sont respectivement le recépage et l'élimination de certaines espèces pour AJ, et la hauteur de coupe, le brûlis et les feux de brousse pour CJL. Les autres systèmes, culture permanente (CP) et rotation irrégulière (CJR) conservent moins la ressource ligneuse. Les pratiques culturales déterminantes, sont

le sarclage pour la CP et la surface parquée ou pâturée, l'engrais, l'indice de pression (IP) et la durée de la défriche (DD) pour CJR.

En zone agropastorale, les phénomènes de zoochories, d'hydrochorie et d'anémochorie favorisent les semis naturels mais se pose le problème de survie. En effet, le sarclage répétitif de même que le feu et le surpâturage éliminent les semis naturels qui sont le seul moyen d'améliorer naturellement la diversité. *Icacina senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Cassia sieberiana*, *Securidaca longipedunculata*, *Erythrina senegalensis*, *Securinega virosa*, *Vitex doniana*, *Calotropis procera* sont inféodées à la culture permanente et *Dichrostachys glomerata*, *Annona senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia macrostachya*, *Holarrhena floribunda* aux systèmes à jachère. Les différences d'auréoles, d'acteurs et de pratiques entre les systèmes s'expriment bien dans la végétation.

## Bibliographie

ANONYME, 1988. Répertoire des villages de la région de Kolda, Direction de la prévision et de la statistique, 64 p.

BACYE B., 1993. Influence des systèmes de culture sur l'évolution du statut organique et minéral des sols ferrugineux et hydromorphes de la zone soudano-sahélienne (Province du Yatenga), Burkina Faso. Laboratoire de comportement des sols cultivés, Orstom, Montpellier, 243 p.

BATIONO B.A., OUEDRAOGO S.J., (non publié). Influence des techniques de coupe sur la régénération par souche de *Detarium microcarpum* Gill. et Perr. dans la forêt classée de Nazinon. Fiche technique, 7 p.

BELLEFONTAINE R., 1997 Synthèse des espèces des domaines sahéliens, et soudanien qui se multiplient par voie végétative. In J.M. d'Herbès, J.M.K. Ambouta, R. Peltier (eds) « Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens » John Libbey Eurotext, Paris, p. 95-104.

BORTOLI L., 1993. La végétation, la biodiversité biodiversité et l'homme en Afrique tropicale sèche. Rapport, 15 p.

CESAR J., 1992. La production biologique des savanes de Côte d'Ivoire et son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère. Lemvt, 671 p.

CHARREAU C., VIDAL P., 1967. Influence de *Acacia albida* Del. sur le sol, nutrition minérale et rendements des mils *Pennisetum* au Sénégal. Agronomie Tropicale, 67 : 600-626.

DALLIERE C., 1995. Peuplements ligneux des champs du plateau de Bondoukuy dans l'ouest burkinabé : structure, dynamique et utilisation des espèces ligneuses. DESS, université Paris XII, Val de Marne, UFR de Science, 78 p.

DANCETTE C., POULAIN J.F., 1968. Influence de *Acacia albida* sur les facteurs pédoclimatiques et les rendements des cultures. Sols africains, 3 : 197-203.

DIAKITE T., 1995. Concurrence pour l'eau et les éléments nutritifs du sol entre ligneux et cultures, le karité et le sorgho en zone semi-aride au Mali. Mémoire de maîtrise ès sciences, Faculté de Foresterie et de Géomatique, Univ. de Laval, 69 p.

DIEDHIOU I., 2000.- Etat actuel et structure du parc agroforestier à *Cordyla pinnata* (Lepr. Ex A.Rich.) Milne-Redhea en zone soudanienne de Haute Casamance (Sénégal). Mémoire de confirmation, Isra, 75 p.

FAYE E., 2000. Etude de la dynamique de la végétation ligneuse dans le cycle culture-jachère en zone soudanienne. Mémoire Idr/Upb, 103 p.

HILL M.O., SMITH A.J.E., 1976. Principal component analysis of taxonomic datas with multi-state discret characters. Taxon, 25 : 249-255.

KATER L., KANTE S., BUDELMAN A., 1992. Karite and Nere associated with crops in South Mali. Agroforestry Systems 18 : 89-105.

LANDAIS E., LHOSTE P., 1993. Système d'élevage et transfert de fertilité dans la zone des savanes africaines. II. Les systèmes de gestion de la fumure animale et leur insertion dans les relations entre l'élevage et l'agriculture. Cahiers Agricultures, 2 : 9-25.

MANLAY R., ICKOWICZ A., 2000. Rôle de l'élevage dans la dynamique de la matière organique à l'échelle d'un terroir villageois de Haute-Casamance. In, Floret Ch. et Pontanier R., John Libbey Eurotext, Paris « La jachère en Afrique Tropicale », p. 534-545.

MATTY F., DIATTA M., 1999. Régénération de la végétation ligneuse en zone de savane sur le plateau cuirassé au centre sud Sénégal. Webbia, 54 : 119-132.

MERCIER P., CHESSEL D., DOLEDEC S., 1992. Complete correspondance analysis of ecologial profile data table : a central ordination method. Acta Oecologica, 13 : 25-45.

MITJA D., PUIG D., 1993. Essartage, culture itinérante et reconstitution de la végétation dans les jachères en savanes humides de Cote d'Ivoire. In Floret C. et Serpantier G. (eds.). « La jachère en Afrique de l'Ouest », p. 377-392. Collection Colloques et Séminaires, Orstom (Ird), Paris.

NIANG M.M., 1990. Contribution à la connaissances et à la valorisation des systèmes agroforestiers traditionnels au sud du bassin arachidier (Sénégal). Cas du système parc à *Cordyla pinnata* Lepr. CU. de Dschang/Drpf – Isra.

PELISSIER P., 1966. Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance, Saint-Yrieix, Ministère de l'Education Nationale - Centre National de la Recherche Scientifique, 939 p.

SAMBA S. A. N., 1997. Influence de *Cordyla pinnata* sur la fertilité d'un sol ferrugineux tropical et sur le mil et l'arachide dans un système agroforestier traditionnel au Sénégal. Ph. D., Faculté des études supérieures de l'Univ. Laval, Québec, 186 p.

SALL P-N., 1993. Etats des connaissances sur la végétation à parcs traditionnels au Sénégal, Isra/Drpf, Icrf, 235 p.

SEBILOTTE., 1982. Les systèmes de culture. Réflexion sur l'intérêt et l'emploi de cette notion à partir de l'expérience acquise en région de grande culture. In Séminaire du département d'Agronomie de l'Inra, Vichy, doc multigr., p. 63-80.

TRABAUD L., 1970. Le comportement du feu dans les incendies de forêts. Revue Technique du Feu, 103 : 1-15.