CN9300
P360
DUG

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHE:RCHES AGRICOLES (ISRA)

Département de recherche sur les cultures et systèmes pluviaux (DRCSP)

ISRA - CNRA
Bibliothèque
BAMBEY

DEPARTEMENT DES SYSTEMES AGRQALIMENTAIRES ET RURAUX (CIRAD-SAR)

RAPPORT D'ACTIVITES 1992 DE L'OPERATION RECHERCHES-DEVELOPPEMENT ISRA/PICOGERNA

Gestion des ressources naturelles et amélioration des systèmes de production (SINE SAL OUM, SENEGAL)

C.N.R.A. - BAMBEY - SOL
Date 21 Mai 1993
Numéro 239/93
Destinataire FH

P. DUGUE

AVRIL 1993
CIRAD-SAR N° 35/93

CN930094
P360
DUG

RESUME

Le-; activités de l'opération recherche développement ISRA/PICOGERNA (SINE SALOUM) ont concerné trois domaines techniques : la gestion de la fertilité des sols cultivés, la gestion des ressources naturelles (végétation naturelle herbacée et arborée) et la diversification des cultures. D'un point de vue des méthodes d'intervention et des innovations organisationnelles plusieurs opérations ponctuelles ont été initiées dans les villages retenus par le projet : banques de semences d'arachide, mises en défens de petits zones sylvo-pastorales, test de presse à arachide.

Les résultats obtenus en 1992 ont été fortement influencés par une pluviométrie déficitaire, un arrêt précoce des pluies et surtout une pullulation des sauteriaux (Oedaleus senegalensis) en début de saison agricole. Des différents tests agronomiques, il ressort : pour les céréales, l'intérêt d'un apport de phosphore sous forme d'engrais phosphaté supertriple ou de phosphate naturel incorporé au compost et la rentabilité économique de la fumure minérale peur des semis précoces; pour l'arachide, l'intérêt du remplacement de la variété 73-33 par la variété précoce 55-437 dans la zone Nord ainsi que la rentabilité du traitement à bonne dose des semences.

Des possibilités techniques de régénération des zones sylvo-pastorales ont pu être testées avec les paysans. La mise en défens est très efficace pour la régénération des zones forestières à Combretum glutinosum; le repiquage de graminées pérennes (Andropogon gayanus. Panicum maximum, Cenchrus ciliaris) permet d'accroître le potentiel fourrager de ces zones et limite la prolifération de Cassia tora qui n'est pas appété.

Après deux années de recherche développement, des innovations techniques et organisationnelles sont proposables aux paysans qui collaboreront avec le PICOGERNA. La mise en oeuvre de ces innovations nécessite des appuis techniques et matériels des populations ainsi que leur formation. Il reviendra au PICOGERNA d'apporter un appui aux populations pour des projets de production ayant des résultats à court terme. Mais complémentairement le projet devra engager un travail à plus long terme d'appui/formation des populations villageoises en vue de régénérer les zones dégradées (parcours, zones érodées) et de gérer les ressources naturelles à préserver (bosquet, bas fond,. . .)

Mots clés : gestion de la fertilité, gestion de terroir, résidus culturaus, ressources fourragères, haie vive, mise en défens, association de cultures, mil, arachide, niébé, Sine Saioum, Sénégal.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1. LES OBJECTIFS DU PICOGERNA ET DU VOLET R/D p 2

1.1 L'évolution méthodologique du PICOGERNA
1.2 Les objectifs et les limites de l'opération recherche développement

2. LES CARACTERISTIQUES DE LA CAMPAGNE AGRICOLE 1992 p 4

2.1 Pluviométrie et dates de semis
2.2 Les dégâts aux cultures
2.3 Le contexte socio-économique régional et local

3. LA ~GESTION DE LA FERTILITE DES SOLS CULTIVES P 7

3.1 Evaluation des disponibilités en résidus de culture et compostage des pailles
3.2 La fabrication de la fumure organique à la ferme
3.3 Les tests fertilisation du mil
Conclusions sur la gestion de la fertilité des sols cultivés

4. QUELQUES RESULTATS SUR LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES p24

4.1 Les plantations d'arbres et d'arbustes
4.2 Les plantations de graminées pérennes
4.3 La mise en défens
4.4 La protection de jeunes arbres dans les zones de culture
Conclusions sur la gestion de la végétation naturelle et les plantations d'arbres et de graminées pérennes

fi. DIVERSIFICATION DES CULTURES ET DES VARIETES ET APPUIS AUX GROUPEMENTS PAYSANS P 41

5.1 L'intérêt de la culture du niébé
5.2 Le changement de variété d'arachide pour la zone Nord
5.3 La constitution de banques de semences d'arachide
5.4 La presse à arachide
5.5 Les cultures secondaires

6. LES ACQUIS TECHNIQUES ET METHODOLOGIQUES ISSUS DE DEUX ANNEES DE RECHERCHE DEVELOPPEMENT AU SEIN DU PICOGERNA

6.1 Les objectifs d'un projet "Gestion de terroir"
6.2 Les innovations techniques et organistionnelles proposables aux paysans
6.3 Les acquis méthodologiques

INTRODUCTION

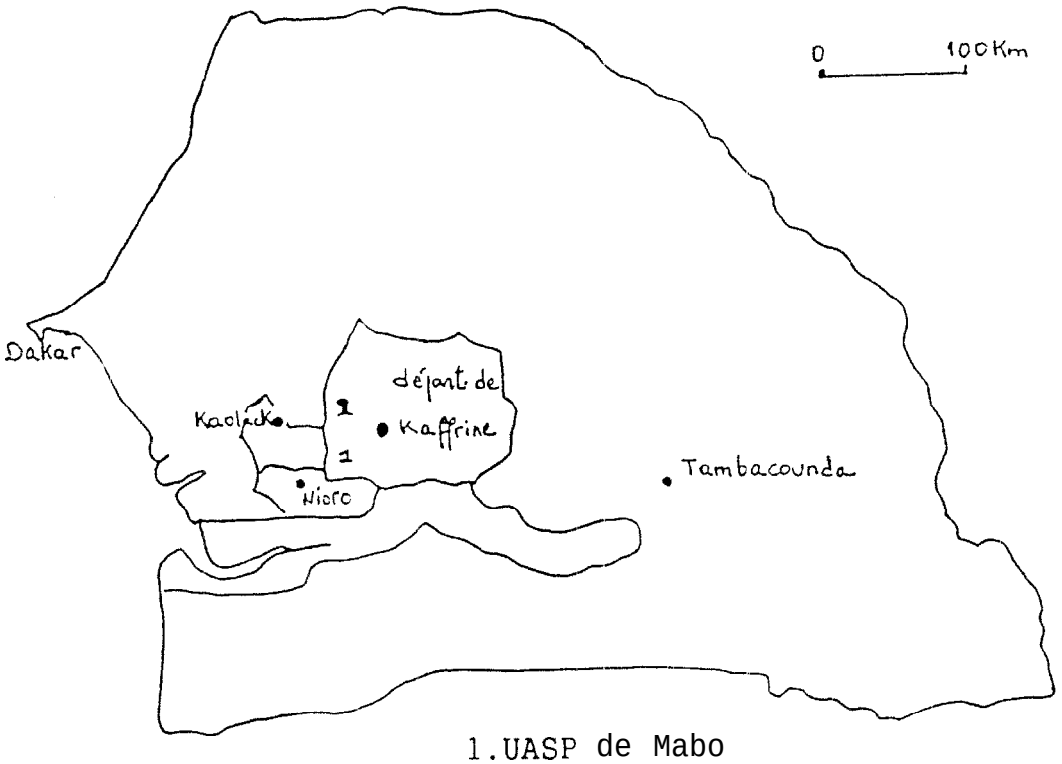
La collaboration entre le projet PICOGERNA [1] et le programme Gestion des Ressources Naturelles de l'ISRA initiée en 1990, s'est poursuivie en 1992 avec les mêmes moyens humains et matériels que ceux mis en oeuvre, début 1991 : un chercheur et un technicien ISRA, tous deux à mi-temps, et deux observateurs
dans les deux zones d'intervention concernées. Les activités de recherche-développement ont été recentrées dans deux villages : DAGA BALLA dans la zone Sud de MABO et BAILA NDOUR au Nord dans la zone de TOUBA M'BELLA/BIRKELANE. Ceci correspondait à la volonté du projet d'intervenir au niveau des villages et d'abandonner, au moins en dëbut d'intervention, le niveau supérieur correspondant aux unités agrosylvopastorales (UASP) regroupant plusieurs villages.

Ce travail a pu être mené à bien grâce au dévouement et à la compétence du personnel de terrain et de supervision (Mbaye DIAW et Abdou NDONGO enquéteurs ISRA/PICOGERNA, Djibril DIOUF technicien ISRA) et à l'appui constant des agents techniques polyvalents du projet et de l'équipe de direction du PICOGERNA.

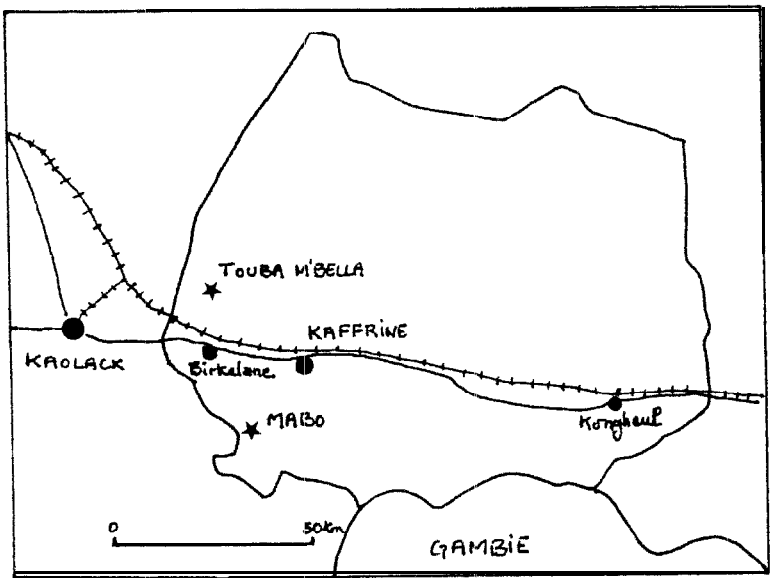
Ce rapport annuel présentera les problèmes rencontrés pour la définition et la mise en oeuvre des activités de recherche-développement, puis les résultats obtenus en 1992, et en dernier lieu un récapitulatif des acquis techniques et méthodologiques obtenus par le volet recherche-développement durant la première phase d'intervention du projet (1991-1992).

[1] Projet Intégré de Conservation et de Gestion des Ressources Naturelles. BP 41 Tambacounda.

Situation du département de Kaffrine dans la région de Kaolack et des UASP de Mabo et Touba M'bella.



1.UASP de Mabo
2.UASP de Touba M'bella



1. OBJECTIFS DU PICOGERNA ET DU VOLET RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

1.1 L'EVOLUTION METHODOLOGIQUE DU PICOGERNA

Après une période d'enquêtes et d'inventaires réalisés en 1990/91 le PICOGERNA a défini et délimité pour le département de Kaffrine 9 UASP (Unités agrosylvopastorales) correspondant à des ensembles de 10 à 15 villages. Pour le Sine Saloum, région à dominante agricole, le concept d'UASP ne s'est pas avéré opératoire. Les populations des 10 ou 15 villages avaient en fait peu de centres d'intérêts communs, tout du moins dans le domaine de la gestion des ressources naturelles. Les relations intervillageoises et le rôle socio-économique du village-centre (bourg ou chef lieu de communauté rurale) ne sont toutefois pas ignorés . En Septembre 1991 Le projet s'est donc recentré sur une approche de développement et de gestion des ressources naturelles au niveau du terroir villageois.

Le terroir villageois est facilement identifiable dans cette partie du Sine Saloum caractérisée par :

- des limites reconnues des territoires des villages;

- une prédominance des productions végétales et donc une surface restreinte de parcours;

- un foncier cultivable entièrement attribué et une quasi-abscence de réserves de terre cultivable.

- seul le domaine des parcours en limite de villages n'est pas approprié et parfois son utilisation par les troupeaux est commune à plusieurs villages.

Le projet a donc retenu dans chaque UASP un terroir villageois test : pour l'UASP de Ma'bo le village de Daga Balla, pour l'UASP de Touba M'bella celui de Baila Ndour. Dans ces villages le PICOGERNA avait défini avec un Comité Villageois de Gestion de Terroir les investissements indispensables au développement du village :

- le creusage de puits (ou réparation) en vue de résoudre les problèmes les plus urgents d'alimentation en eau et de développer le maraîchage et la production d'arbres en pépinière;

- l'amélioration de l'élevage par la mise en place de pharmacies vétérinaires et la formation d'un paysan comme auxiliaire d'élevage' ;

- la mise en place de moulins à mil et de banques de céréales;

- l'alphabétisation des populations et le recrutement de formateurs mis à disposition des villages;

---

1 depuis le démarrage du projet cette fonction était assurée par l'agent technique polyvalent du F'ICOGERNA et cette action était fort bien appréciée des paysans.

Le PICOGERNA a défini un code des 'investissements précisant le taux de cotisation des villageois pour chaque action retenue (de l'ordre de 10% du coût financier), leur participation en travail et les conditions de gestion des investissements réalisés. Ce travail initié dans chaque terroir test a abouti fin 1991 à un Plan de Développement Villageois pour chaque site qui ne prenait pas ou peu en compte des interventions: sur la gestion des ressources naturelles et sur l'amélioration des systèmes de production. Les investissements programmés étaient économiquement très intéressants pour les villageois
qui ont rapidement remis au projet les cotisations demandées.

Début 1992 les bailleurs de fond du projet n'ont pas retenu ce programme d'investissement jugeant qu'il y avait une trop grande déconnexion entre l'objectif premier du PICOGERNA - "améliorer l'utilisation et préserver les ressources naturelles.. . . "- et ce programme classique d'appui à des collectivités rurales. Ces 2 aspects auraient pu être menés de front dans le cadre des plans de développement villageois mais le PICOGERNA avait peu abordé dans ces plans les aspects liés aux ressources naturelles. Les sommes avancées par les villageois leur ont été remises. Ces populations qui comptaient beaucoup sur ces investissements sont aujourd'hui découragées, ce qui n'est favorable à la. relance des activités du projet.

Durant l'année 1992 peu d'actions concrètes ont été entreprises par le projet dans les villages tests ou sur l'ensemble des UASP. Un inventaire des réalisations paysannes (individuelles, de groupement ou de village) les plus remarquables a été effectué dans la plupart des villages des UASP d'Août à Octobre 1992. Un recensement des opérateurs du développement (ONG et organisations paysannes principalement) a été réalisé en fin d'année. Ces 2 études permettront de redéfinir une méthodologie d'intervention certainement centrée sur un appui à des collectivités rurales par le biais de structures de développement déjà opérationnelles.

1.2 LES OBJECTIFS ET LES LIMITE?S DE L'OPERATION DE RECHERCHE DEVELOPPEMENT

Du fait des changements d'orientation du PICOGERNA durant l'année 1992 , le volet recherche-développement a dû poursuivre ces travaux engagés en 1991 sans aborder pleinement la gestion des ressources naturelles au niveau des 2 terroirs tests. Les objectifs pour cette année ont été de :

- valider les résultats d'expérimentation obtenus en 1991 par la reconduction de quelques tests agronomiques;
- poursuivre les actions en matière d'agroforesterie. et de régénération des parcours;
- de préciser par enquête l'importance de la fumure organique et parallèlement de poursuivre la prévulgarisation des techniques de production de ce type de fumure;
- d'aborder la dynamique des groupements existants (en particulier dans le cadre d'une opération de mise en défens, des banques de semences d'arachide initiées en 1991 et du prêt d'une presse à arachide améliorée).

Après deux années de travail de terrain le volet R/D permettra de préciser les grands axes d'intervention pour le PICOGERNA, principalement dans les domaines techniques.

2 LES CARACTERISTIQUES DE LA CAMPAGNE AGRICOLE 1992

2.1 PLUVIOMETRIE ET DATES DE SEMIS

La saison des pluies 1992 a été marquée par un démarrage précoce durant la 3" décade de Mai et la 1° décade de juin (environ 7.5 à 85 mm pour cette période dans les divers sites). Les 3 décades suivantes ont été peu pluvieuses ce qui a entraîné un arrêt des semis et dans certains cas une mortalité des mils semés en début de saison. La saison des pluies s'est véritablement installée qu'à partir de la 2° décade de juillet. En cours de saison on a observé une accalmie des précipitations début Août. La fin de la saison des pluies a été très déficitaire dans l'UASP de Touba M'bella ce qui a été préjudiciable aux semis tardifs d'arachide (2°décade de juillet) et de mil (3" décade de juillet ou plus tard du fait des dégâts d'acridiens) (Tableau 1, Figure 1).

Si l'on exclut les semis précoce d'arachide et de mil (début juin), les récoltes d'arachides semées en juillet et de mil sont très faibles (200 à 300 kg/ha) dans la plus part des villages d'études (Tableaux 2).

Ces données qualitatives montrent l'intérêt des semis précoces cette année ou au moins d'une intervention rapide au semis sur les pluies utiles de la 2" décade de Juillet. En réalité les semis des paysans se sont étalés durant tout le mois de juillet et voire durant la 2" décade d'Août. Ceci est dû à plusieurs facteurs :

- le faible intérêt des paysans de ces 2 zones pour le semis en sec du mil alors que cette pratique constitue un gain de temps important valorisable par les semis d'arachide et le "radou" ;

- le mauvais état des animaux de trait et du matériel, principalement des semoirs:

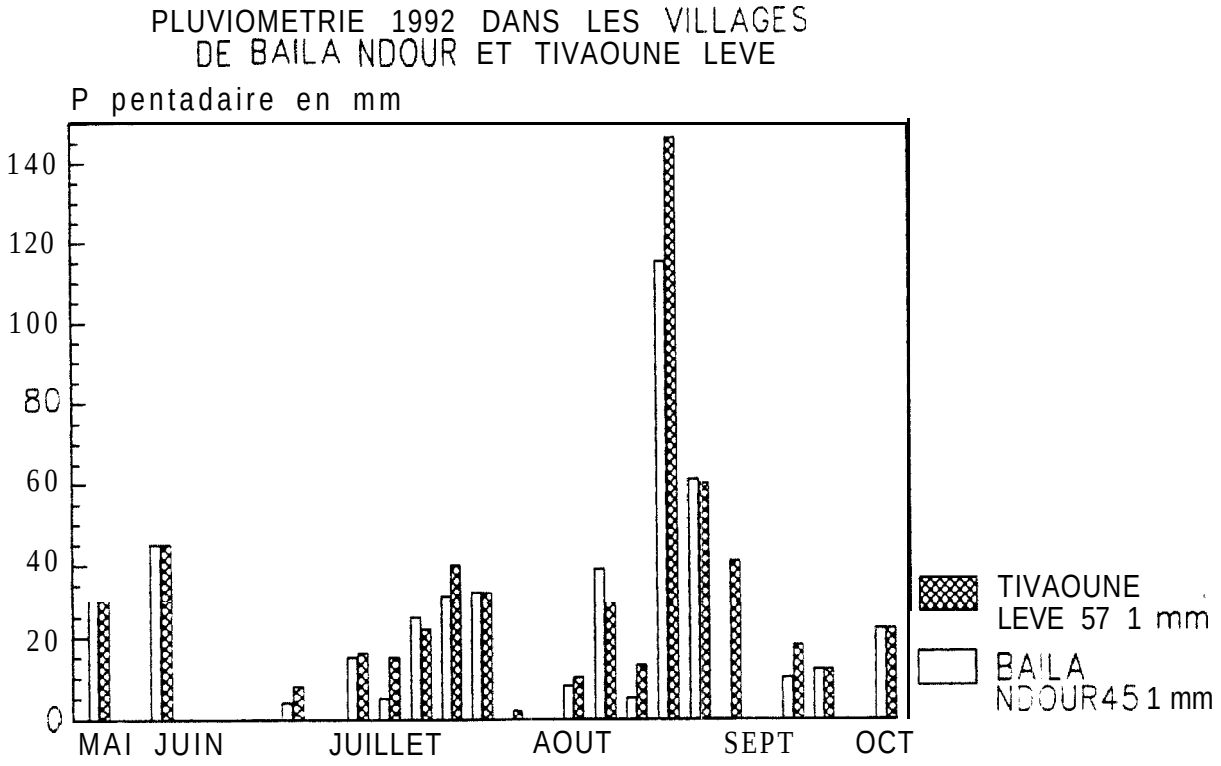
- la diminution probable du nombre de semoirs et d'attelages disponibles surtout dans la zone Nord où les récoltes ont été mauvaises en 1991 [1].

Tableau1 Répartition décadaire de la pluviométrie 1992

DECADE	UASP MABO		UASP TOUBA M	
DECADE	MABO	DAGA BALLA	BAILA NDOUR	TIVAOUNE
MAI 3°D	65	65	30	30
JUIN 1°D	21	21	45	45
JUIN 2°D	0	0	0	0
JUIN 3°D	18	E L	4	8
JUILLET 1°D	7 9		15	16
JUILLET 2°D	41	37	30	37
JUILLE 3°D	43	20	65	73
AOUT 1°D	14	8	0	2
AOUT 2°D	40	33	47	48
AOUT 3°D	73	93	110	159
SEPT. 1°D	59	62	61	101
SEPT. 2°D	42	62	10	18
SEPT. 3°D	18	21	12	12
OCTOBRE 1°D	27	42	22	22
TOTAL 1992	468	486	451	571
P UTILE >11/7	357	378	357	472

1 en milieu Wolof les prêts financiers sont garantis par un matériel mis en gage.. La majorité des semoirs de Baila Ndour était gagée en Août 91 pour faire face aux achats de vivre. Suite aux mauvaises récoltes il est probable qu'une partie de ce matériel n'a pas été remis à leurs propriétaires.

Figure 1 : Pluvimométries décadaires 1992 dans les Principaux villages recherche développement (Zone Nord et Zone Sud).



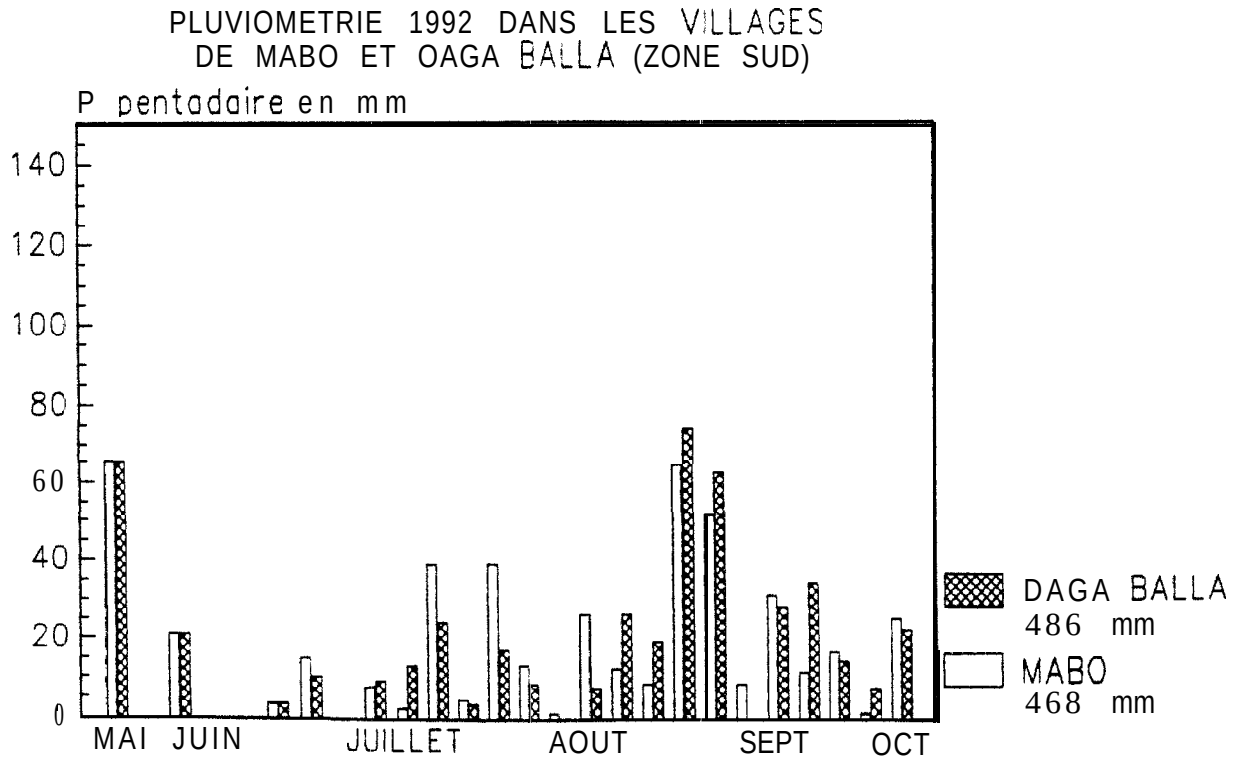


Tableau 2 : Pluviométrie, dates de semis et niveaux des rendements des cultures non fertilisées (techniques traditionnelles).

TYPES DE CULTURE	MABO/DAGA BALLA			BAILA NDOUR		
	Pluviométrie mm.	période utile	rendement moyen *	Pluviométrie mm	période utile	rendement moyen *
MIL 90 jours du 1/06	444	> 90 jr	377 KG/HA	429	> 90 jr	287 KG/HA
MIL 90 jours du 20/07	378	85 jrs	300-200 **	357	72 jr	< 200 **
ARACHIDE 110 jours du 5/06	486	120 jrs	625 KG/HA	451	107 jr	550 KG/HA
ARACHIDE 110 jours du 15/07	378	90 jrs	- ***	357	85 jr	195 KG/HA
ARACHIDE 90 jours du 15/07	378	90 jrs	- ***	357	85 jr	503 kg/HA

* moyenne des rendements obtenus dans les tests en milieu paysan (chapitres 3 et 5)
** estimations car non présents dans les tests.
*** n'existe pas dans ces villages.

2.2 LES DEGATS AUX CULTURES.

Les acridiens.

L'ensemble du Sine Saloum a été touché par une pullulation de sauteriaux du type Oedaleus senegalensis. La zone la plus touchée était le département de Gossas où les récoltes de mil ont été quasi-nulles. Les UASP du PICOGERNA sont aussi concernées par cette pullulation.

Dans l'UASP de Touba M'bella les sauteriaux ont systématiquement dévastés les semis du mois de juillet jusqu'au 25, date à laquelle on a enregistré des pluies importantes (56 mm à Tivaouane Lévé). L'accroissement de la pluviosité en Août a entraîné un accroissement du parasitisme interne aux acridiens et donc une réduction de leur nombre. Ceci n'exclut pas une reprise des pullulations d'Oedaleus senegalensis durant la prochaine saison agricole.

Les pluies précoces suivies d'une phase de sécheresse (surtout dans le Nord Sine Saloum) ont été favorables à l'éclosion puis à la reproduction des sauteriaux. La lutte aurait dû être très précoce, dés la 2" décade de juin et principalement dans les zones les plus touchées à cette période' mais faute de moyens disponibles localement la DPV n'a pu intervenir qu' à partir de la 2" quinzaine de juillet. Pour ce type de déprédateurs les paysans n'ont pas les possibilités matérielles et financières pour intervenir efficacement. Le sorgho s'est avéré aussi sensible aux sauteriaux que le mil. Les légumineuses ne sont pas attaquées mais les disponibilités en semences d'arachide et de niébé restent limitées vu les moyens financiers des paysans.

1 'les pullulations étaient , à cette période, centrées sur la zone de COLOBANE/MBAR dans le Nord Est du département de Gossas. Elles se sont ensuite étendues vers l'ouest et le Sud du Sine Saloum.

les autres ennemis des cultures

Au stade maturité du mil on a observé des dégâts notables de cantharides et de foreurs des tiges. Pour l'arachide l'infestation de iules était analogue à celles observées ces dernières années. **Le** faible développement du striga est à mettre en relation avec les semis tardifs du mil dans certaines parcelles et principalement avec la faible pluviométrie enregistrée après le 10 septembre.

2.3 LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIOUE REGIONAL ET LOCAL.

L'année 1992 a connu peu de modifications en terme de politique agricole si ce n'est la mise en place d'un crédit concernant les semences d'arachide au niveau des coopératives. Les paysans coopérateurs ont pu ainsi acquérir des semences (en quantité limitée) après avoir versé une avance correspondant à 35 % du montant global. Une opération analogue concernant les engrais avait été proposée aux coopératives mais elle n' a pas pu se dérouler comme prévu.

Du fait des mauvaises récoltes de mil et d'arachide obtenues en 1991' dans la zone de Touba M'bella, on a enregistré de nombreux départs durant la saison sèche suivante. La suspension du programme d'investissement du PICOGERNA ainsi que l'arrêt des appuis aux pépiniéristes, ont été des éléments démotivants pour les paysans.

1 pluviométrie à Baila Ndour 457 mm mais seulement 37 mm en juillet et rien en juin.

3.LA GESTION DE LA FERTILITE 'DES SOLS ÇULTIVES

Ce thème regroupe tout ce qui concerne l'entretien de la fertilité des sols cultivés : évaluation des potentialités et production de fumure organique, fertilisation des cultures et évaluation de l'arrière effet dû aux fumures.

3.1 EVALUATION DES DISPONIBILITES EN RESIDUS DE CULTURE: ET COMPOSTAGE.DESL E S

LES DISPONIBILITES EN PAILLE DE MIL

Des pesées de paille dans les parcelles de mil cultivées en 1991 ont **été** réalisées en **Avril** 1992 sur 3 types de. parcelle : champs de case ,champs parqués durant la saison séche 90/91 et parcelles de brousses non fertilisées (Tableau 3, Figure 2).

Les parcelles les plus fertiles, dans les 3 situations, fournissent plus de paille par hectare (entre 2,5t et 1,9 t/ha) mais correspondent à moins de 10% de la surface cultivée en mil. Par ailleurs c'est sur les parcelles situées non loin des habitations que les paysans ramassent les pailles pour la confection des palissades. Aucun des paysans enquêtés pour cette étude n'a déclaré récolter et stocker des pailles de mil pour l'alimentation des animaux. La confection des palissades et la fabrication du compost (pour ceux qui la pratiquent) restent les seules utilisations des pailles avant brûlis.

Sur les parcelles de brousse non fertilisées, les disponibilités en résidus compostables sont plus élevés dans les villages du Sud (DagaBalla, Kassas) qu'au Nord : respectivement et en moyenne 1,3 t/ha , 1.4 t/ha et 0.9 t/ha. Par rapport aux observations réalisées à la même époque , on observe pour 1992 des quantités de biomasse disponible équivalentes. Les différences de pluviométrie entre 1990 et 1991 sont en fait mineures. Les différences les plus notables concernent la zone Nord (Baila Ndour) où l'on mesurait en 1991 1,1 t/ha à 1,45 t/ha dans les, parcelles de brousse contre 0,875 t/ha en 1992.

1.1 faut rappeler qu'une tonne de paille compostée donne environ 500 kg à 600 kg de compost. Si une parcelle ne fournit qu'une tonne de résidus, celle-ci compostée ne donnera que 0,5 t de fumure et ne fertilisera que 0,1 ha de mil si l'on utilise le compost à la dose de 5 t/ha.

FIGURE 2 : Disponibilités en paille selon le type de parcelle et le village

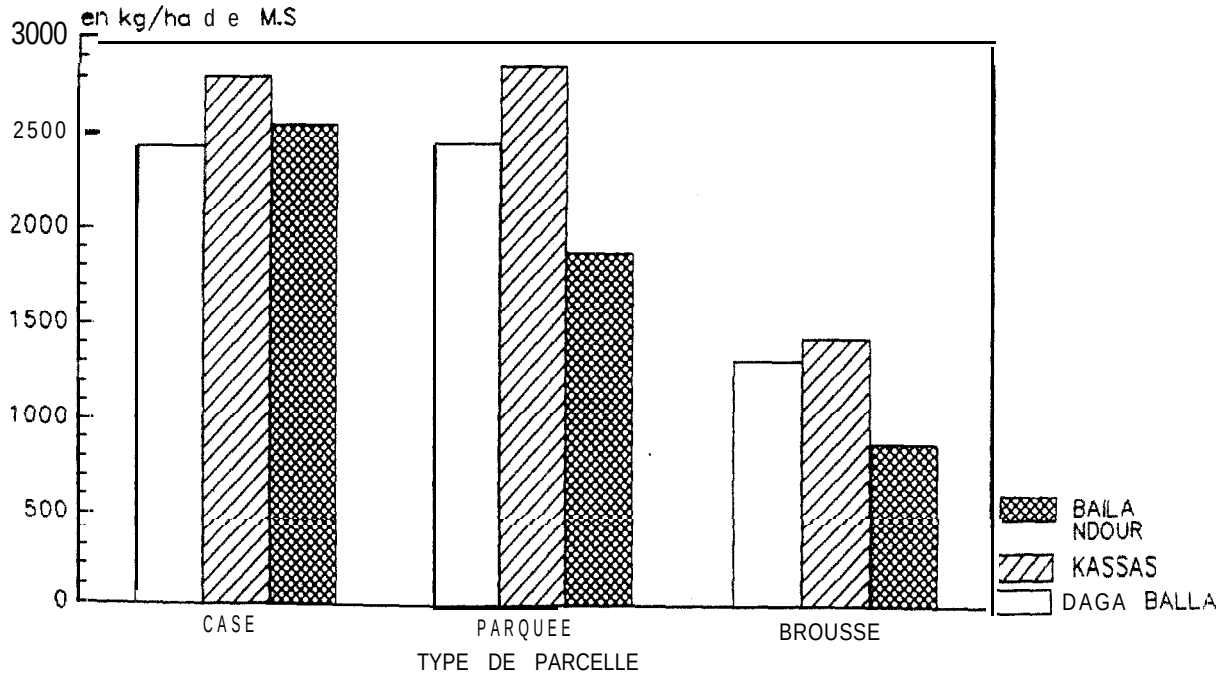


Tableau 3 : Evaluation des disponibilités en paille avant le nettoyage des parcelles.

SITUATION	PARCELLE DE CASE	PARCELLE PARQUEE	PARCELLE DE DE BROUSSE
DAGA BALLA			
Nombre d'observations	6	6	10
Biomasse en kg/ha (moyenne)	2429	2447	1311
Biomasse " " (maxi-mini)	1825-3500	1875-3375	680-2600
écart type en kg/ha	547	534	555
% d'adventices (estimation)	20%	13%	15%
Nombre de parcelles où la paille a été récoltée.	6	2	0
KASSAS			
Nombre d'observations	6	6	10
Biomasse en kg/ha (moyenne)	2795	2848	1431
Biomasse " " (maxi-mini)	2225-3550	2200-3625	912-1900
écart type en kg/ha	513	537	322
% d'adventices (estimation)	22%	14%	19%
Nombre de parcelles où la paille a été récoltée.	4	6	2
BAILA NDOUR			
Nombre d'observations	6	6	13
Biomasse en kg/ha (moyenne)	2541	1870	877
Biomasse " " (maxi-mini)	1950-3625	1050-2300	650-1150
écart type en kg/ha	547	396	169
% d'adventices (estimation)	*	*	*
Nombre de parcelles où la paille a été récoltée.	6	6	1

Vidange d'une fosse compostière en mai 1997

Etable fumière avec jeune boeuf de trait en litière de paille de mi
en début de stabulation)

L'ADOPTION DE LA TECHNIQUE DU COMPOSTAGE PAR LES PAYSANS

En 1991, 39 paysans avaient creusé une fosse et composté des pailles. Le programme de travail s'est déroulé normalement' à l'exception de l'arrosage de certaine- fosses en fin 1991 où le mélange était mal décomposé. En mai/juin 1092 ces paysans ont procédé à la vidange des compostières et à l'épandage du compost.

Tableau 4 : Evaluation de l'opération "compostières" dans la zone de Mabo

	Kassas	Daga Balla	S.Thiakho
Nombre de compostières en 1992	9	6	3
Paysans ayant deux compostières	1	2	0
Nombre de compostières en 1991	8	6	3
Localisation			
à coté des parcelles de case	5	2	0
à coté des parcelles de brousse	4	4	3
Poursuite en 1992			
Compostières vidangées	5/9	3/6	2/3
çompostières remplies en mai 1992	5/5	3/3	2/2
Utilisation du compost			
Quantités produites en Kg. Moyenne	1400 kg	1300 kg	2100 kg
" " " Maxi-Mini	1240-1600	1200-1400	2000-2200
Cultures concernées	mil/maïs	mil	mil
Evaluation de la surface en ha	0.1 à 0,08	0.1-0.075	0.1 à 0.07
Evaluation de la dose en t/ha	14 à 17,5	12 à 18.5	20 à 31

Dans la zone Sud (Mabo) le travail engagé en 1991 se poursuit sans augmentation notable du nombre de compostières (Tableau 4). Le compost de 8 fosses, sur un total de 17, s'est mai décomposé et les paysans n'ont pas vidé ces fosses. Cette mauvaise décomposition semble venir d'un tassement trop important du mélange paille-fumier-adventices, de la localisation des fosses sous des arbres d'où moins de pluie et de l'absence d'arrosage en fin de saison des pluies 1991 comme cela avait été conseillé. Les compostières vidées ont été de nouveau remplies et cette innovation semble intéresser les paysans. Vu l'importance des disponibilités en paille les tests de compostage de feuilles d'arbustes n'ont pas été reconduits.

1 en particulier toutes les ~compostières ont été recouvertes en Novembre/ Décembre 1991

Tableau 5 : Evaluation de l'opération "compostières" dans la zone de Touba M'bella.

	Baila Ndour	Tivaouane	Bossolel
Nombre de compostières en 1992	8	8	5
Paysans ayant deux compostières	0	0	0
Nombre de compostières en 1991	8	6	7
Localisation			
à coté des parcelles de case	7	2	7
à coté des parcelles de brousse	1	6	0
Poursuite en 1992			
Compostières vidangées	7/8	7/8	5/7
compostières remplies en mai 1992	3/7	0/7	1/5
Utilisation du compost			
Quantités produites en Kg-Moyenne	2200 kg	2075 kg	2300 kg
" " " Maxi-Mini	1890-3100	1400-2700	2000-2400
Cultures concernées	mil/maïs	mil	mil
Evaluation de la surface en ha	0.1 à 0.12	0.1-0.08	0.1 à 0.06
Evaluation de la dose en t/ha	18 à 25	14 à 33	20 à 40

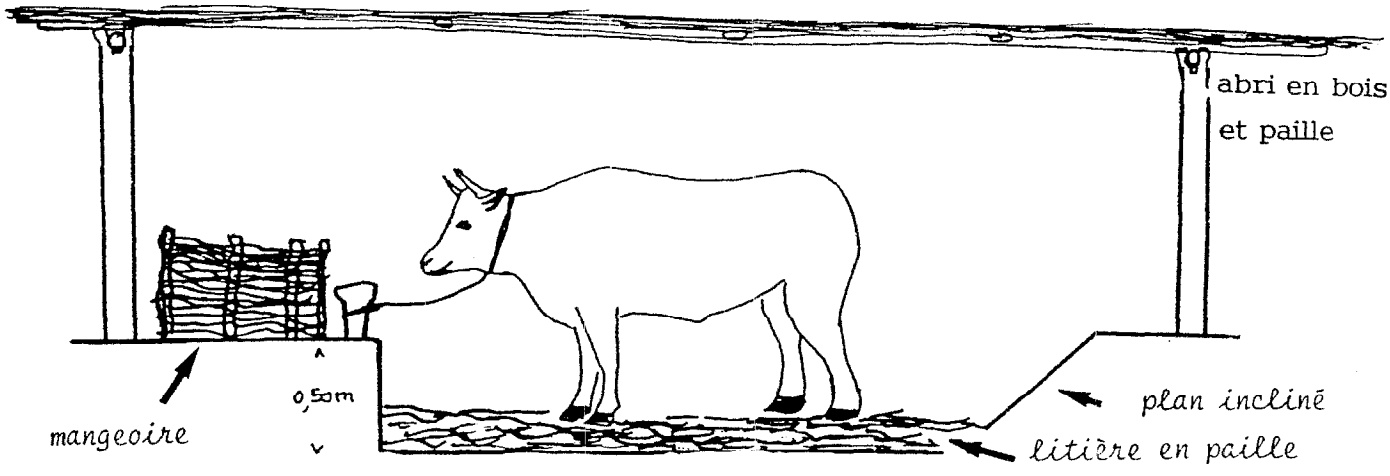
Dans la zone Nord (Touba M'bella) les fosses ont été vidées après maintes discussions avec les paysans. Bon nombre d'entre eux étaient absents durant toute la saison séche. Seulement 4 fosses sur 19 qui ont été vidées, ont été remplies en juin 1992 (Tableau 5): la raison invoquée par les paysans étant l'absence de main-d'oeuvre ou de paille à cette période. Il apparait nettement que dans cette zone, les paysans sont totalement démobilisés suite à la mauvaise campagne agricole précédente.

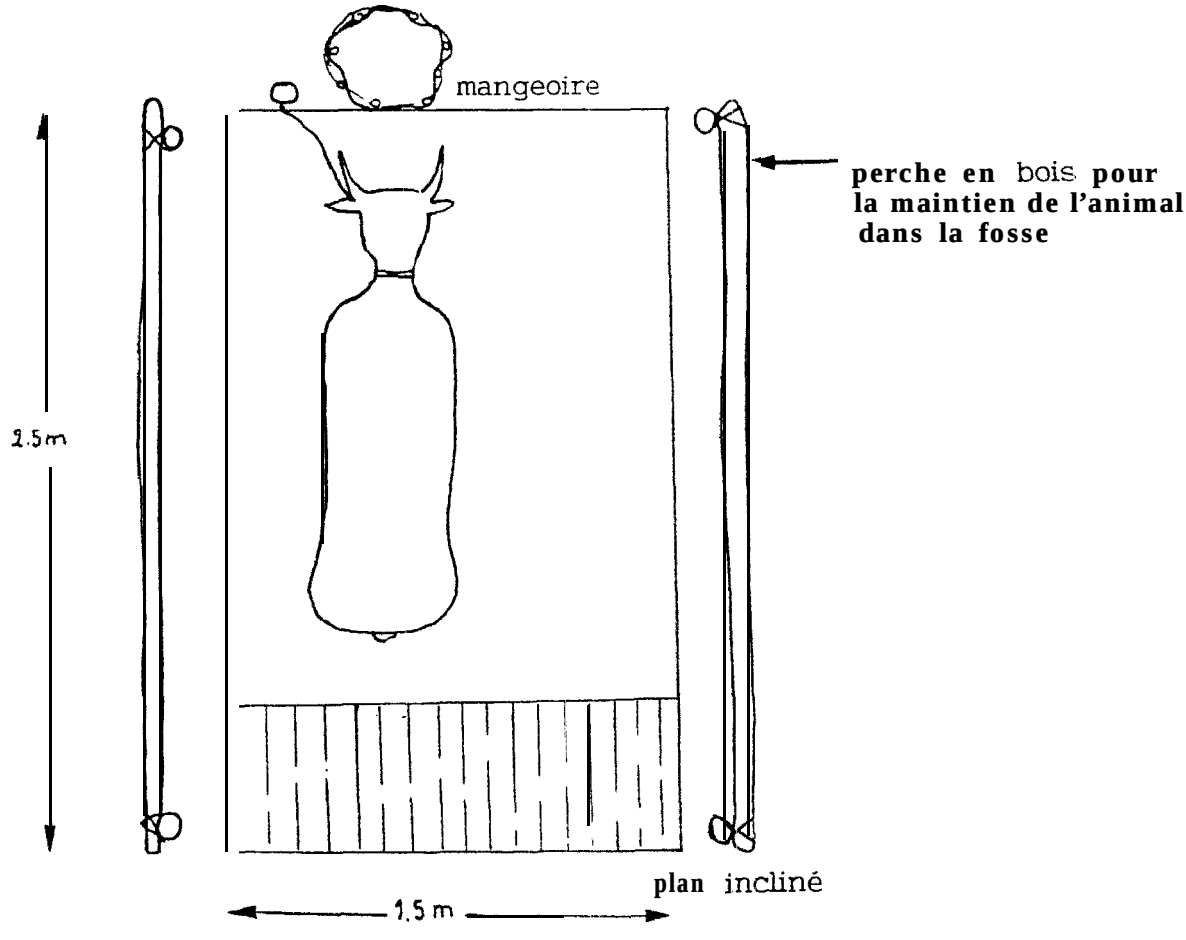
Les quantités de compost produites par fosse [1] varient entre 1.2 t et 2.7 t. Cette variation peut provenir de la composition du produit (teneur en sable et de degré d'humidité, voir tableau 7) ainsi que du tassement et du niveau de remplissage. Les estimations de poids concernent le produit brut et non la matière séche. La teneur en eau des composts a été mesurée et varie entre 15% et 25% au moment de la vidange des fosses. En gros ont peut considérer qu'une compostiére de 3m sur 3m produit en moyenne 1.8 t de fumure organique à 20% d'humidité (soit 1.45 t de matière séche).

Ce compost quels que soient les paysans, est utilisé à très forte dose sur les cultures de mil et plus rarement de maïs : de 14 à 40 t/ha. Maïs il faut considérer que ce produit renferme

1 la plus part des compostières mesurent 3m x 3m x lm et en fin de fabrication la hauteur moyenne de compost dans la fosse ne dépassait pas 0.5 m

Figure 3 : Etable fumière bovine (modèle simple sans maçonnerie)





environ 50% de sable (exprimé en silice, Si02). L'apport réel de fumure varie donc de 7 à 20 t/ha. Cette dose est largement supérieure à la dose utilisée dans les expérimentations (cf chapitre 3.3) et même à la dose de fumier utilisée habituellement par les paysans sur leurs parcelles de case (de 8 à 12 t/ha selon nos estimations). Le compost bien décomposé est un produit pulvérulent difficile à transporter et à épandre avant les semis. Les paysans le dépose en petit tas dans les parcelles avant le semis. L'épandage, généralement avant semis, est irrégulier et concerne de petites surfaces : de 0 . 12 à 0.06 ha. Il serait certainement préférable d'apporter le compost au premier sarclage aux poquets ou le long des lignes de mil de façon à ne pas apporter plus de 7.5 t/ha de compost (matière séche). Dans ce cas la surface fertilisée par une compostière serait de l'ordre de 0,2 à 0,3 ha soit 3 fois la surface observée actuellement.

3.2 LA FABRICATION DE LA FUMURE ORGANIQUE A LA FERME.

Traditionnellement les paysans ne fabriquent pas de fumier, dans le meilleur des cas ils balayent régulièrement les déjections des chevaux et les mettent en tas avant de les épandre au champ. Deux techniques de fabrication de fumier ont été proposées aux paysans et mis en oeuvre par quelques volontaires:

- l'étable fumière bovine cimentée ou non, qui permet de transformer dans de bonnes conditions d'humidité la litière des animaux en fumier (figure 3);

- l'écurie améliorée qui permet de récupérer la totalité des déjections des chevaux et une partie des urines. Les chevaux sont stabulés sur une dalle cimentée sur laquelle on dispose un litière de paille de mil hachée ou d'herbe de brousse. Tous les 3 à 5 jours la litière et les déjections sont balayées et entreposées dans une fosse fumiére afin d'assurer la décomposition du produit et sa transformation en fumier (figure 4).

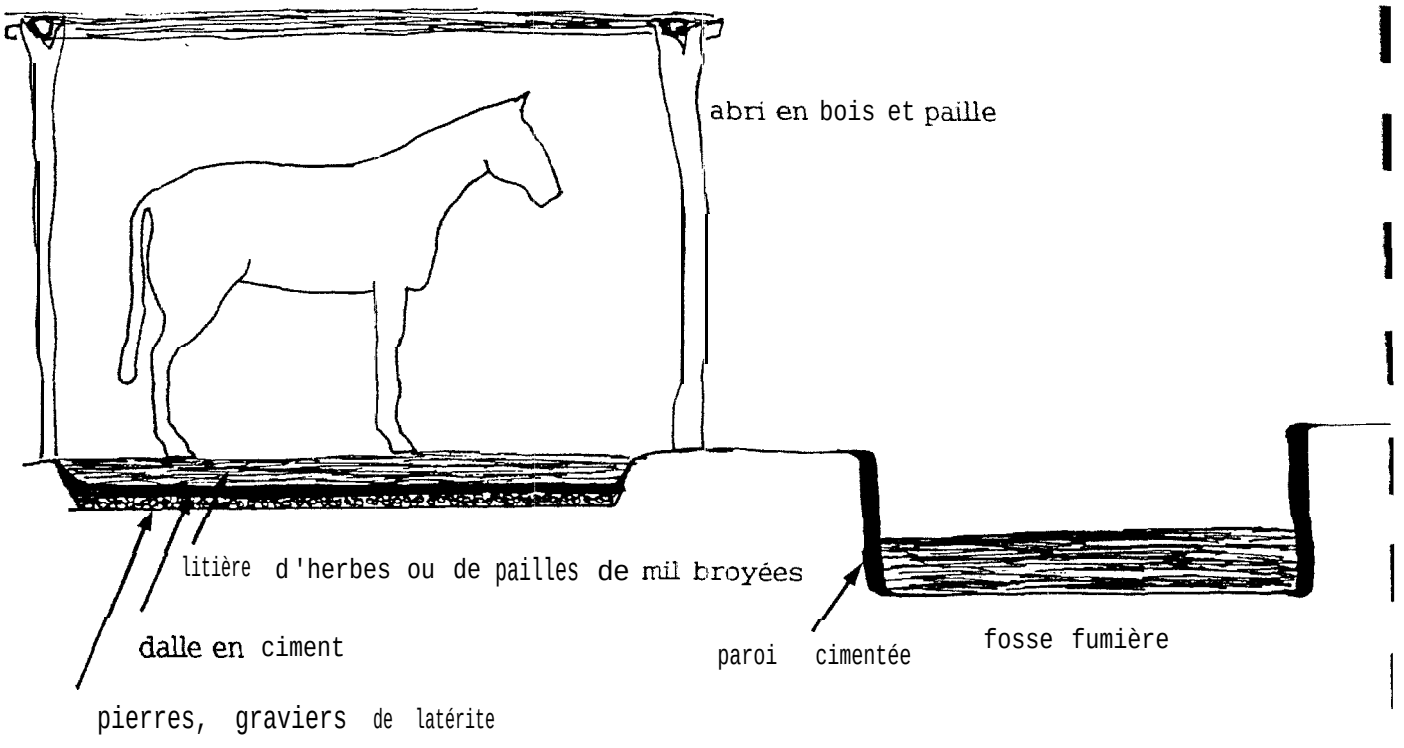
Tableau 6 : Nombre de tests de production de fumure organique

TECHNIQUES	MABO	TOU-BA.M	Observations
Ecurie améliorée + Fosse fumière	2	4	Arrosage trop irrégulier, pas ou peu d'apports de litière.
Etable fumière bovine	3	4	l'embouche bovine est trop rapide pour valoriser l'étable; technique adaptée aux boeufs de trait
Etable fumière bovine cimentée'	1	0	apports de litière. trop irréguliers, temps de stabulation trop court pour rentabiliser l'investissement

Les appréciations que l'on peut faire sur ces techniques sont qualitatives; on n'a pas procédé à des mesures précises des quantités de paille utilisées et de la production de fumier. Des analyses de fumier sont présentées au tableau 7.

1 du méme modèle que celle diffusée par la SODEFITEX (TAMBA.)

Figure 4 : Fabrication de fumier à partir d'une écurie améliorée et d'une fosse



La diffusion de ces techniques est lente malgré un premier travail en 1991 sur l'es étables fumières. La technique de fabrication du fumier grâce aux paires de boeufs de trait est tout à fait au point. L'utilisation de briques en ciment diminue de moitié la teneur en sable du fumier. Le coût du ciment pur la construction de l'étable est de 10.000 FrCFA, le reste des matériaux peut être trouvé au niveau du village. Cet investissement correspond à 142 kg d'engrais mais peut procurer en une saison séche un accroissement d'au moins 1 t de fumier (matière séche). Cet investissement est donc facilement rentabilisé dés la 2" année.

La fabrication d'un fumier de qualité à partir des déjections des chevaux demande plus de travail. Dans ces tests les paysans ont négligé les apports régulier de litière ainsi que l'arrosage du fumier dans les fosses. Un suivi plus précis de ce nouveau dispositif et de la production traditionnelle de fumier de cheval est nécessaire pour évaluer l'intérêt du passage en fosse. Toutefois la mise en place d'une litière sur la dalle cimentée' permet de récupérer les urines et donc d'enrichir le fumier en azote.

3.3 LES TESTS DE FERTILISATION DU MIL

Les paysans ne disposent pas des revenus suffisants pour acheter des engrais en grande quantité [2] ni de la quantité de fumure organique nécessaire
pour fertiliser routes les cultures. Nous avons mis la priorité sur la fumure du mil pour 3 raisons :

- les paysans préfèrent utiliser la fumure organique sur les céréales;
- le mil répond bien à la fertilisation alors que les résultats sont plus variables pour l' arachide;
- la plupart des exploitations agricoles n'ont pas une production vivrière suffisante et donc: l'intensification des céréales est une priorite.

3.3.1 La qualité des fumures organiques

Des analyses des différents types de fumure organique utilisés en expérimentation ont été réalisées au Laboratoire Central du CNRA de Bambey. On présentera les moyennes par type de fumure tout en sachant qu'il existe parfois des variations importantes entre échantillons d'un même type (tableau 7).

1 investissement en ciment de 4000 FrCFA

2 sauf pour l'arachide de bouche dans la zone de Mabo qui profite des crédits engrais de la NOVASEN, avec toutefois des incertitudes pour 1993 du fait des rendements catastrophiques en 1992 qui parfois ne couvrent pas les dépenses en intrants (engrais + semences)

Tableau 7: Composition des **fumures organiques (en % de la matière sèche)**

Types de fumure	N Total	P	K	C	SiO2	H20
Compost + phosphate naturel(70 Kg par fosse)	0.641	0.65	0.93	10.6	47.7	22
Compost + phosphate naturel (35 Kg par fosse)	0.74	0.19	0.94	11.3	50.0	31
Compost ordinaire	1.14	0.18	0.92	15.4	43.9	22
Fumier bovin d'étable	1.36	0.15	1.33	22.6	34.8	34
Fumier équin de fosse	0.85	0.11	0.44	15.0	43.6	40
Fumier équin ordinaire	0.98	0.12	0.67	27.7	40.4	6

La teneur en Si02 (que l'on peut assimiler au sable contenu dans ces fumiers) est élevée pour tous les types de fumure à l'exception du fumier d'étable fumière (34% de la MS) et surtout si ces étables sont cimentées (20 à 22% de la MS) . Quel que soit le type de fosse on constate toujours une pollution du fumier par de la terre qui tombe des parois.

La teneur en phosphore est généralement faible - 0. 1 à 0.2 % - sauf pour le compost enrichi avec **le** phosphate naturel (dose forte). On ne s'explique pas la faible teneur en P du compost amélioré avec 35 kg de phosphate naturel.

La teneur en Azote est peu variable si l'on tient compte des teneurs en Silice, le fumier bovin d'étable fumière est un plus riche en azote que les autres types de fumure.

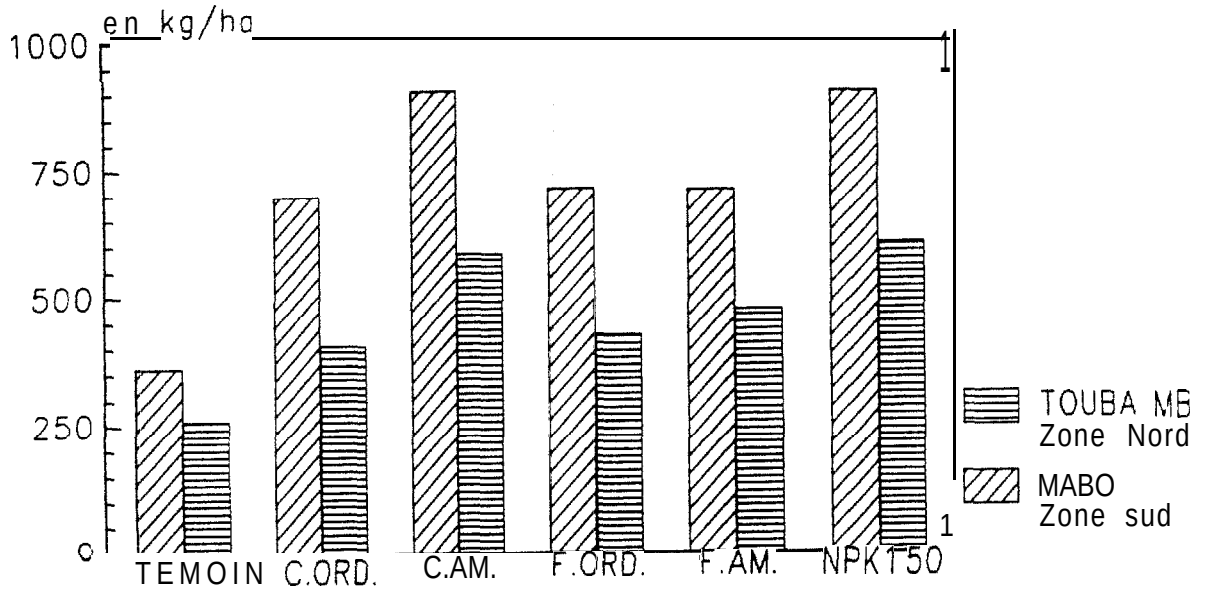
Le taux de carbone et le rapport C/N sont des bons indicateurs du degré de décomposition des fumures organiques. **On** constate ainsi que le fumier traditionnel de cheval et celui des étables bovines ne sont pas assez décomposés (C/N > 20) ce qui peut être préjudiciable aux cultures.

Ces données sont indicatives car le nombre d'échantillons analysés par type de fumure est réduit (de 1 à 8). Il peut exister aussi une forte hétérogénéité au sein d'un lot : par exemple on a observé une importante variation de la teneur en Azote total pour la même compostière (de 0.79% à 0.36%); d'où des problèmes d'échantillonnage que l'on a pas abordés dans cette expérimentation.

3.3.2 Le test de comparaison des furnures organiques sur le mil

L'objectif de ce test est de montrer aux paysans l'efficacité de divers types de fumure organique :
-le COMPOST ORDINAIRE
-le COMPOST AMELIORE avec apport de 70 kg de phosphate naturel dans la fosse en 1991;
-le FUMIER ORDINAIRE de cheval pris sur le tas du paysan;
-le FUMIER AMELIORE de fosse (cheval) ou d'étable fumière bovine.
Ces fumures utilisées à la dose de 5 t/ha (matière séche) sont épandues le long des lignes

Figure 5 : TEST FUMURE ORGANIQUE MIL
Rendement en grain



de mil[1] et enfouies à la houe sine, si possible au 1° sarclage. Ces traitements sont mis en comparaison avec un témoin non fertilisé et une parcelle recevant au 1° sarclage 150 kg/ha de 14-7-7.

Tableau 8 : Résultats du test Compar;aison de fumures organiques sur mil à Mabo (ZONE SUD). 13 Tests analysés.

TRAITEMENTS	EPIS PLEIN-S/M2	PGEP en gr	PAILLE en kg/ha	GRAIN en kg/ha	GAIN/T kg/ha
TEMOIN	2.6 b	'13.7 d	1.759 c	361 c	
COMPOST ORDINAIRE	3.7 a	20.0 bc	2418 b	697 b	+ 336
COMPOST AMELIORE	3.7 a	24.8 a	2793 ab	904 a	+ 543
FUMIER ORDINAIRE	3.8 a	18.9 c	2648 b	712 b	+ 351
FUMIER AMELIORE	3.4 a	21.1 b	2629 b	710 b	+ 349
ENGRAIS NPK (150)	3.6 a	25.9 a	3294 a	901 a	+ 540
Coeff. Var. en%	16%	11%	19%	18%	-
F	HS	HS	MS	HS	

Pour la zone de Mabo, les tests ont été effectués dans de bonnes conditions : coefficients de variation < 20%, différences entre traitements significatives, et la densité de poquets récoltés ne varie pas avec les traitements' (en moyenne 13.300 poquets/ha ce qui reste acceptable). Pour les rendements en grain (et en paille) et leurs composantes (nombre d'épis pleins par m², poids de grain par épi (PGEP)) on met en évidence 3 groupes de traitements :

- **le témoin non fertilisé** qui est particulièrement faible pour le rendement grain et l'ensemble des composantes du rendement (361 kg/ha identique au témoin du test engrais 364 kg/ha et légèrement supérieur au témoin du même test dans la zone Nord 258 kg/ha).

- les traitements **fumier ordinaire, fumier amélioré, compost ordinaire** qui procurent des gains de rendement en grain d'environ 350 kg/ha et donc doublent ainsi la production du témoin non fertilisé.

- les traitements **compost amélioré, engrais NPK (150 Kg/ha)** sont comparables et significativement supérieurs aux 2 groupes précédents pour le rendement en grain et le PGEP. Le gain de rendement est de 540 kg/ha soit un accroissement de 150% par rapport au témoin.

1 soit un apport de 0.4 kg par mètre le long de la ligne. au poquet on aurait environ 0.3 Kg

2 Ces données masquent quelque peu les effets des sauteriaux sur la densité du mil. Les tests sont installés avant le 1" sarclage sur des parcelles assez bien levées et homogènes.

Tableau 9 : Résultats du test comparaison de fumures organique du mil à Touba Mbella (ZONE. NORD) 1992. 7 Tests analysés.

TRAITEMENTS	EPIS PLEIN-S/M2	PGEP en gr	PAILLE en kg/ha	GRAIN en kg/ha	GAIN/T kg/ha
TEMOIN	2.3 b	11.2	1442 c	258 c	
COMPOST ORDINAIRE	2.9 ab	13.9	1901 bc	404 b	+ 146
COMPOST AMELIORE	3.5 ab	16.6	2437 ab	583 a	+ 325
FUMIER ORDINAIRE	2.9 ab	14.6	1713 c	425 b	+ 167
FUMIER AMELIORE	*	*	*	*	*
ENGRAIS NPK (150)	4.1 a	14.4	2777 a	604 a	+ 346
Coeff. Var. en%	30%	30%	22%	22%	-
F	S	NS	HS	HS	-

Une minorité des tests comportait le traitement FUMIER AMELIORE qui a donc été exclu de l'analyse'. D'une façon générale cette série est assez hétérogène du fait principalement de la variabilité de la densité du mil selon les sites due aux sauteriaux : 10.800 poquets/ha à 12.0810 poquets/ha. Ces densités sont faibles par rapport à l'optimum de 15.600 p/ha, surtout pour des sols peu fertiles où le développement végétatif est réduit.

On retrouve le même classement des traitements pour le rendement grain que dans la zone Sud :

- **le témoin** (258 kg/ha) très faible et comparable au témoin du test engrais (317 kg/ha) (cf infra).

les traitements **compost ordinaire et fumier ordinaire** qui procurent des gains de production d'environ 150 kg/ha (+58%).

- les traitements **compost amélioré et engrais NPK** qui sont comparables pour le rendement en grain et donnent un surplus de production un peu supérieur à 300 kg/ha (+ 116%).

En conclusion.

* Pour les 2 zones d'expérimentation on observe un effet significatif de **l'enrichissement du compost par le phosphate naturel (figure** 5). Le compost amélioré a dans les 2 situations, un effet comparable à l'engrais NPK utilisé: à la dose de 150 kg/ha[2]. Le phosphate contenu dans le compost (cf Tableau 7) est bien assimilable par les plantes. Le coût de cet apport de Phosphate peut être évalué à 1750 FrCFA. Sa rentabilité est donc évidente. Les travaux sur l'enrichissement des fumures organiques en phosphate naturel sont porteurs car économiques;

1 l'analyse sur les 4 répétitions comportant ce traitement ne met pas en évidence de différence significative pour le rendement en grain avec le traitement fumier ordinaire (475 kg/ha contre 433 kg/ha)

2 dose considérée par les paysans comme importante , la dose que les paysans utiliseraient en cas de crédit "engrais'" se situerait autour de 75 kg/ha-100 kg/ha.

ils méritent d'être poursuivis et une opération de vulgarisation de ces techniques d'enrichissement à une échelle significative' est à promouvoir au sein du PICOGERNA.

* L'engrais NPK reste la référence du point de vue technique si l'on s'en tient à l'effet de la fumure sur les cultures. En moyenne pour les 2 séries de test cet apport d'engrais d'un coût de 10.500 FrCFA est rentable malgré les mauvaises conditions d'alimentation en eau des cultures en fin de cycle (Rapport Valeur sur Coût V/C = 3.6 à Mabo et 2.3 à Touba M'bella) .

* L'effet des autres fumures organiques est moindre. Ceci est certainement à mettre en relation avec leur faible teneur en phosphore. 5 t de compost ou de fumier renfermant 0.12% de P ne peuvent fournir au sol que 6 kg de P alors que 150 kg d'engrais 14-7-7 en fournissent 10,5 Kg facilement assimilables par les cultures.

* les résultats des tests et des analyses ne permettent pas de différencier les autres types de fumure organique : compost ordinaire, fumier ordinaire et fumier amélioré. Les techniques de fabrication du fumier proposées aux paysans ont pour objectif premier l'accroissement de la quantité de fumure organique au niveau des exploitations. Comparé au système de stockage traditionnel, un apport régulier de litière peut doubler cette quantité. Ces innovations techniques sont donc à encourager et à inclure dans le programme d'intervention du projet.

3.3.3 Le test de fertilisation économique du mil

Le test initié en 1991 dans les mêmes, sites a été reconduit en 1992 en ne gardant comme référence qu'un traitement fumure organique - le fumier ordinaire - et en ajoutant un traitement fumure minérale - UREE 50 kg/ha -.

Comme pour le test précédent les fertilisants sont apportés au 1" sarclage le long de la ligne ou au poquet. Les tests sont implantés sur des parcelles de mil homogène et normalement levé.

Tableau 10 : Résultats du test fumuae économique du mil à Mabo (ZONE SUD). 9 Tests analysés.

TRAITEMENTS	EPIS PLEINS/m²	PGEP en gr	PAILLE en kg/ha	GRAIN en kg/ha	GAIN/T kg/ha
TEMOIN	3.1	13.2 c	1618 c	364c	
NPK 150 kg/ha	3.9	25.5 a	3331 a	989 a	+ 635
NPK 75 kg/ha	3.6	20.0 b	2372 b	744b	+ 380
STP 50 kg/ha	4.2	25.5 a	3240 a	1099 a	+ 735
UREE 50 kg/ha	3.4	16.0 c	2068 bc	532 c	+ 168
FUMIER ORD. 5t/ha	4.1	21.4 b	2318 b	887 ab	+ 523
Coeff. Var. en%	24%	12%	21%	24%	-
F	NS	HS	HS	HS	-

NPK : engrais mil 14-7-7 , STP : engrais phosphate supertriple 0-46-O. UREE : engrais azotée 46-O-O.

1 Par exemple le transport par camion de 20 t de phosphate de Taïba permettant d'enrichir 500 t de fumure organique.

Tableau 11 : Résulta& du test fumure économique du mil à Touba M'bella (ZONE NORD). 7 Tests analysés.

TRAITEMENTS	EPIS PLEINS/m²	P.GEP en gr	PAILLE en kg/ha	GRAIN en kg/ha	GAIN/ T kg/ha
TEMOIN	2.7 b	Il.7 b	1660 b	317 c	
NPK 150 kg/ha	4.7 a	15.3. ab	2910 a	713 ab	+ 396
NPK 75 kg/ha	4.3 a	13.5 ab	2481 a	579 b	+ 262
STP 50 kg/ha	4.8 a	17.6 a	2848 a	846 a	+ 529
UREE 50 kg/ha	2.8 b	12.2 b	1710 b	341 c	+ 24
FUMIER ORD. 5t/ha	3.5 ab	15.1 ab	1826 b	530 bc	+ 213
Coeff. Var. en%	22%	21%	20%	**20%**	
F	HS	S	HS	HS	

NPK : engrais mil 14-7-7 , STP : engrais phosphate supertriple)-46-0, UREE : engrais azotée)-0-0.

Le rendement et ses composantes.

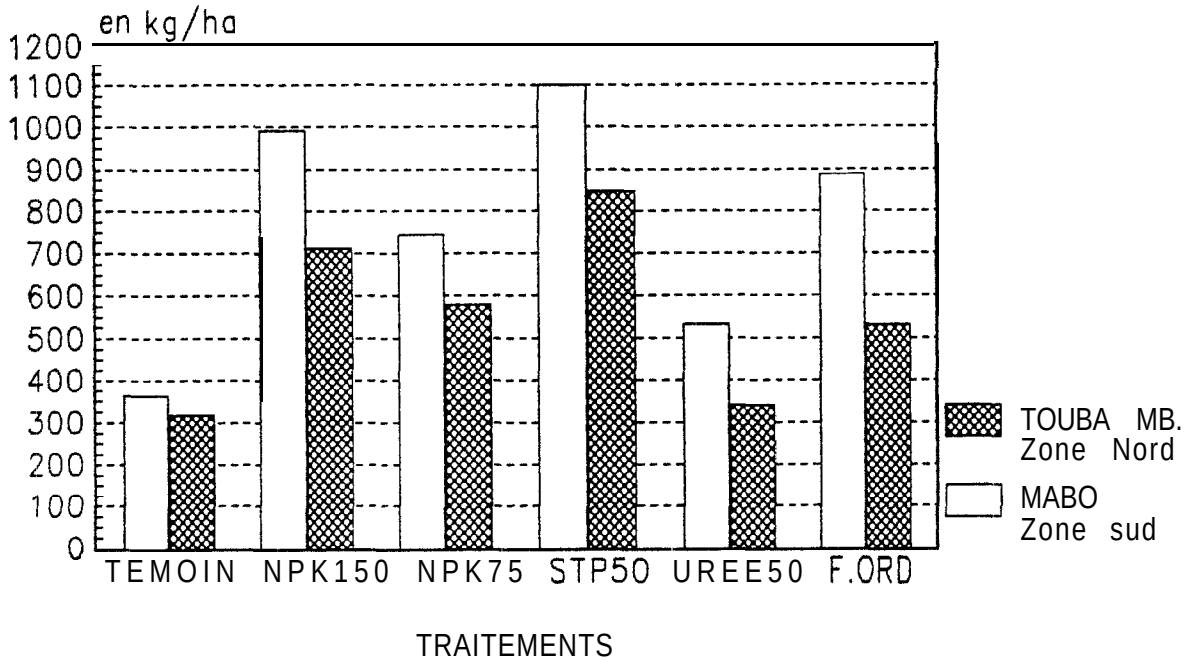
Le niveau des rendements des témoins est comparable à celui observé dans le test précédent : sans apport de fertilisant (ce qui est la régle pour au moins 80% des parcelles de mil) le rendement en mil en 1992 se situe autour de: 300-350 kg/ha.
Les fumures interviennent dans les 2 sites de façon significative sauf l'urée, par un accroissement du poids de grain par épi et du nombre d'épis par hectare ou par poquet (la densité variant peu entre traitement pour un site donné : 12.500 poquets/ha dans la zone nord, 14.150 poquets/ha dans la zone Sud). A ces variations correspondent des gains de rendement importants (figure 6) :

- les traitements **NPK (150 kg/ha) et STP** donnent les meilleurs rendements et font plus que doubler les rendements des témoins (de + 200% à + 125%).

- les traitements **NPK (75 kg/ha) et le fumier ordinaire** ont des effets significatifs sur le rendement grain dans les 2 sites (de + 143% à + 67%) mais inférieurs à ceux du groupe de traitements précédent.

- l'urée n'a pas d'effet significatif sur le rendement et ses composantes et ne se distingue pas du témoin. Même pour le poids de paille la différence (non significative) avec le témoin est faible : + 450 kg/ha dans le Sud, + 50 kg/ha dans le Nord. Deux hypothèses peuvent expliquer ce résultat à priori surprenant : l'épandage d'azote a été mal effectué (apport en surface sans enfouissement) ce qui est peu probable pour l'ensemble des tests ; la carence en phosphore est prépondérante dans ces situations et un apport d'azote uniquement n'a pas d'intérêt. Ce dernier point peut être associé à un déficit hydrique après l'épandage d'urée.

Figure 6 : TEST FUMURE ECONOMIQUE MIL
Rendement en grain



L'analyse économique du test fumure mil 1992

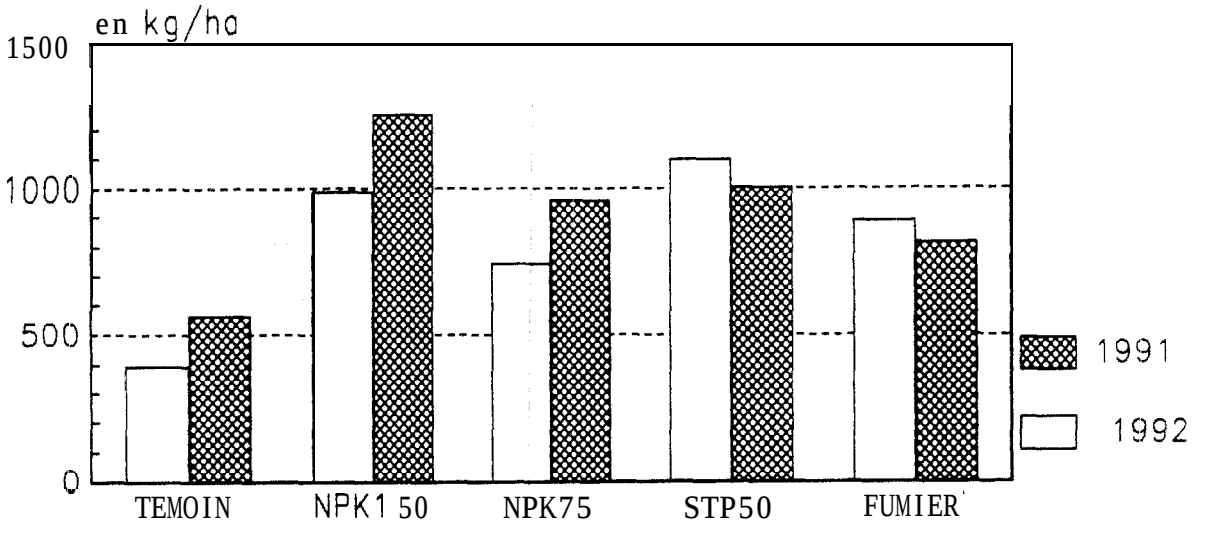
Tableau 12 : Analyse économique du test fumure économique mil -1992

TRAITEMENT	MABO (ZONE SUD)			TOUBA M'BELLA (ZONE NORD)		
	GAIN * kg/ha	RAP-PORT VIC	% TEST V/C < 2	GAIN* kglha	RAP-PORT VIC	% TEST VIC < 2
NPK 150 KGJHA	635	4.2	11%	396	2.6	14%
NPK 75 KG/HA	380	5.0	22%	262	3.5	14%
STP 50 KG/HA	735	9.3	0	529	6.7	0%
UREE 50 KG/HA	168	2.6	55%	24	0.3	71%
FUMIER 5 T/HA	523	-			-	

* gain par rapport au témoin non fertilisé.
prix retenus : mil 70 fr/kg, NPK (14-7-7) 70 fr/kg, STP 110 fr/kg, UREE 90 frfkg

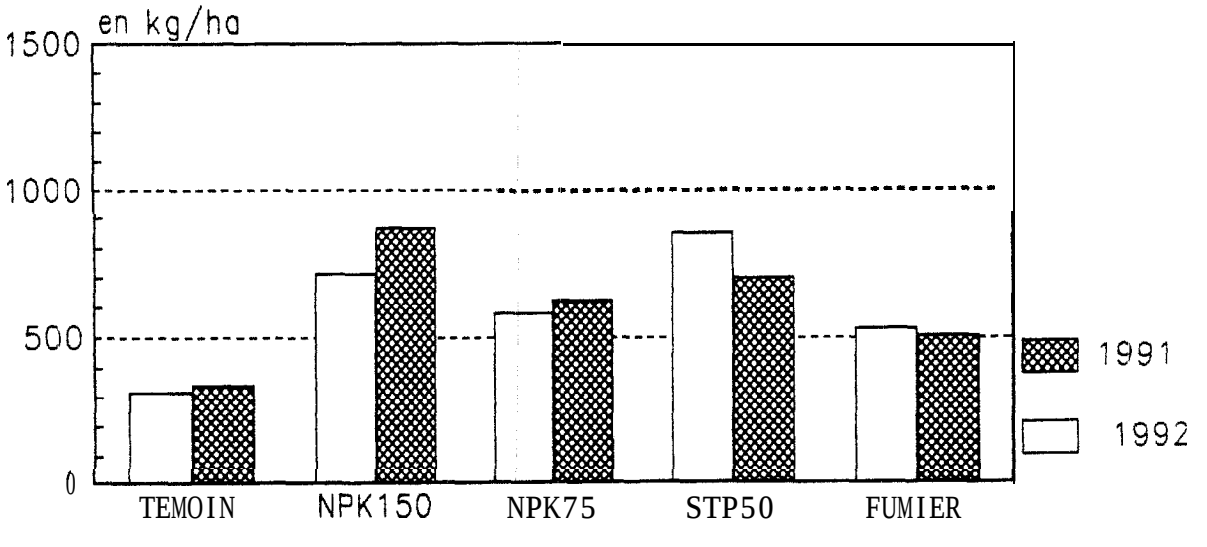
Figure 7 : COMPARAISON 1992/199 1
TEST FUMURE ECONOMIQUE MIL

a) Zone de Mabo



TRAITEMENTS

b) Zone de Touba Mbella



TRAITEMENTS

En moyenne les traitements NPK 150, NPK 7.5 et STP sont très rentables dans les 2 sites d'expérimentations et plus particulièrement le traitement à base de phosphate supertriple (STP) qui est peu onéreux (5500 fr/ha) et qui donne le meilleur gain de rendement par rapport au témoin non fertilisé. C'est aussi pour ce traitement que l'on obtient le plus faible % de test non (ou peu) rentable.

Si l'on considère l'ensemble des tests, l'apport de 50 kg/ha d'urée n'est économiquement attractif que dans 6 cas sur 16 (VIC > 2) malgré le fait que cette fumure soit peu couteuse (4500 fr/ha) .

Les conclusions économiques du test fumure économique du mil en 1992 sont équivalentes à celles de l'année précédente. Afin de minimiser les risques de non rentabilité il est conseillé aux paysans d'utiliser des doses relativement faibles d'engrais : de 75 à 100 kg/ha de NPK ou 50 kg/ha de Phosphate Super-triple (STP).

Comparaison avec les résultats obtenus en 1991

Les comparaisons interannuelles porteront uniquement sur les gains de rendements dans la mesure où les prix des engrais ont variés entre- 1991 et 1992 [1].

Tableau 13 : Comparaison des résultats 1991 et 1992 du test fumure économique pour la cultur du mil : rendement en grain en kg/ha.

TRAITEMENT	MABO (ZONE SUD)		TOUBA M'BELLA (ZONE NORD)	
	1991	1992	1991	1992
TEMOIN	563 -	394 -	338 -	317 -
NPK 150	1253	989 +171%	863	713 +110%
KG/HA	+ 122%	744 + 104%	+ 155%	579 + 71%
NPK 75 KG/HA	957 + 70%	1099 +201%	625 + 85%	846 + 150%
STP 50 KG/HA	1003 + 78%	887 + 143%	697	530 + 56%
FUMIER 5	815 + 45%		+ 106%	
T/HA			505 + 49%	

Pour la zone Nord les résultats obtenus pour les mêmes traitements sont presque identiques pour les 2 années d'expérimentation; on note toutefois un effet relatif plus important du STP en 1992 par rapport à celui observé en 1991.
Pour la zone Sud (Mabo) , l'augmentation relative de rendement obtenue par les fumures est en moyenne plus élevée en 1992 qu'en 1991 du fait: principalement d'un niveau de production du témoin particulièrement bas en 1992 (394 kg/ha contre 563 kg/ha en 1991). Le classement des traitements est à peu prés équivalent pour les 2 années avec toutefois pour 1992 de meilleurs résultats obtenus avec le STP et le fumier (figure 7). **La** fumure à **base** de phosphate supertriple (STP) s'avère plus intéressante en 1992 pour **les 2 zones** d'expérimentation. Du fait du faible coût du phosphate super-triple il serait souhaitable de

1 Afin d'encourager la consommation d'engrais la SENCHIM a fortement réduit le prix de vente du 14-7-7 de 90 fr/kg en 1991 à 70 fr/kg en 1992. Ce qui est logique vu le prix de l'urée (90fr/kg) et celui du 6-20-10 (90fr/kg)

poursuivre les travaux de 'prévulgarisation de cette fumure particulièrement efficace sur le mil.

3.3.4 Le test fumure économique sur le sorgho

Dans la zone Sud (Mabo) les fumures économiques du test mil ont été appliquées au sorgho. L'objectif était d'apprécier l'intérêt de la fumure minérale sur une culture généralement semée tardivement et après toutes les autres. En 1992 du fait des pullulations de sauteriaux les semis du sorgho ont été particulièrement tardifs : du 17 au 28 juillet pour ce test.

Trois tests seulement ont pu être mis en place et récoltés. En fait le sorgho intéresse peu les paysans de ces régions sauf dans quelques villages autour de Mabo qui disposent de sols plus argileux.

La densité de poquets de sorgho récoltés ne varie pas avec les traitements mais elle particulièrement faible (11.250 poquets/ha) ce qui explique les faibles rendements obtenus. Une densité de 25.000 à 30.000 poquets est souhaitable pour cette culture qui ne talle pratiquement pas.

Malgré cela les apports d'engrais NPK et STP sont rentables mais les gains de rendement obtenus (en valeur absolue) sont plus faibles que pour le mil. Ceci peut être imputable à la tardiveté des semis du sorgho de 120 jours qui aurait dû boucler son cycle vers le 20 Novembre. L'apport exclusif d'urée n'est, comme pour le mil, pas suffisant pour accroître la production de grain et de paille. L'épandage de 5t/ha de fumier ordinaire a peu d'effet sur le développement végétatif de la culture mais entraîne un accroissement de rendement en grain significativement comparable à ceux obtenus avec les fumures NPK150, NPK75, STP.

Tableau 14 : Résultats du test fumure économique du sorgho à Mabo (ZONE SUD). 3 Tests analysés.

TRAITEMENTS	EPIS PLEINS/m²	PAILLE en kg/ha	GRAIN en kg/ha	GAIN/T kglha	RAPPORT V/C
TE;MOIN	2.2	679 bc	178 b	-	
NPK 1.50 kg/ha	2.2	1488 a	591 a	+ 413	2.7
NPK 75 kg/ha	2.6	1326 ab	528 a	+ 350	4.6
STP 50 kg/ha	2.4	1263 abc	470 a	+ 292	3.7
UREE 50 kg/ha	1.6	738 bc	199 b	+ 21	0.3
FUMIER ORD . 5t/ha	2.4	967 abc	436 a	+ 258	-
coeff. Var. en%	26%	22%	27%	-	
F	NS	HS	S		

NPK : engrais mil 14-7-7 à 70 fr/kg , STP : engrais phosphate supertriple 0-46-O à 110 fr/Kg, UREE : engrais azotée 46-O-O à 90 fr/kg (Prix SENCHIM KAOLACK), sorgho à 70 fr/kg.

Malgré ces bons résultats économiques, le faible nombre de tests récoltés ne permet pas de conclure définitivement sur l'intérêt des apports d'engrais NPK et STP sur des semis tardifs de sorgho (donc soumis aux aléas pluviométriques d'octobre). Il parait déjà judicieux **d'apporter** la fumure sur les parcelles dont la densité de plantes Après levée est correcte (120% à 80% de la norme habituelle).

3.3.5 L'arrière effet de la fumure sur l'arachide

L'arrière effet du test "fumure économique du mil 1991" a été observé en 1992 sur l'arachide dans 15 sites (9 dans la zone Sud et 6 dans la ***zone*** Nord). L'arachide n'a reçu aucune fumure et a été semée fin juin au Sud et durant la 2" décade de juillet au Nord.

Tableau 15 : Résultats du test "arrière effet" sur arachide en 1992 à Mabo (ZONE SUD). 9 tests analysés.

TRAITEMENTS SUR MIL EN 91	PIEDS/m²	PG/PR * en gr	FANE en kg/ha	GOUSSES en kg/ha	GAIN/T kg/ha
TEMOIN	10.3	6.0 c	1630 b	625 b	-
NPK 150 kg/ha	9.9	7.2 ab	2210 a	724 ab	+ 99
NPK 75 kg/ha	10.1	6.6 abc	2230 a	679 b	+ 54
STP 50 kg/ha	10.5	7.3 a	2260 a	779 a	+154
FUMIER ORD5T/ha	10.0	6.9 abc	1560 b	680 b	+ 55
FUMIER AM. 5T/ha	10.3	6.3 bc	1640 b	661 b	+ 36
Coeff. Var. en%	7%	8%	17%	8%	-
F	NS	HS	HS	HS	-

* PG/PR : poids de gousses par pied récolté
fumier ord. = fumier ordinaire, fumier am. = fumier amélioré

Dans la zone de Mabo l'arrière effet des fumures STP, NPK150 et NPK75 est particulièrement marqué pour le poids de fanes. Le gain de rendement en fane est d'environ 600 kg/ha par rapport au témoin non fertilisé. Les gains de rendement en gousses sont plus limités et seul l'arrière effet du traitement STP (phosphate supertriple) engendre un rendement significativement supérieur à celui du témoin non fertilisé en 1991 (différence de + 154 kg/ha soit +24%). Les arrière effets dus aux fumures organiques sont très faibles voire nuls et dans tous les cas les résultats obtenus avec ces traitements ne sont significativement différents de ceux du témoin.

Tableau 16 : Résultats du test "arrière effet" sur arachide en 1992 à TOUBA MBELLA (ZONE NORD).6 tests analysés.

TRAITEMENTS SUR MIL EN 91	PIEDS/m²	PG/PR en gr	FANE en kg/ha	GOUSSES en kg/ha	GAIN/T kg/ha
TEMOIN	12.7	3.25	2073	393	
NPK 150 kg/ha	13.4	2.76	1926	346	- 47
NPK 75 kg/ha	13.6	3.54	2233	446	+ 53
STP 50 kg/ha	13.8	3.10	2020	400	+ 7
FUMIER ORDINAIRE 5T/ha	12.1	3.0	1867	352	- 41
Coeff. Var. en%	8 %	22%	14%	8 %	-
F	NS	NS	NS	NS	-

Dans la zone Nord du fait d'un déficit important des pluies en Septembre et Octobre, les rendements en arachide sont très faibles et ne dépassent pas 450 kg/ha quels que soient les traitements. Les arrière effets des fumures utilisées en 1991 ne sont pas significatifs pour les rendements en fane et en gousses comme pour le poids de gousses par pied.

En conclusion on peut considérer que les fumures employées sur le mil à doses limitées (5t/ha de fumier et de 50 à 150 kg/ha d'engrais) ont un faible arrière effet sur la culture de l'arachide suivante. Cet arrière effet est certainement fonction de l'utilisation des éléments minet-aux des fumures la première année par le mil et des conditions agroclimatiques de la deuxième année pour l'arachide. Ces résultats ont une portée limitée puisqu'ils n'intéressent qu'une campagne agricole. Dans le meilleur des cas le traitement le plus efficace pour son arrière effet sur l'arachide est le phosphate supertriple (STP). Ceci est logique dans la mesure où 50 kg/ha de STP apporte en première année 23 unités de P205 contre seulement 10.5 pour le traitement 150 kg/ha de NPK (14-7-7). Sur ces 23 unités de P205 il est possible qu'il subsiste en 2" année quelques unités utilisables par l'arachide. Dans des situations de carence en phosphore, l'arachide répond très bien à une fumure simple à base de P2O5.

CONCLUSIONS SUR LA GESTION DE LA FERTILITE DES SOLS CULTIVES

Les résultas obtenus dans les tests de fertilisation des cultures en 1992 confirment ceux obtenus en 1991 :

- les carences en phosphore et en azote des sols sont les principaux facteurs limitatifs les rendements des cultures même en année à pluviométrie déficitaires. Le niveau de rendement du mil non fertilisé en 1991 et 1992, varie selon les sites entre 300 et 500 kg/ha;

- les gains de rendement en mil obtenus par des fumures minérales économiques (10.500 fr à 5.500 fr par hectare) ou par un apport de 5t/ha de fumure organique sont dans tous les cas significatifs (de 300 kg/ha à 600 kg/ha) et en moyenne très rentables sauf pour un apport simple de 50 kg/ha d'urée.

- l'apport de phosphore sous forme de phosphate super-triple ou de phosphate tricalcique incorporé au compost, donne de bons résultats sur le mil d'un point de vue économique et en gain de production. L'arrière effet de ce type de fumure sur l'arachide qui suit le mil semble significatif mais reste à confirmer.

ON RECOMMANDERA DANS LE CADRE DES OPERATIONS D'APPUI AUX PAYSANS

- de poursuivre le travail de formation-vulgarisation sur **la production de fumure organique** (fumier,compost) en initiant les paysans à l'enrichissement de ces fumures avec du phosphate naturel et des cendres; dans ce cadre une opération de distribution de phosphate naturel est à envisager au niveau d'un ou plusieurs villages;

- de développer **des banques d'engrais** qui permettront aux groupements d'acquérir de la fùmure minérale en quantité et à bon prix. Dans ce cadre on pourra tester sur grande parcelle (0,5 ha à 1 ha) l'apport de STP (phosphate supertriple) à la dose de 50 kg/ha. Pour l'engrais NPK un apport de 75 kg/ha à 150 kg/ha sur céréales est à encourager sur les parcelles où les riques de récolte médiocres sont faibles (semis précoce, sol profond, entretien soigné de la culture). Avec ce type de fertilisation il faut viser un rendement compris entre 800 et 1200 kg/ha.

4. QUELQUES RESULTATS SUR LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

Nous avons regroupe dans ce chapitre 4 les résultats des opérations de prévulgarisation et d'expérimentation qui concernent la végétation naturelle non cultivée : arbres, arbustes, p-aminées. . .

4.1 LES PLANTATIONS D'ARBRES ET D'ARBUSTES.

Les plantations d'arbres et d'arbustes ont été utilisées dans 4 situations :

- **la constitution de haies vives "périmétales"** dans un objectif premier de développer des cultures devant être protégées des animaux en saison séché : pastèque, tomate "cerise" et manioc;

- **la** mise en **place de haies** vives **anti-érosives** dans des parcelles cultivées où le ruissellement et l'érosion y sont intenses;

- **l'enrichissement de zones** mises **en défens** à vocation principalement sylvicole et éventuellement pastorale:

- **la mise en place** de **zone de passage des troupeaux** allant du centre du village vers les parcours' ;

Dans ce domaine l'activité principale en foresterie en 1992 a été de poursuivre l'installation des haies vives implantées en 1991 et de procéder à l'enrichissement de 3 mises en défens. Dans la zone Sud on dispose actuellement de 8 haies vives (6 périmétales + 1 ami-érosive + 1 début de couloir) et de 3 haies vives dans la zone Nord. Les activités de plantations ont été relativement limitées en 1992 du fait de l'arrêt du soutien du PICOGERNA aux pépiniéristes. Les plants utilisés principalement pour le "regamissage" des haies vives et dans les mises en défens proviennent de la seule pépinière qui reste en activité dans nos deux zones d'intervention, celle de Mbandy Sakho à Sinthiou Thiakho.

4.1 .1 Les haies vives périmétales

Cinq espèces avaient été retenues en 1991 pour les tests de haie vive :

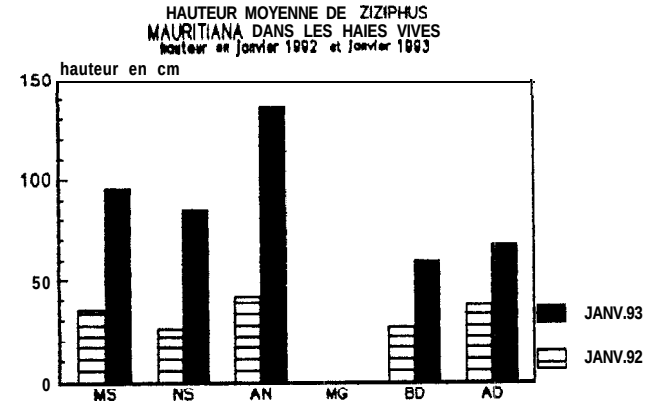
- trois espèces locales : Acacia nilotica (var. adansoni), Bauhinia rufescens et Ziziphus mauritiana;

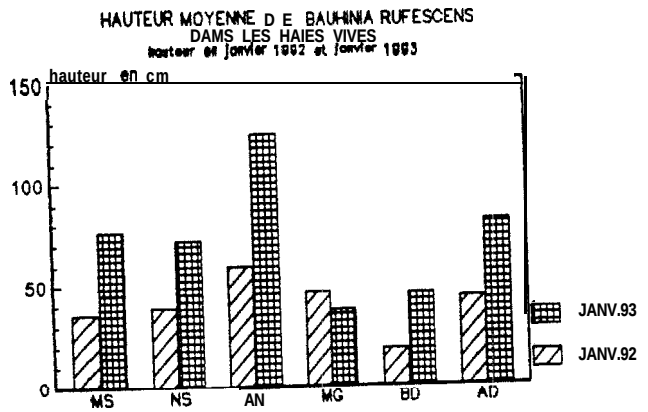
- deux espèces introduites : Acacia laeta et Acacia mellifera;

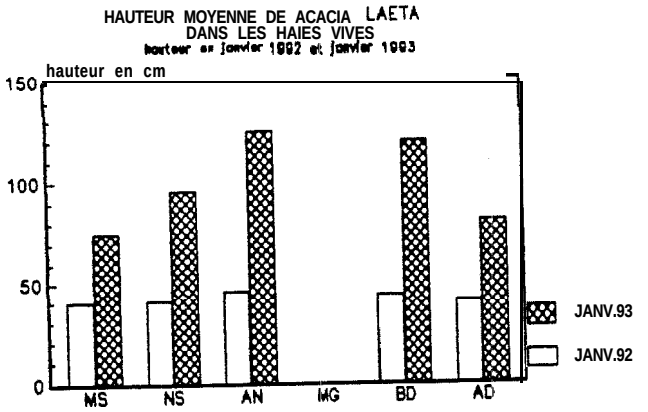
A cela il a fallu ajouter le Prosopis jubiflora dans la zone Nord du fait qu'il était pratiquement la seule espèce résistante en pépinière à la salinité de l'eau du forage de Touba M'bella.

1 ces couloirs de passage ne sont pas toujourt fixes d'une année à l'autre et sont constitués de 2 haies mortes de branches d'épineux.

Figure 9 : Développement des différentes espèces utilisées dans les tests de haie vive chez 6 paysans de la zone Sud (MABO).







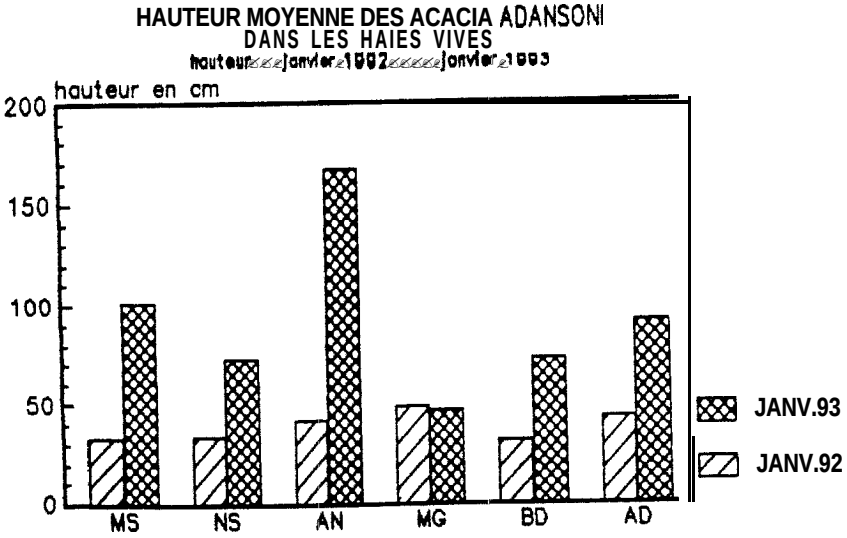


Tableau 17 : Taux de survie et croissance des diverses espèces des haies vives dans la zone Sud (Mabo).

ESPECES	Nombre plantés en 91	TAUX DE SURVIE JV.92	JV.93	HAUTEUR EN C M JV.92	JV.93
Acacia nilotica	1004	96%	92%	43	91
Ziziphus mauritiana	242	90%	67%	33	87
Acacia mellifera	114	92%	75%	43	67
Acacia laeta	208	93%	80%	40	105
bauhinia rufescens	851	99%	90%	41	82
TOTAL	2419	95%	88%	41	86

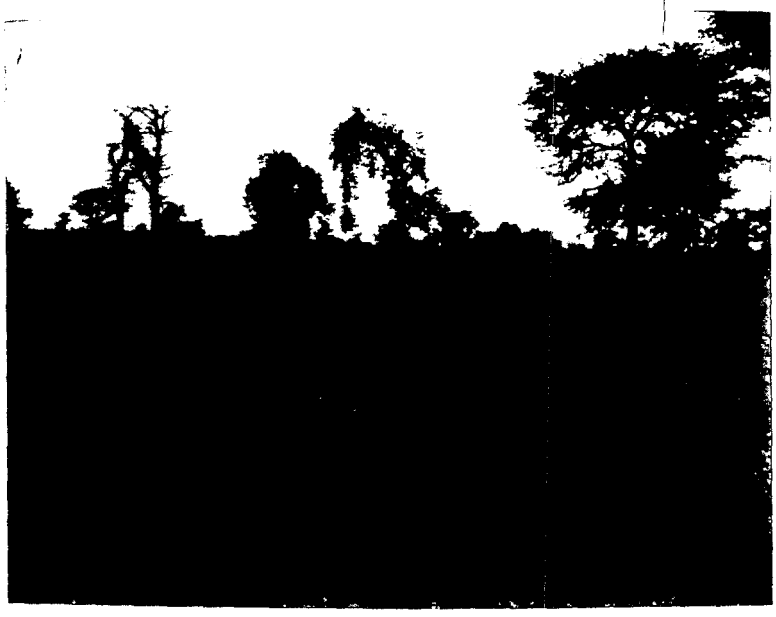
Dans la zone Sud (Mabo) le taux de survie des arbres Après 16 mois de plantation est encore très bon (88% contre 95% Après 4 mois de plantation) et certainement ne variera plus (Tableau 17). Les variations inter-spécifiques du taux de survie sont peu importantes (entre 92% et 75%) sauf pour le Ziziphus qui durant la première année est très appété par les petits ruminants. Mais il faut noter que cette espèce croit ensuite rapidement et devient très épineuse donc très efficace comme haie vive (hauteur moyenne de 87 cm après 16 mois). Concema.nt les croissance on note le bon comportement d'Acacia nilotica et d'Acacia laeta (figure 9).

Tableau 18 : Taux de survie et croissance des diverses espèces des haies vives dans la zone NORD (Touba M'bella).

ESPECES	Nombre plantés en 91	TAUX DE SURVIE JV.92	JV.93	HAUTEUR EN CM JV.93
Acacia nilotica	104	78%	72%	45
Ziziphus mauritiana	36	30%	0%	-
Acacia mellifera	300	89%	80%	43
Acacia laeta	265	88%	78%	84
Bauhinia rufescens	40	82%	52%	34
Prosopis jubiflora	753	75%	68%	310
TOTAL	1498	76%	71%	78

Pour la zone Nord les même tendances sont observées (mauvais comportement de Ziziphus, faible développement de Bauhinia) mais les résultats sont toujours inférieurs à ceux obtenus dans la zone Sud (Tableau 18). Outre la pluviométrie plus faible au Nord, ces différences proviennent certainement d'une plus forte pression des animaux dans cette zone sur ces arbustes durant la saison séché. Il faut aussi noter le bon comportement de Prosopis jubiflora qui croit **très** rapidement en hauteur durant la saison des pluies qui suit l'année de plantation. Mais il faut rappeler que cette espèce qui file en hauteur est assez mal indiquée pour la constitution d'une haie vive.

Planche 2 : Place de l'arbre dans le paysage (Zone de Mabo)



Haie vive d'un an à base d'Acacia laeta et d'Acacia mellifera (noter le parc veillissant de Faidherbia albida et les jeunes baobabs)

Maie vive d'Acacia nilotica de 4 ans fonctionnelle (champ de manioc)

Mise en defens avec borne et pare feux (noter les rejets de Combretum glutinosum

Tableau 19 : Variation du développement des haies vives selon les paysans. Zone Sud (Mabo).

NOM	Nbre. sarclages en 1992	Cultures en 1991 et 92	Hauteur moyenne en cm en janvier 1993			
ESPECES			A.n.	A.1	Z.m	B.r
Mbandi	3	millarachide	119	75	96	72
Ndiaga	2	" "	76	96	85	72
Ablatye	2	" "	167	125	136	124
Momath.	1	manioc/manioc	47	-	-	37
Baba	2	maïs/maïs	73	120	60	45
Aliou	2	maïs/mil	73	81	68	82

A.n. : Acacia nilotica, A.1 : Acacia laeta, A.m : Ziziohus mauritiana, B.r : Bauhinia rufescens.

Globalement les différences de développement entre espèces sont relativement peu importantes, par contre on observe des différences importantes entre les haies vives des différents paysans. Dans la plus part des cas les hauteurs pour une même espèce varient au moins du simple au double (Tableau 19, annexe 1). Ces différences de développement proviennent principalement :

- du degré d'enherbement des haies vives (très important lorsqu'il y a eu qu'un sarclage et que les arbres sont plantés le long de la clôture du manioc: Momath);

- la fréquence de passage des animaux (forte pour les champs de case : Baba et Aliou, faible Lorsque la parcelle est clôturée par des pailles pour les pastèques de contre saison : Ablaye) ;

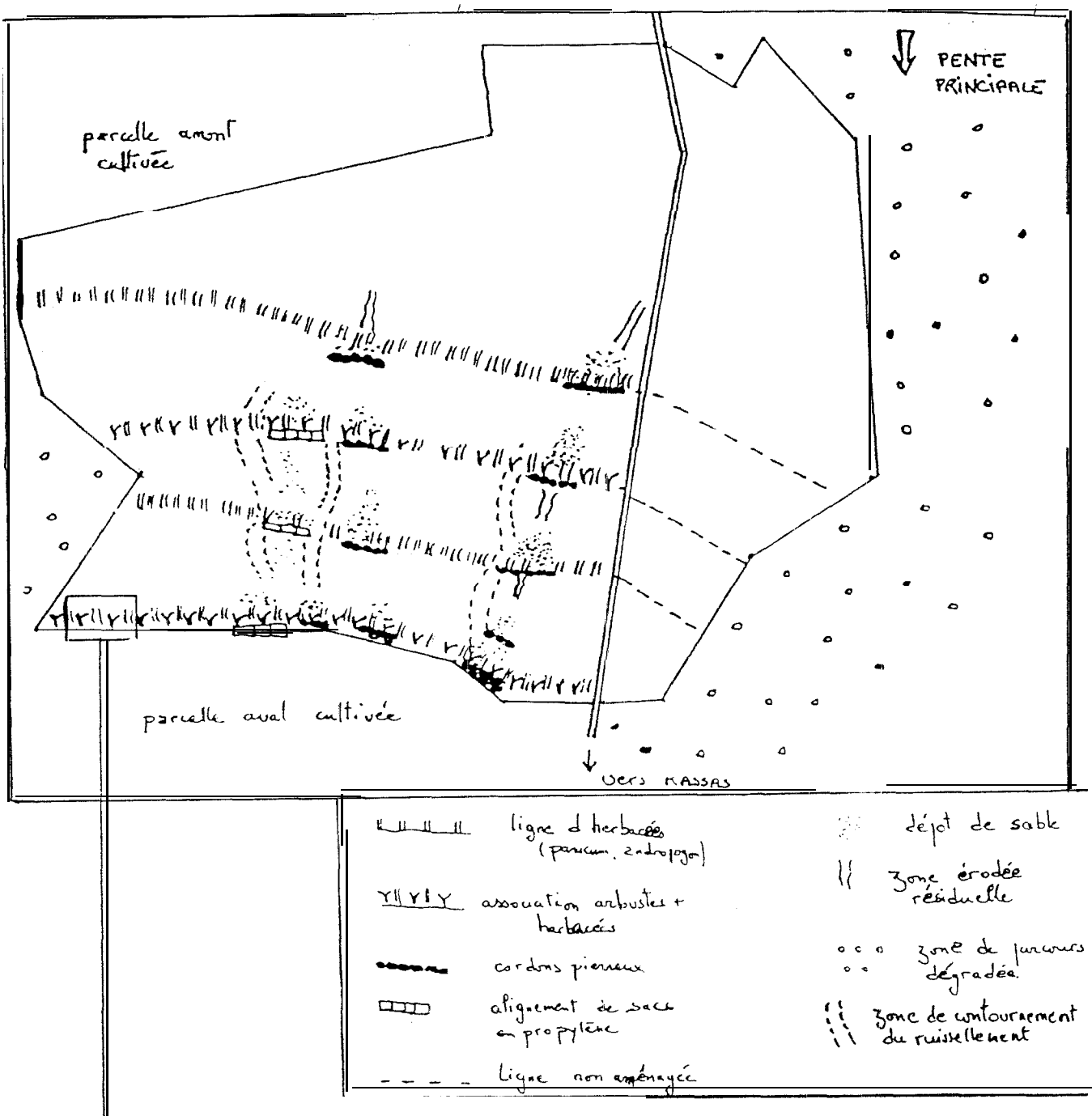
- de la fertilité du sol.

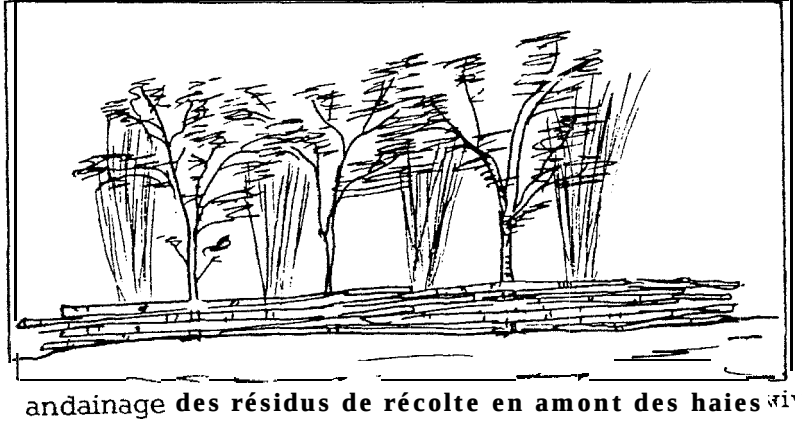
Malgré le **bon** développement de certaines espèces très épineuses comme Acacia laeta, les haies vives Après 16 mois de plantation (et 2 saison des pluies) ne peuvent pas constituer un obstacle suffisant pour interdire l'accès des parcelles aux animaux. Une année de développement dans le meilleur des cas et plus généralement 2 années seront nécessaires pour que les haies vives soient vraiment efficaces. Encore faut il que le paysan poursuive l'entretien des plants et le regamissage des manquants.
Vu l'âge de ces haies vives on n'a pas pu procéder à des essais de taille. Mais l'observation de haies vives d'Acacia nilotica (var. adansoni) plus anciennes installées avec l'appui du projet PARCE, a montré la nécessité de rabattre chaque année les arbustes à environ 1,5m/2m de hauteur. Les émondes servent à renforcer la clôture aux pieds des arbres.

4.1.2 Les haies vives anti-érosives et l'aménagement anti-érosif de KASSAS

L'aménagement anti-érosif de Kassas a peu évolué en 1992 du fait de la faible mobilisation du propriétaire/exploitant de la parcelle. Seuls quelques seuils en pierre ont été renforcés (Figure 8) . Les observations faites durant la saison des pluies 1992 ont montré une réactivation de l'érosion à partir de ravines crées autour des seuils en sacs et en pierres. Concernant la végétalisation du dispositif on a entrepris avec l'appui du paysan le

Figure 8 : Le dispositif anti-érosif de Kassas en 1992





andainage **des résidus de récolte en amont des haies** vives

regarnissage des bandes enherbées en privilégiant l'Andropogon gayanus par rapport au Panicum maximum. Les 2 haies antiérosives d'arbustes n'ont pas été modifiées ni regarnies.

Tableau 20 : Comportement en 1992 des végétaux plantés en 1991.

ESPECES	Nombre plantés	TAUX DE SURVIE JV.92	JV.93	Hauteur des arbres en cm
arbres				
Acacia nilotica	268	**92%**	82%	76
Acacia mellifera	114	90%	80%	92
Ziziphus maur .	77	77%	72%	61
Bauhinia rufes.	175	98%	95%	78
graminées				
Panicum maximum	1290	67%	30%	-
Andropogon gaya.	525	8%	78% *	-
Vetiver sp.	63	32%	28%	

* repiqué en 1992

Le développement des arbustes s'est déroulé normalement avec des taux de survie, 16 mois après la plantation, peu différents de ceux observés un an plutôt. La hauteur des arbustes est comparable à celle observée dans les haies vives. A noter le bon comportement de Bauhinia rufescens qui dans ce cas est situé loin du passage fréquent des animaux. Ces arbustes sont actuellement suffisamment développes pour pouvoir favoriser le maintien d'andains de paille disposés à leur base en amont. Cette technique permet de ralentir efficacement le ruissellement sur l'ensemble de la parcelle (figure 8).

Dans cette parcelle de haut de pente et au sol peu profond (50-75 cm), le Panicum maximum donne des résultats médiocres 16 mois Après le repiquage (30% de taux de survie). Cette graminée qui s'était bien implantée durant la saison des pluies 1991, a été surpaturée durant la saison séché 1991/92 et de nombreuses touffes ont été arrachées du sol. Nous avons donc préféré en 1992 repiquer à la place de 1' Andropogon gayanus qui a bien repris cette année à l'inverse de ce que l'on avait observé l'année précédente. Il faut noter le bon comportement du Vetiver qui talle peu mais qui n'est pratiquement pas brouté par les animaux.

4.1.3 Les plantations d'enrichissement dans les mises en défens

Dans chaque zone d'intervention deux sites ont été retenus pour tester avec les populations l'intérêt d'une mise en défens (chapitre 4.3). L'intérêt majeur de la mise en défens est de favoriser le développement des arbres et arbustes. Mais dans bien des cas la densité de souches d'arbres et d'arbustes est faible et une plantation d'enrichissement est souhaitable.

Le choix des espèces est fonction du type de sol :
- arbustes sur sol peu profond (Acacia nilotica, Acacia laeta..);
- arbres de production de perches en sol profond de bas fond (Eucalyptus);

Les plantations de 1992 sont trop récentes pour apprécier l'intérêt d'un enrichissement des

mises en défens. Les observations réalisées en janvier 1993 permettent toutefois de faire **les recommandations** suivantes :

- **dans les zones basses** le facteur limitant le développement des arbres est 1 'enherbement (alors que les graminées pérennes repiquées s'en accommodent mieux). Les adventices (principalement le Cassia tora) peuvent dépasser 1 m de hauteur. Dans ces conditions il est préférable de planter autour de la mise en défens dans la zone de contact avec les cultures. Les arbustes comme Acacia nilotica et Bauhinia rufescens résistent mieux à l'enherbement que l'eucalyptus qui est vite étouffé.
- **dans les zones hautes de plateau,** le développement des herbacées est souvent réduit à un tapis de graminées et de légumineuses (Zomia glochidiata) de faible hauteur (< 50 cm) avec quelques touffes de Cassia tora et de Cassia occidentalis. Les jeunes arbres plantés sont moins concurrencés par la végétation naturelle et deux sarclages par an suffisent à entretenir les plantations. Les arbustes se comportent bien (Acacia nilotica, mellifera et laeta 100% de taux de survie) ainsi qu'un arbre de production de bois de feu et de perche, Acacia holocericea (90% de taux de survie Après 4 mois) qu'il faudra élaguer dés qu'il aura atteint 2,5 m pour éviter l 'arrachement par le vent.

Ces plantations réalisées collectivement souffrent d'une façon générale du manque d'organisation des paysans et aussi de leur faible mobilisation, d'où des retards à la plantation (fin Août au lieu du 15 Août en 1992) et un mauvais entretien des jeunes arbres. C'est pourquoi nous avons recommandé aux paysans d'utiliser systématiquement les outils de culture attelée pour préparer les zones de plantation et les entretenir ensuite. Le travail est réalisé en bande de 1 m de large et le désherbage autour de l'arbre est terminé manuellement. L'utilisation de la houe sine n'a pas posé de problème en zones de plateau ; en zone de bas fond le travail mécanique doit être réalisé au plus tard 3 semaines Après la première grosse pluie sinon on sera contraint d'opérer manuellement durant toute la saison des pluies du fait d'un développement important des adventices.

4.2 LES PLANTATIONS DE GRAMINÉES PÉKENNES

4.2.1 Les objectifs de la plantation de graminées pérennes.

Les graminées pérennes (la plus répandue est l'Andropogon gayanus) ont l'avantage de se développer chaque année à partir de la base des talles et aussi de se multiplier par bouturage. Le travail d'installation de ces cultures est donc important la première année, les années suivantes un entretien des plantations est suffisant. Dès les premières pluies ces graminées se développent rapidement et fournissent aux animaux un fourrage de qualité. Il en est de même en début de saison séché lorsque le broutage entraîne un développement de jeunes feuilles très appétées. Il est courant de voir des repousses de Panicum maximum jusqu'en février. Ce phénomène spécifique des graminées pérennes est très apprécié des éleveurs'. Mais il entraine une surexploitation des touffes et si les réserves en eau du sol sont limitées, un dépérissement des plantes.

Les tests de plantation de graminées pérennes ont concerné quatre espèces : Panicum maximum (principalement), Andropogon gayanus Cenchrus ciliaris et Vetivera nigritana. Trois types de plantation ont été proposées aux paysans et au groupement :

---

1 le feu précoce sur un pâturage à base d'andropogon brûle les pailles sèches et favorise l'émission de jeunes pousses.

- des plantations d'enrichissement de zones traditionnelles de parcours en bas fond ou sur plateau dans l'objectif d'améliorer ces parcours et/ou de produire du foin (6 sites);

- des plantations en bordure de parcelles cultivées (traditionnellles en zone SERER) dans le but de délimiter les appartenances et de produire du fourrage (2 sites);

- des bandes enherbées antiérosives dans le but de ralentir le ruissellement et complémentairement de produire du fourrage(1 site).

4.2.1 La provenance du matériel végétal et techniques de pépinière.

Quatre espèces ont été testées depuis 1991 :

- Panicum maximum (variété Cl) dont les semences provenaient de L'ISRA Sangalkam;

- Andropogon gayanus provenant de semences récoltées dans le département de Gossas et de boutures prélevées localement;

- Cenchrus ciliaris (originaire d'Australie) dont les semences ont été récupérées dans le jardin semencier du Papem de Thyssé Kaymor;

- Vetivera nigritana apporté sous forme de boutures prélevées dans un bas fond prés de Passy (département de Foundiougne) ;

Il est facile de produire les trois premières espéces en pépinière si les semences sont de bonne qualité. Le temps de pépinière est d'environ 2 mois. Les semis se font en lignes espacées de 20 cm environ dans la largeur de la planche (type maraîchage) dont le sol aura été bien travaillé et fumé (figure 10). Le sol sera bien travaillé avant le semis afin d'éliminer toutes les adventices qui pourraient se confondre avec les graminées semées. Une bonne protection contre les insectes (fourmis, sauteriaux) des semis et des jeunes pousses est indispensable (granox, furadan.. . .). 20 jours Après la levée il faut procéder à un désherbage minutieux de l'ensemble des planches : certaines adventices se développent plus vites que le Panicum ou 1' Andropogon. Si les plantes croissent rapidement et dépassent 35 cm de hauteur, on coupera les feuilles à 15 cm ce qui favorisera le tallage. Aprés la coupe on apportera un peu d'engrais NPK ou du fumier. L'objectif est de produire en grande quantité des boutures de qualité aptes à être repiquées fin juillet. Pour ces espèces il est inutile d'effectuer les semis dans des gaines de plastique comme pour les arbres. Ce procédé est plus coûteux et ne favorise pas le tallage des plants.

Pour le Vetiver la production de boutures se fait par éclats de souche. On prélève en fin de saison des pluies des boutures sur des plantes déjà en place que l'on repique dans des planches (écartement 0.2 x 0.2) ou dans des gaines. Ces boutures seront arrosées durant 'toute la saison séché. Un apport d'engrais NPK favorisera le tallage des nouvelles touffes qui seront éclatées au moment de l'implantation (figure 1 1).Ce procédé peut être aussi appliqué aux autres graminées pérennes. Généralement ce type de production se fait dans les pépinières forestières, les périmètres maraîchers ou dans un enclos à coté des habitations.

Si 1 'on dispose de sites où l'on déjà implanté depuis au moins deux années ces graminées, on peut prélever des boutures sur les touffes les plus développées. Toutefois on a observé de

Figure 10 : Pépinière de graminées pérennes, par semis en lignes en planche.

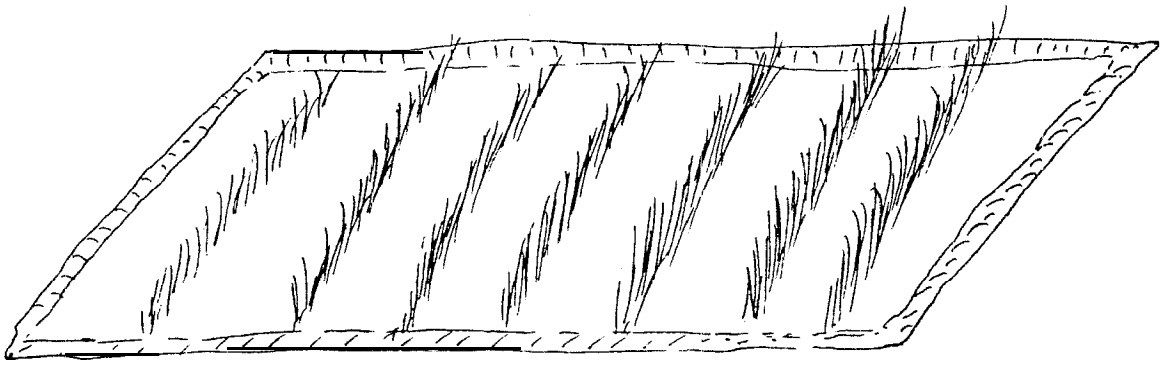


Figure11 : Pépinière de Vetiver à partir d'éclats de souches et repiquage en pot.

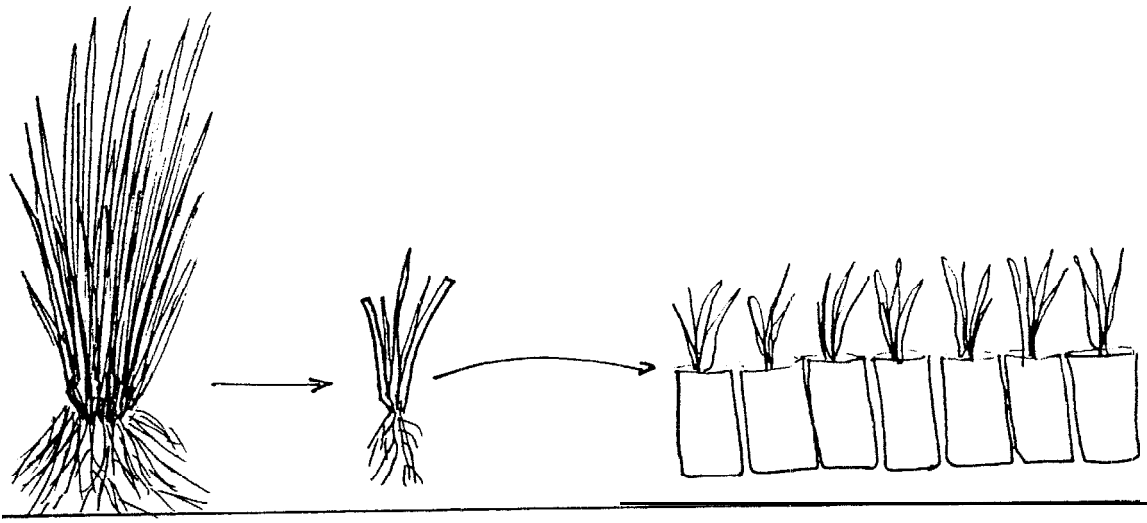
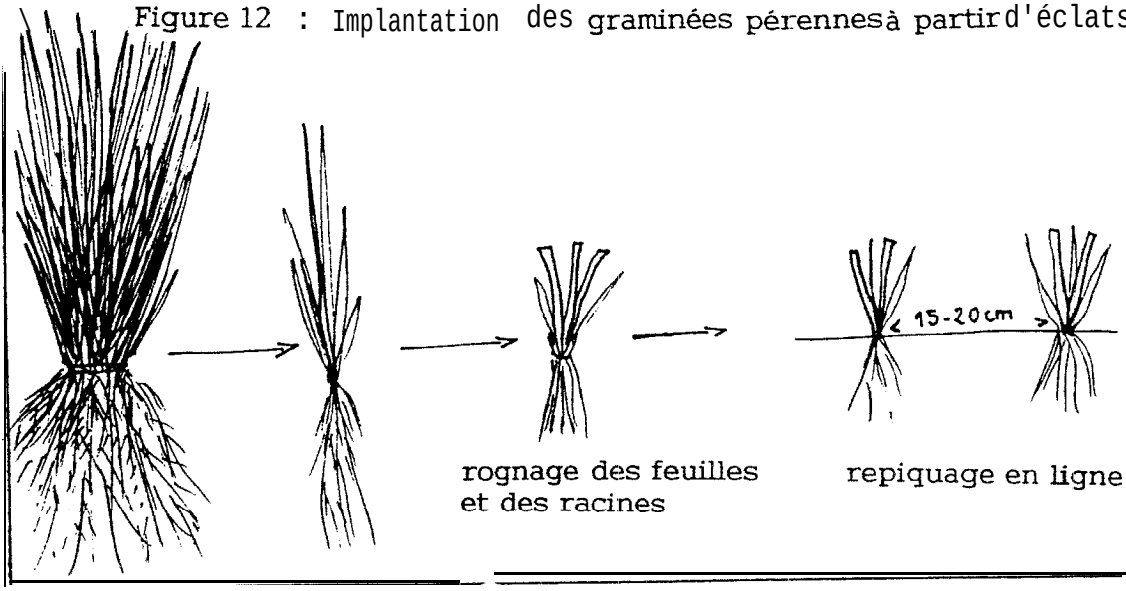


Figure 12 : Implantation des graminées pérennes à partir d'éclats de souches



rognage des feuilles et des racines

repiquage en ligne

meilleurs résultats avec les boutures prov nant des semis 'de l'année'.

4.2.2 Les techniques d'implantation : s mis direct ou bouturage.

Les boutures sont prélevées sur des tou es bien formées en prenant soin de les préparer avant repiquage : rognage des feuilles et es racines. Elles seront repiquées *en* terre meuble et hurnide en prenant soin d'une part que e collet de la plante ne soit. pas en profondeur en terre et d'autre part, de bien tasser la t re meuble autour de la bouture aprés repiquage (figure 12). La technique du repiquage d boutures ne pose pas de problème pour la reprise des plants si le sol est bien humide et s' n'y a pas de période séché aprés l'implantation. Le repiquage d' Andropogon gayanus doi ie généralement de moins bons résultats :

- il peut être plus sensible au stress hydr ique;

- les boutures sont généralement prélevé s sur des touffes âgées et comportent des parties cellulosiques mortes (les tiges de l'année passée) qui attirent les termites et accélèrent le dépérissement des plants en période séché.

Le semis direct d'Andropogon gayanus et de Panicum maximum est possible (mêmes techniques qu'en pépinière) mais ne donne pas de bons résultats en milieu paysan :

- les jeunes plantes sont très sensibles aux périodes de sécheresse;

- cette sensibilité est accentuée par le fait que les paysans n'entretiennent pas régulièrernenr. ces semis.

Comme pour les plantations d'arbres, les deux contraintes au développement des boutures de graminées sont l'enherbement et le sur-pâturage par les animaux en première année de croissance.

4.2.3 Quelques résultats

Tous les sites où l'on a repiqué des graminées pérennes en Août 1991 et 1992, ont été observés en Janvier 1993. Pour chaque pied on a attribué une note de développement végétatif allant de 0 (pied mort) à 5 (pied ayant bien tallé et fleurit). Des mesures de biomasse ont été effectuées en Octobre 92 pour le Panicum maximum et la végétation naturelle proche de ces plantations . On a aussi évalué la forte présence du Cassia tora dans les sites retenus pour ces tests (annexe 2).

Les sites d'expérimentation ont des caractéristiques différentes :

- en bas fond (Baïla Ndour, Daga balla) le sol est profond, relativement fertile et argileux (enracinement limité) ; la réserve en eau est élevée mais l'engorgement temporaire favorise certaines adventices au détriment des graminées.

1. pour l'Androgon gayanus les paysans Serer prélèvent début Août, de jeunes pousses issues de semis situées en bordure des touffes anciennes.

- en zone de parcours hors bas fond (Baïla Ndour, Daga Balla) le sol est plus sableux, sa réserve en eau est plus faible mais la concurrence avec la végétation naturelle y est limitée (sauf si présence de Cassia Tora).

- sur jachère fertile (non loin des habitations de Daga Balla) le sol sableux profond et fertile est propice aux graminées mais la concurrence avec la végétation naturelle (nitrophile) est importante.

- dans des parcelles cultivées au soi peu fertile, les graminées sont en concurrence avec les cultures (surtout l'arachide') et peuvent être abimées lors des travaux de sarclage.

Les graminées repiquées en 1991.

Tableau 21 : Observations en Décembre 1992 des graminées pérennes repiquées en 1991

SITES	ESPECES	TAUX DE SURVIE	BIOMASSE KG/HA matière **séché**
BAS FOND Baila Ndour	Panicum maximum	85%	12.333
PARCOURS * Baïla Ndour	Panicum maximum	90%	5.866
PARCELLE			
Kassas test DRS	Panicum maximum	30%	
	Vetiver	28%	
Tivaouane levé	Panicum maximum	38%	3.600
	Andropogon	95%	

Test protégé par une clôture de 5 fils de fer barbelés.

Le Panicum maximum a bien repris au début de la saison des pluies 1992 dans les sites au sol profond et lorsqu'il était protégé du surpâturage (bas fond et parcours protégé de Baïla Ndour). Le taux de reprise en deuxième année est surtout fonction du développement de la touffe aprés la première saison des pluies. Lorsque les plantes sont bien développées (donc bien enracinées), elles résistent mieux au broutage et à l'arrachement par les animaux. Dans les parcelles de culture ouvertes à la vaine pâture, le taux de survie du Panicum aprés deux années est compris entre 30 et 40%. Ceci est relativement faible mais les touffes qui subsistent sont *en* 2" année bien installées et devraient résister ensuite au surpâturage. Pour le Panicum la production de matière séché en Octobre 1992 varie de 12t/ha à 3.6 t/ha selon les sites. En fait elle est surtout fonction des résenes hydriques du sol en début de saison séché (Octobre-décembre), période durant laquelle les animaux sont toujours gardés et les graminées pérennes toujours en croissance.

Les graminées repiquées en 1992.

Les faibles pluviométries enregistrées en juin, juillet et début Août ont repoussé le repiquage des tests à la 3" décade d'Août. Malgré cela les taux de survie en Décembre 3992 sont très

bons et toujours supérieurs à 75% pour le Panicum maximum et Cenchrus ciliaris.

Tableau 22 : Observations en Décembre 1'992 des graminées péremnes repiquées en Août 1992

SITES	ESPECES	TAUX DE SURVIE	BIOMASSE KGIHA matière séché
BAS FOND			
Baila Ndour *	Panicum maximum	100%	2.000
Daga balla milieu**	Panicum maximum	88%	8.625
Daga balla bord **	Panicum maximum	88%	3.750
	Cenchrus cilia.	85%	
	Vetiver	**74%**	
PARCOURS			
Baïla Ndour *	Panicum maximum	86%	1.220
	Andropogon g .	95%	
Daga balla 1 **	Panicum maximum	90%	2.200
	Cenchrus cilia.	95%	
	Andropogon g .	50%	
Daga balla 2	Panicum maximum	76%	**1.200**
	Cenchrus cilia.	**83%**	
PARCELLE JACHERE			
Daga balla	Panicum maximum	96%	7.000
	Andropogon	85%	7.000

* Test protégé par une clôture de 5 fils de fer barbelés.
** Tests de mise en défens depuis Ie 15/05/93

Ces plantations observées n'avaient pas encore subi le passage des animaux ce qui explique le bon niveau de reprise sauf dans certains cas pour Andropogon gayanus. Si les boutures sont de bonne qualité le problème de reprise ne se pose donc pas. Le Panicum est particulièrement bien adapté au stress hydrique aprés repiquage : une partie de la parcelle de bas fond de Daga Balla avait été repiquée le 26/07 avant une période de sécheresse d'une dizaine de jours qui n'a pas affecté la reprise.

Aprés 4 mois de végétation la biomasse produite par le Panicum maximum (l'espèce la plus productive des 4 testées) varie fortement en fonction des réserves hydriques du sol : de 8.6 t/ha (M.S) au milieu du bas fond à 1.2 t/ha pour les zones de parcours sur sol sableux.

Comparaison entre la production du Panicum maximum et celle de la végétation naturelle

Pour établir cette comparaison nous: avons prélevé et pesée dans les différents sites d'expérimentation, la biomasse de la végétation naturelle et du Panicum maximum sur des

Fig.1 3 : BIOMASSE PRODUITE FAR PANICUM MAXIMUM ET LA VEGETATION NATURELLE

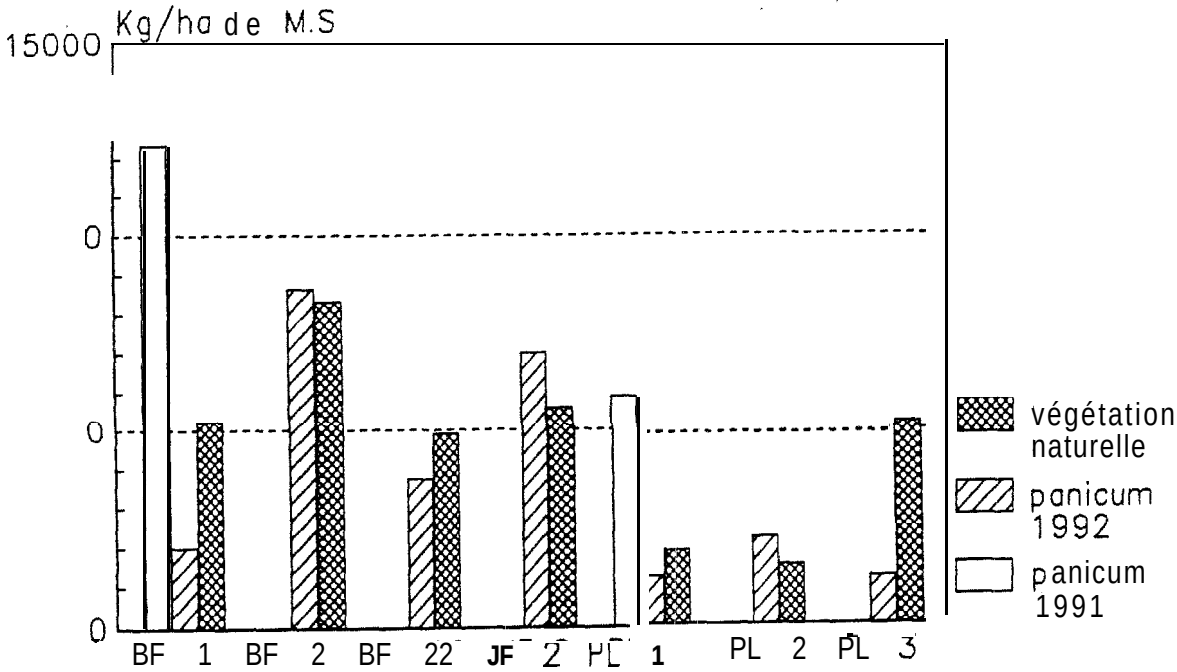
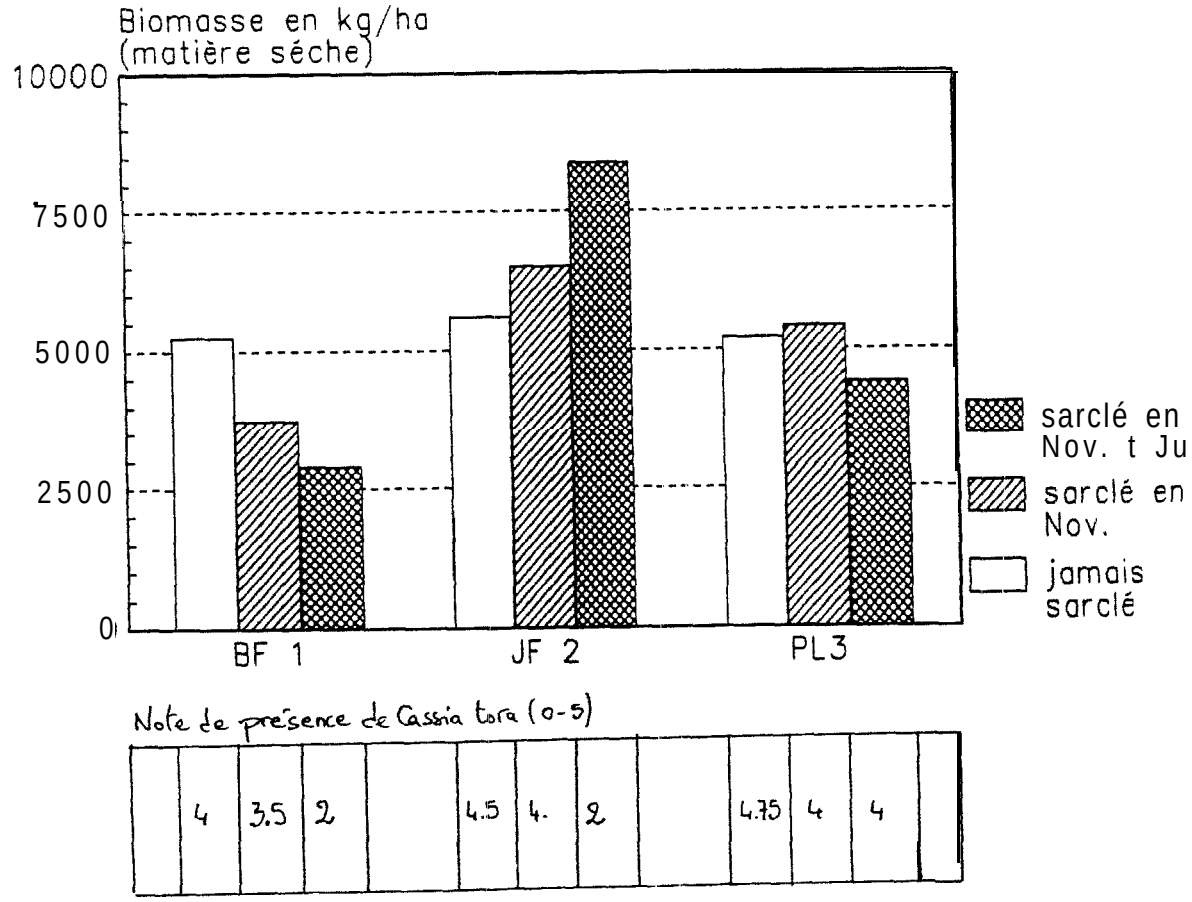


Figure 14 : IMPORTANCE DU CASSIA TORA EN FONCTION OU NOMBRE DE SARCLAGES



BF 1 : bas fond Baila Ndour, BF 2 : Bas fond Daga Balla, milieu, BF 22 : bas fond Daga Balla, bord, JF 2 : Jachére fertile, PL 1 : plateau Baila Ndour, PL 2 : plateau Daga Balla, PL 3 : parcours Daga Balla.

placenies de 1 m². Ce prélèvement a été réalisé à la période de développement maximal des plantes vers Ie 10 octobre.

Dans les zones les plus fertiles et les plus humides (les 2 bas-fonds, la jachère fertile et même un des parcours de Daga balla) le Cassia tora est l'espèce largement dominante. D;ans les sites où la végétation est moins développée on trouve une légumineuse en abondance - Zomia glochidiata- et différentes graminées : Eragrostis tremula, Pennisetum pedicellatum, Dactyloctenium aegypticum. Les graminées annuelles sont relativement peu présentes dans les différents sites du fait de la pullulation de sauteriaux en début de saison des pluies qui ont consommé les jeunes pousses laissant ainsi la place aux dicotylédones. Mais ceci n'explique pas l'infestation des parcours par Cassia tora, phénomène déjà observé en 1991 et les années antérieures.

La production (matière séche) de Panicum maximum repiqué en 1991 est largement supérieure à celle de la végétation naturelle dans les 2 sites observées :
12 t/ha contre 5 t/ha en bas fond et 6 t/ha contre 2 t/ha sur parcours de plateau (figure 1 3). Pour le Panicum repiqué en Août 1992 et qui a donc 4 mois de développement, la production de biomasse est équivalente à celle de la végétation naturelle et fluctue avec les conditions édaphiques (de 8 à 1.5 t/ha) . Dans un seul site sur parcours de plateau, le Panicum a peu produit (1,2 t/ha) mais la végétation naturelle à base de Cassia tora a produit prés de 5 t/ha de matière séché, preuve que cette espèce est particulièrement agressive et adaptée aux différents types de milieu de la région.

A titre de comparaison une culture d' Andropogon gayanus a fourni en culture pluviale fertilisée à l'ENSA de Thiés 2,5 t/ha de M.S aprés 4 mois d'installation et 13 t/ha de M.S la deuxième année. En Zone soudano-sahélienne les rendements généralement observés pour le Cenchrus ciliaris varient entre 3 et 7 t/ha (en une coupe) et 7 à 10 t/ha pour l'Andropogon en 2 ou 3 coupes. En Zone guinéenne le rendement en biomasse séché du Panicum maximum est de 25 t/ha et de 50 t/ha en culture irriguée (plusieurs coupes par an).

La production de fourrage des graminées pérennes (sauf celle de vetiver [1]) est de bonne qualité comparée à celle du pâturage naturel surtout lorsque que celui est infesté de Casia tora, espèce non consommée à l'état adulte. L'installation de ces graminées pérennes est couteuse en temps de travail à une période où les paysans sont tous occupes par le 2" sarclage. Mais vu les niveaux de production en deuxième année, on peut considérer que cette innovation pourrait résoudre le déficit fourrager chronique si les paysans étaient prêt à récolter ces graminées sous forme de foin[2] .

L'avis des paysans

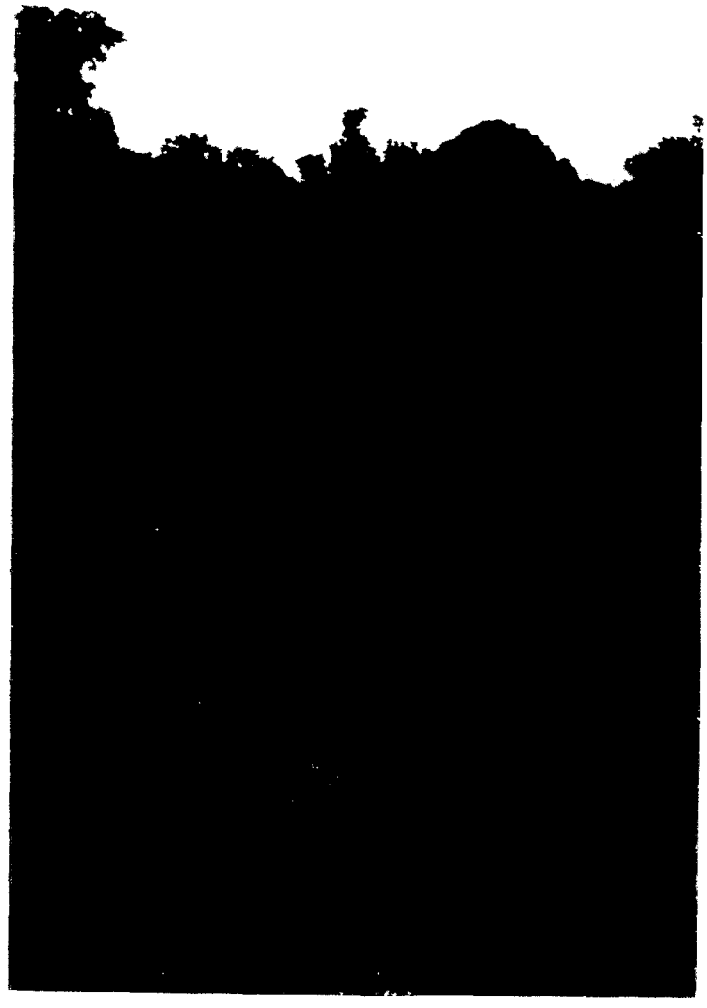
En 1991, les paysans étaient très réservés sur l'intérêt de planter de l'herbe pour la couper ensuite alors que les animaux en prélèvent depuis toujours dans les pâturages.
EN 1992, les mêmes paysans ont vu les touffes de Panicum reverdir et se développer. Certains ont prélevés très tôt de l'herbe sur les touffes les plus développées pour alimenter

1 selon les sites les observations sur l'appétibilité de Vetiver nigritana diffèrent. Dans son biotope d'origine (Passy) les bas-fonds à vetiver sont broutés en fin de saison séché et donc recherchés par les éleveurs. Dans nos sites d'expérimentation il n'est pratiquement jamais appété et il est surtout utile comme plante anti-érosive.

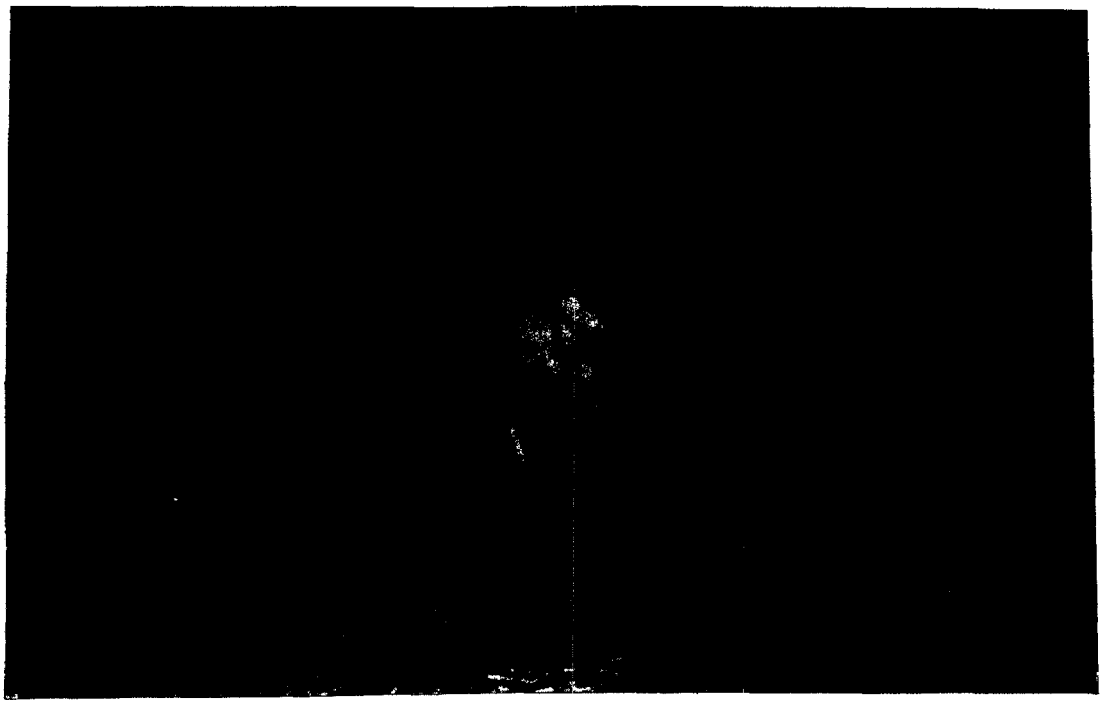
2 Pour l'andropogon et le panicum il faudrait récolter le fourrage avant floraison.

Planche 3 : Test de régénération de parcours (Baïla Ndour, Daga Balla)

Touffes de Panicum maximum de 15 mois (parcelle côturée, Baïla Ndour)



Enrichissement de parcours par repiquage de Cenchrus ciliaris (Daga Balla, Plateau)



Surpâturage du panicum en saison sèche

leurs chevaux'. D'autres ont implantés dans un coin de leur cour des touffes de Panicum maximum dans Ie même objectif. Il est possible qu'à petites échelles ces plantations se développent l'année prochaine. Par ailleurs le marché des tiges d'andropogon pour la construction de cases et de nattes est très rémunérateur vu la pénurie de cette plante dans l'ensemble du Sine Saloum.

42.3 Le développement de Cassia tora

Les tests d'introduction de graminées pérennes dans des sites habituellement réservés au pâturage des troupeaux ou des animaux au piquet, nous ont montré l'importance des surfaces de parcours recouvertes en quasi-totalité de Casia tora. Il est difficile de proposer une explication à ce phénomène peu étudié à notre connaissance . Est il lié au sur-pâturage ou au piétinement par les troupeaux? Cette Césalpiniacée se développe très bien dans les sols riches (autour des habitations, dans les zones basses) mais elle peut envahir les zones de parcours plus pauvres si les pluies sont suffisantes (500 mm). Par ailleurs elle produit des graines très résistantes aux insectes et en nombre important.

Dans trois sites particulièrement envahis par Cassia tora nous avons repéré en Novembre 1991 avant la maturation des gousses, des zones où le peuplement de cette plante était homogène. Chaque zone a été subdivisée en trois partie:

- un témoin où il n'y a aucune intervention;

- une parcelle fauchée en Novembre 1991 avant la maturité des graines de Cassia tora;

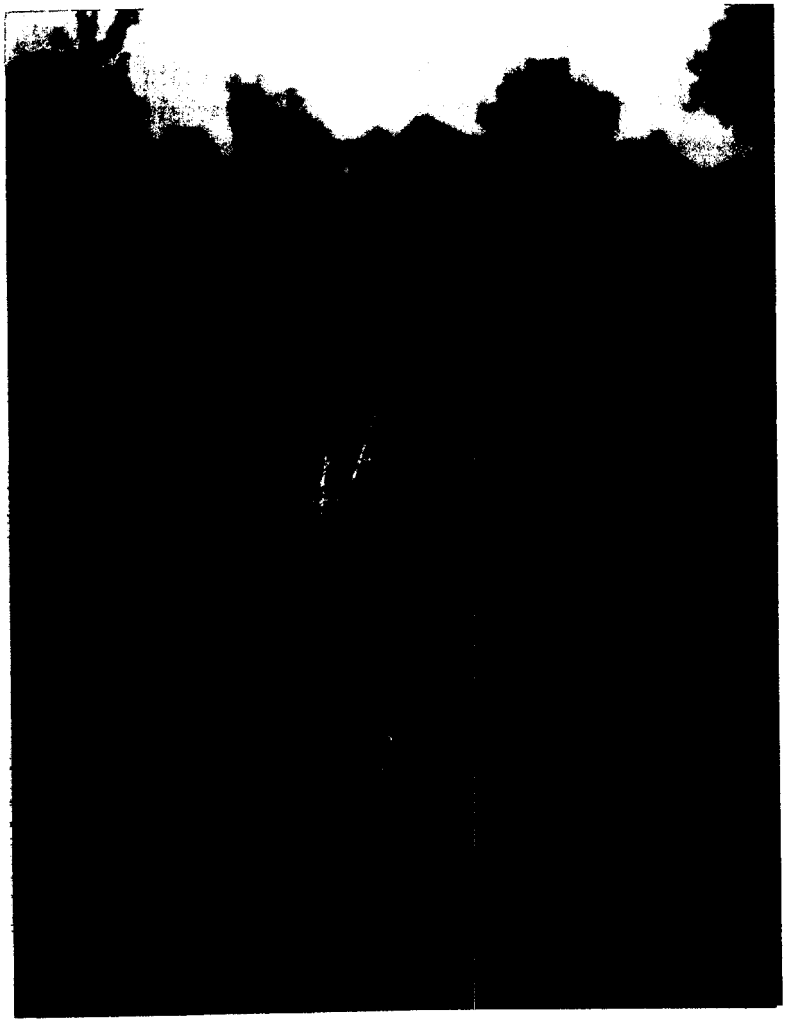
- une parcelle fauchée en Novembre 1991 et en Juillet 1992;

Sur ces trois parcelles et dans trois sites nous avons évalué la biomasse produite en octobre 1992 et l'importance relative du Cassia tora (figure 14). Le sarclage de juillet qui détruit les jeunes pousses de Cassia tora diminue assez nettement la présence de cette mauvaise herbe et la biomasse produite mais ne l'élimine pas totalement (figure 14). Le fauchage du mois de Novembre a peu d'effet. Il est probable que ces parcours infestés de Cassia tora renferment dans leur sol un stock important de graines de cette espèce qui ont des temps de dormance variables et de plusieurs années.

1 Durant la majeure partie de la saison des pluies, les chevaux de trait sont alimentés avec de l'herbe fauchée à la serpette par les enfants le long des parcelles. Travail fastidieux en début de saison des pluies surtout en 1992 du fait de la pénurie de graminées.

Planche 4 : Repiquage de Panicum maximum en bas fond (Daga Balla, 1992)

Ligne de Panicum maximum en Octobre 1992 dans un bas fond envahi de Cassia tora avec sachets de récolte des semences (repiquage en Août 1992,



Ligne de Panicum maximum en Décembre 1992 repiquée en Août 1992, méme emplacement que photo précédente

Ces quelques indications illustrent de façon qualitative le phénomène de dégradation des parcours du Sine Saloum par la prolifération de Cassia tora, espèce non appétée. Pour poursuivre sur ce thème il serait nécessaire :

- d'enquêter les bergers pour connaître l'ampleur de ce phénomène et ses variations interannuelles;
- de demander aux botanistes de préciser les modalités d'envahissement des pâturages par cette espèce (biologie, concurrence avec d'autres espèces, dormance des graines);

- d'entrevoir des solutions techniques **en** collaboration avec les éleveurs (l'implantation de graminées pérennes peut en être une).

4.3 LA MISE EN DEFENS

4.3.1 Le principe.

Dans le cas des terroirs villageois du Sine Saloum, une première initiative des populations rurales seraient de protéger et de mettre en défens les petites zones non cultivées réservées à la coupe de bois (lorsqu'il en reste) et au pâturage de saison des pluies d'animaux de trait ou de petits ruminants attachés aux piquets (Figure 15) .

Dans un premier temps il nous apparait plus facile de travailler avec les populations sur des petites surfaces (quelques hectares) que de proposer un plan de gestion des parcours collectifs et souvent utilisés par
les troupeaux transhumants.

L'objectif de la mise en défens pendant au moins trois années serait :

- de favoriser les repousses de ligneux à partir de graines et des souches existantes (Combretum glutinosum);

- d'exploiter ensuite raisonnablement ces petits massifs forestiers;

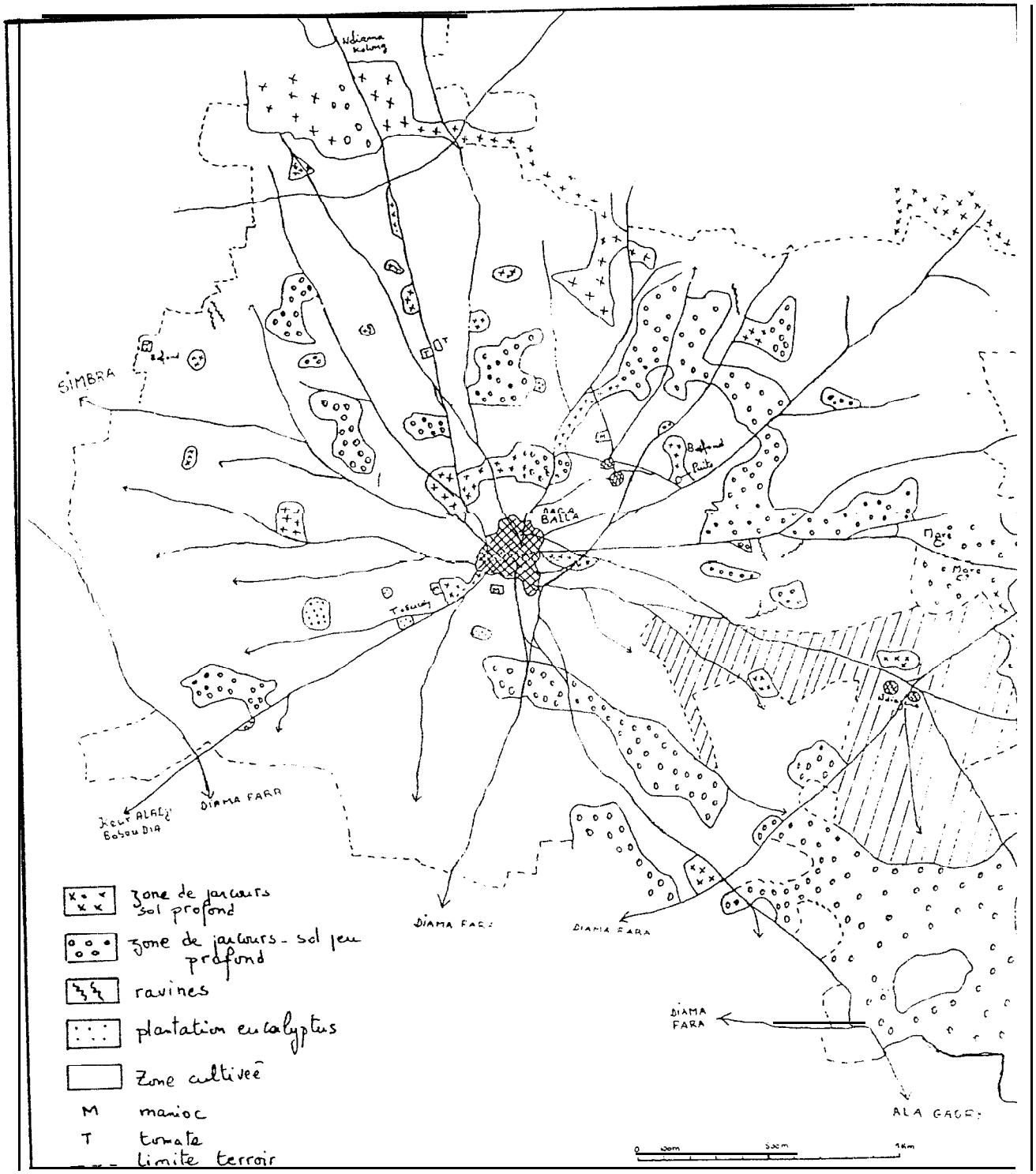
- d'accroître les ressources fourragères, du village en associant aux arbres les graminées pérennes qu'il est facile d'exploiter en foin.

La mise en défens peut comporter plusieurs niveaux de contrainte pour les paysans :

- une mise en défens totale durant plusieurs années excluant toute coupe de bois et d'herbe, et le passage d'animaux en saison des pluies comme en saison séché;

- une mise en défens partielle qui exclut **toute** coupe de bois pendant au moins 3 années, le pâturage de saison des pluies et le passage des troupeaux transhumants accompagnés de bergers en saison séche;

Figure 15 : Carte d'occupation des terres de Daga Balla **(localisation des zones non cultivées** enclavées **susceptibles d'être mises en défens)**



C'est la 2° solution que nous avons retenu avec les paysans de Daga Balla dans la mesure où il parait difficile de maîtriser la divagation des petits ruminants, des ânes et des juments en saison séché. Le coût d'une clôture pour plusieurs hectares de terrain serait prohibitif (environ 1 million de frCFA pour un bloc de 10 hectares). la divagation de ces animaux ne gênent pas trop le développement des ligneux à partir des souches existantes ni les plantations de graminées pérennes et d'arbres si leur passage ne sont pas trop fréquents'. Par ailleurs les paysans souhaitent poursuivre sur les mises en défens les récoltes de pailles de brousse nécessaires à la construction des toits.

4.3.2 Les réalisations

Deux mises en défens ont été délimitées sur le territoire de Daga Balla par les populations en Mai 1992. Chaque zone a été bornée par des poteaux de ciment de grande taille (1mètre) peints en blanc et donc bien visibles. Deux situations pédologiques ont été retenues (figure 16):

- **une zone dépressionnaire argileuse ("bas fond") de superficie d'un hectare** environ totalement entourée de parcelles de culture donc inaccessible par les troupeaux en saison des pluies. Cette dépression portait une végétation clairsemée d'arbres (quelques Khaya senegalensis) et d'arbustes de bois de feu surexploités (Combretum glutinosum ou "rat") ainsi qu'un couvert herbacé à base de Casia tora et Pennisetum pedicellatum.

- **une zone de parcours dégradée sur sol sablo-argileux moyennement profond ("plateau") d'une superficie de** 3 **hectares;** environ. Cette zone se situe non loin du village et constitue la fin d'une zone de parcours peu empruntée[2]. La végétation naturelle y est dégradée : faible densité d'arbustes (Guiera senegalensis, Pilostigma reticulata, Combretum glutinosum. . .) et quelques arbres épars.

Les paysans du village se sont réunis plusieurs fois au sujet de la délimitation des zones à mettre en défens et des réglementations à mettre en oeuvre. Durant la saison des pluies divers travaux d'enrichissement de ces zones par plantation d'arbres, d'arbustes et de graminées ont été entrepris collectivement. En début de saison séché un pare feu de 3 m de largeur a été réalisé autour des mises en défens.

4.3.3 Les résultats

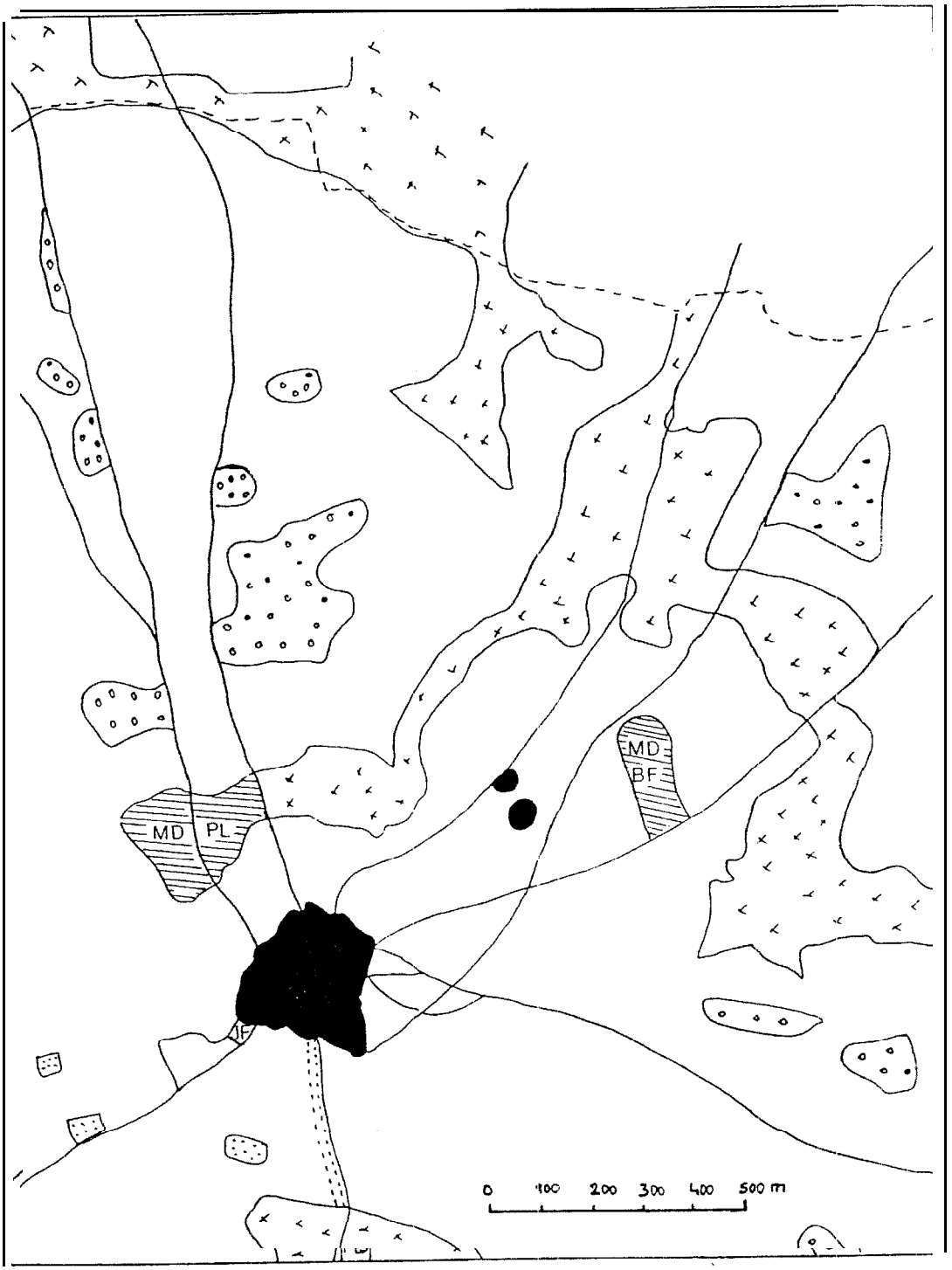
Apres 8 huit mois seulement de mise en défens il est difficile de donner les résultats de cette expérience de gestion des ressources naturelles à petite échelle. Les résultats concernant les plantations ont été présentés dans les chapitres précédents : l'implantation des graminées pérennes (Panicum maximum, Andropogon gayanus et Cenchrus ciliaris) a donné de bons résultats en terme de taux de reprise et de production de biomasse dans le bas-fond.

Les populations ont respectés les mises en défens : pas de coupe de bois, pas d'animal au piquet ni de passage de troupeau. La mobilisation des paysans pour les plantations et leur

1 cette fréquence est fonction à la fois de l'état des ressources fourragères dans l'ensemble du terroir (production importante ou non de résidus culturaux) et de l'éloignement de la mise en défens par rapport au village.

2 surtout dans la mesure où les troupeaux en 1992 quittaient le village par un passage situé au Sud.

Figure 16 : Situations des mises en défens dans le terroir de Daga Balla.



Mise en défens (PL : Plateau, BF : Bas fond)

Zone cultivée

Zone de parcours

Zone de parcours isolé

Village et hameaux

Plantations d'eucalyptus

Limite de terroir

Passage temporaire des troupeaux

entretien a été peu importante et seul le groupement du village a travaillé.

Les observations qualitatives faites en janvier 1993 montrent :
. un développement conséquent des arbres et arbustes dans le bas-fond qui à terme, va limiter sur au moins la moitié de la surface, le développement des herbacées. Les payans sont très sensibles à cette production de bois de chauffe surtout constituée de Combretum glutinosum. Concernant la production de bois de feu la plantation d'arbres ne semble pas nécessaire vu la densité de jeunes arbres en cours de développement. Mais ce site est favorable pour la production de fourrage (Panicum maximum) et la plantation d'eucalyptus.
- peu d'évolution de la densité de ligneux sur le plateau (hormis les plantations) mais développement du Guiera senegalensis. Dans cette situation l'enrichissement par plantation est nécessaire les premières années.

4.4 LA PROTECTION DE JEUNES ARBRES DANS LES ZONES DE CULTURE

4.4.1 Le principe

Durant la fin de la saison des pluies (aprés les sarclages) et en cours de la saison séche de jeunes pousses de ligneux se développent dans les parcelles cultivées. Dans nombre de cas ces jeunes arbres disparaissent la campagne agricole suivante sous l'effet des pratiques culturales : nettoyage et brûlis des résidus; passage du semoir , des sarcleurs et de houes manuelles. L'absence de jachère et la pression des troupeaux sur les ressources fourragéres sont aussi des causes importantes du faible développement des jeunes ligneux et donc à terme du dépérissement des parcs arborés. Dans les 2 zones d'intervention les parcs arbores sont discontinus et peu denses : parcs à Cordyla pinnata au Sud (Mabo) avec présence d' Anogeissus leiocarpus et de Faidherbia albida isolés ; parcs à Anogeissus leiocarpus au Nord (Touba Mbella) de trés faible densité avec quelques Cordyla pinnata et Balanites aegyptica.

Le repérage et la protection durant deux ou trois années des jeunes arbres que les paysans considèrent utiles doivent permettre de reconstituer les parcs en cours de dépérissement. Le repérage est facile avant le nettoyage des champs et peut se faire à l'aide de piquets de bois et d'étiquettes plastiques ou de marques de peinture. Nous avons opté pour les étiquettes en plastique de couleur vive (jaune, orange) que l'on peut fabriquer facilement à partir de toiles plastifiées achetées au marché. Une étiquette de 5 cm sur 10 cm avec son lien en fil de fer revient à 5 frCFA environ. Un paysan motivé peut protéger au mieux une centaine d'arbres par an, d'où un investissement de seulement 500 fr. La protection des arbres est nécessaire durant la saison séché pour éviter les dégâts des animaux divagants. Mais elle est rarement réalisée car elle nécessite des branches d'épineux et du temps de travail.

4.4.2 Les résultats

En 11992 nous avons uniquement poursuivi les observations sur les jeunes arbres repérés en 1991 : 376 arbres dans la zone de Mabo, 167 dans la zone de Touba Mbella (Tableau 23). Les paysans étaient peu intéressés par une extension du dispositif. Chaque arbre étiqueté en Avril 1991 a été observé en Avril 1992 (remplacement des étiquettes manquantes) et en Décembre 1992.

Tableau 23 : **Evaluation de l'opération "protection des repousses d'arbres"**

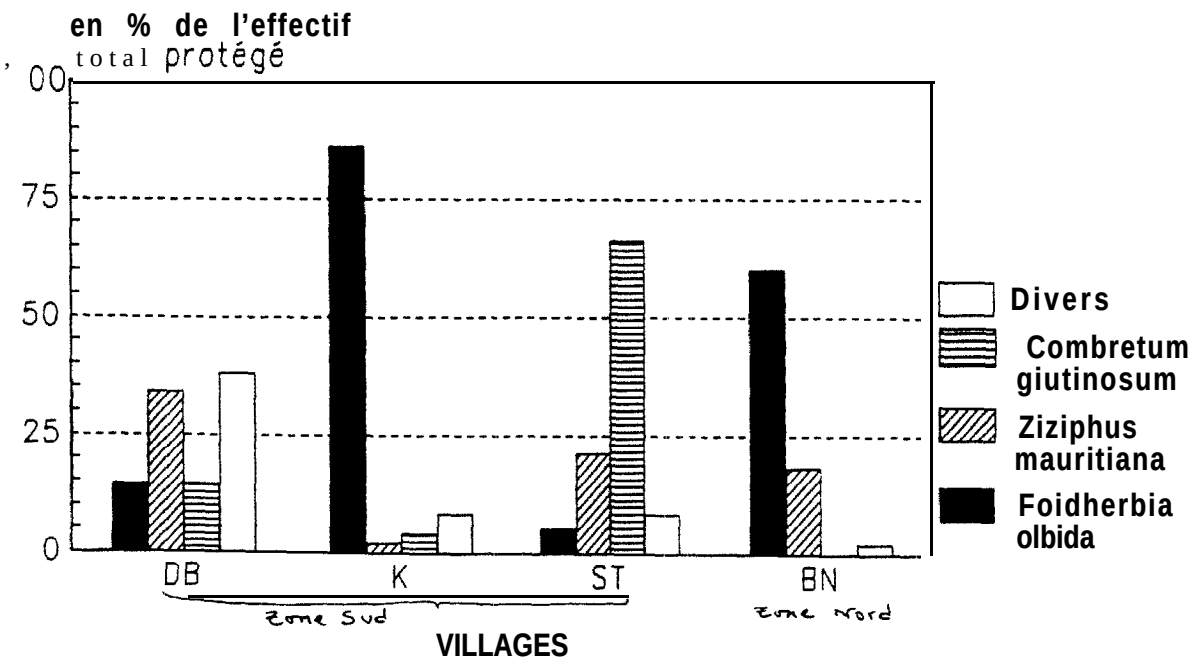
	MABO			TOUBA MBELLA		
ESPECES	Nombre Av.1991	% Survie fin 91	% Survie fin 92	Nombre Av 1991	% Survie fin 1991	% Survie fin 1992
Faidherbia albida	207	87%	49%	107	95%	56%
Ziziphus mauritiana	54	87%	51%	51	82%	47%
Combretum glutinosum	54	87%	74%			
Balanites aegyptica	7	100%	100%			
Cordyla pinnata	a	100%	75%	a	75%	62%
Sclerocaria birrea	15	87%	53%			
Autres espèces *	31	87%	35%		100%	100%
TOTAL	376	88%	53%	167	91%	53%

* roniers (6), Bombax costatum (3), Detarium microcarpum (2), Anogeissus leiocarpus ( )...

Aprés 18 mois, prés de la moitié des jeunes arbres repérés ont disparus faute d'une protection suffisante de la part des paysans. Ce thème mobilise en fait très peu les paysans qui considèrent pourtant qu'ils manquent de bois de feu et de bois d'oeuvre. Le taux de survie varie peu selon les espèces sauf pour celles peu représentées comme le Cordyla pinnata et le Balanites aegyptica quisont peut-être rnieux protégés que les autres espèces.

Il est intéressant de souligner les différences dans la composition des échantillons d'arbres protégés entre villages (figure 17). Deux villages (un en zone Nord et un en zone Sud) sur 4 disposent d'un % important de Faidherbia albida protégés alors que dans les 2 autres villages il est pratiquement absent. Le Combretum glutinosum surtout présents au Sud intéresse plus particulièrement les paysans de 2 villages. Le Ziziphus maurïtiana est présent un peu partout.

Fig.17 : IMPORTANCE DES **DIFFE:RENTES** ESPECES **PROTEGE<S SELON** LËS **VILLAGES**



On peut se demander si les paysans souhaitent vraiment laisser les arbres se développer dans les champs sauf pour les espèces traditionnelles de parc comme Faidherbia albida' et Cordyla pinnata. Ainsi on a pu observer que beaucoup de Combretum glutinosum (ratt) protégés se trouvaient sur la limite des parcelles. L'arbre devient alors un repère de limite de champs.

En conclusion on peut considérer que cette expérience qui n'a pas pris l'ampleur souhaité au départ, est un semi-échec. Ceci peut provenir de la faible motivation des paysans mais aussi d'un manque d'information concernant
le rôle de l'arbre dans l'entretien de la fertilité des sols. Au Sine Saloum en milieu Wolof l'habitude est de cultiver sur des parcelles comportant le moins possible d'arbres. Par ailleurs les jeunes arbres durant les premières années de leur développement, génent le passage des animaux de trait. Au stade adulte ils sont plus faciles à éviter.

D'un point de vue pratique les techniques simples utilisées sont performantes surtout pour les espèces à croissance rapide comme Ziziphus' mauritiana, Balanites aegyptica et Combretum glutinosum. Pour le Faidherbia albida une protection totale de l'arbre durant la première saison séché est indispensable si l'on veut le voir se développer.

1 bien que de nombreux paysans wolofs du Sud Sine Saloum connaissent peu l'intérét de cet arbre.

2 le ziziphus (jujubier) est particulièrement rustique à partir du moment où son enracinement est bien installé. Traditionnellement les paysans le rabattent chaque année juste avant les pluies pour obtenir un matériau de construction de clôture particulièrement efficace. Ce ligneux peut aussi être conduit en arbre de plein champs. ii produit alors des fruits commercialisables mais ses branches deviennent moins épineuses et donc moins efficaces pour les clôtures.

CONCLUSIONS SUR LA GESTION DE LA VEGETATION NATURELLE ET LES PLANTATIONS D'ARBRES ET GRAMINEES

Les divers tests de plantations et de mise en défens montrent qu'ils exitent dans les deux zones d'études **des potentialités intéressantes de production de biomasse herbacée et ligneuse** en dehors des parcelles de culture. Si **le reboisement** est pratiqué (à petite échelle) depuis longtemps en milieu rural, **le repiquage de graminées pérennes** dans un objectif de production de foin est inconnu des paysans. Mais cette technique pourrait se développer dans les années à venir.

Les techniques de production de plants et de boutures ainsi que les techniques de plantations sont au point et peuvent être facilement mises en oeuvre par les paysans. Par ailleurs **la mise en défens donne des résultats trés satisfaisants** lorsque la végétation ligneuse n'est pas encore trop dégradée.

La réussite de ces diverses opérations de restauration des strates herbacée et ligneuse dépend surtout de **la pression que Iles animaux divagants exercent sur la végétation durant les saisons séches suivantes.** Lorsque le broutage est accidentel ou modéré, les taux de survie et le développement **des** plantations sont importants même pour des espéces à priori peu adaptées à cette écologie comme Panicum maximum.

La question de **la motivation et de la mobilisation des paysans pour des travaux de restauration de la végétation naturelle** reste posée. En dehors des plantations d'eucalyptus la mobilisation des paysans est trés faible même dans les parcelles cultivées par leurs propriétaires. Lorsque l'on aborde le domaine collectif des parcours l'intérét des populations et surtout leur mobilisation dans le travail sont quasi-nuls.

ON RECOMMANDERA :

- de poursuivre à petites échelles les différentes expériences en prenant soin d'en évaluer les résultats chaque année avec les populations concernées;
- de préciser clairement les objectifs à atteindre pour chaque type de plantation ou d'opération de gestion **de** la végétation naturelle (bois, foin, pâturage de meilleure qualité, lutte contre l'érosion) avec un calendrier et les enjeux économiques qui y sont associés (réduction des achats **de** fane d'arachide, gain temps pour la collecte du bois,...);
- un appui financier et/ou matériel des projets et structures de développement pour permettre aux populations intéressées d'acquérir le matériel et les intrants nécessaires à ce type d'opérations (grillage, semences, matériel de pépinière). Ces appuis seront à négocier dans le cadre de petits projets villageois d'aménagement et d'amélioration de la végétation naturelle décidés et mis en place par les populations.

5. DI'VERSIFICATION DES CULTURES ET DES VARIETES ET APPUIS AUX GROUPEMENTS

5.1 Intérêt de la culture du niébé

En 1992, du fait des fortes réductions de surface en mil dues aux sauteriaux dans la zone Nord, la surface semée en niébé à légèrement augmentée (le niébé n'est pas attaqué par les sauteriaux). Mais les parcelles de niébé en culture pure restent rares et les paysans préfèrent l'associer à l'arachide.

L'objectif de l'expérimentation mil/niébé est de tester 2 variétés de niébé cultivées en culture pure et en culture associée avec le mil. Les variétés de niébé sont la 58-74 (variété fourragère) et le Ndiambour (variété à graine). La 58-74 a un port érigé favorable à l'association avec le mil. La variété Ndiambour a un port semi-érigé, elle est précoce (80 jours) et originaire du bassin arachidier.

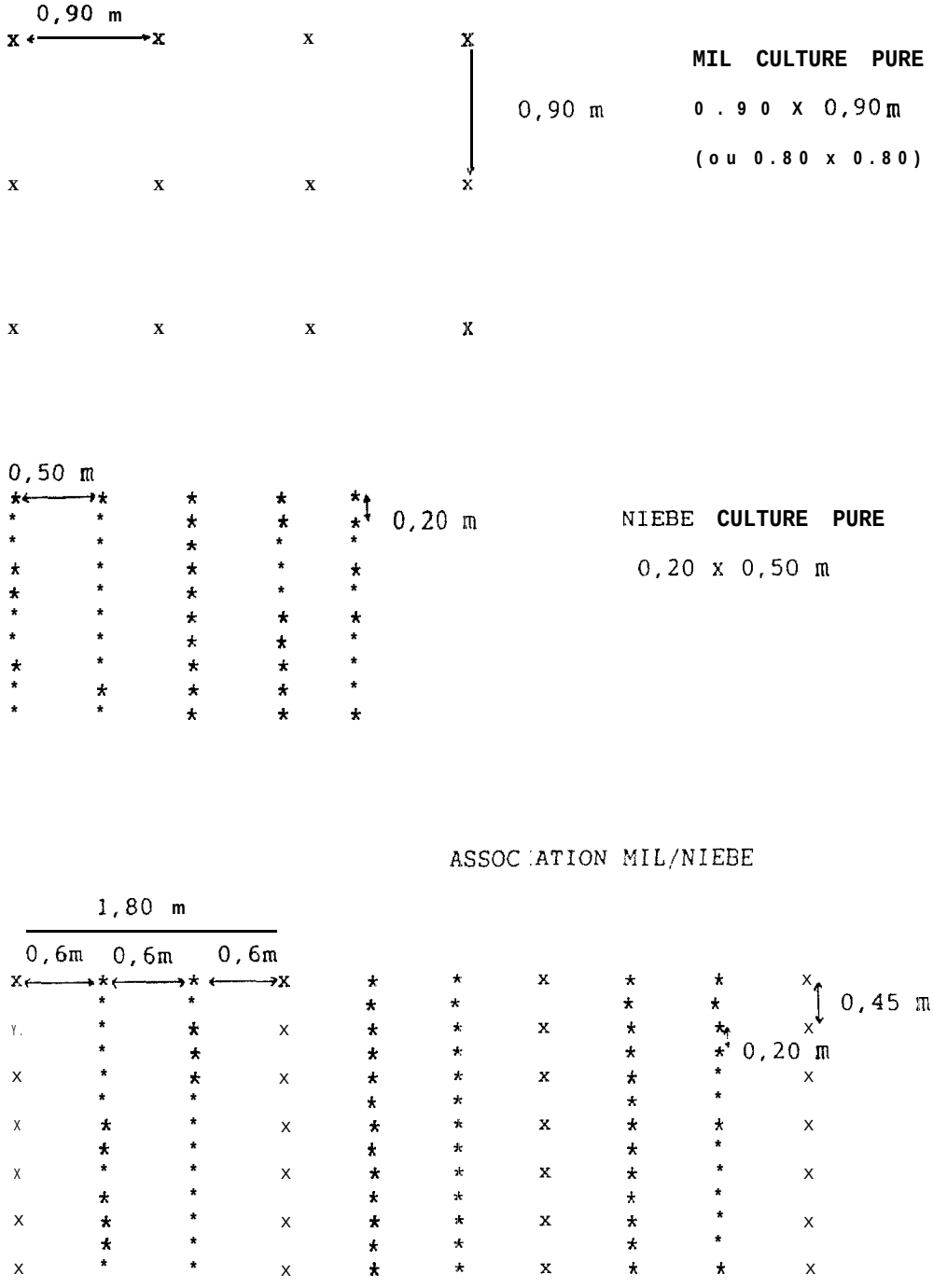
Tableau 24 : Caractéristiques des traitements du test mil/niébé.

N°	Traitements	Densités préconisées et géométries de semis
T1	Mil culture pure	* Mil poquets de 3 pieds à 0.8 x 0.8 m ou 0.9 x 0.9 M soit 12.000 à 15.000 poquets/ha
T2	Niébé fourrager associé au mil	* Niébé : 62.500 pieds/ha (6.5/m²) interligne 0.6 m 1 pied tous les 20 cm * Mil :12.000 à 15.000 poquets/ha 3 pieds par poquets interligne mil = 1.80 m 0.45 m entre poquets sur la ligne
T3	Niébé graine associé au mil	
T4	Niébé fourrager culture pure	*Niébé 100.000 pieds/ha (10 pieds/m²) 1 pied par poquet semis en ligne en humide et démariage à 0.5 x 0.2 m.
T5	Niébé graine culture pure	

Outre la comparaison des variétés, le test Niébé/Mil avait pour objectif de montrer aux paysans un type d'association permettant de maintenir la production de mil tout en donnant une récolte de fane et de graine de niébé supplémentaire. Le mil est semé en ligne avec un écartement de 1,8 m entre lignes et 0,45 m entre poquets (0.9 x 0.9 m en culture pure). Dans l'interligne il est possible d'implanter 2 lignes de niébé avec un écartement de 0,60 m. Ainsi le nombre de poquets de mil reste identique en culture pure comme en culture associée (figure '18 , Tableau 24).

4 tests ont été implantés dans les villages de la zone Nord, dans d'assez bonnes conditions pour le niébé dont les semis ont été groupes entre le 23 juillet et le 25 juillet. Par contre le

Figure 18 : Géométrie de semis du mil et du niébé en culture pure et en culture associée



mil a été dans la plupart des cas détruit par les sauteriaux. Trois tests sur quatre ont été récoltés normalement et ont servi à l'analyse statistique.

La densité de pieds récoltés et la production de fanes ont été ramenées à l'hectare et au mètre linéaire. Ce dernier ratio permet de comparer la densité et le développement de la culture de niébé associée ou non au mil. Il évident que le critère d'évaluation qui intéresse le producteur est le rendement en fane et en gousses.

Pour le niébé fourrager les densités observées à la récolte sont légèrement inférieures à celles préconisées (Tableau 25). Par contre pour le niébé graine les densités sont plus faibles que celles conseillées (49.760 contre 55.000 pieds/ha en culture associée ; 74.140 contre 100.000 piedslha en culture pure). Cette différence provient de la différence de taille de la graine qui est plus petite pour le niébé fourrager. Pour la variété de niébé graine -Ndiambour- il sera préférable à l'avenir d'utiliser un disque à 4 cuillers au lieu du disque à 3 cuillers utilisés dans ce test.

Tableau 25 : Résultats concernant le niébé du test mil/niébé

TRAITEMENTS	PIEDS RECOLTES		PRODUCTION DE FANES (M.S)			
	par m	par/ha	par m en gr	en Kg/ha		
				les 3 tests	1 test sur TK*	2 tests sur TD*
En culture associée						
N.fourrager	4.2	52.800	184	2307	3627	1646
N.graine	4.0	49.760	136	1702	2668	1219
moyenne F1 **	4.1	51.290 a	160	2005 a	-	-
En culture pure						
N.fourrager	5.0	99.700	147	2941	5261	1781
N.graine	3.7	74.140	148	2952	5661	1598
moyenne F1 **	4.3	86.913 b	148	2947 b	-	-
moyenne F2 **						
N.fourrager	4.6	72.250 a	165	2624	4444	1713
N.graine	3.8	61.950 b	142	2327	4164	1408
CV	15%	14%	20%	29%	-	-

* TK = Tol Keur ou parcelle de case ; TD = Tol Diaty ou parcelle de "brousse"
** F1 = facteur "système de culture" ; F2 = facteur "variété"
Les comparaisons des moyennes ne sont effectuées q,ue lorsque le test d'analyse de variance est significatif (P < 5%).

La production de fane de niébé varie surtout avec le type de sol : rendement très élevé (jusqu'à 5 t/ha de matière séche) sur sol fertile de champs de case mais seulement 1.2 à 1.7 t/ha sur sol peu fertile de champs de brousse. Dans ce cas la production de fane n'est guère

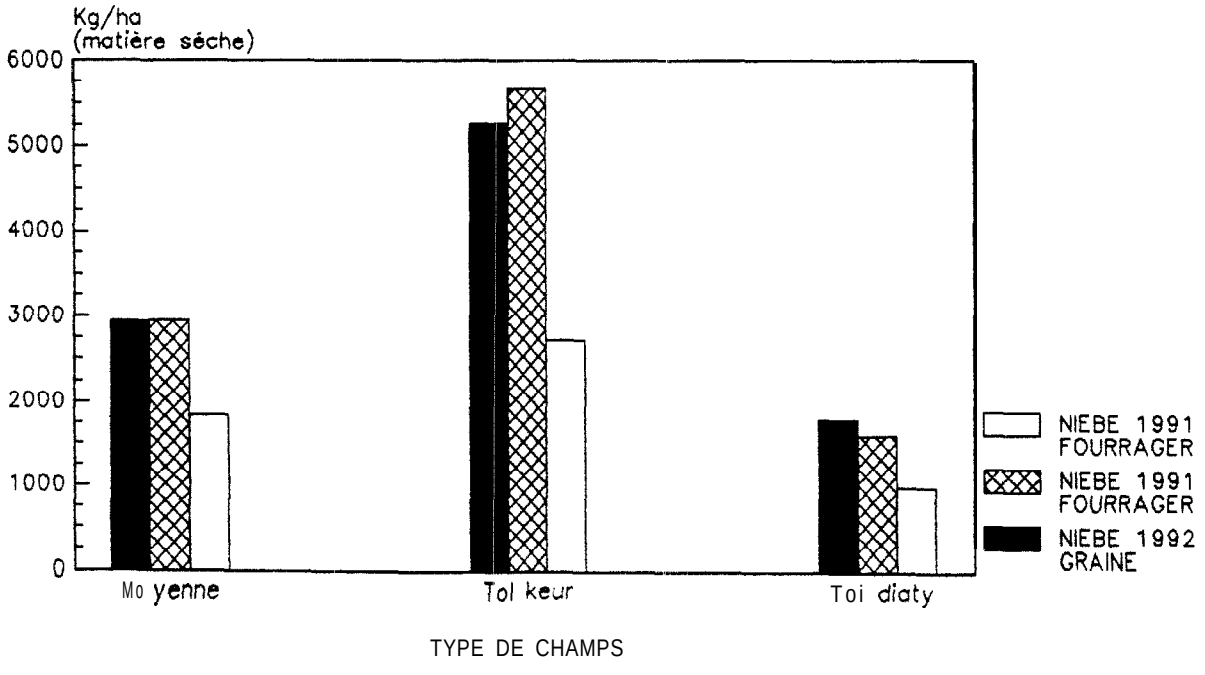
supérieure à celle de l'arachide (moyenne sur l'ensemble des tests arachide de la zone Nord : 1508 kg/ha).

Pour le rendement en fane, on ne met pas en évidence de différence significative entre la variété à graine et la variété fourragère malgré une densité (pieds/m)² plus forte pour cette dernière. La variété mixte Ndiambour (graine + fane) qui est bien appréciée pour la qualité de ses graines à un potentiel de production de fane appréciable et peut donc être retenue comme la variété vulgarisable. Sa production de semences même en l'absence de traitement insecticide est toujours supérieure à celle du niébé fourrager 58-74 : en moyenne pour les tests 100 kg/ha pour le Ndiambour et 50 kg/ha pour le 58-74. Cette petite production est largement suffisante pour les cultures de l'année suivante et si l'objectif principal est de produire du fourrage. En l'absence de développement de la céréale, il n'est pas possible de conclure sur l'intérêt de l'association et surtout d'évaluer la perte de rendement en mil dû à la nouvelle géométrie de semis (1.8m x 0.45 m).

Comparaison avec les résultats de 1991

	1991				1992	
	Fane Niébé pur	Fane Niébé associé	Grain mil pur	Grain mil associé	Fane Niébé pur	Fane Niébé associé
TOL KEUR	2712	1810	557	845	5461	3147
TOL DIATTY	975	395	265	305	1689	1432

Figure 19 : Rendement en fane du niébé culture pure selon le type de champs



Le rendement en fane de niébé est nettement plus élevé en 1992 quel que soit le type de parcelle (figure 19). Ceci est certainement dû à une' meilleure pluviométrie durant la phase de développement de la plante (mois d' AOUT). Pour les 2 années l'écart entre le rendement en fane des Tol Keur et celui des Tol Diaty est, en valeur relative, équivalent (x par 3 pour les Tol Keur)

En conclusion on peut recommander la culture pure de niébé (variété Ndiambour) dans les terrains fertiles* où la culture va bien se développer et donc fournir une production de biomasse importante (objectif 3.5 à 5 t/ha) . Dans les parcelles moins fertiles on pourra associer le niébé au mil selon les géométries proposées dans ce test. L'objectif est d'obtenir en plus de la récolte de mil, une production de fane de niébé de l'ordre de 1 à 1,5 t/ha. En l'absence de traitement insecticide et de fertilisation, la culture pure de niébé sur parcelle peu fertile (Tol diaty) a peu d'intérêts sauf si le paysan à de la terre disponible et manque de semences d'arachide. Dans ce type de sol les, différents tests en milieu paysan réalisés depuis 1990 ont montré que le rendement en fane de niébé est voisin de celui de l'arachide. Il nous semble donc plus opportun d'intensifier la production arachidière qui est *en* premier lieu une source de revenu assurée pour le paysan[2] .

5.2 Le changement de variété d'arachide dans la zone Nord (Touba Mbella)

Suite aux récoltes désastreuses d'arachide 73-33 (110 jours) observées depuis 1989 dans la zone Nord (Touba Mbella)[3] on peut s'interroger sur l'utilité d'une variété plus précoce comme la 55-437 (90 jours). Le test proposé aux paysans pour la saison agricole 1992 avait deux objectifs :

- confirmer aprés la campagne 1991 l'intérêt d'utiliser la dose recommandée de produit de traitement des semences (le granox en l'occurrence);
- comparer les deux variétés utilisables dans la zone : celle utilisée habituellement la 73-33 ("Esséma") et la variété précoce la 55-437 ("Fouré") que peu de paysans connaissent.

Le test comportait donc deux facteurs : la variété et le traitement des semences. Les semences ont été préparées par nos soins afin d'avoir des lots homogènes concernant la qualité des graines et la dose des traitements. On a ainsi distingué :

- le traitement "paysan" = Spisem (produit courant) utilisé à la demi-dose conseillée soit un sachet de 100 gr pour 50 kg de graine (coût = 300 fr/60 kg ou 300 fr/ha);

- le traitement "conseillé" = Granox utilisé à la dose de 100 gr pour 30 kg de graine (soit 4 gr/kg de graine et un coût de 1400 fr/60 kg ou 1400fr/h

Le traitement préconisé (granox) donne de meilleurs résultats que le traitement habituellement utilisé par les paysans en ce qui concerne la densité de pieds à la récolte (+ 18%), le

---

1 bien que les paysans réservent les parcelles' de case (fertiles) pour les cultures céréalières.

2 le marché de la graine de niébé est très fluctuant car la **demande des** consommateurs est faible et les stocks se conservent difficilement. Le marché de la semence de niébé est plus spéculatif (si l'on maitrise les problèmes de conservation), celui **de** la fane de niébé est inexistant.

3 moyenne **des 14 tests** arachide en 1990 : 440 kg/ha de gousses

rendement en fane (+ 18%) et le rendement en gousse (+ 19%). Le surplus de production dû au traitement granox (+ 70 kg/ha de gousse, + 250 kg/ha de fane) justifie l'emploi d'un traitement un peu plus onéreux :

Pour un hectare **Coût du traitement des semences**

Granox 200 gr/ha = 1400 fr
Spisem 100 gr/ha = 300 fr (dose paysanne)

Investissement supplémentaire. = 1100 fr

Valeur du surplus de production
Gousses 70 kg x 80 fr = 5600 fr
Fanes 250 kg x 10 fr = 2500 fr

Total = 7500 fr

Rapport valeur/coût = 6,8
Bénéfice = 6400 fr par hectare.

Tableau 26 : Résultats du test arachide (variétés x traitements) en 1992 (analyse sur 14 blocs/répétitions)

Traitements	Pieds/ha	Poids de gousse par pied en gr	FANES KG/HA	GOUSSES KG/HA
Traitement paysan				
73-33	79.400	3.5	1355	263
55-437	133.200	3.7	1413	490
Moyenne F1 *	106.300 a	-	1384 b	377 b
Traitement granox				
73-33	93.415	3.4	1513	287
55-437	157.500	4.0	1757	608
Moyenne F1 *	125.485 b	-	1634 a	447 a
Moyenne F2 **				
73-33	86.400 a	3.45 a	1433 a	275 a
55-437	145.300 b	3.88 b	1584 a	549 b
gain dû à 55-437	+ 58.900	+ 0.43	(+151) NS	**+274**
gain dû à granox	**+ 19.185**	-	**+250**	**+ 70**
Coeff. de variation	18%	19%	19%	21%

* F1 = facteur traitements des semences
** F2 = facteur variétés

Les comparaisons des moyennes ne sont effectuées que lorsque le test d'analyse de variance est significatif (P < 5%).

L'effet du facteur "Variété" est encore plus significatif. Les différences importantes observées pour la densité à la récolte des 2 variétés sont en grande partie dues à la taille des graines. Le semis a été réalisé avec le même disque pour les 2 variétés et comme la graine de 55-437 est plus petite que celle de 73-33, sa densité au semis était plus importante. Outre cette différence de densité, la variété 55-437 est arrivée à maturité 15 à 20 jours avant la 73-33 (dates de récolte respectives : 21/10/92 et 5/11/92). La variété 55-437 a moins souffert du stress hydrique en fin de cycle dû à la raréfaction des pluies à partir du 20 septembre (seulement 42 mm aprés cette date). Ceci explique la différence moyenne de rendement en gousses entre les deux variétés qui est relativement importante :

- **73-33 275 kg/ha**
- **55-437 549 kg/ha**

différence + 271 kg/ha (+ 98%)

La production de fane est satisfaisante (en moyenne 1,5 t/ha) et équivalente pour les deux variétés d'arachide. Ceci montre que le facteur limitant la production de gousse a été l'alimentation en eau de la culture en fin de cycle. Il faut toutefois rappeler la préférence des paysans pour la fane de 73-33 qui selon eux constitue un meilleur fourrage que la 55-437.

Pour aucune des variables il n'y a interaction entre le facteur "variété" et le facteur "traitement".

figure 20 : EFFETS DE LA VARIETE ET DU TRAITEMENT SUR LA PRODUCTION D'ARACHIDE

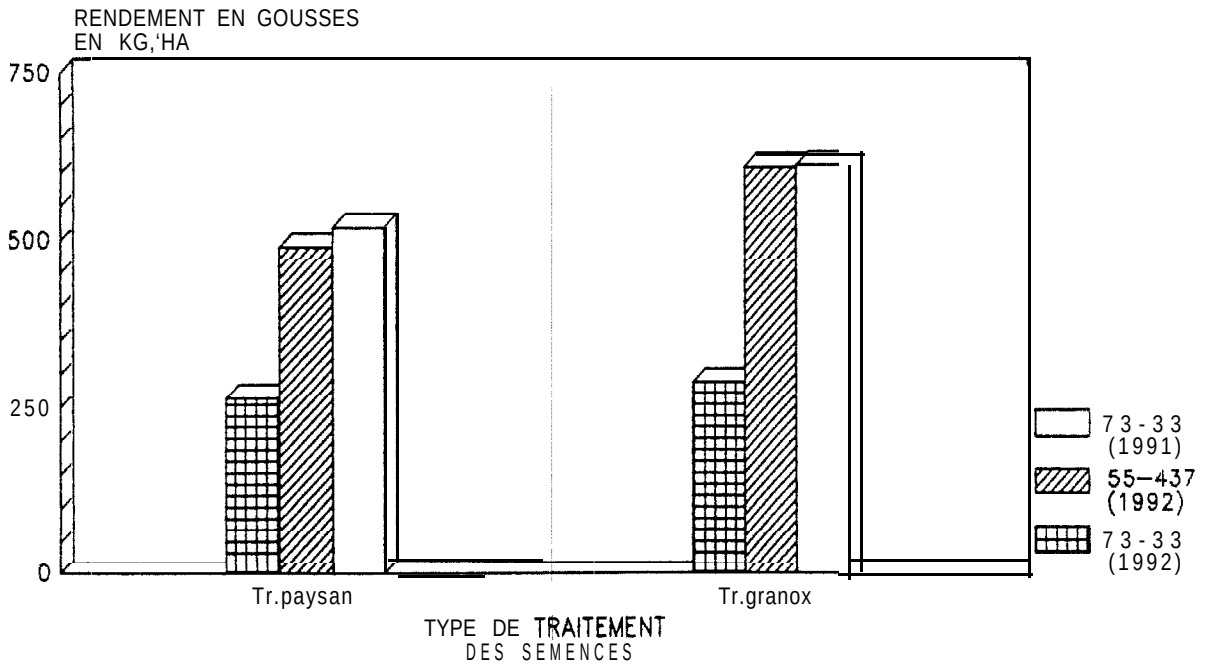


Tableau 27 : Comparaison entre villages et avec les résultats de 1991 pour le rendement en gousses (en Kg/ha).

Traitements	Baïla Ndour semis 20/07/92	T:ivaouane Lévé semis 11/07/92	Résultats 1991 ***
Traitement "paysan"			
73-33	195	354	518 a
55-437	416	590	
Moyenne F1 *	306 a	(472)	
Traitements "granox"			
73-33	229	364	610 b
55-437	531	711	
Moyenne F1 *	380 b	(537)	
Moyenne F2 **			
73-33	212 a	339 a	564
55-437	531 b	650 b	
Gain dû à 55-437	+ 261	+ 291	
Gain dû à granox	+ 74 +	(+64) Non significatif	92

* F1 = facteur traitements des semences

** F2 = facteur variétés

*** pas de comparaison avec la 55-437 en 1991

Les comparaisons des moyennes ne sont effectuées que lorsque le test d'analyse de variance est significatif ($P < 5\%$).

La comparaison entre villages pour les résultats 1992 met en évidence l'effet de la date de semis sur les rendements des 2 variétés : un semis précoce de 9 jours à Tivaouane Lévé par rapport à celui de Baïla Ndour entraine un gain de rendement moyen de 133 kg/ha sur l'ensemble des tests et des variétés. Dans les 2 sites la variété précoce 55-437 donne des résultats significativement supérieurs à ceux de la 73-33.

Le gain de rendement en gousses dû à l'utilisation du granox à bonne dose est équivalent pour les 2 années 1991 et 1992 : respectivement 92 kg/ha et 71 kg/ha. Ceci confirme l'intérêt de mettre un accent particulier sur le traitement des semences au mornent des semis et de tester un système de commercialisation de ce type de produit au niveau des villages (magasins villageois.. .).

5.3 Constitution de banques de semences d'arachide et de produits de traitement.

Le principe de la banque de semences d'arachide est de constituer un stock de sécurité géré par un groupe de paysans. Ce stock peut avoir trois origines:

- la production de champs semenciers cultivés collectivement,

- des cotisations en nature des membres du groupement,

- les intérêt en nature faisant suite aux emprunts des semences par les paysans.

Dans trois villages (Baïla Ndour, Tivaouane lévé et Daga balla) ce système est expérimenté depuis; la campagne agricole 1991 à petite 'échelle : un champs semencier de 1 ha par village, pas de. cotisation des membres. La récolte des champs collectifs a été médiocre dans les trois situations en 1991 et 1992 du fait principalement d'un retard au semis. Les champs collectifs sont semés en dernier et la variété précoce 55-437 n'a jamais été utilisée. Dans ces conditions la production obtenue est toujours faible et: de mauvaise qualité semencière. Mais il est toujours possible d'échanger (à poids équivalent) des graines de mauvaise qualité avec de la bonne: semence produite par un paysan, au moment de la commercialisation. Aprés deux saisons agricoles les résultats de cette expérience ne sont pas significatifs, les stocks de semences n'excèdent pas 1 tonne par village..

L'utilisation de la variété précoce pour les semis tardifs des champs collectifs est à encourager systématiquement même pour la zone Sud. La conservation des stocks en gousse par poudrage des couches successives ne semble pas poser de problème. Par contre pour les faibles quantités stockées par les paysans (le plus souvent en sacs) les dégâts occasionnés par les bruches sont importants (10% à 40% de perte). Ceci est dû principalement au stockage en sacs, au non traitement des stocks le plus souvent et à un étalement sur plusieurs semaines du décorticage. **Le thème de la protection des stocks de semence vulgarisé dans les années 60-70, est à réactualiser et intégrer à un volet "production-conservation des semences d'arachide"** qui est très important pour le maintien de cette culture dans tous les types d'exploitation agricole de la région.

L'amélioration du traitement des semences au moment du semis a aussi un impact non négligeable sur la production de fane et de gousses comme cela a été observé sur les 2 séries de tests arachide. Pour une exploitation moyenne cultivant 3 ha d'arachide le surplus de production et de revenu dû à la substitution du traitement "paysan" par le traitement au granox (4 g par Kg de graine) serait le suivant :

- production de gousses : + 150 kg/ha à + 300 kg/ha
- production de fanes : + 450 kg/ha à + 900 kg/ha
- revenu monétaire supplémentaire : 16500 fr à 33000 fr
- coût supplémentaire dû au granox : 3300 fr
- **bénéfice : 13200 fr à 29700 fr**

Comme pour beaucoup d'innovations faisant appel à l'utilisation d'intrants, le problème des paysans est de faire face à l'investissement monétaire supplémentaire. Une première expérience a débuté avec une vingtaine de paysans et a concerné un demi-hectare d'arachide par (exploitation agricole dont les semences ont été traitées au granox(1 sachet = 700 frCFA) . Le dispositif de suivi de cette expérience n'était pas assez précis pour mettre en évidence les différences de production entre les parcelles et selon les types de traitements des semences employés. Les paysans ont considéré l'expérience positive et souhaitent être aidés pour la

constitution d'un magasin d'approvisionnement en intrants[1] localisé au niveau du village.

5.4 La presse améliorée pour les arachides.

La transformation des graines d'arachide en huile et en tourteau au niveau de la ferme, est une pratique trés développée dans la zone de Touba Mbella alors qu'elle est quasi inexistante dans la zone Sud. Cette transformation est réalisée par les femmes à partir de leurs récoltes personnelles, d'achats de graines et des écarts de triage des semences. Les produits obtenus sont en partie autoconsommés[2] et le reste est vendu. Une enquéte sur ces pratiques de transformation a été réalisée auprés d'une vingtaine de femmes du village de Baila Ndour et c'est dans ce cadre qu'une presse améliorée avait été prétée au groupement de ce village.

Les presses traditionnelles sont fabriquées par les forgerons des villes : un axe central fileté et solidaire du bati permet au plateau supérieur de descendre doucement et de presser les graines broyées préalablement. Le modéle amélioré mis à dispostion du groupement est conçu selon le même procédé. Mais sa capacité est supérieure et la pénébilité du travail est moindre comparée à celle des presses classiques. La différence de prix entre les 2 modéles est importante : 40.000 frCFA pour la presse améliorée, 20.000 frCFA pour la presse traditionnelle. Les femmes du groupement ont apprécié le nouveau modéle (meilleur rendement, travail plus facile) mais les résultats économiques de l'enquéte devraient nous renseigner sur la rentabilité d'une presse plus onéreuse[3] .

5.5 Les cultures secondaires : manioc, pastèque,. . . .

Les cultures autres que l'arachide, le mil, le niébé, le sorgho et le maïs (tests en 1991) n'ont pas fait l'objet de travaux d'expérimentation ou de prévulgarisation si ce n'est la fourniture de boutures de manioc à deux groupements (cf rapport ISRA/PICOGERNA 1991). Dans la zone Nord (Touba Mbella) les cultures secondaires sont peu développées si ce n'est quelques parcelles de manioc [4]. Dans la zone Sud (Mabo) les cultures secondaires sont beaucoup plus présentes :

- la tomate cerise en semi-dérobée (Septembre-Janvier)[5] dans les petites dépressions

---

1 ce magasin commercialiserait dans un premier temps les intrants peu onéreux comme les produits de traitement des semences et des stocks ainsi que les déparasitants vétérinaires. Mais il ne faut pas négliger dans ce type de commerce la concurrence avec les produits disponibles sur le marché bien que non autorisés à la vente : produits de fumigation des semences détournés des magasins semenciers officiels. fraude venant de Gambie, produits pèrimés,...

2 une partie du tourteau est conservée comme condiment pour la cuisine en saison des pluies, le reste est soit vendu, soit consommé par les animaux de l'exploitation agricole. Mais la transformation artisanale de l'arachide ne donne pas toujours les garanties suffisantes au consommateur pour ce qui concerne la qualité des produits et plus particuliérement la contamination par les aflatoxines (surtout dans le tourteau).

3 les premiers résultats montrent qu'avec la presse traditionnelle les bénéfices obtenus sont trés faibles si l'on achéte les graines au marché.

4 le manioc est beaucoup plus présent au Nord de cette zone dans la communauté rurale de Mboss où il semble que les paysans ont résolu en partie le problème de clôture des champs de manioc.

5 la culture de tomate cerise est réalisée sans irrigation et simplement à partir des réserves *en* eau du sol. La culture maraîchère irriguée est très peu développée dans les 2 zones d'intervention

argileuses associée'ou non avec des aubergines locales;

- la pastèque (en forte expansion depuis 1991) en culture dérobée derrière un mil (Octobre-Janvier) ;

- le manioc en petites parcelles clôturées par des haies mortes d'épineux;

- il faut ajouter dans quelques cas la culture de l'eucalyptus pratiquée par quelques groupements et des paysans individuellement.

Ces cultures constituent des sources de revenu non négligeables mais ne concernent qu'une faible proportion d'agriculteurs qui dispose des terrains adéquats (sol argileux de dépression pour la tomate,. .), de la main d'oeuvre suffisante pour réaliser les clôtures et des moyens financiers pour acquérir les intrants nécessaires (semences et boutures, produits de traitement,. . .) .

Les paysans sont très demandeurs d'un appui technique et matériel pour développer ces cultures secondaires. Mais il faut souligner que les marchés de la plupart de ces cultures sont saturés en période de pleine production. Il faudra donc étaler la période de production (difficile pour les cultures dérobées si ce n'est gagner en précocité) ou organiser avec les paysans des filières de commercialisation' (locations de véhicule et expéditions sur les villes du Nord bassin arachidier).

D'autres cultures secondaires pourraient être développées à plus petite échelle dans un premier temps si des marchés sont identifiés :

- le bissap rouge pour la préparation de boisson (éventuellement l'industrie des colorants, à l'exportation) ;

- le sésame qui est déjà cultivé en petite parcelle dans le Sud Sine Saloum et qui a été introduit de Gambie où un projet l'a développe et le commercialise.

Ces cultures à l'inverse des précédentes se réalisent en saison des pluies et peuvent se stocker facilement.

1 quelques commerçants ont plus ou moins le monopole d'achat de la tomate cerise dans les sillages autour de Mabo.

CONCLUSIONS SUR LA DIVERSIFICATION DES CULTURES ET LES APPUIS AUX PAYSANS

- L'arachide reste la principale culture de vente et donc la première source de revenu des paysans du Sine Saloum. Sa régression aurait donc des conséquences importantes pour les paysans. Il ne faut pas oublier le rôle fourrager de cette culture qui a permis de conforter le développement de la traction animale et des pratiques d'embouche dans cette région. Pour cette culture une intervention sur le stockage, la conservation et la production des semences est à promouvoir ou à réactualliser. L'utilisation au sein d'une même exploitation de variétés aux cycles différents (90 jours, 110 jours) est aussi à encouragée.

- Le développement du niébé restera limité du fait d'une faible demande en graine de la part des consommateurs. Si le système d'association mil/niébé ne s'avère pas trop pénalisant pour le mil, le niébé à vocation mixte (graine et fourrage) comme le Ndiambour pourrait se développer dans cette association sur de grandes surfaces.

- Le développement des autres cultures secondaires dépend surtout des possibilités de commercialisation existantes ou potentielles. Dans ce cas il s'agit d'aider les groupements à trouver des marchés pas trop éloignés des lieux de production et/ou d'étudier les possibilités de transformation locale (tomate séchée,. .). Dans ce domaine le travail sur la transformation de l'arachide est à poursuivre afin d'en apprécier 1' intérêt économique.

- L'élevage reste une activité importante dans un objectif de diversification des revenus. La rentabilité économique des opérations d'élevage est d'autant plus forte que l'on achète un minimum de ressources fourragères. Leur développement est donc étroitement lié aux travaux de régénération de la végétation naturelle et à l'intensification des cultures à vocation (en partie) fourragère : le niébé, l'arachide et le Panicum maximum.

- L'appui aux groupements doit se raisonner par rapport à des objectifs de production définis préalablement. Ces opérations gérées collectivement se pérenniseront si elles entrament des gains de. production au niveau des exploitations agricoles.

- La demande des paysans pour le développement d'activités productives (embouche, maraîchage,. .) est évidemment beaucoup plus forte que pour les actions de préservation de l'environnement. Mais il est envisageable de coupler les deux types de demande : l'embouche peut se développer grâce à des crédits mais aussi à un travail sur les parcours de bas-fond.

6. LES ACQUIS TECHNIQUES ET METHODOLOGIQUES ISSUS DE DEUX ANNEES DE RECHERCHE DEVELOPPEMENT AU SEIN DU PICOGERNA

Cette dernière partie présente de façon synthétique les résultats techniques et méthodologiques aprés deux années de travail de terrain dans quelques villages de la zone d'intervention du PICOGERNA. Il faut par ailleurs rappeler les difficultés rencontrées durant cette période :

- deux années à pluviométries déficitaires surtout dans la zone Nord qui ont entrainé la démobdlisation des paysans pour des thèmes jugés secondaires (la préservation du milieu naturel) face à l'urgence (nourrir sa famille).

- le faible engagement du PICOGERNA clans ces villages et surtout son revirement en ce qui concerne les investissements à réaliser (puits, banque de céréales,. .).

Par ailleurs cette période de travail de deux années est trop courte pour pouvoir en tirer des conclusions définitives mais elle a permis de hiérarchiser les domaines d'intervention et d'apporter quelques acquis méthodologiques et techniques.

6.1 LES OBJECTIFS D'UN PROJET "GESTION DE TERROIR ET DES RESSOURCES NATURELLES"

Une intervention en milieu rural peut avoir plusieurs objectifs complémentaires qu'il faut présenter le plus clairement possible aux, populations concernées. Dans le cadre d'un projet de gestion des ressources naturelles, ces objectifs peuvent être regroupes en trois catégories :

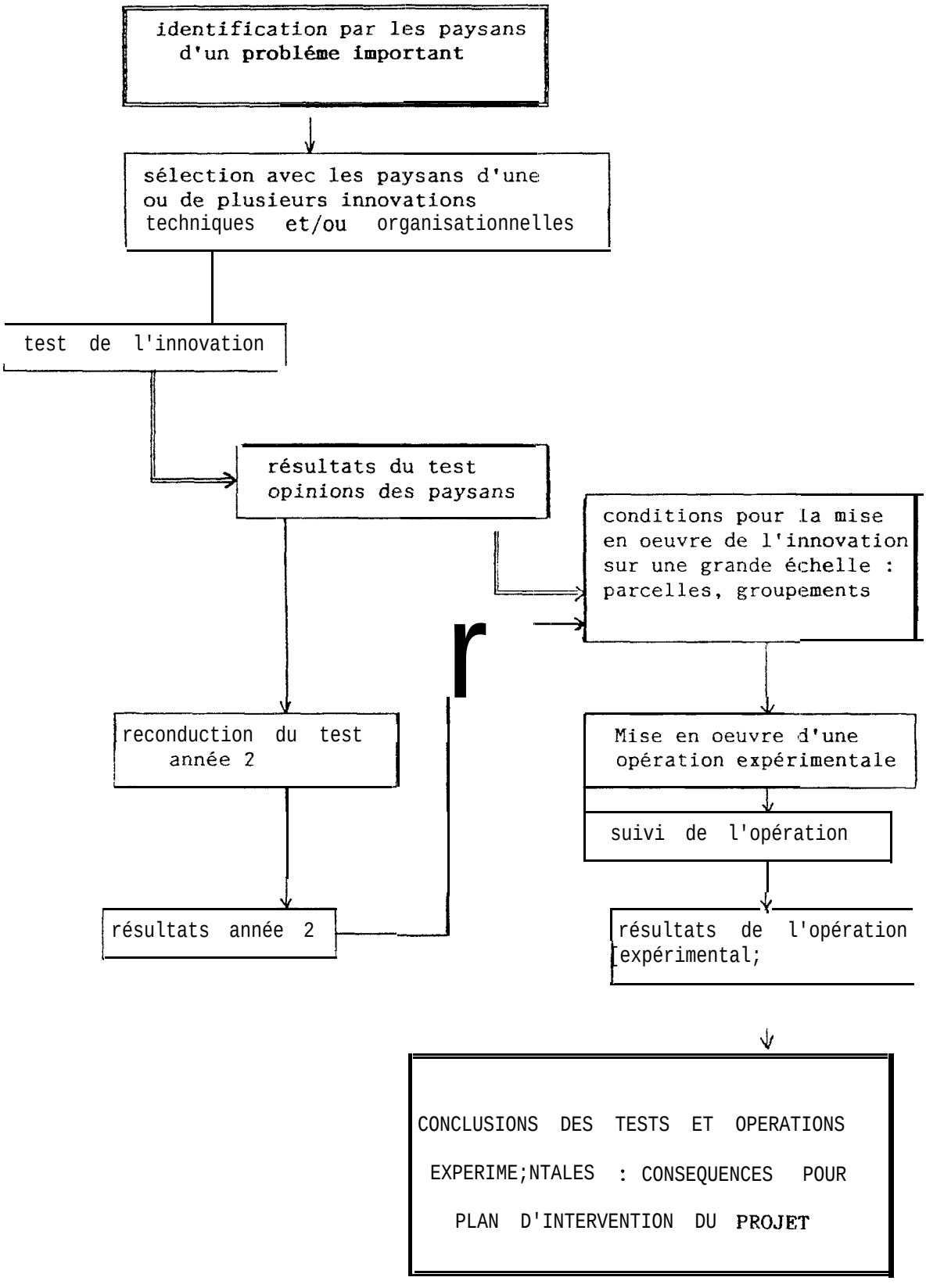
- **l'amélioration de la production et donc des revenus des paysans** en faisant évoluer leurs pratiques sans qu'il ait de bouleversements importants ni besoin d'investissements financiers importants;

- **l'amélioration de l'utilisation des ressources naturelles par les populations rurales** dans un objectif de maintenir voire d'améliorer le potentiel de production du terroir villageois;

- **le développement de l'ensemble de la communauté villageoise** et la prise en charge par les populations et leurs organisations de certaines fonctions dévolues antérieurement à des structures publiques : approvisionnement, crédit, commercialisation, réglementation forestière. . .

Ces 3 objectifs sont complémentaires et doivent essayer de concilier une approche à court terme: (augmenter la production ou le revenu le plus rapidement possible) et un souci d'amcilioration de la production à long terme. La régénération des parcs arborés dans les zones cultivées qui nécessitera au moins dix années de travail, illustre bien cette nécessité de travailler dés maintenant pour les générations à venir.

Figure 21 : Méthodologie d'intervention pour :La mise au point d'une innovation



6.2 LES INNOVATIONS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES

Dans ce chapitre nous présentons les innovations techniques et organisationnelles susceptibles d'intéresser les paysans et de répondre à leurs attentes. La plupart de ces innovations ont été testées dans le cadre du volet recherche développement, d'autres proviennent de travaux de recherche antérieurs et peuvent être considérées déjà comme des recommandations des services de vulgarisation. Ainsi on a associé à de réelles innovations des recommandations plus ou moins connues des paysans mais rarement mises en pratique et qui nous apparaissent prioritaires. Ce rapide passage en revue n'est pas exhaustif.

Certaines innovations sont déjà connues des paysans qui les ont déjà mises en pratique dans le passé (par exemple le traitement des semences avec des doses correctes de produit.. . . .) . Il faudra alors étudier avec les paysans les raisons de l'adoption partielle de la technique ou de son rejet. On peut schématiser ainsi le processus de création/diffusion de l'innovation au sein d'un projet d'appui à des groupements villageois (figure 21).

Les innovations et les diverses recommandations ont été regroupées dans cinq domaines d'intervention qui sont le plus souvent complémentaires :

- **l'amélioration de la fertilité des sols cultivés** (tableau 28);

- **l'augmentation de la production ligneuse et herbacée** (la végétation non cultivée) - (tableau 29) ;

- **l'amnélioration de l'élevage** (plus particulièrement les animaux stabulés à la ferme) - (tableau 30) ;

- **l'amélioration de la gestion de l'exploitation agricole** (autant du point de vue technique qu'économique) - (tableau 3 1) ;

- **la valorisation des actions collectives de groupement** (en tant qu'opérations d'appui aux exploitations agricoles) - (tableau 32).

Il est difficile de hiérarchiser toutes ces recommandations. Mais deux points apparaissent prioritaires :

- **l'amélioration de la fertilité chimique et physique des** sols, objectif prioritaire des paysans donc à priori fortement mobilisateur;

- **l'accroissement des ressources fourragères et la régénération des parcours** dont les limites devront au préalable être bien identifiées et reconnues par tous.

- **la formation des paysans et paysannes et leur responsabilisation** dans les domaines de la production agricole mais aussi de la gestion des ressources naturelles.

Ce sont généralement les contraintes financières qui limitent les interventions des paysans et des groupements. Il est donc souhaitable d'intervenir prioritairement dans les domaines où **la mobilisation du travail du paysan et de sa famille permet de réaliser des progrès :** produire plus de fumure organique, stocker plus **de** fourrage de toutes sortes, repiquer de l'herbe (andropogon,panicum,. .) ,protéger les jeunes arbres plantés ou repérés dans les parcelles, améliorer le gardiennage des animaux.. . .Parallèlement il faut **tester de nouvelles formes de gestion des crédits et des biens (matériels, denrées..) qui relèvent des groupements et des communautés villageoises**.

Les difficultés de gestion des crédits; et des diverses opérations nécessitant des moyens financiers ne pourront réellement être résolues que si la production et le revenu agricoles augmentent significativement. **Les changements techniques au sein des systèmes de production sont donc indispensables** surtout dans une période où le caractère aléatoire de la pluviométrie semble perdurer.

TABLEAU 28 : AMELIORER LA FERTILITE DU SOL

TECHNIQUES	INTERETS	CONTRAINTES
1 Fumure organique animale - balayage et stockage de tout le fumier - fosse fumière - écurie améliorée - étable fumière bovine - stabulation d'un plus grand nombre d'animaux (juments...)	- aunmentation de la quantité de fumier - amélioration de la qualité du fumier - coût financier nul ou très limité	- aunmentation du temps de travail en sèche - nécessiter de stocker plus de fourrage
2 Compostage des résidus de culture et des ordures ménagères - compostage en brousse des pailles de mil - compost à proximité des cours des pailles, déchets ménagers, cendres... - enrichissement des composts en phosphate naturel - utilisation de compostières "grand volume" 5 m X 3 m et de plusieurs compostières par exploitation	- augmentation de la quantité de fumier organique - valorisation des produits non utilisés -coût financier nul ou très limité	- augmentation du temps de travail en saison sèche - nécessité d'avoir du matériel (pelle, pic...) et charrette - il faut attendre un an avant d'avoir un compost de qualité
3 Utilisation de l'engrais minéral - emploi de doses moyennes (75 à 100 kg/ha = 5000 à 9000F/ha) d'engrais NPK et de phospihate supertriple GO kg/ha = 5500 f/ha)	- gain de production important si la pluviométrie est satisfaisante - maintien de la fertilité des sols	- investissement risqué si mauvaise pluviométrie ou dégâts d'insectes - absence de système-s de crédit et d'approvisionnement proche des paysans
4 Régénération des parcs arborés - repérage, étiquetage et protection des jeunes arbres	- reconstitution d'un parc arboré assez dense ayant un effet sur la fertilité du sol - production future accrue de fourrage - coût financier nul	- augmentation du travail en saison sèche - vol des étiquettes et piquets en bois - résultats significatifs dans 10-15 ans - dégâts dus aux termites et animaux divagants
5 Lutte contre l'érosion hydrique - cordons pierreux + sacs de terre au niveau des rigoles et ravines - bandes enherbées et haies-vives + andainages de pailles contre le ruissellement en nappe	- limite les pertes en eau et en éléments nutritifs - augmente la surface cultivable et la durée de culture	-temps de travail important - investissement pour la production d'arbres en pépinières - résultats économiques variables selon la répartition et le volume des pluies

TABLEAU 29 : L'AUGMENTATION DE LA PRODCCTION LIGNEUSE ET :HERBACEE

INNOVATIONS	INTERETS	CONTRAINTES
* Mise en défens de petits massifs forestiers - protection durant les 3 premières année.5 - coupe raisonnée ensuite - enrichissement par plantation d'arbres et graminées	- production de bois au village	- limite l'offre en bois les 3 premières années - gardiennage des animaux ou des mises en défens
* Le repiquage de graminées pérennes (Andropogon, panicum) - dans les bas-fond à fort potentiel de production fourragère - dans les parcours moins fertiles	- accroissement de l'offre fouragère - stockage possible sous forme de foin	- temps de travail en saison des pluies - mise en défens des plantations la première saison sèche
* Le reboisement - pour la production de bois - pour la constitution de haies-vives	- améliore le revenu des paysans - limite les prélèvements sur massif forestier - organise le paysage par rapport aux déplacements des troupeaux (possibilités de cultures dérobées)	- disposer des plants d'une pépinière - temps de travail en saison des pluies - protéger les arbres au moins la première saison sèche

TABLEAU 30 : AMELIORATION DE L'E:LEVAGE

TEC:HNIQUES /INNOVA TIONS	INTERETS	CONTRAINTES
- Alimentation des animaux stabulés - stockage d'herbe de brousse et de paille de mil - mélange fane d'arachide avec coques d'arachide et paille de mil hachée - utilisation du hache paille (1 hache paille par groupement) - rationnement des aliments riches : tourteau (racal), fane d'arachide et de niébé, grain de mil.	- accroitre le stock fourrager pour : . améliorer l'état des animaux de trait en juin . diminuer les achats de fane . limiter la mortalité . accroitre le nombre de naissance . faire de l'embouche donc créer des revenus	- augmente le temps de travail en janvier-février pour le stockage et toute l'année pour le rationnement et le hachage - nécessité d'acquérir un hache paille : (65000 FR CFA)
- soins des animaux - tester le fonctionnement d'une pharmacie vétérinaire de groupement - former un paysan comme auxiliaire vétérinaire	- diminuer la mortalité - accroître le nombre de naissance et le. développement des animaux d'embouche - réduire les coûts de santé animale	- mobiliser des fonds au niveau du groupement - mobiliser un membre pour les problèmes de santé animale - être en relation avec un service vétérinaire
- Accroitre la production fourragère - associer le niébé au mil - repiquer de l'Andropogon et Panicum en sol profond à la place du "Ndur" (Cassia tora)	- diminuer les achats de fanes - voir alimentation des animaux	- disposer des semences - pouvoir clôturer les plantations les 2 premières années.

TABLEAU 31 : AMELIORER LA GESTION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

TECHNIQUES / INNOVATIONS	INTERETS	CONTRAINTES
- Conservation des semences d'arachide et de niébé . utiliser les produits connus à bonne dose (tester des alternatives : extrait de neem)	- réduire les pertes donc les achats éventuels de semences	- trouver sur le marché le bon produit - trouver les fonds nécessaires (500 à 2000 Fr/exploitation)
- préparation de la campagne agricole : + entretien du matériel en Mai + mise en état des animaux de trait	- gain d'un jour de semis en moyenne - augmentation de la vitesse de travail	- trouver les fonds nécessaires
- diversification des sources de revenu + culture de manioc + culture de pastèque + culture de sésame (à tester)	- améliorer le revenu de l'exploitation agricole	- clôture difficile à réaliser (manque d'épineux). - cultures à tester, voir leurs capacités d'adaptation en semis précoces de saison des pluies.
- gérer le revenu agricole + tester un système d'épargne (voir Caisse Populaire) + associer revenu de l'arachide à l'embouche et planifier les dépenses	- éviter les pertes d'argent de toutes natures (prix élevés des céréales en période de soudure)	- trouver l'épargne la plus sûre mais aussi rentable - avoir des fonds disponibles

TABLEAU 32 : VALORISER LES ORGANISATIONS VILLAGEOISES

INNOVATIONS	INTERETS	CONTRAINTES
* Gestion collective de denrées de première utilité - constituer un stock de semences d'arachide - constituer un stock de céréales	- assurer l'approvisionnement des membres à bas prix ou en nature à crédit	- gestion du crédit (difficultés de remboursement) - gestion du stock : coût du traitement, risque de perte
* mise en place de systèmes autonomes d'approvisionnement - fongicides-insecticides - produits vétérinaires - ...	- assurer l'approvisionnement des membres à bas prix en permanence	- disposer au niveau du groupement d'un fond de roulement - gérer ce fond : difficultés de remboursement
* organiser au niveau du village le déplacement des troupeaux - pour délimiter des mises en défens - pour planter des arbres, repiquer des herbes.. . - disposer des haies vives	- améliorer les travaux de plantation et de régénération des arbres et des parcours.	- ce mettre d'accord avec tous les villageois - mobiliser du temps pour le gardiennage en saison sèche
* mettre en place un nouveau système de gestion des crédits - assurance contre la mortalité des animaux (embouche) - système de remboursement différé en cas de sécheresse - garantie sur les biens des membres - mise en place systématique d'un taux d'intérêt (10 à 15 % an) - gestion écrite des crédits accessible à tous	- limiter les non-remboursements - accroitre les revenus du groupement (récupération des intéréts)	- nécessite une forte cohésion du groupement - mesures pouvant créer des conflits internes

6.3 LES ACQUIS METHODOLOGIQUES

Le volet recherche-développement est intervenu principalement dans la mise au point d'un référentiel technique visant à mieux gérer et utiliser les ressources naturelles au niveau des diverses composantes du terroir villageois (zone cultivée, zone sylvo-pastorale). Le test des innovations par les paysans et leur mise en oeuvre à petite échelle nous amène à approfondir le concept de "Gestion du terroir" et à proposer quelques réflexions sur cette nouvelle démarche d'intervention en milieu rural.

6.3.1 Concepts et terminologie

Le projet PICOGERNA fait partie de l'ensemble des projets "Gestion de terroir" initiés dans les années 198.5190 en Afrique de l'Ouest par les états et les bailleurs de fonds (Banque Mondiale, Caisse Française de Développement plus particulièrement) . Face à la dégradation de l'environnement et à l'accroissement démographique constant (3 % par an) , la démarche "gestion de terroir" veut être une réponse au problème de surexploitation des ressources naturelles et relever le défi de l'approvisionnement vivrier des populations rurales et urbaines dans les décennies à venir. L'objectif de la démarche est donc double :

- maintenir le potentiel de production grâce à une remise en cause par les populations rurales de leurs pratiques agricoles, d'élevage: et de cueillette
- accroître la production agricole, en intensifiant les systèmes de production.

Les notions communément employées peuvent être définies ainsi :

Le terroir correspond à un espace limité (les limites sont reconnues de tous) comprenant des terres cultivées, des jachères et des paturâges ou zones pastorales, utilisés et contrôlés par une communauté rurale socialement structurée.

La notion de gestion renvoit à une volonté d'administrer, de diriger, d'utiliser avec raisons des biens, un patrimoine., . ("gérer en bon père de famille").

La gestion de terroir correspond selon C. BARRIER [1] au fait que les communautés rurales s'organisent pour influencer l'action des exploitants qui la composent, où qui viennent exploiter les ressources de "leurs terroirs", de manière à ce que le renouvellement des ressources naturelles soit assuré sur le long terme.

Les ressources naturelles correspondant aux éléments constitutifs du patrimoine du village, utilisés collectivement ou individuellement : la terre, les parcours, la végétation naturelle, les ressources en eau.

---

[1] Développement rural en Afrique de l'Ouest Soudano-Sahélienne : premier bilan sur l'approche gestion de terroirs villageois.
Cahier de la Recherche-Développement n°25 • Mars 90. Montpellier (France)

6.3.2. Les principaux facteurs limitants d'une démarche GTV au Sine Saloum.

* L'occupation de l'espace

Le Sine Saloum, sauf sa partie orientale, est caractérisé par une faible surface de parcours utilisée collectivement et par l'absence de réserve foncière défrichable. Les populations sont peu confrontée-s aux problèmes de gestion collective des terres par contre les prêts et locations de terrains cultivables sont de plus en plus nombreux (il est probable que des cessions de terre aient déjà eu lieu). Si l'on exclut les zones de parcours, les paysans d'un même terroir villageois *n'ont* pas de raisons impérieuses de travailler ensemble à une meilleure gestion des ressources naturelles.

L'amé:nagement du paysage agricole n'est pas une nécessité comme c'est le cas dans les régions où l'érosion hydrique fait des ravages. Au Sine Saloum, ce phénomène existe, mais il reste diffus sur l'ensemble de la région et localement développé là où le relief est plus marqué. L'aménagement agro-forestier qui consisterait à l'échelle d'un terroir villageois régénérer les parcs arborés et à introduire des haies dans le paysage (clôture, zone de passage de troupeaux.. .) ne rencontre pas l'adhésien de l'ensemble des paysans. Dans bien des cas, l'arbre est perçu comme un concurrent des cultures.

Le faible intérêt des populations pour les aménagements et l'absence d'enjeux collectif en terme de gestion de ressources naturelles collectives constituent donc les facteurs limitants majeurs d'une démarche GTV dans cette région.

* L'appropriation du foncier cultivable

L'accroissement démographique et l'extensification des systèmes de culture pèsent fortement sur les règles d'appropriation du foncier. En marge des règlementations foncières officielles, des systèmes de location (peut être même de vente) se sont développés entre les paysans possédant beaucoup de terre et les paysans qui en sont moins bien pourvus.

La répartition de la surface cultivée entre le faire vouloir direct, le prêt et la location est difficile à évaluer au niveau d'un terroir villageois dans la mesure où :

- les propriétaires de terre ne veulent pas reconnaître qu'ils mettent en location des parcelles (ce qui est illégal) où même qu'ils les prêtent sur une longue durée

- les paysans emprunteurs ou locataires ne tiennent pas à fournir des informations qui pourraient amener le propriétaire à leur retirer les terrains prêtés ou loués.

Dans le cadre, les travaux d'aménagement, de reboisement et même d'amélioration de la fertilité des sols ne peuvent intéresser que la partie du foncier cultivée par les propriétaires des parcelles. Ceci représente-t'il 70 % ou 40 % de la superficie totale cultivée au niveau du terroir villageois ? Et comment ce ratio évoluera-t-il dans l'avenir ?

* L'élevage et la zone agro-sylvo-pastorale

Les conditions pédo-climatiques du Sine Saloum restent favorables aux travaux d'aménagement forestier et de régénération des parcours du fait principalement de la prépondérance des sols profonds (donc favorables à l'enracinement des plantes pérennes) et de l'absence de ruissellement important. La contrainte majeure à ces opérations de reconstruction de la végétation est la divagation des animaux en saison sèche qui limite le développement des plantations et/ou dle la végétation naturelle.

Intervenir en premier lieu sur **la conduite des troupeaux** (déplacement, gardiennage, alimentation) permettrait ensuite de mieux valoriser les travaux d'aménagemnt et d'encourager les paysans (qui ne possèdent pas tous des animaux) à les réaliser. Redonner une place plus importante à l'élevage implique de mieux prendre en compte l'aménagement des zones sylvo-pastorales (délimitation, régénération. ..) et de résoudre le problème d'alimentation des troupeaux en fin de saison sèche. Tant que les ressources fourragères seront de mauvaise qualité et dispersées dans l'espace, les éleveurs seront contraints, pour la survie de leur cheptel, de laisser les animaux divaguer sur la plus grande surface possible. 11 est donc important de mieux prendre en compte dans les démarches GTV, les zones sylvo-pastorales délaissées par les techniciens car faiblement productrices. L'intérêt des populations et même des éleveurs pour un investissement en travail (pour un gardiennage raisonné par exemple) sur les zones sylvo-pastorales, reste très limité actuellement.

* La gestion des produits ligneux et combustibles

Le reboisement n'est pas considéré par les paysans comme une réponse à la raréfaction du bois de feu. Pour faire face à celle-ci, les populations exploitent des massifs forestiers éloignés de leur village, utilisent des ligneux peu exploités habituellement (le neem) et enfin ont recours à la paille des céréales et aux bouses séchées des bovins. Pour le bois d'oeuvre et de construction, la dégradation des massifs forestiers a poussé les paysans à planter des arbres pour la fabrication de perches (eucalyptus et neem) . Au Sine Saloum , dans la plupart des villages les paysans disposent donc de matériaux ligneux pour la construction. Mais pour le bois de feu, la pénurie s'accroit au fil des ans. Comment amener les populations à préserver les derniers massifs forestiers productifs ? Comment les aider à mettre en place des mises en défens, qui dans bien des situations soudano-sahélienne, et sahéliennes, se sont avérées très performantes et plus productives que les plantations d'arbres ?

6.3.3 Les niveaux d'intervention.

La démarche "gestion des terroirs villageois" (GTV) est mise en oeuvre dans un espace bien défini correspondant à une population donnée. En zone à dominante agricole (productions végétales), le niveau d'intervention à privilégier est le territoire villageois. Pour une démarche encore mal maîtrisée par les structures de développement et les animateurs de terrain, il parait difficile de s'intéresser à un espace géographique plus large comme la petite région agricole comme l'avait envisagé au départ le PICOGERNA.

Intervenir au niveau du terroir villageois n'exclut pas des actions intéressant qu'une partie du village, un quartier, un groupe de producteurs.. . L'aménagement d'une ravine intéressera principalement les paysans qui cultivent dans la bassin versant qu'elle traverse. La prise de nombreuses décisions concernant la gestion des ressources naturelles se situe au niveau de

l'exploitation agricole. La démarche "gestion de terroir" intéresse donc en premier lieu le groupe des chefs d'exploitations agricoles et nécessite donc d'intervenir à plusieurs niveaux et de façon complémentaire : la population du village dans son ensemble, des groupes de producteurs, des groupes de résidents (quartier, hameau), l'exploitation agricole.

6.3.4. Les demandes paysannes et la démarche GTV.

Les paysans reconnaissent que leurs pratiques agricoles ont concouru à la dégradation des ressources naturelles mais ils considèrent que la réduction de la pluviométrie et surtout l'abandon de la politique de subvention des engrais ont été aussi des facteurs favorables à cette dégradation. Dans bien des cas, il n'y a pas d'adéquation entre les attentes des paysans et les objectifs des projets GTV :

- les paysans souhaitent accroître leur revenu, développer de nouvelles activités et pour cela ils considèrent que les projets doivent leur apporter des appuis matériels, financiers et techniques.

- les développeurs s'intéressent surtout à la préservation de l'environnement, à l'aménagement des espaces et au maintien des acquis (le respect des forêts classées) ; dans ce cadre les paysans qui pour vivre ont dû défricher et dégrader le milieu apparaissent comme fautifs.

La démarche GTV se base principalement sur une responsabilisation des populations rurales dans le domaine de la gestion des ressources naturelles (domaine plus ou moins réservé aux services des eaux et forêts) mais aussi dans le domaine du développement local. Ceci implique :

- que les populations réalisent leur propre diagnostic sur la situation qu'elles vivent quotidiennement.

- que l'on associe aux actions de préservation de l'environnement des opérations à caractère productif, les 2 types d'action recevant pour leur mise en oeuvre des appuis du projet.

- que l'on mette en place une démarche progressive sur un laps de temps conséquent (5 à 10 ans) qui associe la formation des populations, l'appui aux opérations de développement ponctuelles et la planification à long terme des actions et des projets des producteurs et des collectivités rurales.

Annexe 1 : Evaluation des haies vives de la zone Sud (Mabo) en Septembre 91, Janvier 1992 et Décembre 1992

Site	Espèces et nombre d'arbustes plantés		Taux de survie Sept 91	Taux de survie Janv 92	Hauteur en cm Sept 91	Hauteur en cm Janv 92	Evaluation en décembre 92 Nbre	Evaluation en décembre 92 Hauteur $\bar{x}$ (maxi-mini)
SINTHIOU THIAKHO – Mbaudy SAKHO Haie vive périmétale Tol Keur arbustes = 421 Longueur = 210 m	Ac – Adansoni	135	100 %	96 %	27	33	119	101 (175-34)
	Zizyphus Mauritania	35	97 %	79 %	25	35	25	96 (144-50)
	Ac – Nellifera	31	100 %	100 %	24	40	28	55 (82-30)
	Ac – Laeta	4	100 %	100 %	28	38	4	75 (147-20)
	Bauhinia Rufescens	218	100 %	99 %	30	36	276	72 (130-20)
SINTHIOU THIAKHO – NDIAGA SAKHO Haie vive Périmétale Tol Keur. arbustes = 402 Longueur = 200 m	Ac – Adansoni	57	100 %	96 %	28	35	49	76 (145-0)
	Zizyphus Mauritania	33	100 %	91 %	23	26	25	85 (142-32)
	Ac – Nellifera	29	100 %	86 %	32	41	20	66 (97-30)
	Bauhinia Rufescens	277	99 %	98 %	30	39	265	72 (150-0)
	Ac – Laeta	6	100 %	150 %	–	–	6	96 (150-32)
Kassas – Abdoulaye Ndiaye Tol Diaty Haie vive Périmétale arbustes = 532 Longueur = 266 m	Ac – Adansoni	216	100 %	97 %	31	42	183	167 (300-0)
	Zizyphus Mauritania	38	100 %	92 %	26	42	34	136 (200-40)
	Ac – nellifera	59	98 %	87 %	35	46	43	125 (205-0)
	Ac – Laeta	9	100 %	100 %	29	44	9	74 (125-30)
	Bauhinia Rufescens	210	100 %	100 %	39	59	210	124 (210-0)

(1) Moyenne de la hauteur des arbres vivants

Site	ESPECES	NB	Taux de Survie Sept 91	Taux de Survie Jan.	Hauteur/cm (1) Sept 91	Hauteur/cm (1) Janv 92	EVALUATION DEC. 92 Nbre	EVALUATION DEC. 92 Hauteur $\bar{x}$ (Max.-Min)
KASSAS Nomath Gaye clôture de haie Tol Keur 259 - arbustes 130m environ	Acacia Adansoni	172	100 %	96	32	49	135	47 (200-0)
	Zizyphus Mauritania	18	100 %	89	27	30	0	-
	Bauhinia Rufescens	69	100 %	95	32	46	55	37 (70-0)
DAGA-BALLA Baba DIOP clôture de Tol. Keur 395 - arbustes 200 - m environ	Acacia Adansoni	154	100 %	97	34	32	171	73 (180-30)
	Zizyphus Mauritania	74	100 %	93	27	27	48	60 (160-12)
	Acacia Mellifera	43	100 %	98	34	44	35	120 (160-55)
	Acacia laeta	52	100 %	96	34	37	34	73 (225-7)
	Bauhinia Rufescens	72	100 %	99	26	18	25	45 (85-15)
DAGA BALLA Aliou - DIOP clôture de Tol Keur Regarnissage d'une haie vive existante + extension 402 arbustes 200 m environ	Acacia Adansoni	271	100 %	95	38	56	268	73 (250-0)
	Zizyphus Mauri	47	100 %	96	34	38	30	62 (128-23)
	Acacia Mellifera	46	100 %	94	24	41	46	64 (110-22)
	Acacia laeta	38	100 %	87	28	43	16	81 (143-30)
TOTAL U.A.S.P MABO 2419 arbustés	Acacia adansoni	1004	100 %	96	32	43	949	91 (300-0)
	Zizyphus Mauritania	242	100 %	90	26	33	162	87 (200-12)
	Acacia Nellifera	208	100 %	92	30	43	189	67 (125-0
	Acacia laeta	114	100 %	93	31	40	106	105 (225-0)
	Bauhinia Rufescens	851	100 %	99	30	41	779	82 (210-0)

Annexe 2 : **Evaluation** des plantations de graminées pérennes en Décembre 1992

SITE	date repiquage	dates sarclage en 1992	TAUX DE SURVIE (en déc. 1992)	NOTE de DÉVELOPT	BIOMASSE EN OCTOBRE 1992, en Kg/ha de MS — Panicum maximum	VEGETATION NATURELLE
Baila NDOUR BAS FOND * Zone protégée **	Aout 91 (regarnissage Aout 92)	25/08	Panicum m(91) 85%	5	repiqué en 91 12.333	5250 jamais sarclé Cassia tora (>80%),
		10/10	" " (92) 100%	3.5	repiqué en 92 2.000	3750 sarclé en Nov. 91 Cassia tora (>70%), Zornia glochidiata.
	29/08	10/10	Andropogon (92) 85%	2.2		
	29/08	10/10	Cenchrus.c.(92) 85%	2		2880 sarclé en juillet 92, Nov 91 Cassia tora (<40%), Zornia gl. Pennisetum pedicellatum, Eragrostis.
BAILA NDOUR * PLATEAU PROTÉGÉ sol profond, peu fertile (dior blanc)	Aout 91	3 sarclages	Panicum m (91) 90%	4.2	repiqué en 91 5866	1.875 jamais sarclé. Zornia gl. (>80%)
	Aout 92	"	Panicum m (92) 98%	2.8	repiqué en 92 1220	4.125. jamais sarclé, zone à Cassia tora + Zornia gl. (taches)
BAILA NDOUR PLATEAU NON PROTÉGÉ	Aout 92	2 sarclage	Andropogon 95%	2.1	-	-
			Cenchrus [illegible]	[illegible]		
			Panicum 78%	1.8		
TIVAOUANE LÉVÉ Bordure parcelle sol profond.	Aout 91	2 sarclage	Panicum m.(91) 38%	3.7	repiqué en 91 3600	-
			Andropogon g.(91) 95%	4.5		

* échec du test de semis direct. ** abandon en oct 91 de la zone non protégée

SITE	date repiquage	dates sarclage en 1992	TAUX DE SURVIE (12/92)	NOTE DE DÉVELOPT	BIOMASSE EN OCTOBRE 1992 EN KG/HA MS — Panicum maximum	VEGETATION NATURELLE
Daga Balla BAS FOND	16/07 + 26/08/92	18/09 5/12	Panicum m. 88%	4.5	8625 →	9200 à 7425 Cassi tora + Pennisetum pedicellatum
			Vetiver sp. 74%	3	3750 →	4900 " "
			Cenchrus. c. 85%	3.7		
Daga Balla Plateau (sol profond)	26/08/92	18/09	Panicum m. 90%	3	2200 →	3560 Cassia tora, Dactyloctenium aegyptiacum (taches)
			Cenchrus c. 95%	2.8	→	3180 Rottbellia exaltata + Pennisetum pedicellatum (en taches)
			Andropogon g. 50%	2.5	→	1500 Zornia glochidiata (dominant)
Daga Balla parcelle de case (Aliou Diop)	9/08/92	15/11	Panicum m. 90%	3	-	-
Daga Balla jachère/compostière sol profond, riche	27/08/92	13/10	Panicum m. 96%	5	7000 →	8400 (zone sarclée en juillet 92) Cassia tora (50%) + Commelina benghalensis
			Andropogon g. 85%	3.2	Andropogon 7000 →	5600 (zone non sarclée) Cassia tora (>90%)
Daga Balla parcours sol peu profond	27/08/92	13/09	Panicum m. 76%	3.5	1200 →	4400 (zone sarclée juillet 92/Nov 91) Cassia tora (80%), Zornia glochidiata, Eragrostis tremula
			Cenchrus.c. 83%	3.8	→	5200 (zone non sarclée) Cassia tora (>95%)