

P012

DUG

INSTITUT SENEGALAIS DE
RECHERCHES AGRICOLES
: ISRA)

PROJET INTEGRE DE CONSERVATION
ET DE GESTION DES RESSOURCES
NATURELLES (PICOGERNA)

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	29 juillet 1992
Numéro	103/92
Mois Bulletin	
Destinataire	PM

PROGRAMME DE RECHERCHE DEVELOPPEMENT ISRA/PICOGERNA

RAPPORT D'ACTIVITES 1991

**Amélioration des systèmes de production et gestion
des ressources naturelles**

Patrick DUGUE

Agronome ISRA/CIRAD-SAR

avec la collaboration de Djibril DIOUF
Technicien ISRA

ISRA -SECTEUR CENTRE SUD -KAOLACK - AVRIL 1992

RESUME

L'amélioration de la gestion des ressources naturelles par les populations rurales est l'un des objectifs majeurs du Projet Intégré de Conservation et de Gestion des Ressources Naturelles (PICOGERNA). Le programme de recherche développement entrepris par l'ISRA en collaboration avec le PICOGERNA vise à expérimenter avec les populations de quelques villages (département de Kaffrine) des solutions visant à améliorer la productivité de leur système de production en valorisant au mieux les ressources naturelles disponibles.

Ce programme entrepris durant l'année 1991 comprend 3 volets:

- l'amélioration des systèmes de culture centrée principalement sur une meilleure gestion de la fumure organique
- l'étude des relations entre les principales composantes des systèmes de production : l'agriculture, l'élevage et les ressources primaires (parcours, bois . . .) ainsi que l'expérimentation de quelques techniques amélioratrices (haie-vive, régénération du parc arboré champêtre...)
- le diagnostic sur l'utilisation des ressources naturelles dans deux terroirs villageois marque comme dans tout le Sine Saloum par la prédominance des productions végétales.

Les résultats obtenus permettent d'émettre des propositions concernant les activités du projet concernant trois domaines d'intervention :

- le conseil technique aux exploitations agricoles.
- les possibilités d'aménager le terroir ou une portion de terroir (quelques dizaines d'hectares dans un premier temps).
- l'organisation des paysans afin de répondre à des problèmes concrets qu'ils ont identifiés en vue d'amorcer une dynamique locale de développement .

MOTS-CLES : Gestion, Ressources naturelles, Intensification, Système de culture, Association agriculture élevage, Mil, Arachide, Agroforesterie, Terroir villageois, Sine Saloum, Sénégal.

SOMMAIRE

Introduction

1.Méthodologie d'intervention	
1.1 Le niveau d'intervention	2
, 1.2 Objectifs du volet R/D et collaboration avec les villageois	4
1.3 Les principaux axes d'intervention en 1991	5
2.Les caractéristiques de la campagne agricole 1991	
2.1 Pluviométrie	7
2.2 L'environnement économique	9
, 2.3 Les différences entre les deux zones d'intervention	9
3.Les résultats des tests agronomiques.	
3.1 Test de fumures économiques du mil	10
3.2 Test d'enfouissement de la fumure organique et de travail du sol en sec.	16
3.3 Test de comparaison de l'effet de la fumure minérale sur 3 céréales (mil,maïs,sorgho)	24
3.4 Test d'amélioration de la densité et de la production d'arachide	30
3.5 Test d'association mil-niébé fourrager	34
4.Amélioration de la production de fumure organique	
4.1 Problématique et hypothèses	39
4.2 Le compostage des pailles de céréale	40
4.3 L'étable fumiére bovine	45
5.L'utilisation des ligneux et des herbacées pérennes	
5.1 La problématique	47
5.2 Les haies-vives périmétales	48
2.3 Les tests de repiquage de graminées	50
5.4 L'aménagement d'une parcelle de culture érodée	53
'5.5 La régération du parc arboré dans les zones de culture	55

6.La gestion des ressources naturelles au niveau du terroir villageois:diagnostic et hypothèses pour une intervention "gestion de terroir".

✓5.1 Les aspects méthodologiques :de l'exploitation agricole au terroir villageois	58
5.2 Les terroirs villageois de Daga Balla et Baïla Ndour	61

7. Conclusion:Propositions pour valoriser les résultats du volet Recherche-Développement.

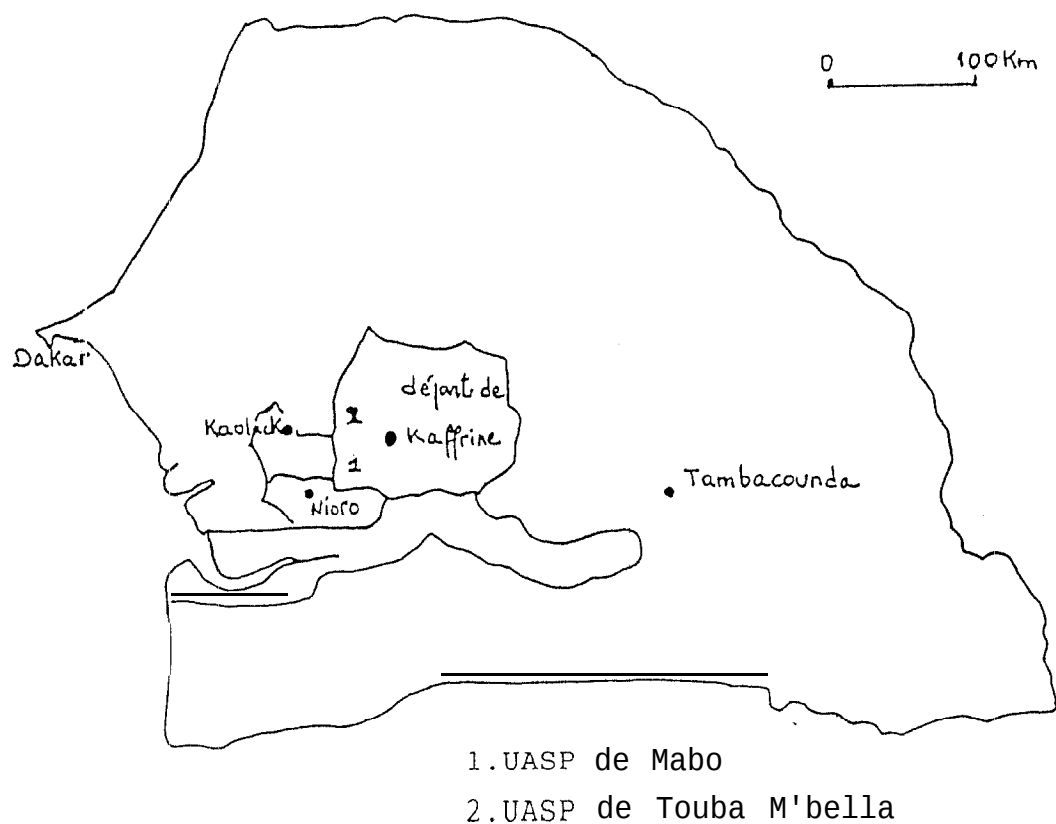
7.1 R:appels des objectifs et méthodologie d'intervention	68
7.2 Les innovation techniques intéressant les exploitations agricoles	69
7.3 Les possibilités d'aménagement	70
'7.4 L'émergence d'une dynamique locale prenant en compte la gestion des ressources naturelles	71

INTRODUCTION

L'amélioration de la gestion des ressources naturelles par les populations rurales constitue l'objectif central du Projet Intégré de Conservation et de Gestion des Ressources Naturelles (PICOGERNA). La composante régionale de ce projet intervient dans trois départements couvrant différentes situations agroécologiques : l'Est du bassin arachidier avec le département de Kaffrine, le Nord du Sénégal Oriental à dominante pastorale avec les départements de Tambacounda et Bakel.

L'équipe ISRA du Secteur Centre Sud (Kaolack) a engagé depuis Janvier 1991 une collaboration avec le PICOGERNA concernant le Secteur 1 du Projet (le département de Kaffrine), localisée dans deux petites régions agricoles situées à l'ouest du département : les zones de Mabo et de Touba Mbella (figure 1). Ce rapport d'activités présente les résultats obtenus par l'équipe ISRA dans ces localités depuis la mise en place des observateurs-enquêteurs en Avril 1991.

Figure 1 : Situation du département de Kaffrine dans la région de Kaolack et des UASP de Mabo et Touba M'bella.



I. METHODOLOGIE D'INTERVENTION

1.1. Le niveau d'intervention

Une des premières tâches du PICOGERNA a été de définir l'échelle d'intervention. A priori et dans un objectif d'amélioration de la gestion des ressources naturelles, le PICOGERNA a envisagé de travailler avec les populations de plusieurs villages constituant une unité agro-sylvo-pastorale (UASP). Cette orientation méthodologique avait été prise avant le démarrage effectif du projet (Juillet 90) en concertation avec: Les bailleurs de fonds ; elle reposait sur l'expérience acquise par le PDESO(1) dans le département de Tambacounda.

Une des tâches de l'équipe ISRA a été d'apporter un appui au projet pour la constitution des UASP du secteur de Kaffrine. Neuf UASP ont été ainsi identifiées et deux ont été retenues par l'ISRA comme cadre de sa collaboration avec le PICOGERNA (figure 2) : les UASP de Mabo et Touba Mbella. Ces UASP regroupent respectivement 3.6 et 10 villages (Tableau 1) et ont fait l'objet d'un premier diagnostic réalisé de Janvier à Avril 1991 à partir des enquêtes réalisées par les agents techniques polyvalents (ATP) du projet, des entretiens avec les populations (responsables de groupement, notables. . .) et des tournées de terrain avec photoaériennes au 1/25.000ème (DUGUE, DIOUF, 1991).

(1) Projet de Développement de l'Elevage du Sénégal Oriental.

Figure 2 : Situation des 9 zones enquêtées en vue de la
délimitation des UASP du secteur de Kaffrine

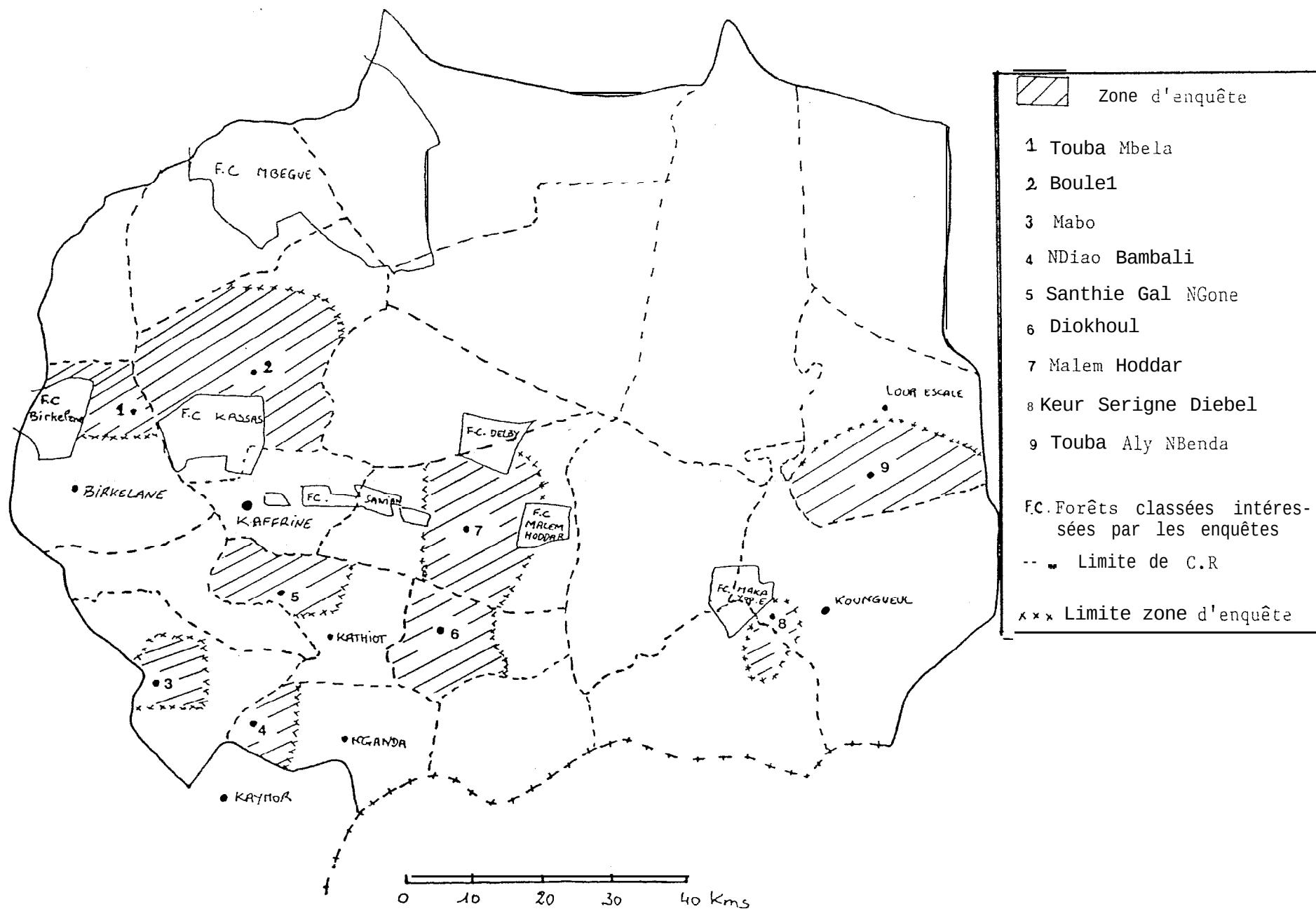


Tableau 1 : Quelques caractéristiques des unités agro-sylvo-pastorales de Mabo et Touba Mbella

	UASP de Mabo	UASP de Touba Mbella
Nombre de villages	16	10
Superficie estimée	90 km ²	77 km ²
Population (densité)	5885 (65 hab./km ²)	4300 (59 hab./km ²)
Forêt classée	Néant	FC de Birkelane (à l'ouest) FC de Kassas (Est)
Ethnie	Wolof 85 % Peul 10 % Divers 5 %	Wolof 75 % Peul 20 % Divers 5 %
Organisation locale	pas d'organisation intervillageoise importance des notables (prêts sur gage.,.)	village maraboutique de Touba Mbella groupements de l'Entente de Birkelane dans 5 villages
Nombre de villages où l'ISRA est intervenu en 1993.	3 Kassas, Daga Balla Sinthiou Thiakho	4 Baïla Ndour, Bossolél Peul Bossolél Wolof Tivaouane Levé

La taille relativement grande des deux zones d'intervention a posé très tôt des problèmes de localisation de nos opérations de recherche-développement. Fallait-il intervenir dans tous les villages ou au niveau du village-centre (Mabo, Touba Mbella) et envisager ensuite un système de diffusion des résultats ?

Il s'avère que le village-centre correspond généralement au plus gros village de l'UASP où sont, concentrées les infrastructures (école, dispensaire, forage, marché...). Il peut correspondre à un chef-lieu de communauté rurale (Mabo) ou à un village qui se distingue par sa taille ou sa situation sociale : village maraboutique de Touba Mbella par exemple. Le poids social, politique, et économique du village-centre est indéniable mais la mobilisation de sa population pour des actions de développement ou de recherche-développement n'est pas toujours effective.

Par ailleurs le village-centre est caractérisé par une forte population et une pression foncière plus importante que dans les villages environnants. Les paysans du village-centre sont: généralement obligés d'emprunter des terres aux villages périphériques. Pour ces deux raisons nous avons choisi d'intervenir dans quelques villages des UASP (3 autour de Mabo, 4 autour de Toubn Mbella) réputés pour leur dynamisme : présence de groupements actifs, collaboration fructueuse avec le PARCE.

1.2. Objectifs du volet recherche-développement et collaboration avec les villageois

En Avril 1991, une réunion associant les populations, les techniciens de l'ISRA et l'ATP du PICOGERNA a permis de présenter les résultats du diagnostic et de dégager les principaux axes d'intervention du volet recherche-développement pour la campagne agricole. Nous avons aussi expliqué aux populations les objectifs et les spécificités du volet recherche-développement par rapport à ceux du projet lui-même :

- la recherche-développement, plus particulièrement l'ISRA, apporte un appui au projet PICOGERNA en expérimentant dans quelques villages et avec les paysans des innovations techniques et organisationnelles prometteuses ;
- les actions de recherche-développement sont inscrites dans le programme de collaboration qui associe les villageois et le projet. Elles se réalisent en concertation avec l'agent de terrain du PICOGERNA et l'équipe du secteur de Kaffrine ;
- afin d'obtenir des résultats chiffrés, des mesures et des évaluations précises seront entreprises pour chaque action et seront recueillies par l'observateur-enquêteur ;
- les actions d'expérimentation sont réalisées par les paysans, sans rémunération, sur la base du volontariat. Le matériel nécessaire à certains tests pouvant être fourni gratuitement aux paysans si ce matériel ne fait pas partie de son équipement et des moyens habituels de travail (semence, petit matériel, grillage de protection).

1.3. Les principaux axes d'intervention en 1991

Le diagnostic préalable avait mis en évidence dans les deux zones d'étude un déséquilibre important entre la demande et l'offre en ressources naturelles (terre, parcours, bois...) d'où une surexploitation de celles-ci se traduisant par :

- une faible fertilité des sols cultivés ;
- une rarefaction du bois de feu et du bois d'oeuvre ;
- des zones de parcours surexploitées et dégradées surtout dans l'UASP de Mabo qui ne dispose pas de forêts classées.

L'amélioration de la fertilité des sols en vue d'accroître la production agricole, l'appui économique aux structures de production (crédit, . . .) et la diversification des productions (maraîchage, manioc...) constituaient lors des réunions d'Avril les axes principaux que les paysans souhaitaient voir aborder.

Concernant le volet recherche-développement nous nous sommes intéressés, principalement, aux aspects techniques de l'amélioration de la production agricole en essayant de prendre en compte les relations entre les trois composantes : les cultures, l'élevage, les arbres. Les aspects organisationnelles de la gestion des ressources naturelles ont été peu abordés dans la mesure où le PICOGERNA définissait durant le premier trimestre 91 sa méthodologie d'intervention. Dans ce domaine nous avons surtout pris contact avec les groupements existants et initiés quelques opérations-tests.

a) Les aspects techniques de la gestion des ressources naturelles

Concernant ce premier volet, les tests d'innovations techniques seront menés à petite échelle en première année avec un objectif de validation des résultats obtenus ailleurs et de démonstration. Les tests directement liés à la gestion des ressources naturelles concernent les thèmes suivants :

- le maintien de la fertilité du sol : test de compostage de paille de mil associée ou non avec du phosphate naturel de Taïba et des feuilles d'arbustes, maintien de deux étables fumières en saison des pluies, test de fumures économiques sur mil, tests d'enfouissement de fumier sur mil et arachide ;
- l'aménagement d'une parcelle érodée démonstrative à Kassas (Mabo) : mise en place des techniques expérimentées à Thyssé Kaymor ;

- le test de revégétalisation de parcours dégradés à Baïla Ndour (Touba Mbella) : mise en place de deux parcelles de 1000 m² chacune sur plaine et en bordure de bas-fond ;
- la mise en place et la gestion des haies vives de clôture de parcelles à base d'arbustes épineux.

b) Les autres innovations techniques testées

Ces innovations ne concernent pas directement la gestion de ressources naturelles mais peuvent améliorer la production agricole et donc le revenu des exploitations agricoles :

- l'amélioration de la densité de l'arachide (UASP de Touba Mbella) ;
- l'introduction de niébé fourrager (UASP de Touba Mbella)
- la comparaison de trois (3) céréales (mil, maïs, sorgho) cultivées avec ou sans engrais (UASP de Mabo).

c) Les "opérations-tests" d'appui aux groupements

Pour la première année d'intervention ces opérations sont très limitées. Elles pourront s'étendre l'année prochaine lorsque la méthodologie d'intervention du PICOGERNA en sera à la phase des contrats avec les villageois. Pour cette année le thème prioritaire est l'amélioration de la production et du stockage des semences d'arachide au niveau de quelques villages (Daga Balla, Baïla Ndour, Tivaouane Levé). A ce thème s'ajoute l'installation d'un champ collectif de production de boutures de manioc à Kassas (UASP de Mabo).

Ces deux opérations ont un caractère expérimental et sont limitées en surface et par le nombre de groupements intéressés.

II. LES CARACTERISTIQUES DE LA CAMPAGNE AGRICOLE 1991

2.1. Les conditions pluviométriques

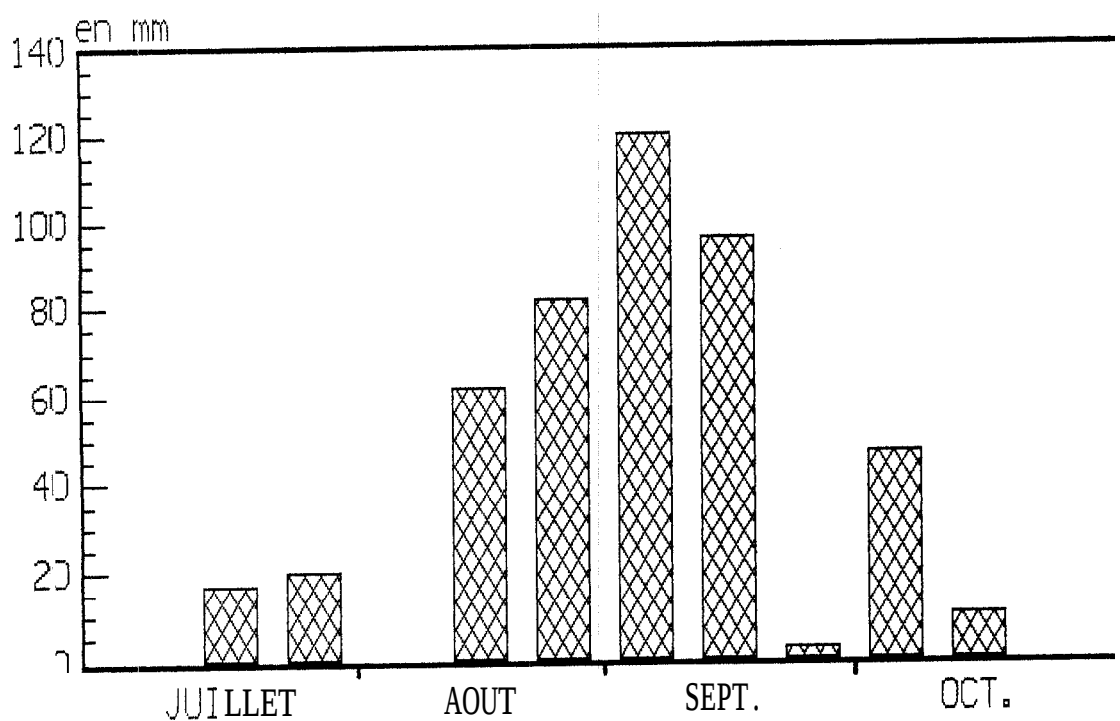
Tableau 2 : Pluviométries décadaires et mensuelles 1991

	Juillet.			Août			Septembre			Oct.		Total Année
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
UASP Mabo (1 Poste de Mabo	66	18	16	1	48	55	103	121	41	104	9	582
		100			104			265		113		
Simbara	74	20	10	12	49	79	97	38	55	80	10	524
		104			140			190		90		
Touba Mbella T. Leve	10	7	20	0	62	82	120	96	3	47	10	457
		37			144			219		57		

- . Simbarase situe à 3 km de Daga Balla et 6 km de Sinthiou Thiakho.
- . Mabo se situe à 4 km de Kassas.
- . les villages de Baïla Ndour, Bossolel Peul, Bossolel Wolof ne disposent pas d'un pluviomètre et sont situés à 4 km à l'Ouest; de Tiavouane Levé.

(1) Relevés effectués par la NOVASEN (Arachide de Bouche)

REPARTITION DECADEAIRE DE LA PLUVIOSITE 1991 A TIVAOUANE LEVE (TOUBA MBELLA)



REPARTITION DECADEAIRE DE LA PLUVIOSITE 1991 A MABO

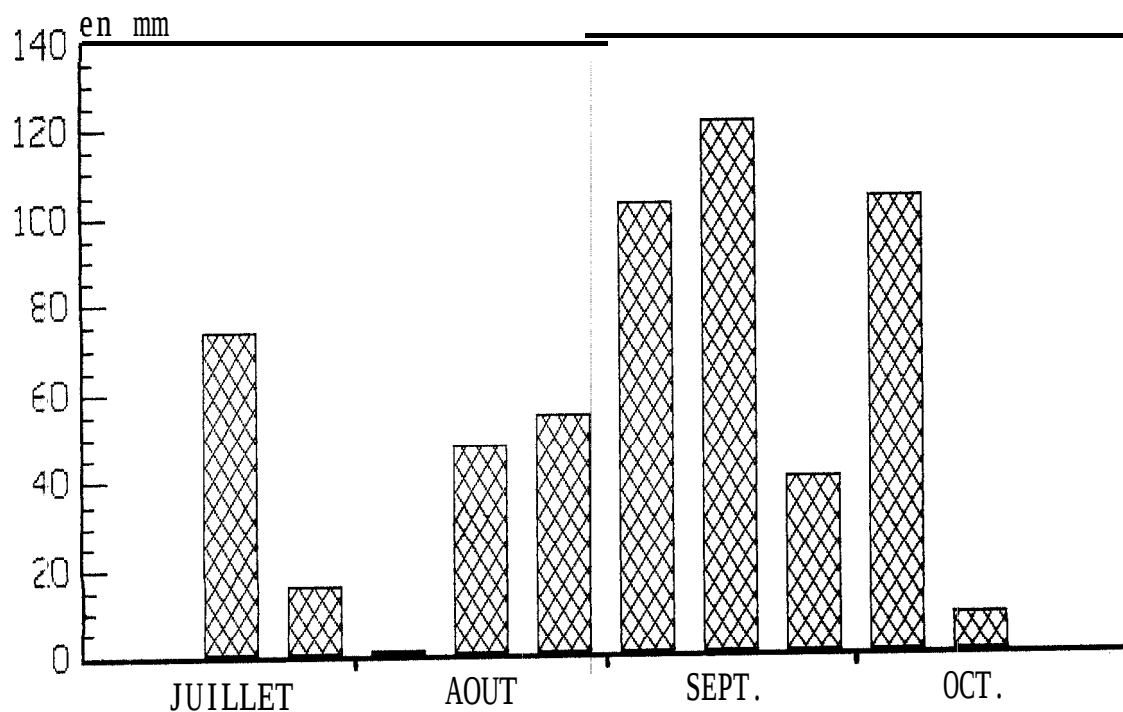


Tableau 3 Durée de la période utile pour les cultures

	Culture	Date de semis ou ressemis (1)	Date de dernière pluie utile (2)	Durée pér. utile (1-2)	Période sécheresse
Mabo	Arachide (73-33)	10/07 (1° pluie)	9 oct.	91 j	Une : 22/07 au 13/08 (22 j)
		21/07 (2° semis)	9 oct.	80 j	
	Mil local	21/07 (ressems)	9 oct.	80 j	
Tivaouane Levé (T.MBella)	Arachide (73-33)	22/07 (1° semis)	9 oct.	79 j	Trois : 11-21/7 (10j) 23/7-13/8 (21j)
		13/08 (2° semis)	9 oct.	57 j	
	Mil local	13/08 (ressems)	9 oct.	57 j	

Le cumul pluviométrique annuel dépasse dans toutes les situations 450 mm mais la répartition pluviométrique a été très mauvaise : 69 % à 53 %; de la pluviométrie annuelle sont tombes entre le 1er septembre et le 10 octobre. La faible pluviosité de juillet et de la première décade d'août a entraîné d'importants retards au semis (Touba Mbella) ou un arrêt du développement végétatif du mil et de l'arachide (Mabo) (Annexe 1 et 2).

Avec trois périodes sèches d'au moins 10 jours durant la période utile, l'UASP de Touba Mbella a enregistré cette année des récoltes très faibles en mil et quasiment nulles en arachide (variété 73-33 cycle 105 jours). Une bonne partie des parcelles d'arachide ont été semées à partir du 13 août, et les resemis de mil se sont poursuivis jusqu'à cette date. Outre la réduction des rendements, la mauvaise répartition des pluies a entraîné une faible production de biomasse fourragère : fane d'arachide, paille de mil et dans une moindre mesure herbacées.

Vu la répartition inégale des pluies dans l'espace, il est important pour la suite du projet de disposer d'un pluviomètre dans chaque village.

2.2. L'environnement économique

L'année 1991 n'a pas connu de bouleversement dans ce domaine si ce n'est l'augmentation du prix d'achat de l'arachide d'huilerie (de 70 à 80 fr/kg). Dans l'UASP de Mabo, la société prive NOVASEN a remplacé le projet arachide de bouche mais les conditions d'octroi des crédits de campagne (engrais, semence) n'ont pas changées. L'organisation paysanne l'Entente de Birkelane a pu fournir à ses membres des semences d'arachide à crédit (villages de Baila Ndour, Tivaouane Levé). Le GIE de Daga Balla créé à l'initiative de la SODEVA en 1987 n'a pas eu d'activité de crédit - mais continue à gérer avec richesse sa banque de céréale. C'est dans ce cadre qu'une opération "banque de semences d'arachide" a été initiée en 1991.

C'est ainsi que la plupart des paysans achète au comptant leur semence d'arachide lorsque leur stock personnel ne suffit pas. La consommation d'engrais - excepté l'engrais arachide de bouche - est pratiquement nulle dans les deux UASP.

2.3. Les différences entre les deux zones d'intervention

Les différences entre les deux UASP, exposées dans le document de diagnostic, concernent principalement les conditions agro-écologiques et économiques de la production :

- pluviométrie supérieure à Mabo (de 50 à 100 mm selon l'année) ;
- production arachidière plus développée à Mabo avec la présence de la NOVASEN (arachide de bouche) ;
- traction bovine quasi absente dans l'UASP de Touba Mbella par contre l'élevage bovin y est relativement développé du fait de la présence de villages Peul et des deux forêts classées (Birkelane et Kassas) ;
- possibilité de diversification plus importante dans le sud (Mabo) : tomate cerise, manioc, sylviculture à base d'Eucalyptus, maïs, sorgho ;
- apparition de phénomènes d'érosion hydrique dans l'UASP de Mabo (villages de Diampfara, Kassas, Daga Balla).

Ces différences ont orienté le choix des thèmes d'expérimentation : ainsi le test comparant le mil, le sorgho et le maïs n'a été entrepris qu'à Mabo ; inversement le test niébé fourrager devait surtout intéresser les paysans de la zone nord (Touba Mbella) qui connaissent une pénurie chronique de fane d'arachide en fin de saison sèche.

III. LES RESULTATS DES TESTS AGRONOMIQUES

Les tests agronomiques ont été réalisés par les paysans volontaires sur de petites parcelles (parcelle unitaire < 200 m²).

3.1. Test de fumure économique du mil

a) Objectif du test et traitements

ce test est commun aux deux UASP, il est constitué d'une répétition par paysan, de 14 répétitions pour l'UASP de Mabo et de 12 répétitions pour l'UASP de Touba Mbella.

L'objectif est de comparer différents types de fumures minérales et organiques utilisées à faible ou moyenne dose **sur le mil**,

Traitements	Dose kg/ha	coût (1) fr/ha	Observations
1. Témoin			-----mm-----
2. Engrais NPK (14-7-7)	150	13500	Epandage des engrais et fumier sur la ligne (15 jours après levée, avant sarclage)
3. Engrais NPK (14-7-7)	75	6750	" " "
4. Phosph. STP (0-46-0)	50	5045	" " "
5. Fumier traditionnel de cheval	5t/ha m.s		" " "
6. Fumier bovin d'établ. fumières (2)	5t/ha m.s		pour 4 tests sur 12 à Touba Mbella.

Du fait de l'installation tardive des étables fumier-es et du nombre restreint, il n'a pas été possible de fournir à tous les paysans de Touba Mbella du fumier d'étable fumier-e.

(1) Prix des engrais à Kaolack.

(2) Etables fumières installées par les ATP du PICOGERNA en mars 1991.

b) Résultats

Les résultats détaillés sont présentes en annexes 3. Nous présentons ici les rendements en grain et l'évaluation économique du test.

Pour 1 'UASP de Mabo, s conditions d'expérimentation ont été relativement satisfaisant et les écarts pour les dates d'intervention sont les suivants :

- semis en sec : vers le 15 juin (pas de ressemis) ;
- premier sarclage : 1^{er} juillet au 23 juillet ;
- épandage de la fumure : 23 juillet au 13-15 août.

Tableau 4 : Résultats du test mil - UASP de Mabo, 1991
Rendement en grain et rapport valeur/coût (v/c)

	Kassas			Daga Balla			Sinthiou Thiakho		
Tests semés	7			7			3		
Tests récoltés	6			6			1		
Traitements	kg/ha	G/T1	V/C	kg/ha	G/T1	V/C	kg/ha	G/T1	V/C
Témoin	603c			508d			578		
NPK150 kg/ha	1382c	779		1152a	644	3,3	1225	647	3,3
NPK 75 kg/ha	932b	329		839b	331	3,4	1102	524	5,4
SPT 50 kg/ha	963b	360		927b	419	5,8	1119	541	7,5
Fumier 5t/ha	836b	233		661c	153	0	948	370	0
Fumier étab.	781b	178		703c	195	0	1050	472	0
F	HS			HS			1 répétition		
CV	19%			13%					

G/T1 = gain en kg/ha de mil par rapport au témoin.

Les résultats concernant le rendement en mil sont équivalents pour les 3 villages. Pour Sinthiou Thiakho, on ne dispose à la récolte que d'une seule répétition, ces résultats pour ce village ne sont présentés qu'à titre indicatif.

L'effet des fumures minérales est très significatif. Les gains moyens de rendement sont de l'ordre de 6 à 7 quintaux/ha pour la dose 150 kg/ha de NPK (14-7-7) ce qui correspond à un rendement double du témoin ; d'environ 3 quintaux/ha pour la dose d'engrais NPK de 75 kg/ha ; et de l'ordre de 4 quintaux/ha pour la fumure de phosphate supertriple utilisée à la dose de 50 kg/ha (soit 23 unités de phosphore). Le problème de la faible fertilité chimique des sols et plus particulièrement de phosphore est une fois de plus mis en relief.

La rentabilité des trois types de fumure minérale est élevée, le gain obtenu, si l'on considère le prix du mil à 70 frs/kg, est au moins 3 fois supérieur au coût de l'engrais. Du fait de son prix relativement faible, le phosphate supertriple est une fumure très rentable (V/C supérieure ou égal à 5).

L'effet de la fumure organique à 5 t/ha sur le mil en première année est inférieur à celui des trois types de fumure minérale testés : le gain de mil à l'hectare est d'environ 2 quintaux/ha. L'analyse statistique ne permet pas de différencier les 2 types de fumure organique (Annexe 3).

Pour l'UASP de Touba, Mbella, une première analyse a regroupé l'ensemble des 12 tests tous villages confondus et les 5 traitements communs,

Tableau 5a : Résultats du test mil - Touba Mbella (12 répétitions)

	Rendement rain kg/ha	Gain kg/ha	en %	V/C
Témoin	338 d			
Engrais NPK 150	863 a	525	155	2,7
Engrais NPK 75	625 bc	287	85	3
Engrais NPK 50	697 b	359	106	5
Fumier traditionnel	505 c	167	49	0
	---A---			
F	HS			
C.V	24 %			

Une deuxième analyse a distingué les résultats obtenus dans les 4 villages : 4 répétitions à Bossolel Peul, 3 à Baïla Ndour, 3 à Tivaouane Levé, 2 à Bossolel Ouolof. Malgré le faible nombre de répétitions, les résultats sont statistiquement significatifs sauf pour Bossolel Ouolof.

Tableau 5b : Résultats du test mil pour les 3 villages de l'UASP de Touba MBella

Village	Baila Ndour				Bossolél Peul				Tivaouane Leve			
	3				4				3			
	kg/ha	Gain	V/C		kg/ha	Gain	V/C		kg/ha	Gain	V/C	
		kg/ha				kg/ha						
Témoin	197	b	-	(-	336	d	-	-	527	c	-	-
Engr. NPK 150	780	a	583	3	933	a	597	3	1050	a	523	2,7
Engr. NPK 75	558	a	361	3,7	536	bc	200	2	722	bc	195	2
Engr. SPT 50	666	a	469	6	603	b	267	3,7	933	b	406	5,6
Fumier trad.	525	a	328	0	544	bc	208	0	488	c	-39	0
F	HS				HS				HS			
C . V%	22%				20%				21%			

Le regroupement des 12 tests permet de diminuer les effets négatifs des tests hétérogènes. L'analyse statistique (test de Newman Keuls à 5 %) met en évidence des différences significatives pour le rendement en grain entre le témoin 338 kg/ha, le fumier traditionnel (505 kg/ha) et les engrais NPK dose 75 kg/ha (625 kg/ha), ensuite l'engrais STP (697 kg/ha) et en dernier lieu la dose 150 kg/ha d'engrais NPK (863 kg/ha)

Du fait des aléas climatiques (semis et ressemis tardif, sécheresse en Août et Septembre), le niveau des rendements du témoin est nettement inférieur à celui obtenu à Mabo (3 quintaux/ha contre 6 quintaux/ha). Malgré ces aléas, les effets des fumures minérales et organiques sont significatifs et comparables à ceux obtenus dans l'UASP de Mabo :

- 5 quintaux/ha pour le traitement le plus onéreux (engrais NPK 150).
- 3 à 4 quintaux/ha pour le traitement le plus économique (engrais STP 50).
- 2 à 3 quintaux/ha pour le traitement intermédiaire engrais (NPK 75).
- 1,5 quintaux/ha en moyenne pour la fumure organique traditionnelle.

Les différences entre les 3 villages concernant les différents traitements sont faibles ce qui permet de valider les résultats présentés dans le tableau récapitulatif des 12 tests. Par contre, concernant l'effet de la fumure organique traditionnelle, il est plus difficile de conclure.~ L'effet du fumier est assez important à Baila Ndour (+328 kg/ha, différence significative avec le témoin qui lui est particulièrement faible 197 kg/ha), et à Bossolel Peul (+208 kg/ha, différence significative avec le témoin); par contre à Tivaouane Levé, le fumier traditionnel d'équin a eu un faible effet dépressif sur le rendement en grain (- 39 kg/ha) et sur le rendement en épi seul le poids de paille est légèrement supérieur à celui obtenu par le témoin (1 138 kg/ha contre 994 kg/ha).

La rentabilité économique des fumures minérales est satisfaisante dans tous les cas (rapport V/C > 2). Elle est comparable pour les deux doses d'engrais NPK (rapport V/C compris entre 2 et 3) mais nettement supérieure pour la fumure simple phosphatée ($6 < V/C < 5$). Ces résultats confirment ceux obtenus à Mabo, bien que dans cette localité la pluviométrie est nettement plus satisfaisante.

L'effet du fumier d'étable fumière bovine (traitement 6) n'a pu être mesuré que sur 3 tests faute de produit disponible. Le regroupement de ces 3 tests donne l'analyse suivante qui n'est pas statistiquement significative.

Tableau.6 : Effet du fumier d'étable, test Mil-Touba Mbella
(3 répétitions)

	Grain kg/ha	Gain/témoin kg/ha	en %	Valeur/ coût
Témoin	219			
Engrais NPK 150	694	475	216%	2,4
Engrais NPK 75	458	239	109%	2,5
Engrais SPT 50	633	414	189%	5,7
Fumier traditionnel	394	175	80%	
Fumier bovin d'etahle	341	122	56%	
	NS			

Le niveau moyen du témoin pour les 3 tests est très faible (2 quintaux/ha). Les effets des fumures minérales sont comparables à ceux obtenus par ailleurs.~ Par contre, l'apport des fumiers n'a pas entraîné de gain de rendement important (+175 kg/ha pour le fumier traditionnel, +122 kg/ha pour le fumier d'étable). Vu l'imprécision de cette analyse, il est difficile de conclure sur cette dernière différence.

c) Evaluation du test par les paysans

Juste après la récolte du test, l'opinion du paysan expérimentateur a été recueillie (fiche d'évaluation en Annexe 4). Le classement des traitements effectués par les paysans est le suivant.

Tableau 7 : Classement des 5 traitements commun aux 12 tests
Touba Mbella

Classement	1	2	3	4	5	Traitement	retenu
T1			5		7		
T2	2	9	3				8
T3	1	5	6				
T4	2	4					4
T5				7	5		

Tableau 8 : Classement des 6 traitements et traitement retenu
par les 13 paysans de Mabo

Classement	1	2	3	4	5	6	Traitement retenu (Nb de paysans)
T1						13	
T2	8	5					4
T3		1	7	4	1		
T4	5	7	1				9
T5			2	6	4		
T6			2	3	8		

Le classement des paysans correspond bien à celui obtenu après pesée des récoltes et analyse des résultats des rendements en grain: T2 > T4 > T3 > T5-T6 > T1. Un intérêt particulier se porte sur la fumure à base de supertriple qui du fait de son faible coût (50 kg/ha = 5 945 frs) et de son efficacité a été retenue par 9 paysans sur 13 dans la zone de Mabo et 4 paysans sur 12 dans la zone de Touba Mbella. Si les paysans reconnaissent l'intérêt de la fumure minérale, leur consommation d'engrais est quasiment nulle (excepte l'engrais fourni à crédit par la NOVASEN ou la SODEFITEX dans la zone de Mabo). Dans tous les cas, leur souhait serait de pouvoir acheter de l'engrais à crédit (mais cet achat serait conditionné dans 9 cas sur 12 à Touba Mbella par une baisse des prix.

La fumure organique ne retient guère l'attention des paysans expérimentateurs :

- son effet (5 t/ha) sur les rendements est jugé faible et presque toujours inférieur à celui des doses d'engrais retenues dans ce test. Ceci confirme les résultats chiffrés.
- malgré son coût monétaire nul, ces traitements n'ont pas été retenus par les paysans pour une action à grande échelle.

3.2. Test d'enfouissement de la fumure organique et de travail du sol en sec

a) Les objectifs du test

Ce test a été réalisé dans l'UASP de Mabo où la traction bovine est assez répandue. Les équipements utilisés pour l'enfouissement du fumier sont la dent de travail du sol en sec (modèle CEEMAT), le microbutteur pour le mil et la houe-sine pour le radou-baling de l'arachide (Annexe 5). L'objectif du test est de comparer l'effet de différentes techniques de travail du sol avec ou sans apport de fumier traditionnel sur les cultures de mil et d'arachide.

Le travail du sol en sec est surtout efficace en sol deck car il permet d'éclater les 10 premiers centimètres de sol sur une largeur variant de 20 à 30 cm. Les sites d'essai retenus sont localisés sur les sols deck ou deck dior.

b) Le test travail du sol mil

Les traitements :

Travail du sol	Fumure organique 5 tonnes/ha
1. Semis direct, pas de travail du sol (en plus des sarclo-binages)	A : sans fumure B : fumier epandu en surface au semis
2. Travail du sol en sec (en juin), un passage tous les 45 cm, semis du mil a 0.90 cm	A : sans fumure B : fumier localise dans les passages de la dent en juin
3. Semis direct, apres le premier sarclo-binage, micro-buttage du mil	A : sans fumure B : fumier epandu le long de la ligne de mil, recouvert par le micro-buttage
4. Semis direct, pas de travail du sol	A : sans fumure B : fumier epandu dans l'interligne enfoui par le premier sarclo-binage

- Dates des travaux (Kassas et Daga Balla).

- . Travail du sol à la dent en sec 10/06 et 6/06
- . Semis sur la 1ère pluie 11/07 et 20/07 détruit dans les 2 sites par les iules
- . Resemis 18/07 et 20/07
- . 1^{er} sarclage mécanique + manuel 18/08 et 20/08
- . Microbuttage (T3) 18/08 et 21/08
- . Apport du fumier
 - T1 11/07 et 12/97
 - T2 10/06 et 06/06
 - T3 et T4 18/08 et 21.08
- . 2^e sarclage 31/08 et 21/08
- . Récolte 21/10 et 31/10 .

Du fait de l'arrêt des pluies durant la troisième décade de Juillet et la première décade d'Août, le mil ressemé le 18 Juillet et le 20 Juillet s'est très peu développé. Ce retard de développement végétatif a repoussé le micro-buttage et le premier sarclage aux 18 et 20 Août retardant ainsi l'apport de fumier sur les traitements 3 et 4.

Résultats

Tableau 9 : Résultats du Test travail du sol et enfouissement du fumier sur mil (Mabo) 1991 (3 répétitions sur le même site, par village)

Traitements	Poids Pa kg/ha	Kas	Grain kg/ha	Gain fumier	Daga Balla	
					Grain kg/ha	Gain du fumier
<u>Semis direct</u>						
SF	1291	1 63b	476	-	218	
FO	1833		743	+275	517	+297
<u>Travail du sol en sec</u>						
SF	2105	2 00a	441	-	243	
FO	2894		911	+470	506	+263
<u>Micro-buttage</u>						
SF	1422	1 61b	441	-	187	
FO	2300		680	+239	506	+319
<u>Enfouissement (premier sarclage)</u>						
SF	977	1 41b	505	-	231	
FO	1311		816	+311	431	+200
<u>Moyenne</u>						
SF	1450a		463a		220a	
FO	2083b		788b	+325	490b	+270
CV%	16%		23%		19%	

SF = sans fumure organique, FO = fumure organique 5 t/ha

Du fait des resemis tardifs (18 et 20 Juillet), de la relative pauvreté des sols surtout à Daga Balla (sol peu profond, de l'installation de la culture en début Août, le niveau de rendement du traitement témoin non fertilisé est très bas (2 quintaux/ha à Daga Balla, 4,5 quintaux/ha à Kassas).

Le travail du sol en sec avant semis et le micro-buttage du mois d'Août n'ont pas eu d'effet sur la production de grain. Il n'y a qu'à Kassas que l'on observe des différences significatives pour le poids de paille dûes au facteur "Travail du sol" (Annexe 6). Dans ce cas, le travail du sol en sec à la dent a entraîné un accroissement de la production de paille de 60 % (+963 kg/ha) par rapport au témoin. L'effet du travail du sol en sec est beaucoup plus faible par le poids d'épis (+19 %) ou le poids de grain (+12%) ; ces différences avec le témoin sont non significatives.

L'effet du travail d sol a pu être atténué du fait des conditions particulières de la campagne agricole 1991 :

- le travail du sol en sec réalisé début Juin a reçu une première pluie violente le 11/07 supérieure à 60 mm qui a entraîné un tassement et une désagrégation des mottes. Le 18 et 20 Juillet, le resemis n'a pas dû profiter de l'effet "travail du sol à la dent" comme cela avait été le cas pour le semis initial du 11/07 qui a été détruit par les iules.
- le micro huttagé a été effectué tardivement

L'apport de 5 t/ha de fumier traditionnel a eu dans tous les cas un effet significatif sur le rendement et des composantes. Le gain moyen de rendement est de 325 kg/ha à Kassas et 270 kg/ha à Daga Balla. Cet effet est un peu plus élevé que celui obtenu dans le test fumure économique mil dans ces deux villages (233 kg/ha et 153 kg/ha). Les techniques d'enfouissement permettent peut-être de mieux valoriser la fumure organique mais ce n'est qu'une hypothèse car on n'a pas pu mettre en évidence l'interaction entre les facteurs "travail du sol" et "fumure organique". (au seuil de 5%).

Quelque soit la méthode d'apport, le gain de production dû au fumier est toujours assez élevé et varie de 2 à 4,7 quintaux/ha. L'effet fumure est donc nettement plus important que l'effet travail du sol, ceci est certainement lié à la faible fertilité du sol des deux sites d'essai.

c) Le test Travail du sol arachide

Les traitements :

Travail du sol	Fumure organique 5 t/ha
1. Semis direct (sans travail du sol autre que les sarclages)	A : sans fumure B : fumier épandu en surface au semis
2. Travail du sol à la dent, en sec juin, un passage tous les 50 cm	A : sans fumure B : fumier épandu dans les passages de la dent (juin)
3. Semis direct, puis radou baling	A : sans fumure B : fumier enfoui par le radou baling.

Dates des travaux (Kassas 2 tests, Daga Balla 1 test)

. Travail du sol en sec (T2)	début Juin
. Semis	13/07, 11/07, 14/07
. Radou haling (T3)	13/07, 12/07, 15/07
. Radou simple (T1, T2)	13/07, 12/07, 15/07
. 1er sarclage mécanique	28/07, 01/08, 11/08
. Sarclage manuel	13/08, 28/08, 20/08
. 2è sarclage mécanique	13/08, néant, 17/09

Comme pour le mil, le travail du sol en sec a été réalisé en traction bovine avec une dent installée sur une houe sine. Les semis ont été réalisés après la première pluie ainsi que le radou baling. Toute la fumure organique a donc été apportée avant ou juste après le semis.

Le travail à la dent est effectuée tous les 50 cm, l'arachide est semé entre deux passages de la dent,

Résultats

Trois paysans ont réalisé le test qui comportait 2 répétitions contigues par paysan. Du fait des fortes variations des conditions d'expérimentation (sol, différence de pluviosité entre Kassas et Daga Balla), l'analyse statistique a été réalisée pour chaque site; le regroupement des 3 sites soit 6 répétitions n'apportent pas plus d'informations.

Tableau 10 : Test Travail du sol arachide 1991 (rendement gousses kg/ha)

	Kassas (Aliou Seck)		Kassas (B. CISSE)		Daga Balla	
	Gousse kg/ha	Gain	Gousse kg/ha	Gain kg/ha	Gousse kg/ha	Fane kg/ha
Semis direct						
SF	2025	2081b -	142	212b -	1062	1400c
FO	2137		282		1240	2110ab
Travail sol en sec						
SF	2200	2425a +344	380	440a +228	1107	1867b
FO	2650		500		1275	2100ab
Radou baling						
SF	1975	2218ab +137	380	340a +120	785	2240
FO	2465		300		1052 NS	2372a S.inter
Moyenne						
SF	2067a	+350	300	NS	985	1835a
FO	2417b		360		1189 HS	2194b
c.v	5%		18%		21%	6%

Le test d'Aliou SECK à Kassas a été réalisé dans d'excellentes conditions de pluviosité et de sol (deck). Le niveau de rendement en gousses du témoin est très élevé - plus de 2 tonnes/ha - et correspond à une très bonne densité sur l'ensemble du test, en moyenne 130.000 pieds/ha. Les effets des facteurs Travail du sol et fumure organique sont significatifs pour le rendement en gousse

et le poids de gousse par pied (Annexe 7). On n'observe pas d'interaction entre ces deux facteurs. L'apport de fumier à la dose de 5 tonnes/ha entraîne un gain moyen de rendement de 350 kg/ha de gousse. Ce gain est plus élevé avec le travail du sol en sec (+450 kg/ha) et le radou baling (+490 kg/ha). L'effet "Travail du sol" est plus faible. On observe une différence significative de 344 kg/ha entre le témoin (2.081 kg/ha) et le traitement travail du sol en sec (2.425 kg/ha). Ce gain correspond à un surplus de revenu de 27.520 fr/ha. La différence entre le rendement témoin et le radou baling n'est pas significative, elle est de l'ordre de 1 quintal, 100 kg.

En fait, on observe assez peu de différence dans le modelé du sol après un radou simple pratique généralisée lorsque l'arrivée des pluies est tardive et aléatoire) et un radou baling. Par contre, le radou baling devrait permettre un meilleur enfouissement du fumier.

Le test de Birane CI 3E à Kassas a été réalisé dans une cuvette sur sol deck recevant beaucoup d'eau de ruissellement (et peut être des éléments fertilisants). Malgré une faible densité due aux attaques de mites à la levée (60.000 pieds/ha), la production de fane a été particulièrement élevée (moyenne 5,4 tonnes/ha) ce qui a entraîné une très faible production de gousse (moyenne du test 330 kg/ha). Ce phénomène peut être imputé à un apport important d'éléments fertilisants par les pluies de ruissellement et/ou à une stagnation de l'eau en surface. La première hypothèse concorderait avec le faible effet du fumier sur le rendement en gousse (voire un effet dépressif sur T3). Par contre, l'effet travail du sol est significatif pour le rendement en fane, le rendement en gousse, le poids de gousse par pied et la densité de pieds récoltés. Le travail du sol en sec est plus efficace (gain de rendement par rapport au témoin de +228 kg/ha gousse, +2.535 kg/ha de fane) que le radou haling (+128 kg/ha gousse, +1.172 kg/ha de fane). Ceci confirme les résultats obtenus dans le test précédent concernant l'intérêt du travail du sol en sec pour l'arachide.

Le test de Daga Balla

Ce test a été réalisé dans des conditions plus sèches (forte sécheresse du 12 Juillet au 09 Août = 10 mm) et sur un sol deck dior plus sableux que ceux des 2 tests précédents. Malgré cette phase très peu pluvieuse le semis du 14 Juillet a survécu et la densité à la récolte est satisfaisante (moyenne 100.300 pieds/ha, Annexe 7). L'effet des traitements n'est significatif que pour le poids de fanes et le poids de gousse par pied.

Le radou baling favorise la production de fane, de manière significative (+551 kg/ha, +31 %) et le travail du sol en sec d'une façon moindre (+228 kg/ha, +13 %). Mais seul le travail du sol en sec entraîne une augmentation du poids de gousse par pied (différence non significative avec le témoin).

L'effet fumure organique n'est significatif que pour la production de fane (+359 kg/ha, +20 %), bien que le rendement en gousse soit aussi plus important pour les traitements avec fumier (+204 kg/ha, mais différence non significative),

Concernant la production de fane, l'interaction entre le facteur "fumure organique" et le facteur "travail du sol" est significative et négative ce qui est à priori paradoxal : l'accroissement de production dû au fumier est supérieur lorsqu'il est épandu en surface (+71 kg/ha) que lorsqu'il est enfoui ET2 = 223 kg/ha, T3 = +132 kg/ha)4

Malgré l'imprécision de ce test due en partie aux hétérogénéités de densité, les tendances que l'on peut en déduire rejoignent les conclusions précédentes.

A noter le bon niveau du rendement en gousse du témoin non fertilisé (de l'ordre d'une tonne/ha) malgré les aléas climatiques ce rendement est nettement supérieur au témoin non fertilisé des tests mil précédent réalisés dans le même village (5 quintaux/ha et 2 quintaux/ha).

d) L'évaluation par les paysans des tests travail du sol mil et arachide

Selon les 5 paysans expérimentateurs, le traitement le plus performant correspond au travail du sol en sec à la dent, mais ils ont constaté que cette opération culturale nécessite pour être mise en oeuvre sur de grandes surfaces une force de traction élevée et une endurance des paires de boeufs. En Juin, il est rare que les paires de boeufs soient en bon état du fait d'une raréfaction des ressources fourragères. La réalisation du travail du sol en sec quelques mois plutôt serait possible mais du fait du tassement des mottes par les troupeaux divagants et du colmatage des zones travaillées par les apports éoliens, son efficacité serait moindre voire nulle.

La dent de travail du sol en sec a été très peu utilisée en dehors des essais alors que l'on avait encouragé les paysans à la tester sur de grandes surfaces. La diffusion de ce thème implique de choisir les zones où son impact sera le plus important : sol deck, décape par l'érosion ou zone de pente à fort ruissellement avec une priorité à la culture de l'arachide qui valorise bien cette opération culturale. ,

3.3. Test de comparaison de l'effet de la fumure minérale sur 3 céréales (mil, maïs, sorgho) dans l'UASP de Mabo

a) Objectifs du test

Dans la zone Sud Sine Saloum et plus particulièrement dans la zone de Mabo la diversification des productions végétales avec le maïs principalement, avait connu dans le passé un certain succès (SODEVA). Plus récemment, la Société SENCHIM avait accordé des crédits pour la culture du sorgho très intensifiée (semence hybride, forte fumure, épandage d'insecticide furadan...), cette opération a connu un succès très relatif en 1990 du fait d'une faible pluviométrie et d'un faible taux de remboursement des crédits.

Un des objectifs du PICOGERNA est la promotion d'un développement autocentré au niveau du village qui repose en partie sur la création de GIE villageois. Une des activités de ces GIE pourrait être l'approvisionnement en engrais à crédit. Face à cette hypothèse, est-il préférable d'utiliser l'engrais minéral sur le mil (à forte dose 150 kg/ha ou à faible dose 75 kg/ha) ou sur des céréales à priori plus productives : le maïs et le sorgho ? L'objectif de ce test est d'apporter des éléments de réponse sur l'opportunité d'un crédit "engrais minéral".

b) Les traitements

Pour chaque culture, la parcelle unitaire est subdivisée en deux sous parcelles recevant des fumures différentes. Chaque paysan ne cultivait qu'une seule répétition ou bloc. Ces répétitions étaient dispersées dans trois villages de l'UASP de MABO : 6 à Daga Balla, 7 à Kassas, 3 à Sinthiou Thiakho. Les deux facteurs étudiés sont donc l'effet variété et la fertilisation.

Les traitements :

Culture	Variété	Fumure ou pas	Fumure faible	Fumure forte
Mil	Local	sans fumure		150 kg/ha NPK 14-7-7 au premier sarclage
Sorgho	Local	sans fumure		150 kg/ha NPK 14-7-7 au premier sarclage
Sorgho	F2-20	sans fumure		150 kg/ha NPK 14-7-7 au premier sarclage
Maïs	Synth.C	NPK 150 kg/ha à la 27 ^e premier	200 kg/ha NPK au premier sarclage + 200 kg/ha urée au 40 ^e jour	

Dates des travaux

- L'ensemble des tests a été semé en humide après la première pluie du 11 juillet.
 - Du fait d'attaques importantes de pucerons, 7 tests ont dû être ressemés entre le 20 et 30 Juillet dans de mauvaises conditions hydriques (pluie de semis < 10 mm), dont 4 à Kassas. Le sorgho et le maïs sont beaucoup plus sensibles au stress hydrique en début de cycle que le mil.
- L'apport d'engrais a été échelonné sur plus de 3 semaines :
- du 17/07 au 14/08 à Kassas
 - du 12/08 au 15/08 à Baga Balla (absence totale de pluie > 5 mm du 26/07 au 10/08)
 - le 02/08 à Sinthiou Biakho
 - la fin de cycle a été marquée par des attaques de chenilles sur mil, de Perroquets sur sorgho local, de termites sur maïs et des moisissures du grain en fin de maturation sur sorgho F2-20.

c) Résultats

L'annexe présente l'analyse de 15 répétitions du test de l'ensemble de l'UASP. Du fait d'un comportement très différent du maïs dans le village de Kassas par rapport à ceux des tests Daga Balla et Sinthiou Thiakho, les résultats seront présentés selon ces deux regroupements (Annexe 8).

Tableau .11 : Résultats du test comparaison de trois céréales
LJASP de MABO - 1991

Traitements	Kassas (7 répétitions)				Daga Balla (5 répétitions) + S. Thiakho (3)			
	Pts/ m ²	Epis pl./ m ²	Paille t/ha	Grain kg/ha	Pts/ m ²	Epis pl./ m ²	Paille t/ha	Grain kg/ha
Mil sans engr.	1,8	4,3	2 d	677 cd	1,4	3,3	1,6 c	503 bcd
Mil + NPK 150	1,9	5,8	3,7 cd	1228 b	1,4	5,3	3,2 b	3.138 a
Sorgho local sans engrais	1,8	3,7	4,9 bc	678 cd	1,5	2,9	2,5 bc	328 cd
Sorgho local + NPK 150 kg/ha	1,6	4,9	7,3 a	1016 bc	1,55	4,4	5,4 a	753 b
Sorgho F2-20 sans engrais	1,3	2,2	3,3 d	461 d	1,2	1,3	1,8 c	169 d
Sorgho F2-20 + NPK 150 kg/ha	1,5	3,2	5,4 b	869 bcd	1,05	1,45	3,7 b	306 cd
Maïs + NPK 150	4,1	2,5	2,2 d	1352 ab	2,8	0,9	1,3 c	354 cd
Maïs + NPK 200/ Uree 200	3,6	2,4	2,3 d	1730 a	2,3	1	1,4 c	537 bc
F			HS	HS			HS	HS
C.V			28 %	25 %			32 %	37 %
-----e-m-----								

Tableau 12 : Analyse économique, rapport valeur/coût et bénéfice/ha

Traitements	Kassas (7 répétitions)				Daga Balla (5 répétit.) + S. Thiakho (3 répét.)			
	Grain kg/ha	Gain kg/ha	V/C	Béné. fr/ha	Grain kg/ha	Gain kg/ha	V/C	Béné. fr/ha
Mil sans engr.	677				503			
Mil + NPK 150 kg/ha ---e.e.---	1228	551	2,9	25070	1138	635	3,3	30950
Sorgho local sans engrais	678				328			
Sorgho local + NPK 150 kg/ha -----m-----	1016	338	1,75	10160	753	425	2,2	16250
Sorgho F2-20 sans engrais	461				169			
Sorgho F2-20 + NPK 150 kg/ha -----a-----	869	408	2,1	15060	306	137	0,7	3910
Maïs + NPK 150 kg/ha	1352	63 ()	3,5	33750	354	-149 (1)	<0	-23930
Maïs + NPK 200 Urée 200	1730	103 ()	2,0	37710	537	34 (1)	<0	-33620

Comparaison des cultures sans engrais

Cette comparaison ne comprend pas le maïs qui a dans tous les cas reçu de la fumure minérale.

Le mil est la culture la plus régulière sans fumure avec respectivement 677 kg/ha et 503 kg/ha pour les deux situations. Le sorgho local à Kassas donne un rendement équivalent au mil (678 kg/ha). Mais dans les autres cas, les deux variétés de sorgho (local. et F2-20) sont moins productives que le mil.

(1) En prenant le mil sans engrais comme témoin du maïs.

Comparaison des cultures avec un apport de 150 kg/ha de NPK

La comparaison porte sur les 4 cultures testées. A Kassas, le mil et le maïs donnent des rendements équivalents (12 quintaux/ha et 13,5 quintaux/ha), légèrement supérieurs à celui du sorgho local (10 quintaux/ha) et nettement meilleurs que le sorgho sélectionné F2-20 (8,6 quintaux/ha). A Daga Balla et Sinthiou Thiakho, le maïs et le sorgho f2-20 ont donné des résultats catastrophiques dus à une mauvaise levée et un faible développement des plants (3,5 et 3 quintaux/ha). Le sorgho local reste moins productif que le mil même avec la fumure NPK (8,5 quintaux/ha et 11,3 quintaux/ha). Les rendements du mil, avec ou sans engrais, sont équivalents pour les deux situations, preuve que cette culture est rustique et se comporte bien même en situation difficile (pluviosité plus déficitaire à Daga Balla qu'à Kassas).

Le maïs cultivé en plein champ avec une forte dose d'engrais (200 kg/ha de NPK et 200 kg/ha d'urée) donne un résultat intéressant à Kassas (17 quintaux/ha) mais bien en deçà du potentiel de production de cette culture (30 à 45 quintaux/ha). Le gain de production obtenu par l'apport supplémentaire d'engrais (= +50 kg/ha de NPK et 200 kg/ha d'urée) est relativement faible +378 kg/ha et rentabilise à peine cet investissement ($v/c\ 2 = 1,5$). A Daga Balla et Sinthiou Thiakho, même avec une forte dose d'engrais, le maïs a donné des résultats très médiocres (5 quintaux/ha) qui ne rentabilise pas du tout l'investissement en engrais.

L'échec relatif du sorgho et du maïs est dû principalement à la mauvaise levée et à la faible densité de poquets à la récolte :

- pour les 2 variétés de sorgho, la densité à la récolte est comprise entre 10.500 et 18.000 poquets à l'hectare, alors que la densité optimale est variée entre 30.000 et 40.000 poquets/ha avec 3 pieds/poquets. Cette faible densité explique le peu d'épis pleins récoltés.
- pour le maïs, la densité de poquets est satisfaisante à Kassas mais trop faible dans les autres villages (optimum équivalent à celui du sorgho). Mais le nombre d'épis pleins récoltés est très faible dans tous les cas et inférieurs au nombre de poquets. Ceci correspond d'une part à une mauvaise fécondation, d'autre part à un faible nombre de pieds par poquet.

Il est difficile de conclure sur l'intérêt de ces cultures de diversification vu les conditions agroclimatiques très limitantes cette année (attaques de iules, aléas pluviométriques). D'un point de vue économique (tableau 12) le mil reste la culture rentabilisant le mieux l'investissement en engrais sauf dans un seul cas : à Kassas avec le maïs cultivé avec 150 kg/ha de NPK. Les gains de production en mil obtenu avec l'engrais dans ce test sont équivalents à ceux obtenus dans le test fumures économiques du mil. Globalement, le rendement en grain double avec un apport de 150 kg/ha de NPK (passage de 6 à 12 quintaux/ha).

Afin de sécuriser la production de sorgho local et de maïs et donc de rentabiliser l'apport en engrais qui est indispensable pour le maïs hors champs de case, il est indispensable que le producteur apporte tous les soins nécessaires à ces cultures plus exigeantes que le mil :

- protection des semis si des attaques de iules se manifestent
- choix de terrains assez fertiles et appropriés à ces cultures (sol deck ou deck dior pour le sorgho)
- contrôle de la densité par un semis dense et ensuite un demariage (disque 8 trous pour le sorgho, pour le maïs)
- sarcla-binages réguliers.

Dans ces conditions, un hectare de sorgho ou de maïs est plus exigeant en travail qu'un hectare de mil. Outre le gain probable de production de grain obtenu avec ces 2 cultures, l'accroissement de la production de paille n'est pas à négliger. La paille de maïs constitue un bon fourrage pour les bovins de trait, la paille de sorgho peut servir à la fabrication de palissade ou de compost (rendement en paille supérieur à 5 t/ha pour le sorgho local).

d) L'évaluation des paysans

13 paysans ont répondu au questionnaire d'évaluation qui portait comme pour les autres tests sur le classement des traitements dans leur test, et le traitement retenu pour une extension éventuelle à l'échelle de la parcelle. L'évaluation a porté uniquement sur le choix de la culture, l'intérêt de l'engrais faisant l'unanimité chez les paysans.

Cultures testées	Classement des cultures				Cultures retenues
	1	2	3	4	
Mil	3	6	2	2	6
Sorgho local	5	4	3	1	1
Sorgho F2-20	2	1	5	5	
Maïs synthétique C	3	2	3	5	5

Concernant le classement, les avis des paysans-expérimentateurs sont très partagés ce qui correspond à l'hétérogénéité des résultats obtenus par le maïs (très bons sur certains tests à Kassas et nuls dans d'autres tests à Daga Balla). Le mil et le sorgho local arrivent en tête comme pour les résultats chiffrés.

Le mil et le maïs sont les deux cultures retenue par la grande majorité des paysans : le mil pour sa rusticité et le maïs pour sa productivité. Les paysans de cette zone connaissent bien cette culture qu'ils pratiquent encore un peu en plein champs surtout à Kassas.

Le sorgho local est surtout apprécié pour sa capacité à valoriser les réserves en eau du sol en Novembre, il est donc bien adapté au semis tardif. Son grain peu apprécié est souvent vendu en début de saison sèche. La farine de sorgho/F2-20 a été très peu appréciée par les paysans.

3.4 Test d'amélioration de la densité et de la production d'arachide (UASP de Touba Mbella)

a) Objectif du test

Une des causes de la mauvaise production de l'arachide est la faible densité de pied à l'hectare due à une mauvaise levée ou à un dépérissement des jeunes plantules. Ces accidents en début de cycle sont généralement imputables soit à une mauvaise qualité des graines, soit à une absence ou à une faible protection des semis par un insecticide-fongicide. L'objectif de ce test est d'évaluer l'intérêt technico-économique d'un traitement correcte des semences au GRANOX à la dose recommandée de 200 g/ha ou 200 g/60 kg de graines) et de l'utilisation de semences contrôlées provenant d'un secco semencier.

b) Les traitements et les conditions d'expérimentation

Le test ne comprend qu'une variété, la 73-33 (cycle 105 jours) recommandée par le service semencier. Les semences proviennent d'une part du secco semencier, d'autre part du stock du paysan qu'il utilisera pour ses propres parcelles. Dans les 2 cas, après décorticage, les semences ont été triées.

Le traitement des semences a été réalisé juste avant le semis d'une part au GRANOX à la dose de 4 gr par kilo de graines, d'autre part., par le paysan selon sa pratique habituelle : faible dose de fongicide distribué au secco ou acheté sur le marché hebdomadaire.

Deux facteurs sont donc étudiés : la provenance des semences (F1) et le traitement des graines au semis (F2). Les 7 paysans disposent chacun d'un test avec 2 répétitions, soit un total de 14 répétitions pour l'ensemble de l'UASP.

Les traitements :

F1		/	F2	
1	Semence paysan	+	Traitement traditionnel	
2	Semence paysan	+	Granox	
3	Semence secco	+	Traitement traditionnel	
4	Semence secco	+	Granox	

Date des travaux

- date de semis : deux paysans ont pu semer sur une pluie estimée à 3.5 mm à Baïla Ndour le 11/07. Cette pluie a été plus faible dans les autres sites (10 mm à Tivaouane Levé). Les autres semis se sont échelonnés entre le 23/07 (17 mm à Tivaouane Levé) et le 30/07.

- premier sarclage : entre le 27/07 et le 31/07
 - deuxième sarclage : entre le 19/08 et le 07/09
 - troisième sarclage : entre le 06/09 et le 04/10 (pour 4 paysans).

A noter que seulement deux paysans sur 7 ont effectué un radou après semis. Vu les aléas pluviométriques, cette opération était très bénéfique à la levée cette année. Ce constat correspond il à un manque d'unité de traction attelée ?

DU fait du retard au semis et du faible développement végétatif jusqu'au 13 Août, la récolte a été très tardive entre le 18 et le 20 Novembre.

c) Résultats

Tableau 13 : Résultats du test amélioration de la densité de l'arachide, Touba Mbella, 1991

	Première analyse = 14 répétitions --b-w--			Deuxième analyse = 7 répét. > 300 kg/ha (1)		
	pieds/ m2	Fanes kg /ha	Gouss. kg/ha --a--	pieds/ m2	Fanes kg/ha	Gouss. kg/ha
Semence du paysan + traitement trad.	7,5	1872	446	8,75	1903	530
Semence du paysan + Granox	9	2069	458	9,5	1915	574
Semence secco + trait, tradit.	7	1642	377	7,9	1642	505
Semence secco + Granox	9,5	2067	480	10,2	1877	645
Moy. trait. trad.	7,25a	1757a	412a	8,3a	1773	518a
Moy. Granox	9,25b	2068b	469b	9,9b	1896	610b
	--V-W--					
c.v	16 %	27 %	21 %	13 %	NS	17 %

Nous avons retenu de présenter deux analyses : la première regroupant l'ensemble des 14 répétitions récoltées dont les rendements moyens en gousses varient de 1520 kg à 98 kg/ha (Annexe 9), la deuxième analyse ne concerne que les tests dont le rendement moyen est supérieur à 200 kg/ha. On élimine dans le deuxième cas les sites où il a très mal plu (Bossolel Wolof par exemple).

(1) Rendement moyen de toutes les répétitions > 300 kg/ha gousse.

Les conclusions des deux analyses sont équivalentes :

- 'L'utilisation du Granox à dose recommandée augmente de façon significative la densité de la culture : +27 % pour la première analyse et +19 % pour la seconde. La densité moyenne des parcelles semées avec le traitement "traditionnel" est particulièrement faible 70.000 à 75.000 pieds/ha. L'utilisation du Granox a été bénéfique (90 à 95.000 pieds/ha) mais ces densités restent en deçà de l'optimum conseillé (120.000 pieds/ha), ceci est dû aux sécheresses de début de cycle et au faible volume des pluies de semis (15 mm et 3.7 mm) .

- Du fait des difficultés rencontrées par la culture de l'arachide pour finir son cycle dans cette zone, l'augmentation de la densité due au Granox entraîne un accroissement relativement faible de la production de fanes (+18 %) et de gousses (+14 % et +18 %). Le gain moyen en gousse est de 57 kg/ha pour l'ensemble des tests et de 92 kg/ha pour les 7 meilleures répétitions. Malgré ces faibles gains, le prix du traitement au Granox (1 600 frs/ha = 20 kg gousses) est bien rentabilisé ($2,8 < V/C < 4,6$).

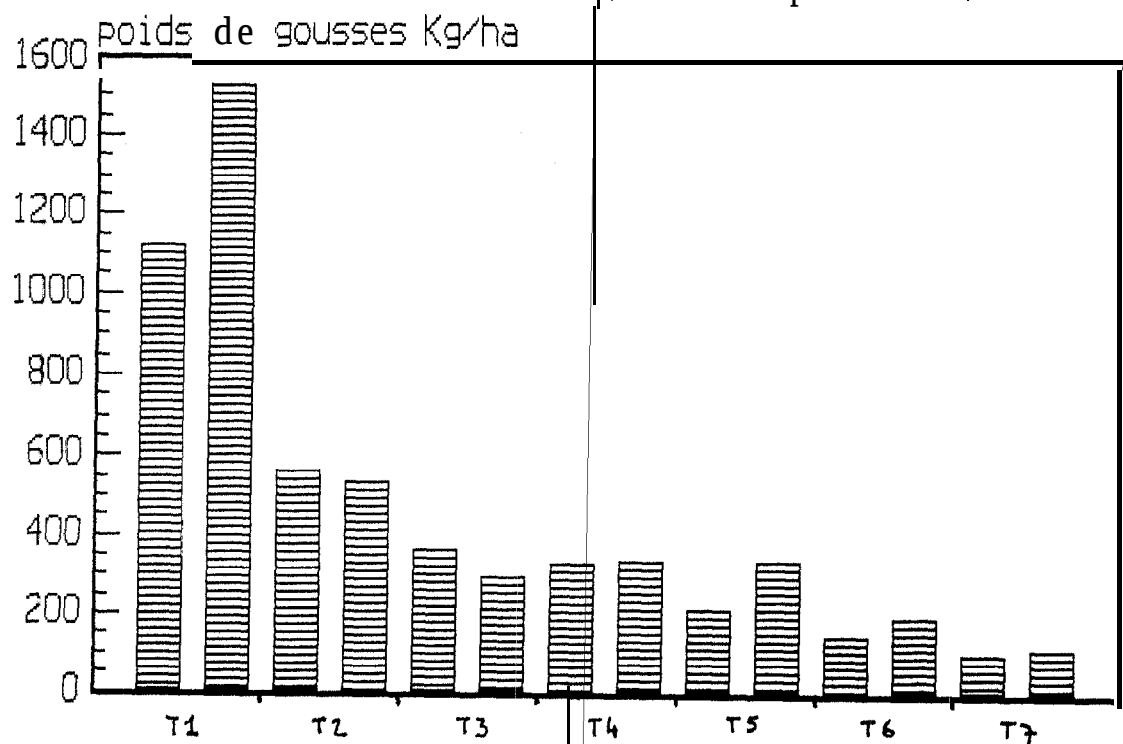
- On ne note aucun effet du facteur "provenance de semences". Ceci dénote que les semences des paysans sont de qualité équivalente à celles achetées au secco après triage des deux provenances. Nous n'avons pas apprécié les qualités des semences en fin de stockage et les pertes au triage.

- Ce test a permis de mettre en évidence le faible niveau des rendements d'arachide obtenu dans l'UASP de Touba Mbella. Un seul test cultivé sur champ de case (arrière-effet fumure organique) et semé à la première pluie du 11 Juillet a donné un rendement supérieur à 600 kg/ha (figure 3). Les rendements fanes sont par contre assez satisfaisants (1,6 tonnes/ha) à 2 tonnes/ha selon les traitements) preuve que c'est bien le manque d'eau en fin de cycle qui a été préjudiciable à la culture. La pluviosité d'octobre n'a été que de 57 mm compare au 113 mm reçus à Mabo.

d) L'évaluation des paysans

La plupart des paysans expérimentateurs ont considéré que les semences venant du secco semencier n'étaient pas de meilleure qualité que leurs propres semences. Le traitement au Granox est reconnu par tous comme le plus efficace mais le produit n'est pas toujours disponible sur les marches ou alors de mauvaise qualité (vieux stock). Les paysans manquent souvent de trésorerie au moment des semis pour l'achat de cet intrant (1.600 frs/ha contre 1.000 à 12.000 frs/ha pour les semences) et préfèrent acheter des produits moins onéreux du type Spisem (600 frs/ha) ou utiliser le Granox à 50 % de la dose recommandée. Une opération "Crédit Granox" couplée à un stockage collectif de semences d'arachide pourrait engendrer des gains de production substantielle et avoir un taux de rentabilité élevé (valeur/coût supérieure à 4).

FIGURE 3 Variation des rendements
moyens des tests arachide 1991
URSP Touba Mbella (2 blocs par test)



3.5. Test d'association mil-niébé fourrager

a) Objectif du test

La pénurie de fourrage est chronique en fin de saison sèche et entraîne d'une part. une mauvaise alimentation et donc une mauvaise préparation des animaux de trait, d'autre part une dépense financière importante pour l'achat de fane à un prix très élevé (25 à **40** frs/kg) à une période où les paysans achètent leurs semences.

Accroître le stock fourrager des exploitations agricoles correspond :

- à réduire les frais d'achat de fanes donc à améliorer le revenu du paysan
- à améliorer l'état des animaux **de trait**
- à accroître le reven des exploitations soit en développant l'emboche ovine et ovine, soit en commercialisant directement le fourrage. y

Les cultures fourragères bien que prévulgarisées à plusieurs reprises par les structures de développement ne se sont jamais développées dans le Sine-Saloum. Du point de vue de l'assolement, les légumineuses fourragères rentrent en concurrence avec l'arachide qui fournit de façon régulière et à peu de frais un fourrage de qualité (rendement fane de l'ordre de 1 à 2 t/ha).

Face à cette concurrence et aussi au manque de terre pour d'éventuelles cultures fourragères, nous avons testés avec quelques paysans de l'UASP de Touba Mbella, l'intérêt de l'association mil/niébé fourrager. L'objectif est de pouvoir produire sur la même parcelle une quantité de fane de niébé de l'ordre de 1 à 2 tonnes de matière sèche tout en maintenant le niveau de rendement du mil. Vu les **complémentarités** entre légumineuse et céréale, cet objectif est possible si la parcelle est régulièrement désherbée et si les réserves en eau du sol sont à un niveau satisfaisant durant la période sensible du mil (20 Août - 15 Septembre).

Ce test n'a pas été proposé aux paysans de Mabo qui, traditionnellement, cultivent peu de niébé. Dans cette UASP, l'arachide, du fait des possibilités offertes par la NOVASEN pour l'arachide de bouche, occupe le plus souvent une place plus importante en surface que le mil. La pénurie de fourrage est moindre et pour des raisons de trésorerie (ou de surplus ?) certains paysans vendent de la fane qui est exportée vers les centres urbains.

b) Les traitements et les conditions d'expérimentation

Les traitements	Densité recherchée et géométrie de semis
T1 Niébé fourrager culture pure	- 100.000 pieds/ha (10 m²) - 1 pied par poquet - semis en ligne en humide 0.50 x 0.20 m disque 4 cueillbres
T2 Mil culture pure	- 15.000 à 12.000 poquets/ha - demariage 3 pieds/poquet - semis en sec 0.80 x 0.80 m à 0.90 x 0.90 m
T3 Mil associé au niébé fourrager	- Mil : 15.000 à 12.000 poquets/ha, 3 pieds/poquet 1 ligne tous les 1.80 m 1 poquet tous les 0.45 m - Niébé : 62500 pieds/ha 2 lignes intercalaires, tous les 0.60 m entre le mil 1 pied tous les 20 cm
variétés utilisées : mi.1 local, niébé fourrager 58-74 (origine CNRA de BAMBEY).	

La variété de Niébé 58-74 a été retenue pour son port érigé qui ne gêne pas le passage de la houe-sine. Son potentiel de production est élevé (2 à 3 tonnes m.s/ha) et son cycle précoce de l'ordre de 80 jours (MANDRE, Labo d'Elevage, 1989).

Déroulement des travaux

- Le mil est semé en sec aux écartements recommandés 0,90 m pour T2, 1,80 m pour T3). La levée du mil a eu lieu après la faible pluie du 11 Juillet (10 à 15 mm).

- Deux tests sur quatre ont été sarclés durant la troisième décade de Juillet avant le semis du niébé réalisé avec un "disque-cueille" sur l'ensemble des tests le 25 Juillet.

Le décalage entre la levée du mil vers le 15 Juillet et le semis du niébé permet au mil d'être en phase de floraison-remplissage avant que le niébé ne le concurrence trop du point de vue de l'alimentation hydrique.

Après la récolte du mil sur la parcelle d'association (T3), les tiges de mil sont ramassées et endainées afin de laisser le niébé se développer en valorisant l'eau résiduelle.

c) Résultats

Les quatre tests ont été récoltés malgré le faible développement du niébé sur les deux tests situés sur des parcelles de brousse non fertilisées.

On distinguera les deux situations, parcelle de case (Tolkeur), (2 tests), parcelle de brousse (2 tests). Les résultats détaillés sont présentés en Annexe 10.

Tableau 14 : Résultats du test association mil-niébé fourrager (1991)

		Mil		Niébé			
		Densité p/m2	Grain kg/ha	Paille kg/ha	Densité p/m2	Fane kg/ha (MS)	Fane gr/m

Champs de case (moy. 2 tests)							
T1	Niébé pur				5,1	2712	137
T2	Mil pur	1,4	845	2745			
T3	Mil / Niébé	1,3	557	2418	3,0	1810	145

Champs de brousse (moy. 2 tests)							
T1	Niébé pur	—			5,6	975	48
T2	Mil pur	1,3	305	1076			
T3	Mil/Niébé	1,15	265	1058	3,8	398	31

Dans les deux situations, les semis se sont déroulés conformément au protocole :

- La densité de mil est satisfaisante même pour le semis du traitement 3 (1,80 x 0,45 m, disque 8 trous).
- La densité du niébé est comparable dans les deux situations et environ moitié de la densité recommandée ceci étant dû aux mauvaises levées. Le niébé a été semé le 25 Juillet après une petite pluie 5 mm et n'a pas reçu de pluie jusqu'au 13 Août.

Le rendement en mil est logiquement supérieur sur les deux tests en champ de case : 8 quintaux/ha contre 3 quintaux/ha pour le mil sur Tol diatty. Le mil semé à 1,80 x 0,45 et associé au niébé a donné une production inférieure à celle du mil en culture pure. La baisse de rendement est comprise entre 15 % et 50 % (- 40 kg/ha pour les champs de brousse et - 288 kg/ha pour les champs de case). Cette baisse de rendement peut être imputable d'une part à l'effet dépressif de l'association lorsque les réserves hydriques du sol sont limitantes et d'autre part à la moindre densité de mil dans le cas de l'association et de semis à 1,800 sur 0,45 m. L'effet dépressif est d'autant plus important que le niébé est bien développé comme c'est le cas sur les champs de case.

La production de fane de niébé est presque insignifiante dans le cas de l'association mil/niébé sur champs de brousse (398 kg/ha), en culture pure le rendement en fane (975 kg/ha) reste inférieur au rendement moyen en fane d'arachide observé dans cette zone cette année (voir test arachide, 1,6 à 2 t/ha de m.s.).

Par contre sur champs de case, le Niébé fourrager s'est très bien développé durant le mois de Septembre pour donner en Novembre des productions de matière sèche significatives : 2,7 t/ha pour la culture pure, 1,8 t/ha pour le niébé associé. En culture pure la production de fane de niébé est comparable aux meilleurs rendements en fane d'arachide obtenus dans la zone. La production de fane de niébé obtenue dans l'association est inférieure à celle obtenue pour la culture pure, ceci est principalement dû à la moindre densité de semis dans le premier cas : 3 pieds/m² contre 5,1 pieds/m² (-70 %). En fait les productions linéaires exprimées en grammes de fane par mètre sont comparables pour les deux types de culture, ce qui correspond au même développement végétatif des plants dans les deux cas.

L'objectif de départ n'est pas donc totalement atteint :

- en parcelle de brousse sur champs très peu fertile, l'association mil/niébé fourrager a peu d'intérêt car la variété de niébé retenue pour ce test 58-74 se développe très peu dans ces conditions.
- en parcelle de case, l'alimentation hydrique a dû être limitante pour la production de grain de mil dans le cas de l'association ce qui a entraîné une baisse significative de rendement en mil. Les parcelles de case sont très appréciées des paysans pour leur potentiel de production en mil ou maïs et il est peu probable qu'ils y cultivent une culture fourragère si elle entraîne une baisse du rendement en céréales.

On a pu observer toutefois que les paysans ont adopté assez facilement la technique d'association qui remet en cause les géométries de semis qu'ils pratiquent habituellement. Mais pour être efficace et non préjudiciable au mil, la parcelle d'association doit être particulièrement bien sarclée. De même le niébé ne se développant bien, en fin de cycle que si après la récolte du mil, ses tiges sont rapidement coupées et endainées entre les lignes de niébé.

A partir de ces premiers résultats et en gardant l'objectif de départ, il est souhaitable de poursuivre les travaux d'expérimentation en introduisant d'autres variétés de niébé :

- la variété 58-74 est productive qu'en terrain fertile et son cycle ne permet pas de fournir des graines pour le semis de l'année suivante 4
- des variétés mixtes grain/fourrage, peu exigeante du point de vue de l'alimentation minérale seraient à rechercher.

d) L'évaluation des paysans

Les avis des paysans expérimentateurs concernant le choix du type de culture de niébé divergent :

- 2 paysans préfèrent l'association à la culture pure dans la mesure où elle permet d'obtenir deux productions sans accroître la surface cultivée.
- 2 paysans préfèrent la culture pure de niébé et de mil avançant le fait que le mil en association avec la légumineuse produit moins qu'en culture pure.

TV. AMELIORATION DE LA PRODUCTION DE MATIERE ORGANIQUE

4.1. Problématique et hypothèse

La consommation d'engrais minéral est actuellement presque insignifiante en dehors des cultures de coton et d'arachide de bouche (UASP de Mabo). Une enquête portant sur l'ensemble des exploitations agricoles de Baïla NDOUR et de Daga BALLA (les deux villages terroirs-tests de ces deux UASP concernées) réalisée en décembre 1991 donne les résultats suivants concernant l'utilisation de l'engrais sur le mil et l'arachide d'huilerie.

Tableau 15 : Fréquence d'utilisation de l'engrais minéral par les exploitations agricoles de Daga Balla et Baïla Ndour

	Total exploitations	Nombre d'exploitations utilisant de l'engrais	Exploitations cultivant de l'arachide de bouche		
			Mil	Arach. (huil.)	Mil + Arach. Total
Daga Balla	66	6 (9 %)	1 (1 %)	2 (2 %)	9 (13 %)
Baïla Ndour	53	1 (2 %)	1 (2 %)		2 (4 %)

L'engrais utilisé sur l'arachide de bouche de Daga BALLA a un arrière effet encore important sur le mil l'année suivante. Ceci est facilement observable en Août/septembre mais cet arrière effet n'a pas été quantifié,

S'il n'est pas exclu de relancer la consommation d'engrais minéral par des mesures économiques locales (création de Gie, politique de crédit) ou nationales (subvention) l'utilisation optimale et rationnelle de la fumure organique reste une priorité. L'ensemble des tests agronomiques a bien montré que la faible fertilité des sols est devenue la contrainte majeure de l'agriculture de ces petites régions.

Accroître et améliorer l'utilisation de la fumure organique correspond à plusieurs types d'intervention :

a) Augmenter la quantité de fumure organique disponible

- en limitant les pertes (balayage systématique des fécès) ;
- en transformant les pailles de céréale en fumier et en compost ;
- en augmentant le nombre d'animaux stabulés après stockage des fourrages nécessaires à cette charge supplémentaire ;
- en réintroduisant le parcage d'hivernage sur des jachères proches des zones de parcours.

b) Améliorer la qualité de la fumure organique

- en limitant les pertes d'azote en couvrant le fumier produit ;
- en adjoignant à la fumure des éléments minéraux contenus dans le phosphate naturel, les cendres de cuisine.
- en améliorant la technique de parcage de saison sèche (meilleure répartition des fécès) ;

En 1991 nous avons débuté dans quelques villages des deux UASP un travail de pré vulgarisation concernant principalement le compostage des pailles de céréales.

4.2. Le compostage des pailles de céréale.

La technique de compostage aérobie consiste à transformer les pailles de mil en compost (Annexe 11). Au lieu d'être brûlées en mai avant le semis, les pailles sont ratissées et entassées dans la compostière. De fines couches de fumier traditionnel intercalées entre les couches de paille permettent de déclencher la décomposition. Celle-ci est surtout active en saison des pluies mais peut se poursuivre durant la saison sèche suivante si la compostière reste humide. Son recouvrement par des tiges de mil et de la terre en Novembre est indispensable pour obtenir un produit de qualité.

a) Les disponibilités en pailles de céréale compostables

Des pesées de paille de mil ont été réalisées sur les différents types de champs dans les deux UASP durant le mois d'Avril 1991 avant le nettoyage des parcelles. Chaque observation correspond à une pesée de la biomasse compostable (pailles + adventices) sur une placette de 40 m² (Tableaux 16 et 17).

Tableau 16 : Evaluation de la biomasse disponible compostable en Avril 1991, UASP de Mabo

Type de parcelle	Kassas			Daga Balla			Santhie Thiakho		
	Nbre obs.	Poids kg/ha	S kg/ha	Nbre obs.	Poids kg/ha	S kg/ha	Nbre obs.	Poids kg/ha	S kg/ha
<u>Tol Keur</u>									
Fumier	3	3091	894	3	2058	453	3	3441	9'76
Parcage	3	4575	86	3	3892	387	2	3562	265
Non fert.	7	1978	609	6	1567	293	7	2139	845
<u>Tol Diatti</u>									
Fumier	4	1969	599	0	-	-	1	3000	-
Engrais	4	2618	511	3	1667	381	3	2008	302
Non fert.	3	1758	14	3	1382	343	7	1468	615

Tableau 17 : Evaluation de la biomasse compostable disponible en Avril 1991, UASP de Touba MBella

Type de parcelles	Nombre obser.	Paille en kg/ha	Ecart type(c) kg/ha
Tol Keur mil/mil	3	1853	563
Tol Keur mil/arachide	5	1890	428
Tol Keur ou Tol Diatti parqué	6	2079	935
Tol Diatti non fumé	10	1445	415
Tol Gor non fumé	7	1128	366

Les variations de biomasse disponible entre les 2 UASP, d'une part et les différents types de champs d'autre part sont importantes.

- A Touba MBella, la quantité de paille compostable varie entre 1 t/ha et 2 t/ha mais peut dépasser 3 t/ha sur les champs de case fertilisés de la zone de Mabo.

- La biomasse disponible est nettement plus importante après une culture de mil qui a été fumée par un parcage de saison sèche : 3,5 à 4,5 t/ha à Mabo, 2 t/ha à Touba MBella. Mais ce type de parcelle représente une faible surface à l'échelle du terroir villageois.
- la majeure partie de la biomasse qui pourrait être compostée provient des Tol diatty ou Tol gor. L'effet de la fumure minérale ou organique est encore visible en Avril sur le poids de paille qui reste à terre. (1,6 t/ha à 3 t/ha à Mabo). Sur les parcelles non fertilisées (plus de 70 % du total) on peut retenir les fourchettes suivantes 1,5 à 2 t/ha dans l'UASP de Mabo, 1 à 1,5 t/ha dans l'UASP de Touba Mbella.

Cette évaluation montre qu'il existe en Avril un disponible assez important sans qu'aucune action de stockage et de mise en défens de la paille ne soit entreprise. Les 2 tonnes de paille d'un hectare peuvent être compostée avec 500 kg d'un mélange de fumier + ordures ménagères + cendre pour fournir un an plus tard 1,5 tonnes de compost (matière sèche) qui vont assurer la fertilisation de 0,3 ha de mil à la dose de 5 tonnes/ha. Ceci peut paraître insignifiant par r-apport aux besoins en fumure des paysans, mais cette surface correspond dans bien des cas à la capacité actuelle de fertilisation organique des paysans en traction équine.

b) L'évaluation de l'opération "compostière"

Cette évaluation à ml-parcours ne peut donner que des indications sur les travaux réalisés par les paysans depuis Mai 1991 par rapport au protocole de travail qui leur a été proposé. L'évaluation des quantités de compost produites ne sera possible qu'en juin 1992 au moment de la vidange des compostières. (Tableau 18)

Tableau 18 : Evaluation de l'opération compostière en Janvier 1992 (en nombre de compostières)

		Localisation		Adjonction de		Couverture compostière		Arrosage	
								--e-m--	
Village	Nbre comp.	Tol	Br	Fhos.	Cendre	Avant	Après	Juin	Déc.
		Keur	sse	phate		15/11			
UASP de Mabo									
Kassas	9	6	3	3	1	1	7	0	0
D. Balla	6	2	4	2	1	3	7	0	0
S.Thiak.	3	0	3	1	0		0	0	0
Total	18	8	10	6	2	6	12	0	0
UASP T.MBella									
B. NDour	8	7	1	1	0	0	8	5	4
T. Levé	6	2	4	2	0	3	3	1	1
B. Peul	3	3	0	1	0	2	1	0	1
B. Wolof	4	3	1	0	0	1	3	0	2
Total	23	15	6	4	0	6	15	6	8
Total 2 UASP	39	23	16	10	2	12	27	6	8

Trente neuf (39) compostières ont été creusées durant le mois de Mai par des paysans volontaires. La phase de remplissage ne pose de problème à priori, si les paysans la réalisent avant que toutes les pailles soient brûlées. Le protocole de travail a été suivi normalement, les produits de base étant la paille de mil, le fumier de cheval et les résidus de mil au fond de la fosse. Deux paysans seulement ont apporté des cendres de cuisine, le phosphate naturel a été fourni gratuitement à titre expérimental à dix paysans aux doses de 50 kg et 25 kg par fosse.

Six paysans de l'UASP de Touba MBELLA ont arrosés le compost avant la saison des pluies en juin/juillet. Ceci permet d'accroître la durée de la phase de décomposition. Après la saison des pluies il avait été conseillé aux paysans de l'UASP de Touba MBELLA d'arroser le compost du fait que la pluviosité avait été faible dans cette zone (40 mm). On considère qu'un volume de 600 mm est suffisant à la décomposition totale des pailles si le compost est recouvert de terre après la dernière pluies. 8 paysans sur 21 ont trouvé les moyens nécessaires (fût) et le temps pour réaliser ce travail.

La couverture du compost par une couche de paille et de terre a été réalisée par les 39 paysans à une date variant entre le 15 Octobre et début Janvier.

La localisation de la compostière correspond en fait à deux types de fabrication de compost **un peu** différents :

- à côté des habitations, sur les Tol keur, la compostière valorise les pailles excédentaires restées au sol mais aussi les ordures ménagères, les coques d'arachides, les vieux toits et palissades. Cette biomasse est facilement transportable en charrettes ou en paniers.
- dans les Tol diatty et Tol Gor, les ressources en paille sont plus dispersées mais non limitantes et la fabrication du compost sur place permettra de fertiliser des parcelles qui ne reçoivent presque jamais de fumure. Dans ce cas les transports depuis les habitations se limitent en fumier (de 1 à 3 charrettes par fosse).

Comparés à d'autres situations où cette technique a été pré vulgarisée, les résultats obtenus à Mabo et Touba Mbella sont encourageants. Un paysan de Kassas qui avait déjà creusé deux compostières en Mai, a continué à en creuser deux autres supplémentaires en fin octobre, à une période où le sol était encore meuble. Sa production de compost, si les fosses sont bien remplies, avoisinera en 1993 les 5 tonnes et lui permettra de fertiliser 1 hectare. Sans orientation de notre part, ce paysan a rapidement compris que c'est à ce niveau de production que cette technique aura un impact au niveau de son exploitation.

Malgré ces résultats encourageants, certains points méritent d'être repris avec les paysans :

- le mélange paille + fumier doit dépasser d'au moins 70 cm le niveau du sol au dessus de la fosse et doit être bien tassé au pied sinon la production de compost sera largement en deçà de la tonne de matière sèche par fosse.
- en cas de pluviosité déficitaire (< 600 mm) l'arrosage du compost en octobre-Novembre est indispensable.
- le recouvrement de la fosse par une couche de paille et de terre doit être réalisé dès la fin des pluies ou juste après l'arrosage additionnel.

C) L'expérimentation du compost d'arbuste et de paille

Afin de pallier au manque de paille (biomasse résiduelle < 1 t/ha), il a été envisagé de la mélanger à des bouts de tiges d'arbustes feuillus comme le *Piliostigma reticulata* ("guigu") et le *Guiera senegalensis* ("figuer"). Les brindilles et les feuilles devraient se décomposer en même temps que la paille si le mélange est tassé et humide. Trois compostières de ce type sont en expérimentation à Daga Bal a et Kassas.

4.3. L'étable fumière bovine

Dans l'UASP de Mabo, les paires de boeufs et de vaches représentent 26% du total des attelages, et plus de 30% pour les villages de Daga Balle, Sinthiou Thiaklo, et Kassas. Le recensement de décembre 1991 à Daga Balla montre l'importance de ces animaux stabulés pour la traction et aussi la production de fumier. Pour 66 exploitations agricoles on dénombre :

- 21 paires de boeufs (14 %)					
soit 42 bovins mâles	x 1	UBT = 42	UBT (30 %)		
- 12 paires de vaches (8 %)					
soit 24 bovins femelles	x 0,84	UBT = 12,2	UBT (14 %)		
- 44 chevaux (31 %)	x 0,75	UBT = 33	UBT (24 %)		
- 48 juments (33 %)	x 0,75	UBT = 36	UBT (26 %)		
- 21 ânes (14 %)	x 0,4	UBT = 8,4	UBT (6 %)		
Total 146 attelages (100 %)			= 138,6 UBT (100 %)		

Si l'on considère qu'une partie des juments et des ânes restent en divagation durant la saison sèche, les bovins de trait constituent le premier cheptel stabulé la nuit pour la production de fumier, D'où l'intérêt d'améliorer cette production qualitativement et quantitativement.

A l'initiative de l'ATP du PICOGERNA,, trois étables fumières ont été construites selon la fiche technique ISRA (Annexe 12) en Avril 1991 et ont fonctionnées jusqu'à la mi-juin. Pour ces 2 mois, la production de fumier a été évaluée par les paysans à 6 charrettes, à Diamafara, 4 charrettes +700 kg à Daga Balla et 1550 kg de fumier humide à Kassas (soit environ 250 kg à 300 kg de fumier par charrette équine). Vu ce court laps de temps la décomposition des pailles était partielle dans la moitié supérieure du tas de fumier. Ce premier test est très encourageant si l'on considère qu'une paire de boeufs stabulés produit en 60 jours 840 kg de fécès poids frais. Si l'on tient compte de la dessiccation des produits durant cette période, on peut considérer que l'étable fumière permet de doubler (voire de tripler) la production de fumier.

La tentative de poursuivre en saison des pluies la fabrication du fumier d'étable a été un échec ;

- les bords en terre des loges des boeufs s'effondrent avec les pluies ;
- les paysans préfèrent laisser les animaux sur des endroits où l'eau ne stagne pas ;
- les stocks de paille sont très limités à cette période.

Il serait intéressant d'étudier la rentabilité du modèle d'étable vulgarisée par la SODEFITEX qui nécessite la construction de murets en briques de ciment pour un investissement de l'ordre de 48.000 frs/paire boeufs.

V. L'UTILISATION DES LIGNEUX ET DES HERBACEES PERENNES

5.1. La problématique.

L'amélioration de la production agricole n'implique, pas seulement une meilleure utilisation des techniques, des intrants et des sols cultivés. Il est aussi nécessaire pour atteindre cet objectif de s'intéresser : aux relations entre l'agriculture, l'élevage et les prélèvements directs par l'homme (bois, produits de cueillette). Les plantes pérennes ligneuses (arbres et arbustes) et herbacées (du type Andropogonnacée) restent productives même en année à faible pluviométrie. Les principaux produits que l'on en retire intéressent directement les populations (bois de feu, bois d'oeuvre, toiture, produits comestibles ou de pharmacopée) vu indirectement après prélèvement par le bétail (fourrages arborés et herbacés).

Le maintien de ces plantes contribue au maintien de la fertilité des sols et limite les effets de l'érosion hydrique et éolienne. On peut aborder le problème du maintien et du renouvellement de la strate arborée et herbacée sous plusieurs angles :

- en améliorant l'exploitation du potentiel existant par des règles d'utilisation et de gestion respectées par l'ensemble de la population (mise en défens, technique appropriée d'émouillage, préservation des repousses d'arbres) ;
- en enrichissant les formations pérennes par des plantations ou des semis dans les zones sylvopastorales non cultivées ou dans les parcelles de culture (haie vive, brise-vent, régénération des parcs ...).

Les actions de protection et d'enrichissement en plantes pérennes se sont limitées en 1991 à quatre opérations réalisées avec les paysans :

- l'installation de haie-vives périmétales (9 paysans, environ 3.000 arbustes plantés);
- des tests sur de petites surfaces de repiquage du *Panicum maximum* et d'*Andropogon gayanus* (graminées pérennes), comme plantes restauratrices de parcours ou de délimitation de parcelle ;
- l'utilisation des arbustes et d'herbacées pour l'aménagement anti-érosif d'une parcelle dégradée (Kassas);
- la régénération des parcs arborés en zone de culture, à partir d'une sélection et d'une protection des jeunes repousses les plus utiles.

5.2. Les haies-vives périmétrales

a) Objectif et déroulement de l'opération

L'objectif de ces plantations est de clôturer des parcelles cultivées (0,5 à 1 ha) avec des arbustes épineux empêchant les ruminants d'y pénétrer quelque soit la saison dans ces champs.

Le souhait des paysans qui ont participé à cette opération est d'y cultiver du manioc. La haie vive, si elle est bien entretenue (taille régulière, regarnissage), permet aux paysans de ne plus avoir à reconstruire chaque année une haie vive en branches épineuses (*Ziziphus mauritiana* généralement.)

Les 6 espèces d'arbustes sélectionnées ont des caractéristiques un peu différentes (tableau 19). Elles ont été produites dans les pépinières appuyées par le PICOGERNA (Baïla Ndour, Daga Balla, Kassas, Sinthiou Thiako). Ces espèces ne sont pas difficiles à élever en pépinière si l'on dispose d'acide sulfurique concentré pour la préparation des graines. La pépinière de Baïla Ndour a rencontré d'énormes difficultés du fait d'un excès de sel dans l'eau du forage de Touba Mbella. Ceci nous a obligé à produire du *Prosopis juliflora* (résistant au sel) qui n'est pas à priori un bon arbuste de haie vive car sensible au broutage.

Tableau 9 : Caractéristiques des espèces d'arbustes utilisées pour les haies vives

	Production en pépinière	Vitesse crois. ---me-	Sensibil. au broutage	Efficacité de la cloture
A. nilotica (var. adansonii)	facile si H ₂ SO ₄	+++	+	bonne très épineuse
Ziziphus mauritiana	difficile (decorticage)	+	+++	bonne très épineuse
A. mellifera	facile, achat semence. oblig. (1)	++	+	Très bonne très épineuse
Acacia laeta	facile, idem (1)	++	+	très bonne très épineuse
B. rufescens	facile si H ₂ SO ₄	++	++	faible (peu épineuse)
P. juliflora	facile, mais semence rare	+++	+++	moyenne

b) Résultats et évaluation en Janvier 1992

Des mesures et comptages en septembre 1991 et janvier 1992, permettent déjà de comparer les différentes espèces utilisées (tableau 20, Annexe 13). A Mabo l'ensemble des haies vives se comporte bien. Les croissances les plus remarquables ont été obtenues dans des parcelles de case (Aliou Diop) ou lorsque les arbustes ont été protégés et sarclés précocement (champs de pâture d'A. NDIAYE et de manioc Momath GAYE). Une seule haie vive enregistre des croissances faibles et dans certains cas des régressions dues au broutage ou à la casse par piétinement d'animaux (Baba Diop, Daga Balla). Cette haie a été implantée sur un champ de case situé à proximité de la sortie des animaux du village. Il semble que ce soit plutôt le piétinement des animaux qui entraîne actuellement des dégâts aux arbustes que le broutage. Les taux de survie sont particulièrement élevés pour l'Acacia nilotica et le Bauhinia rufescens (96 % et 99 %). Le Ziziphus est le plus appeté par les animaux (90 % de survie, croissance limitée). L'Acacia mellifera et Acacia laeta se comportent bien et forment déjà de petits buissons très épineux. Ces haies vives ne sont protégées et ne le seront certainement pas. Ceci permettra de tester la rusticité des 5 espèces utilisées.

(1) Espèces exotiques, coût des semences CNRF/ISRA : 3 frs/graine environ.

Tableau 20 : Evaluation des haies vives périmétrables ; taux de reprise des arbustes en Janvier 1992

Sites	Especies et nombres plantés	Taux de reprise (en %)
<u>UASP DE MABO</u>		
6 haies vives confondues	A. nilotica adansonii 1004	96 %
1206 mètres, 2419 arbres	Ziziphus mauritiana 242	90 %
Moyenne/haie = 201m	Acacia mellifera 208	92 %
Maximum = 266m	Acacia leata 114	93 %
Minimum = 130m	Bauhinia rufescens . 851	99 %
<u>UASP TOUBA MBELLA</u>		
3 Haies vives confondues	A. nilotica adansonii 104	78 %
749 m, 1498 arbres	Ziziphus mauritiana 36	30 %
Moyenne/haie = 249 m	Acacia mellifera 300	89 %
Maximum = 290 m	Acacia leata 265	88 %
Minimum = 218 m	Bauhinia rufescens 40	82 %
	Prosopis juliflora 753	75 %

Dans l'USAP de Touba Bella, le Prosopis juliflora a été utilisé en haie vive du fait des faibles disponibilités en plants d'autres espèces. Les taux de survie sont plus faibles dans la zone de Touba Mbella (30 à 89 %) du fait d'une pression plus forte des petits ruminants due à une plus forte proportion de chèvres. Le Ziziphus donne des résultats très médiocres, le Prosopis juliflora se comporte assez bien (75 %) mais actuellement seule la tige principale reste verte, les arbres étant totalement défeuillés. Il faudra attendre le mois de Juillet 92 pour avoir une évaluation réellement significative.

5.3. Les tests de repiquage d'une graminée pérenne : le Panicum maximum

Le Panicum maximum est une graminée pérenne exotique qui a les mêmes caractéristiques physiologiques que l'Andropogon gayanus que l'on rencontre assez souvent dans le Sine. Saloum :

- plante pérenne à souche dormante en saison sèche;
- reproduction par semis ou par bouturage;
- reprise du développement végétatif après la coupe des feuilles et des tiges en fin de saison de pluies.

Le *Panicum maximum* peut jouer un double rôle, d'une part comme plante fourragère pâturée ou pour la production de foin d'autre part comme plante anti-érosive dans les zones à fort ruissellement (érosion hydrique) ou en couvrant le sol en saison sèche (érosion éolienne). Cette introduction a été limitée en surface car on ne connaît pas bien les capacités de reprise et de production de cette graminée dans des conditions pluviométriques inhabituelles pour cette plante adaptée au climat guinéen. Le *Panicum* a été repiqué après le 15 Août à partir de boutures produites dans les pépinières issues de semis réalisés en Mai.

a) Limite de parcelle

A Tivaouane, une parcelle près du village a été entièrement limitée par des plants de *Panicum maximum*, d'*Andropogon gayanus* repiqués tous les mètres. L'*Andropogon* a été prélevé directement sur des peuplements existants dans ce village. L'objectif du paysan est de bien matérialiser les limites de son champ d'une façon pérenne.

	<i>Panicum maximum</i> --a--	<i>Andropogon gayanus</i> -----
Nombre de boutures	279	51
Taux de survie au 15.01.91	83 %	96 %

L'*Andropogon gayanus* a un bon taux de survie alors que dans certaines situations cette graminée pose des problèmes de reprise après repiquage. Le *Panicum maximum* reprend très bien mais il est très bien apprécié par les animaux divagants qui le broutent et arrachent les tiges. Le broutage s'il n'est pas trop répété entraîne un bon tallage de la plante et une bonne implantation en terre. En fin Janvier les touffes étaient toujours vertes.

b) Test de régénération de parcours

Protocole et objectif

Les tests menés en 1991 à Baïla Ndour n'occupent que de petites surfaces. L'objectif est d'une part de tester différentes espèces arbustives et herbacées capables de régénérer ou d'améliorer les parcours naturels, d'autre part de démontrer aux paysans qu'il est possible de les restaurer.

Deux unités de paysage ont été retenues dans le terroir de Baïla Ndour :

- le bas-fond et ses berges ; zone non cultivée réservée au parcours et au passage des troupeaux ; hydromorphe dans la partie basse ; boisée (*Piliostigma reticulata*) et envahie à la saison des pluies de *Cassia tora*.
- la zone de parcours des petits ruminants, située à 500 m du village sur un terrain plat ; deck-dior portant une végétation herbacée clairsemée et très peu d'arbres ou d'arbustes (*Guiera senegalensis*)

le protocole est identique pour les deux unités retenues, les travaux d'implantation, d'entretien et de clôture ont été réalisés par les villageois. Le test comprend deux parcelles de 1.000 m², l'une protégée par une clôture de 5 fils barbelés, l'autre non protégée.

Pour chaque parcelle 5 lignes d'arbustes ont été implantées durant la deuxième quinzaine d'août avec des espèces arbustives à un écartement de 5 m x 3 m. Entre les lignes d'arbustes, des lignes de *Panicum maximum* ont été repiquées. (une bouture tous les mètres).

L'entretien a été réalisé trois fois de septembre à novembre, sur l'ensemble de la surface de la parcelle protégée (désherbage total), sur les lignes de plantations sur les parcelles non protégées.

Tableau 21 : Test de régénération de parcours - évaluation en Janvier 1992

Sites	Espèces	Taux de survie en % et nombre total repiqué entre parenthèses	
		zone protégée	zone non protégée
Bas-fond	<i>Panicum maximum</i> (herbacée)	84 (142)	parcelle abandonnée
	<i>Vetivera nigriflora</i> (herb.)	9 (33)	
	<i>Acacia nilotica</i> var <i>adans.</i>	95 (44)	
	<i>Bauhinia rufescens</i>	87 (65)	
Plateau	<i>Panicum maximum</i> (herb.)	96 (200)	88 (150)
	<i>Acacia nilotica</i> var <i>adans.</i>	100 (9)	100 (3)
	<i>Bauhinia rufescens</i>	91 (12)	62 (24)
	<i>Acacia lepta</i>	100 (25)	88 (17)
	<i>Acacia mellifera</i>	100 (29)	92 (26)

La parcelle non protégée en bas-fond a été envahie par les adventices et en particulier le *Cassia tora*. Le sarclage en couronne autour des plants n'a pas été suffisant et vu le faible développement végétatif et le mauvais taux de reprise, les paysans ont abandonné la parcelle en octobre.

Dans les autres situations les taux de survie sont bons sauf pour le Vétiver en bas-fond. Ceci est surtout imputable à la mauvaise qualité des boutures prélevées trop tôt dans un bas-fond à côté de Passy (département de Foundiougne). Comme pour les haies vives le *Bauhinia* est l'espèce la moins rustique et le plus **souvent** broute. Le suivi des trois parcelles restantes permettra de conclure en fin 1992 sur l'intérêt de ces plantations pour la régénération des parcours. Il sera intéressant de suivre la repousse du *Panicum* qui s'est très bien comporté en bas-fond non inondable et d'évaluer sa rusticité sur le plateau après une saison sèche avec ou sans protection contre les animaux.

5.4. L'aménagement d'une parcelle de culture érodée (UASP de Mabo, village de Kassas)

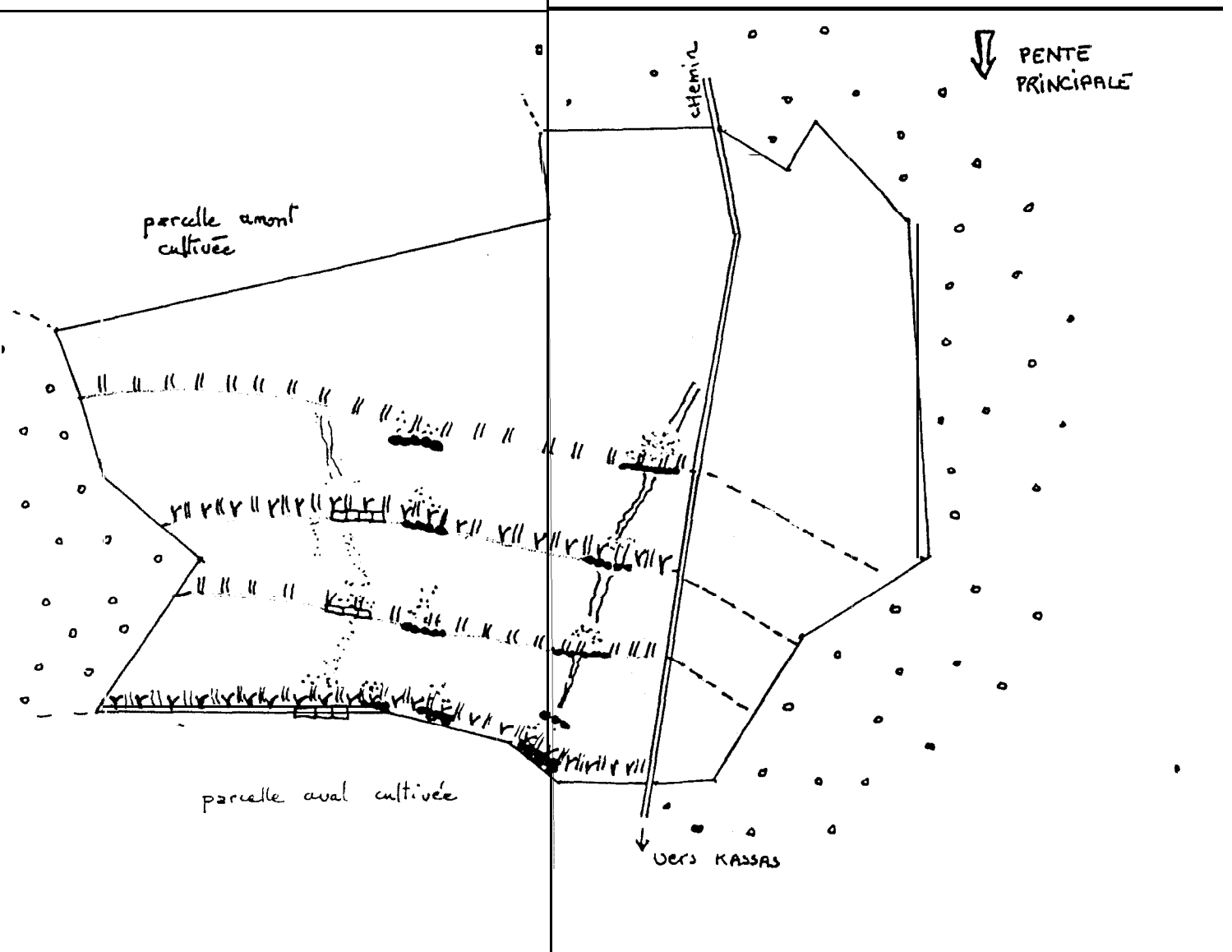
a) Objectif.

L'érosion hydrique est relativement peu développée dans les UASP de Mabo et Touba Mbella car dans la plupart des situations les pentes sont très faibles et les sols filtrants (très peu de zones cuirassées). Au Sud et à l'Est de l'UASP de Mabo le relief s'accroît et l'on observe ça et là des affleurements cuirassés qui dominent les zones de culture. Le ruissellement qui prend naissance sur ces affleurements s'accroît en volume ensuite sur les pentes cultivées, ce qui entraîne une érosion en nappe puis en ravine. Les villages de Kassas et Diamafara sont les plus touchés par ce phénomène. L'aménagement ponctuel d'une parcelle dégradée mais toujours cultivée à Kassas avait pour objectif principale de tester des techniques anti-érosives mises au point par l'ISRA à Thyssée Kaymor et ainsi d'établir une parcelle de démonstration à l'intention des paysans de l'UASP et des agents du projet.

b) Mise en place du dispositif

Suite à la réunion de concertation d'Avril 1991, un paysan de Kassas souhaitait aménager une de ces parcelles. Le champ se situe sur la pente Nord de la première zone cuirassée qui domine le village de Kassas. Un sol dior peu profond recouvre une zone indurée qui affleure ça et là sous la forme de gros blocs de latérite. Quatre ravines coupaient la parcelle dans sa largeur (figure 4). Ces ravines ont été traitées durant le mois de juin avec des seuils en pierres (latérite) et en sacs de terre. Ces seuils sont disposés sur quatre courbes de niveau tracés avec un

Figure 4 : Schéma de l'aménagement d'une parcelle de culture érodée à Kassas (surface 3,5 ha)



|| || || || ligne d'herbacées
(panicum, zizanie)

|| || || || association arbustes +
herbacées

■■■■■ cordons pierreux

□ □ □ □ alignement de sacs
en propylène

- - - - Ligne non aménagée

○ ○ ○ dépôt de sable

|| zone érodée
résiduelle

○ ○ ○ zone de furrows
dégradée

niveau en bois (type niveau A). Au milieu et sur les bords des ravines et rigoles, la couche superficielle de sol a été emportée laissant apparaître un horizon compact inculte. Afin de remettre en culture ces zones décapées, un travail du sol à la dent (cf test travail du sol à la dent) a permis d'éclater le sol sur quelques centimètres de profondeur. Du fumier d'équins a été épandu sur ces zones travaillées.

Sur deux courbes de niveau des arbustes ont été plantés durant la deuxième décennie d'août tous les 50 cm, associés à des boutures de *Panicum maximum* et d'*Andropogon gayanus* repiquées à la même période en amont des arbustes. Sur les deux courbes restantes, seul le *Panicum* a été repiqué. Les haies d'arbustes et de *Panicum* devront créer dans une ou deux années une barrière pérenne ralentissant le ruissellement.

La parcelle cultivée en arachide a été récoltée en Novembre avec soin afin de laisser sur place les arbustes et les touffes de *Panicum maximum*.

c) Evaluation en cours de saison des pluies et en début de saison sèche

Suite aux deux premières pluies, (63 et 18 mm) des sédiments et surtout du sable se sont accumulés devant les seuils en pierre et en sacs. Enfin de saison des pluies les ravines sont presque totalement bouchées et leur remise en culture peut être estimée à 80% de la surface inculte en 1990. Des rigoles subsistent en amont de la première courbe de niveau. Les seuils en pierre ont parfaitement fonctionné et la technique d'alignement de sacs en propylène s'est avérée performante. Les sacs sont relativement peu coûteux (100 frs/unité soit 500 à 800 frs pour un seuil) mais sont détruits par le soleil durant la première campagne agricole. Il faut donc s'assurer que le seuil en terre sera fixé par des plantes que l'on aura repiquées et plantées en aval et en amont des sacs. Cette végétalisation rendra pérenne le dispositif et évitera que la ravine se reforme l'année suivante.

L'installation des arbustes et du *Panicum maximum* s'est effectuée dans de mauvaises conditions. Toute la parcelle a été semée en arachide et la largeur du couloir non cultivé et réservé pour les plantations n'a pas été respectée (au mieux 50 cm au lieu d'un mètre). Les arbustes et surtout le *Panicum* ont été envahis par les arachides et ont souffert de cette concurrence. Après récolte de l'arachide les arbustes et les herbacées se sont bien développés sauf l'*Andropogon* qui a très mal repris (8% de taux de survie en janvier). Le *Panicum* a été, dès la mise en divagation

des troupeaux, brouté par les chèvres principalement. Ceci a peu d'inconvénient si la plante est robuste car elle émet de nouvelles feuilles ; mais si la touffe est peu développée les chèvres l'arrachent de terre. Au 15 janvier, près du tiers des pieds de panicum avait déjà disparu (tableau 22). Il a été demandé au propriétaire du champ de protéger au moins deux lignes de Panicum avec des branches d'épineux. A cette même date les arbustes et même le Bauhinia rufescens étaient encore en plein développement et n'étaient pas broutés. Le taux de survie des arbustes varie de 77 % à 98 % selon les espèces en Janvier 92.

Tableau 22 : Evaluation des plantations réalisées en courbe de niveau sur la parcelle de démonstration DRS à Kassas

Situation	Espèces	Taux de survie (%)	Nombre de plants
Courbe amont 1	Panicum maximum	64	437
Courbe 2	Panicum maximum	70	393
	Acacia nilotica	92	268
	Acacia leata	96	70
Courbe 3	Panicum maximum	62	280
	Vetiver	32	63
Courbe aval 4	Panicum maximum	80	181
	Andropogon gayanus	8	192
	Acacia leata	82	44
	Bauhinia rufescens	98	175
	Acacia nilotica	95	45
	Ziziphus mauritiana	77	39
Total plantés et repiqués : herbacées 1545 boutures, arbustes 641 plants.			

5.5. La régénération du parc arboré dans les zones de culture

a) Objectif

. Le principe de la régénération assistée d'arbres utiles pour les champs cultivés est bien connu surtout dans les régions où le parc à *Faidherbia albida* (Cad) domine. Mais dans notre zone d'intervention les cad sont peu présents sauf autour des villages là où les troupeaux parquent, particulièrement à Bossolel Peul. L'objectif de cette opération est de sensibiliser les paysans à la protection des repousses d'arbres qui leur paraissent utiles. Un suivi rigoureux de ces repousses après étiquetage permettra de les suivre dans le temps.

Même si les paysans reconnaissent les effets bénéfiques du parc à Cad ou à Dimb (surtout pour son intérêt en alimentation humaine), leurs habitudes confortées par les mots d'ordre de la SODEVA (*) dans les années 70-80 ne facilitent pas l'extension des pratiques de régénération assistée. Pour que cette opération soit efficace, le paysan doit investir du temps :

- au moment des nettoyages des parcelles (opérage, étiquetage...) ;
- durant des travaux culturels mécanisés (semis, sarclage, soulèvement), il faut prendre garde à ne pas sectionner les repousses avec les outils ;
- après les récoltes en réajustant les piquets de protection, en nettoyant autour du jeune arbre et éventuellement en le protégeant de la dent du bétail ;
- durant la saison sèche en procédant à la taille des branches basses.

b) Le déroulement des travaux et résultats

Le choix des espèces et des sujets à préserver est du ressort du paysan qui reçoit une étiquette en plastique pour chaque arbre. Le repérage a été réalisé en Mai en moment du nettoyage des parcelles. Le balisage des jeunes **pousses** avec un piquet de bois n'a pas été systématique. Dans ce cas l'étiquette est fixée directement sur le jeune arbre.

Chaque arbre a été mesuré et numéroté en juin. Durant la saison des cultures il n'est pas envisageable d'effectuer un suivi du fait de la végétation cultivée et des adventices.

(*) Dessouchage

Tableau 23 : Espèces protégées et taux de survie en Janvier 92

Espèces	Mabo		Touba MBella	
	Nombre	% survie	Nombre	% survie
Faidherbia albida	207	87 %	107	95 %
Ziziphus mauritiane	54	87 %	51	82 %
c. glutinosum (Ratt)	54	87 %		
B. aegyptica (Soump)	7	100 %		
Cordyla pinnata (Dimb)	8	100 %	8	75 %
Sclerocaria birrea (Béte)	15	87 %		
Autres espèces (*)	31	87 %	1 (Ven)	100 %
-----A-----				
Total	376	88 %	167	91 %

(*) pour Mabo : Bombax costatum, Calotropis ;
pour Touba MBella : Ptérocarpus erinaceus

Près de 400 jeunes arbres ont été repérés dans la zone de Mabo (Kassas 225, Sinthiou Thiakho 82, Daga Balla 69) avec une majorité de Faidherbia albida (55 %). Le taux de survie est toujours supérieur à 87 % quelque soit l'espèce. Les causes de disparition sont le plus souvent : la coupe involontaire (passage des machines) ou volontaire, le piétinement par les animaux. Un nombre limité d'arbres avaient perdus leur étiquette (7 %) et n'ont pu être suivis au deuxième passage.

Dans l'UASP de Touba MBella, le suivi a été plus délicat du fait de la perte de nombreuses étiquettes et piquets. Les espèces protégées sont le cad localisé principalement dans le village de Bôssolél Peul et le jujubier (Zizuphus mauritiana) dispersé dans tous les villages. Le taux de survie moyen est satisfaisant (95 %) pour le mois de Janvier à celui observé à Mabo. Il est probable qu'à Touba MBella du fait de la forte pénurie de fourrage de fin de saison sèche, les jeunes arbres souffrent beaucoup plus de la dent du bétail que ceux protégés dans l'UASP de Mabo.

Durant l'année 1992, la protection de jeunes arbres dans les champs va se poursuivre avec les pousses de 1990/91 et celles de 1991/92. La réussite de cette opération est fonction d'une part de la motivation du paysan (passage mensuel auprès de chaque arbre protégé) et d'autre part du respect du dispositif de protection (étiquettes, piquets) par les bergers et les enfants.

VI. LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES AU NIVEAU DU TERROIR VILLAGEOIS : DIAGNOSTIC ET HYPOTHESES POUR UNE INTERVENTION "GESTION DE TERROIR"

6.1. Les aspects méthodologiques de l'exploitation agricole au terroir villageois

a) Les terroirs villageois-tests

Durant l'année 1991, la méthodologie d'intervention du PICOGERNA dans le département de Kaffrine s'est adaptée au contexte particulier des zones à forte et moyenne pression foncière du bassin arachidier. Les études-diagnostic menées dans les unités agrosylvopastorales de Mabo et Touba MBella ont montré que "chaque village disposait d'un terroir bien délimité, en grande partie cultivée. Les relations entre villages voisins concernent principalement :

- les prêts de terre ;
- la gestion et l'utilisation communes d'équipement comme les forages et les mares temporaires ;
- l'utilisation commune de parcours, bien que ceux ci soient le plus souvent des passages de troupeaux vers des zones de paturages plus vastes situées hors UASP (forêt classée).

Les relations intervillageoises intéressent le plus souvent un petit groupe de 4 à 5 villages alors que les UASP comptent entre 10 et 15 villages (figure 5). Par ailleurs le concept de village-centre bien que correspondant à une réalité sociale et économique n'apparaît pas très opérationnel pour une action de développement:

- les villages périphériques ne souhaitent pas être sous la tutelle du village-centre qui, dans bien des cas, centralise déjà des infrastructures et les pouvoirs de décision (Conseil rural) ;
- la communauté rurale correspond à un espace beaucoup plus vaste que l'UASP ;
- la population du village-centre est plus difficilement mobilisable que celle des villages de moindre importance, car dans le premier cas des activités extra-agricoles principalement le commerce et l'artisanat y sont développées.

Initier un programme de gestion des ressources naturelles à partir du village-centre et miser ensuite sur une diffusion des résultats vers les villages périphériques paraissaient donc prometteur.. Le PICOGERNA a donc recentré ses activités sur un terroir villageois test par UASP avec possibilité d'étendre la zone d'intervention lorsque des résultats seraient obtenus dans ce village et lorsque le besoin s'en ferait sentir.

Les terroirs villageois tests ont été choisis par le PICOGERNA en août 1991 après consultation des agents de terrain. Les villages les plus dynamiques et dont la cohésion sociale est forte ont été retenus : pas de conflit marqué entre quartiers, présence de groupements, participation active au projet de foresterie rurale (PARCE). Pour l'UASP de Mabo le village de Daga Balla a été retenu, pour l'UASP de Touba Mbella le choix s'est porté sur Baïla Ndour.

b) Les différents niveaux d'intervention

Le PICOGERNA a pour objectif de promouvoir de nouvelles règles de gestion des ressources naturelles permettant d'assurer leur reproductibilité et d'accroître la production agricole. Face à cet objectif il est indispensable d'intervenir à plusieurs échelles, d'une part au niveau de la collectivité, d'autre part au niveau des exploitations agricoles. Des niveaux intermédiaires peuvent être retenus pour des actions spécifiques avec des groupements spécialisés (1).

Les actions de recherche-développement initiées en 1991 ont surtout concernées le test des innovations techniques qui pourraient être intégrées à un programme de gestion des ressources naturelles. Ces innovations intéressent principalement le chef d'exploitation et sa famille, mais si un grand nombre de producteurs les adoptent, elles auraient un impact sur l'état des ressources naturelles. Par exemple, le compostage des pailles de mil et la valorisation optimale de la fumure organique produite dans le village résoudraient en partie le problème de la baisse de fertilité des sols. Une campagne de protection des "cads" (Acacia Albida) entrepris par une majorité de paysans, aurait un impact dans le long terme sur la fertilité des sols et le bilan fourrager du village. Mais ces actions entreprises au niveau des exploitations agricoles auront d'autant plus de chances de succès que si certaines règles de bonne conduite sont admises et respectées par tous : le gardiennage des troupeaux dans les zones où il y a reboisement et protection des jeunes pousses... Dans ce but, les populations des terroirs-villageois tests ont élu un comité de gestion du terroir qui devra proposer certaines règles après consultation des villageois et s'assurer de leur respect.

(1) Voir en annexe 14 les innovations organisationnelles testées en 1991 dans le cadre du volet Recherche-Développement.

c) Quel appui apporter aux populations des terroirs villageois-tests

Les différentes rencontres que l'on a pu avoir avec les populations de ces villages ont mis en évidence leurs inquiétudes concernant la dégradation de leur environnement et principalement la baisse de la fertilité des sols cultivés. Il est donc tout à fait judicieux de s'intéresser en tant que structure d'appui aux producteurs, à l'amélioration de la gestion des ressources naturelles. Toutefois, les populations doivent d'abord résoudre leurs problèmes quotidiens : nourrir, soigner et habiller leur famille, avoir suffisamment d'eau pour les besoins domestiques et pour les animaux... On comprendra aisément qu'une action sur les parcours surtout utilisés par les animaux des propriétaires de bovins a du mal à mobiliser l'ensemble des villageois.

Ainsi la gestion des ressources naturelles ne constitue qu'un des volets du programme de développement villageois. Il paraît donc logique de ne pas s'intéresser uniquement à ce domaine qui dans les meilleurs des cas n'aboutira à des résultats significatifs qu'à moyen terme.

L'appui que le PICOGERNA pourrait apporter aux populations d'un village pourrait comprendre trois volets :

- l'appui logistique a pour objectif de résoudre les problèmes les plus urgents et de mettre en route des actions gérées collectivement (approvisionnement en eau, équipement moulin à mil, magasin de stockage...). Ce volet a déjà été programmé par le projet en décembre 1991 en concertation avec les populations mais été remis en question par les bailleurs de fonds du projet en Février 1992.
- l'appui organisationnel permettra aux populations de gérer correctement les investissements réalisés dans le village (moulin), de résoudre des problèmes d'approvisionnement (banques de semence et de céréale, GIE crédit intrant...) et d'organiser des services villageois (centre d'alphabétisation, case de santé, pharmacie vétérinaire). Dans un deuxième temps les populations devraient proposer de nouvelles règles de gestion des ressources acceptées par tous : zone de mise en défens pour la reconstitution du couvert arbore de Combretum glutinosum ("Ratt"), délimitation des zones de parcours (bornage). La désignation par les villageois d'un comité de gestion du terroir est déjà un premier pas réalisé avec l'appui du PICOGERNA.
- l'appui technique et/ou formation. Cet appui s'adresse d'une part aux paysans au niveau de leurs exploitations agricoles (amélioration de la fertilité des sols, des techniques culturales et d'élevage...), d'autre part à l'ensemble des villageois pour des opérations collectives (aménagement de DRS et agroforesterie, vaccination).

Dans tous les cas il est indispensable que les populations soient responsabilisées et puissent gérer de façon autonome les différentes opérations d'appui à la production ou de gestion des ressources naturelles même après l'arrêt du projet. La création d'un ou de plusieurs GIE villageois est à promouvoir, il en est de même pour la formation des auxiliaires vétérinaires.

6.2. Les terroirs villageois de Daga Balla et de Baïla Ndour

Le diagnostic réalisé à l'échelle des UASP de Mabo et de Touba Mbella a permis de dégager les principaux problèmes des populations de ces régions. Le diagnostic doit être affiné et précisé pour les deux terroirs villageois tests afin qu'il soit opérationnel à ce niveau d'intervention. Dans ce but le PICOGERNA a tenu plusieurs réunions durant le quatrième trimestre 91 dans les villages afin d'élaborer avec les populations et le comité de gestion du terroir un programme d'appui et d'investissement pour 1992. Nous avons de notre part parcouru l'ensemble des terroirs afin d'établir une carte d'occupation de l'espace au 1/10.000ème. Un recensement exhaustif de la population et des principales caractéristiques des exploitations agricoles a été réalisé en décembre 1991.

a) L'occupation de l'espace à Daga Balla

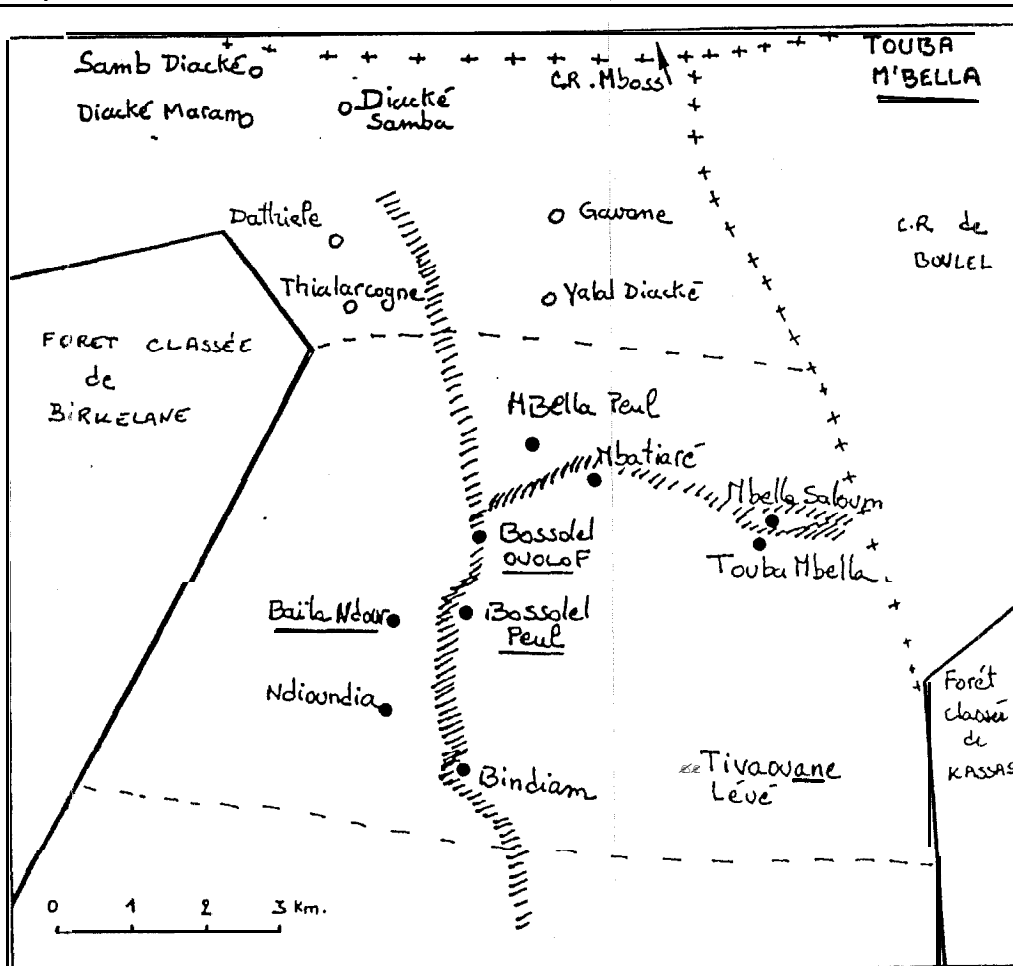
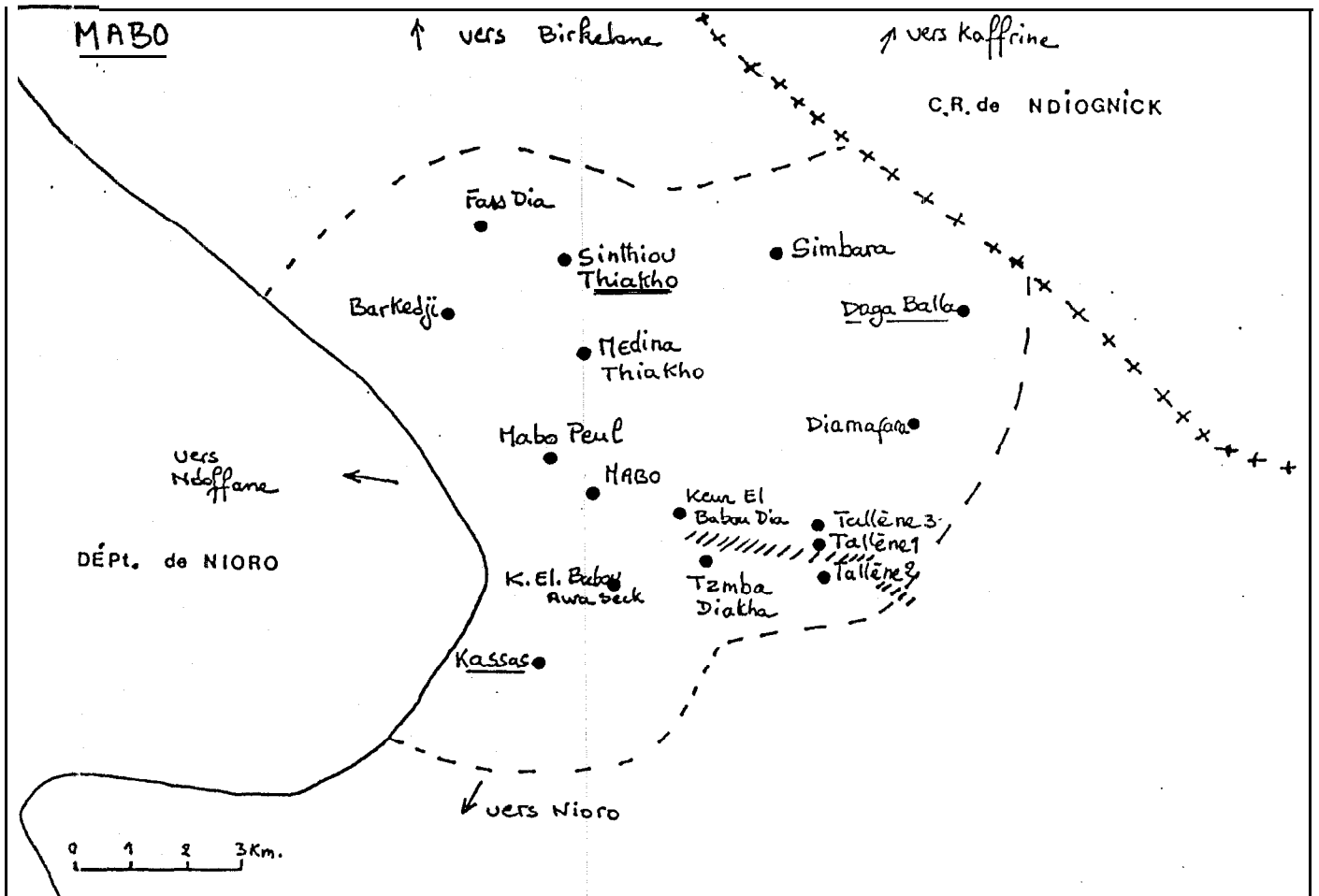
L'occupation de l'espace dans le terroir de Daga Balla correspond à la situation la plus courante au Sud-Saloum. Les terres de culture se situent tout autour du village (habitat groupé Wolof) et un réseau de pistes permet aux paysans d'accéder aux champs de brousse et aux villages voisins (figure 6). La zone de parcours est réduite aux sols incultes peu profonds ou gravillonnaires. Cette zone comprend les passages de troupeau de faible largeur (50 à 100 m) et le parcours proprement dit. A Daga Balla le parcours débute au Sud-Est du village vers Allagory. La planimétrie de la carte d'occupation de l'espace donne les estimations de surface suivantes :

Terroir de Daga Balla

. zone de culture	71.5 ha	(76 %)
. zone non cultivée (non incluse dans un parcours)	36 ha	(4 %)
. zone de parcours	179 ha	(19 %)
. habitations	5 ha	(1 %)

<u>Total =</u>	935 ha	

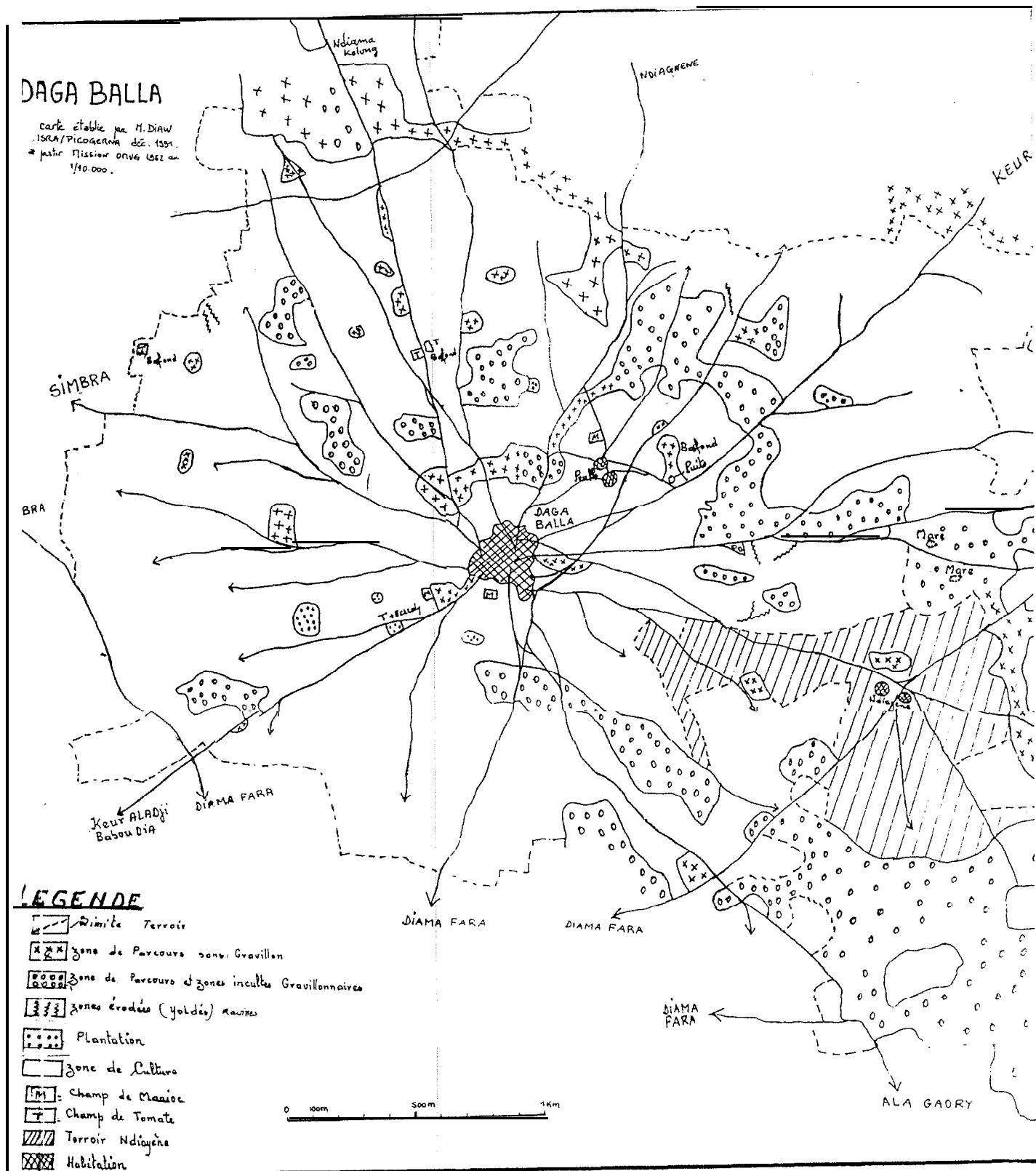
Figure 5 : Situation des villages de l'UASP de Mabo et de Touba M'bella.



- village de l'UASP
- village hors UASP
- /// bas-fonds
- intervention ISRA

--- limite approximative de l'UASP
 +++ limite de C.R.

Figure 6 : Carte simplifiée d'occupation des sols
du terroir de DAGA BALLA.



Le terroir du petit village de Ndiayène 177 ha) est inclus dans le terroir de Daga Balla mais reste administrativement indépendant de ce dernier. Le fondateur de Ndiayène était le premier occupant de la zone, bien avant la fondation de Daga Balla. Pour une raison inconnue, il a abandonné ce site pour créer un deuxième village ailleurs, ses descendants sont revenus à Ndiayène et ont revendiqué ce terroir auprès des habitants de Daga Balla.

La mise en valeur agricole du terroir

La totalité des terres cultivables est cultivée, aucune défriche n'est envisageable. La surface déclarée en jachère en 91 couvre environ 5 hectares soit moins de 1 % de la zone cultivée. Du fait de la présence de la NOVASEN (arachide de bouche), la surface totale en arachide (56 %) dépasse celle cultivée en céréale (43 % de la zone cultivable).

Le village compte une population de 728 habitants dont 262 adultes (15 à 60 ans) et 254 actifs (normes ISRA). La disponibilité en terre de culture correspond à près d'un hectare par habitant, 2,7 ha par adulte et 2,8 ha/actif. La pression foncière est moyenne et se situe entre celle du Sine (0,66 ha/habitant, communauté rurale de Niakhar) et celle de l'Est du département de Kaffrine (plus de 2 ha/habitant). Les systèmes de culture sont extensifs et ceci est dû en partie à la mécanisation, bien qu'à l'heure actuelle on observe une pénurie de matériel. En moyenne une unité de traction animale cultive 5,25 ha et l'on compte seulement un semoir pour 7,4 ha. Le ratio d'un semoir pour 5 ha correspond à l'optimum technico-économique.

L'autosuffisance vivrière

Le nombre de jeunes de moins de 15 ans s'élève à 410 soit 56 % de la population et l'on dénombre 74 enfants de moins de deux ans non sevrés. Ainsi le village compte 654 consommateurs et l'on peut estimer les besoins en céréale à environ 144 tonnes/an. Afin d'atteindre l'autosuffisance vivrière le rendement moyen du mil à Daga Balla doit se situer autour de 465 kg/ha ($465 \text{ kg/ha} \times 310 \text{ habitants} = 144 \text{ tonnes}$), ce qui reste un objectif facile à atteindre si la contrainte pluviométrique n'est pas trop forte.

La saison agricole 1991 a été jugée très médiocre par les paysans. Seulement 8 chefs d'exploitation sur 66 estiment qu'ils seront autosuffisants en céréale, 12 évaluent leur déficit à moins de 300 kg de mil. Le déficit total du village obtenu après la somme des déficits évalués par chaque chef d'exploitation s'élèverait à 35 tonnes, il est probable que ce chiffre soit quelque peu surévalué. Si l'on s'en tient à cette estimation le rendement moyen en mil du village serait de 350 kg/ha. Dans les tests fertilisation du mil le rendement du témoin sans fumure varie de 333 à 805 kg/ha (moyenne 508 kg/ha, 6 répétitions).

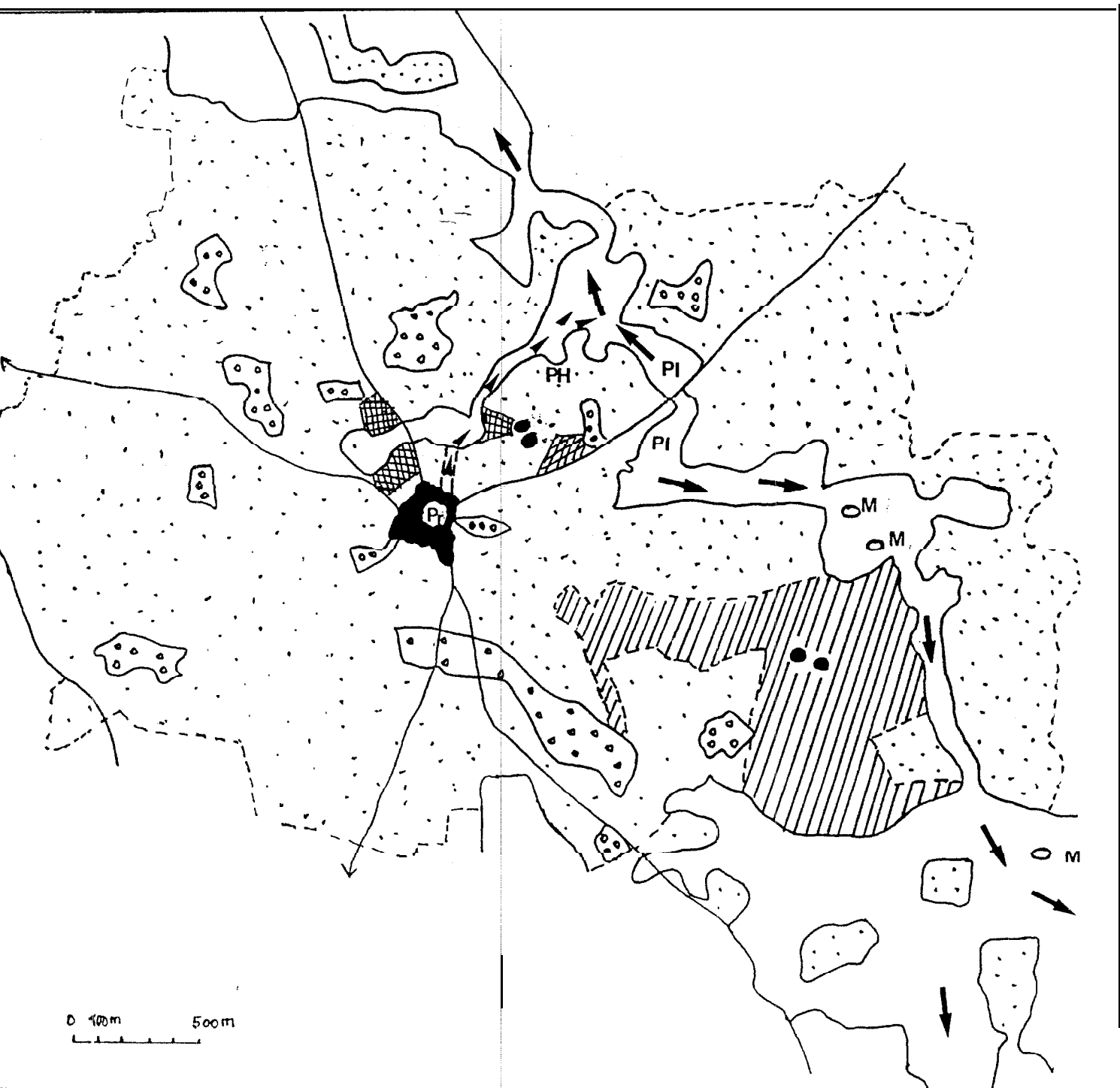
La place des troupeaux

Durant la saison des pluies, une interview des bergers a permis d'établir la carte de mouvement des troupeaux du village pour cette période (figure 7). On compte quatre principaux propriétaires de troupeaux bovins et trois gestionnaires. Le cheptel bovin du village (environ 110 têtes) est donc réparti en trois troupeaux dont un seul réalise un parcage d'hivernage sur une parcelle laissée en jachère à proximité de la zone de parcours. Les deux autres troupeaux stationnent la nuit sur une zone cuirassée. En début de saison des pluies ces troupeaux bovins sont obligés de parcourir une dizaine de kilomètres vers l'Est pour pouvoir se nourrir. Ensuite ils se rapprochent du village et s'abreuvent dans les mares temporaires de Pété et Kodiolél. Ces mares sont aussi utilisées par les troupeaux des villages environnants.

Les parcours sont très pauvres et envahis par le *Cassia tora*, la zone la plus propice au pâturage se situe au Sud-Est du village vers Allagory. Des zones de passage permettent aux troupeaux de se déplacer vers Simbara à l'Ouest et vers Diamafara au Sud-Ouest et ainsi rejoindre la mare de Fare proche de ce village qui ne tarit pas en fin décembre. L'étroitesse de ces zones de passage est remarquable au niveau des zones de parcage nocturne et l'on observe une réduction de la zone de pâturage au Sud par des défrichements en plein coeur du parcours. Dès la récolte du mil, les troupeaux pâturent: les résidus de culture autour du village.

• Tous, les petits ruminants (environ 400) du village sont conduits durant la saison des pluies par un berger (Sardi) sur la zone de parcours de 13h à 18h. Le matin ils sont regroupés dans un enclos situé au centre du village, Un passage temporaire délimité par une haie morte d'épineux permet aux petits ruminants de rejoindre la zone cuirassée située au Nord du village. Pour permettre l'exploitation du passage, les paysans déplacent annuellement la sortie des petits ruminants.

Figure 7 : Situation des troupeaux à DAGA BALLA en 1991



□ ZONE DE PARCOURS

□ ZONE CULTIVEE

□ ZONE INCULTE (HORS PARCOURS)

▨ TERROIR DE NDIAYÈNE

■ HABITATION

▩ PARCAGE DE SAISON SÈCHE

M MARE TEMPORAIRE

PI LIEU DE REPOS NOCTURNE

PH PARCAGE D'HIVERNAGE

Pr ENCLOS PETITS RUMINANTS
→ DÉPLACEMENT DES BOVINS

➤➤ DÉPLACEMENT DES PETITS RUMINANTS

Les ressources en bois : nous ne disposons pas actuellement de données précises sur les ressources ligneuses du village qui sont, comme dans toute l'UASP, très dégradées. Une partie du bois de feu provient des bords du Baobolong situé à 20 km au Sud du village. Cet aspect a été abordé par C. T. KANE, stagiaire de l'ENGREF (Montpellier) qui a aussi étudié la place des pépinières et des plantations d'Eucalyptus dans les systèmes de production de la zone de Mabo (C. T. KANE, 1991).

b) Le terroir de Baïla Ndour

L'occupation de l'espace

La proximité de la forêt classée de Birkelane, limitrophe du terroir villageois, permet aux paysans de ce village (100 % Wolof) de réserver le maximum de place aux cultures, les troupeaux pouvant exploiter les parcours de la forêt classée. En plus de cette forêt, le terroir villageois est limité par les passages de troupeaux qui permettent aux bergers des villages environnants d'accéder à la forêt (figure 8). La planimétrie de la carte réalisée au 1/10.000ème à partir de la photo aérienne de 1978 donne les évaluations suivantes :

. surface cultivable	544 ha	(76 %)
. zone basse non cultivable (deck)	28 ha	(4 %)
. habitation	8 ha	(1 %)
. parcours petits ruminants	17 ha	(2 %)
. passage de troupeau	117 ha	(17 %)

Total	714 ha	

La répartition des différentes unités du terroir est quasiment identique à celle de Daga Balla, mais Baïla Ndour dispose d'une très grande surface de forêt classée (810 hectares) exploitable par les troupeaux, bien plus grande que les zones de parcours situées à l'Est de Daga Balla.

La mise en valeur agricole

Selon l'enquête-recensement de Décembre 1991, la culture du mil représenterait 54 % de la surface totale cultivée contre 46 % pour l'arachide. La quasi totalité des paysans avait dû acheter des semences en Juin 1991 pour compléter leur stock alors qu'à Daga Balla les achats ne concernaient que 10 paysans sur 66. L'année 1990 avait été très moyenne dans l'UASP de Touba MBella, mais tout de même meilleure que 1991.

Il n'a pas été possible d'évaluer la surface en jachère qui est certainement beaucoup plus importante qu'à Daga Balla. Lors de l'établissement de la carte d'occupation des sols, on a pu, de visu, évaluer la superficie en jachère entre 10 et 20 % de la surface totale cultivable. Ceci est à relier avec l'importance des achats de semence d'arachide.

La pression foncière

La pression sur le foncier cultivable est à peu près équivalente à celle observée à Daga Balla : 0,90 ha cultivable/habitant (contre 1 ha à Daga Balla), 2,6 ha/adulte (2,7 ha) et 2,7 ha/actif (2,8 ha). La population du village s'élève à 601 personnes dont 551 consommateurs de plus de deux ans. Les besoins céréaliers du village peuvent être estimés à 121 tonnes (220 kg de céréale/consommateur).

La surface en mil ayant été estimée en 1991 à 330 hectares, le rendement moyen en mil du village devra s'élever à 366 kg/ha pour atteindre l'autosuffisance céréalière globale. Les rendements du témoin non fertilisé se situent à 200 kg/ha (moyenne des 3 répétitions de Baïla Ndour et 337 kg/ha pour l'ensemble des tests de l'UASP). On peut d'ores et déjà conclure que le village ne sera pas autosuffisant en céréale cette année, le déficit a été évalué par les paysans à 89 tonnes (59 tonnes de mil et 30 tonnes de riz) ce qui est largement surévalué. Des enquêtes plus précises permettraient d'aboutir à une meilleure estimation des besoins (avec un rendement moyen de 200 kg/ha, hypothèse basse, le déficit serait d'environ 60 tonnes de céréale).

La place des troupeaux

Le village de Baïla Ndour ne compte pas de gestionnaire de troupeau, les bovins sont confiés aux Peuls du village voisin de Ndioundia. Le cheptel s'élève à environ 80 têtes réparties entre 5 propriétaires (pour 54 chefs d'exploitation) dont un possède plus de 40 têtes. Le confiage du cheptel aux Peuls explique que le par-cage est très peu répandu à Baïla Ndour- (3 champs parqués en 1990/91).

La plupart des bovins gérés par les bergers Peuls stationnent dans la forêt classée durant toute la saison des pluies et les bergers y établissent des campements sommaires. Quelques parcs temporaires suffisent à abreuver les troupeaux. Un seul troupeau revient chaque soir à Ndioundia pour fournir du lait au village, il emprunte le passage du Sud (figure 8).

Les petits ruminants 'reviennent chaque soir au village de Baïla Ndour sauf certains qui restent avec les troupeaux bovins. Le "sardi" de Baïla Ndour conduit 350 têtes environ durant 7 mois, le départ du troupeau se situe vers 10h le matin. Il peut soit rester non loin du village au sud, dans une zone qui lui est réservé, soit rejoindre la forêt classée. En saison sèche les petits ruminants sont toujours gardés par un berger du fait des vols toujours fréquents (50 francs/tête/mois).

le bas-fond qui limite le terroir du village à l'Est représente une faible surface (une dizaine d'hectares). Il est utilisé comme zone de parcours et de passage de troupeaux. Plus au nord les paysans de Bossolel wolof l'ont totalement défriché pour la culture du mil et du sorgho. Les troupeaux de ce village empruntent un passage sur une zone inculte comportant beaucoup de termitières.

Les ressources ligneuses n'ont pas fait l'objet d'une étude particulière. Une partie du bois provient de la forêt classée de Birkelane qui est très dégradée et qui constitue plutôt une savane herbacée. Le bas-fond, un peu plus boisé, ne peut pas fournir tout le bois nécessaire aux populations et le bois d'oeuvre est en partie acheté à l'extérieur.

c) Comparaison des deux terroirs villageois

Bien que le village de Baïla Ndour dispose d'une grande zone de parcours liée à la présence de la forêt classée, l'élevage n'y est pas plus développé qu'à Daqa Balla.

• Du point de vue physique, les affleurements cuirassés sont nombreux à Daqa Balla (présence de nombreuses "poches" de terre inculte, environ 36 hectares) alors qu'ils sont inexistantes à Baïla Ndour. Ceci explique que l'érosion hydrique commence à faire des dégâts à Daqa Balla malgré les très faibles pentes, difficilement observables. A Baïla Ndour l'érosion hydrique est limitée à une grosse ravine au Sud du village qui remonte depuis le bas-fond (érosion régressive) et qui mériterait d'être traitée. Par contre l'érosion éolienne doit être importante du fait d'un couvert arboré très peu dense.

Tableau 24 : Quelques caractéristiques des deux villages

	Daga Balla	Baïla Ndour
Population	728	601
Actifs	254	201
Population/actif	2,86	2,99
Surface cultivable	715	544
Hectare/habitant	0,98	0,9
Hectare/actif	2,8	2,7
	-----W--W-----	-----
Cultive en mil %	43	54
Hectare/semoir	7,4	6,2
Hectare/unite traction	5,2	5,6
UBT(total)	295	210
UBT/habitant	0r4	0,35
Paires de bovins de trait	33	6

Les différents critères de comparaison retenus dans ce tableau, ne montrent pas de grandes différences entre les deux villages. La surface cultivée par habitant est un peu plus faible à Baïla Ndour qu'à Daga balla. Les principales différences entre ces deux villages sont :

- la présence de la traction bovine assez bien développée à Daga Balla (1 paire de boeufs pour 2 chefs d'exploitations) ;
- la possibilité offerte aux paysans de Daga Balla de cultiver de l'arachide de bouche (en moyenne 1,4 ha/exploitation) ;
- la pluviométrie est généralement plus faible et plus irrégulière à Baïla Ndour, situé à 50 km au nord de Daga Balla.

Les paysans de Baïla Ndour bénéficient de l'assistance de l'Entente de Birkelane (embouche bovine et ovine, crédits semences...). Cette activité d'embouche bovine a permis le démarrage de quelques étables fumières dans le village en 1992. Alors que le GIF de Daga Balla a pour seule activité la gestion de la banque de céréale qui est très bien réalisée.

En général, les agriculteurs de Daga Balla sont plus prospères et disposent de possibilités réelles de diversification (culture du maïs, de la tomate cerise, embouche bovine et ovine ...). Néanmoins ils connaissent aussi de gros problèmes de baisse de fertilité des sols légèrement atténués par l'utilisation d'engrais sur l'arachide de bouche (93 ha soit 13 % de la surface cultivable).

CONCLUSION:

VII. PROPOSITIONS POUR VALORISER LES RESULTATS DU VOLET RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

7.1. Rappels des objectifs et méthodologie d'intervention

Le volet recherche-développement a un double objectif :

- préciser le diagnostic initial sur les terroirs-test afin de mieux définir les axes d'intervention pour le développement local.
- émettre des recommandations pour le choix et la diffusion d'innovations techniques appropriées aux situations agricoles retenues. Ces innovations peuvent intéresser les exploitations agricoles (amélioration des systèmes de production) ou un ensemble plus large de producteurs regroupés pour une actions collective (aménagement).

Problématique locale et choix des innovations

Il ne sert à rien de chercher à vulgariser un grand nombre de thèmes, il est préférable tout d'abord d'identifier les thèmes répondant bien aux problèmes posés par les populations. Inutile de s'attarder sur des travaux de DRS, si l'érosion hydrique est limitée dans le village. Afin que l'innovation technique ait un impact au niveau du village, il est nécessaire d'intervenir avec le plus grand nombre possible de paysans : un travail sur l'étable fumière devrait être précédé d'un inventaire des propriétaires de boeufs de trait.

Le programme devra être discuté au préalable avec les populations et pourrait être scindé en deux sous-programmes complémentaires : l'un concernant la saison sèche (Décembre-Mai), l'autre la saison agricole (Juin-Novembre). La mise en oeuvre de ces activités implique :

- que l'ATP maîtrise bien les techniques et comprenne l'intérêt des innovations proposées ;
- qu'un appui matériel minimum soit fourni aux populations lorsque des travaux d'aménagement importants sont programmés (fourniture de gabions et de graines pour les haies vives...) ;
- que quelques paysans choisis par les villageois puissent seconder l'ATP dans son travail de vulgarisation et surtout pour le suivi des activités.

7.2. Les innovations techniques intéressant les exploitations

agricoles

A partir des résultats présentés précédemment on peut retenir les innovations suivantes correspondant à des problèmes bien identifiés par les populations.

a) La baisse de fertilité des sols

- Gestion optimale--de la fumure organique animale : fumier des cheveaux et petits ruminants balayé régulièrement et stocké à l'ombre en tas ou en fosse, étable fumiére lorsqu'il y a traction et embouche bovine.

- Fabrication de compost aérobie (si possible enrichi de cendre et de phosphate naturel).

- L'utilisation de l'engrais minéral est recommandée pour la moitié sud du département lorsque les deux points précédent sont acquis. L'acquisition d'engrais implique la création d'un GIE et un prêt CNCAS. Les tests 91 permettent d'orienter l'utilisation de l'engrais à des doses économiques (75 kg/ha à 150 kg/ha) en accordant une priorité au mil.

b) Mieux valoriser l'association agriculture-élevage

Nous n'aborderons pas les problèmes sanitaires bien maîtrisés par les ATP depuis un an et pris en compte dans la programmation avec l'installation de pharmacies vétérinaires villageoises et la formation d'auxiliaires d'élevage.

Fabrication de fumier de qualité (cf.a).

- Gestion optimale des ressources fourragères locales. Il paraît dans un premier temps beaucoup plus judicieux de valoriser les fourrages locaux bien connus des agropasteurs que de vulgariser des cultures fourragères aux résultats hypothétiques. Un plan de stockage et de rationnement des fourrages doit être maîtrisé par les paysans (et donc par les ATP). Outre la fane d'arachide, il est nécessaire de sensibiliser les paysans au stockage d'herbe de brousse, de fruits de "Kad" et même de paille de mil (la paille de mil hachée peut même être utilisée par les bœufs). On ne peut pas le faire pendant la période Juin-Juillet 1991 surtout pour la moitié nord du département.

- L'amélioration de la productivité des systèmes de culture implique une bonne utilisation de la traction animale : entretien et suivi des paires de boeufs et de vaches surtout pour la moitié sud du département. Des nouveaux matériels adaptés au corps de la houe sine' comme la dent de travail du sol en sec ou le micro-butteur peuvent être intéressants pour enfouir la fumure organique. En sol dégradé, compacté et plutôt argileux, le travail du sol en sec a un effet marqué sur le rendement de l'arachide.

c) Maintenir le potentiel de production arachidier

La culture de l'arachide reste la principale source de revenu des paysans du département de Kaffrine et aussi la première culture fourragère qui permet l'entretien du cheptel de trait. La régression de cette culture au niveau de l'exploitation agricole correspond le plus souvent au début d'un processus de paupérisation (ventes d'animaux et de matériel).

Dans les villages où la NOVASEN propose des contrats de production de d'arachide de bouche, la production arachidière se maintient malgré les aléas climatiques. Quelque que soient les situations, il serait intéressant de veiller à une meilleure valorisation du potentiel; semencier disponible au niveau des villages. Des gains de production importants pourraient être réalisés en travaillant d'une part la qualité de la conservation des stocks semenciers et d'autre part la qualité du traitement des semences au semis. Des opérations de stockage collectif pourraient être tentées (voire innovations organisationnelles)

7.3. Les possibilités d'aménagement

• aménagements 1 uttant contre l'érosion éolienne et hydrique visent à régénérer et à améliorer les zones de culture, de parcours ou sylvicole. Même si l'on vise à résoudre les problèmes de dégradation sur des espaces significatifs (20 ha, 100 ha, le terroir villageois...), il faut comprendre l'aménagement de terre comme un processus progressif et raisonné à moyen ou long terme. Les premiers travaux auront un caractère démonstratif et concerneront de petites surfaces (quelques hectares). On peut retenir les thèmes suivant) :

- la régénération du parc arboré qui a des effets à moyen et long terme sur la fertilité des sols cultivés. Une densité de 20 à 40 arbres/hectare est à rechercher. La technique de sélection-protection de repousses est connue mais sa mise en oeuvre par les paysans nécessite une bonne sensibilisation. Le Dimb (*Cordyla pinnata*) est particulièrement menacé dans le département de Kaffrine et le Kad est peu présent.

- Les travaux de DRS pourront concerner dans un premier temps les parcelles cultivées érodées (présence de ravines ou rigoles, sol décapé...). La technique des cordons pierreux est simple à mettre en oeuvre et ne nécessite qu'un appui technique. L'installation de haies vives anti-érosives implique de disposer du matériel végétal (arbustes, graminées...), d'où le problème de rémunération du pépiniériste ou au moins l'achat des graines (l'installation de haies vives de grandes longueurs nécessite des milliers d'arbustes : 1 km = 2.000 arbres). Les aménagements peuvent être associés à un travail du sol en sec (plus fumier), là où il y a de la traction bovine (Sud).

- La technique de haie vive périmétale est bien connue des ATP. Le choix des espèces doit se porter sur celles qui résistent le mieux au broutage (arbustes très épineux comme Acacia adansonii, Acacia mellifera, Acacia leuca...). L'objectif est de fournir une clôture efficace et permanente permettant de protéger les cultures de la dent du bétail (pépinière, maraîchage, manioc, pastèque...). Pour être efficace la haie vive doit être régulièrement taillée à 1,5 m de hauteur et les trous bouchés.

- La mise en défens correspondant à une interdiction de coupe de bois peut s'avérer suffisante pour restaurer un couvert arboré à base de Combretum glutinosum. Dans certains villages à l'initiative des paysans, des parcelles de quelques hectares sont ainsi protégées.

7.4. L'émergence d'une dynamique de développement locale prenant en compte la gestion des ressources naturelles

• La première initiative a été proposée par le PICOGERNA et consiste en l'élection d'un comité de gestion du terroir villageois par l'ensemble de la population. Ce comité constitue un lien entre la population et le Projet,

On peut toutefois se demander si toutes les actions collectives doivent être gérées par ce comité et si l'on ne peut pas aussi appuyer des groupements d'effectifs plus réduits (10-15 paysans) qui souhaitent se spécialiser dans une production ou une activité précise. Par ailleurs il existe déjà, dans la plupart des villages retenus, des groupements plus ou moins fonctionnels, regroupant tout ou une partie de la population, associée ou non à une ONG.

- La constitution d'un stock de sécurité de semences d'arachide au niveau villageois pourrait permettre de pallier en partie au déficit chronique de semences qui est un des facteurs limitant cette production. La réduction des surfaces en arachide entraîne une baisse de revenu et aussi une réduction notable du stock fourrager. Le stock collectif ou "banque de semence" pourra être alimenté par un champ collectif (2 à 3 hectares minimum) et des cotisations des membres (20 à 50 kg). Si le stock est bien géré et les remboursements effectifs, le stock de semence peut dépasser 4 à 5 tonnes après quelques années. Sur le même principe on peut constituer un stock de céréales.

- Un système analogue de prêt en nature peut être proposé pour la diffusion de la culture du manioc. Le paysan emprunte des boutures qu'il remboursera l'année suivante avec un intérêt en nature de 10% par exemple. Pour amorcer le système le groupement doit se procurer les boutures pour le premier champ. La réussite de l'opération est surtout liée à une bonne protection contre les animaux divagants en saison sèche.

Pour évaluer l'impact de ces innovations organisationnelles il est nécessaire de raisonner sur trois à quatre années minimum. Leur succès dépend essentiellement du sérieux de la gestion, du taux de remboursement et aussi des conditions de la production agricole (sécheresse, maladies...). C'est pourquoi il faut s'assurer premièrement que l'innovation proposée est vraiment utile au village, et deuxièmement que la cohésion sociale et l'entente dans le village sont réelles.

De telles actions intéressant la collectivité permettent d'une part de rassembler les paysans et les paysannes autour de réalisations concrètes et: d'autre part d'amorcer un travail beaucoup plus difficile sur la gestion des ressources naturelles. Dans ce domaine les problèmes qu'il est possible d'aborder à l'échelle d'un terroir villageois sont :

- la délimitation des zones de parcours (accès aux pâturages, aux mares...). Y a-t-il problème ? Cela concerne-t-il le village, une partie ou plusieurs villages ?
- la dégradation de l'environnement en réalisant des aménagements anti-érosifs, agroforestiers et sylvopastoraux même sur de petites surfaces en première année (mise en défens de 1 ou 2 hectares, reboisement autour d'une mare...) ;
- la divagation des animaux en saison sèche reste le facteur limitant principal à toute action de reboisement et de régénération de parcours. Les villageois gestionnaires ou non de troupeaux sont-ils d'accord avec cette appréciation ? Comment faire évoluer les pratiques d'élevage ?

'BIBLIOGRAPHIE

P. DUGUE, D. DIOUF (1990)

Quelques observations sur la delimitation des UASP du
PICOGERNA, Secteur Kaffrine, 16p.

P. DUGUE, D. DIOUF (Avril 1991)

Présentation des Unités Agro-Sylvo-Pastorales (UASP) de Mabo
et Touba MBella : diagnostic des problèmes et propositions
d'intervention pour la Recherche et le Développement. 54p.

Y. CLOUET, P. DOGUE (Juillet 1991)

Gestion des ressources naturelles et aménagement des terroirs
dans une région de monoproduction dominante au Sénégal.
Rapport de mission ISRA/PICOGERNA, 30 Mai au 7 Juin 1991,
110p.

C. T. KANE (Octobre 1991)

Analyse des actions de développement en foresterie rurale et
les besoins des populations en produits ligneux. Le cas de la
zone de Mabo (Sud Sine-Saloum, Sénégal). Rapport de stage -
ENGREF/ENSAA/ISRA.



FICHE PLUVIOMETRIQUE

Nom : NOVASEN		Commune : M 449..		Campagne 1991-1992		Récapitulation								
	OCT.	NOV.	DÉC.	JANV.	FÉVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILL.	AOUT	SEPT.	TOTAL	CAMP
1											1,2	56,9		
2												2,5		
3												3		
4										2,2		5,8		
5	6,3													
6														
7	26											8,2		
8	38,2													
9	34											26,9		
10										65,8				
	104,2									66	1,2	103,3		A
11										18,1		9,1		
12											2,2			
13											11,3			
14												4,0		
15											0,7			
16											33,9			
17														
18														
19	8,9											1,0		
20												106,6		
	8,9									18,4	48,1	120,6		B
21										10,7	7,4			
22										0,7	7,3			
23														
24														
25														
26										2,2	2,0	40,3		
27														
28														
29											10,8			
30														
31										2,0	27,9			
										15,6	55,4	40,9		C
Nbre js. Pluie	5									7	10	11		
TOTAL	113,1									100	104,7	264,8		D
													581,9	204 468,8



FICHE PLUVIOMETRIQUE

UASP		Commune : TIVAOUNE LEVE.												Campagne 1991..1992		Récapitulatif	
Nom :		Tou BANGELLA															
		OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FÉVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILL.	AOÛT	SEPT.			TOTAL	CA
1													AP				
2																	
3													24				
4																	
5	1,5												26				
6																	
7	5																
8	30												50				
9	A0.5												8				
10											10						
		47,0									10	0	120				
11													6				
12																	
13											5	27					
14												3					
15												5					
16												27					
17											2						
18																	
19	10																
20													90				
		10									7	62	96				
21																	
22											17	1,5					
23																	
24											3						
25											0,5	25	3				
26																	
27																	
28												16					
29																	
30												19					
31												21					
		0									20,5	82,5	3				
Votre jrs. Pluie	5										6	9	8				
TOTAL	57										37,5	144,5	219				

458 mm

ANNEXE 3.

3A. TEST FUMURE ECONOMIQUE - MIL DAGA-BALLA 1991

(6 répétitions)

Traitements	Poquet/m ²	Epis pleins/m ²	Epis vides/m ²	C	REP Kg/ha	RP Kg/ha	PGEP en gr	PG-PO en gr	Rendement Kg/ha	Gain dû à l'engrais Kg/ha %		VC
1 Temoin sans fumure	1,33	3,4 b	1,2	60% d	830 d	1627	14,7 c	42 c	508 d	-	-	
2 Engrais NPK 150kg/ha	1,27	4,5 a	1,2	67% a	1713 a	3402 a	26,3 a	93 a	1152 a	+ 644	+ 126%	3,3
3 Engrais NPK 75kg/ha	1,33	3,8 ab	1,1	64% bc	1303 bc	2466 b	22,6 b	66 b	839 b	+ 334	+ 65%	3,4
4 STP 50kg/ha	1,39	4,3 ab	0,9	66% ab	1405 b	3083 a	22,0 b	68 b	927 b	+ 419	+ 82%	5,8
5 Fumier equin. 5t/ha	1,42	4,1 ab	1,2	62% cd	1069 c	1922 bc	17,0 c	48 c	664 c	+ 153	+ 30%	
6 Fumier bovin (déch. Fumier) 5t/ha	1,48	4,2 ab	1,2	63% cd	1130 c	2211 bc	17,3 c	50 c	703 c	+ 195	+ 38%	
F	NS	S	NS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	-	-	
CY	-	13%	-	3%	14%	17%	9%	15%	13%			

3.B. TEST FUMURE ECONOMIQUE MIL - KASSAS - 1994

(6 Répétitions)

TRAITEMENTS	POQUETS/ m ²	Epis. PLEIN/m ²	Epis vides /m ²	C	REP Kg/ha	RP Kg/ha	PGEP en gr		Rendement Grain	kg/ha %		V/C
1 Temoin sans fumure	1,39	4,1	1,2	58% d	1020 c	1900 c	14,5 c		603 c	-	-	-
2 Engrais NPK 150kg/ha	1,32	5,1	0,7	69% a	1973 a	3432 a	27,1 a		1382 a	+ 779	+ 129%	4
3 Engrais NPK 75kg/ha	1,31	4,5	1	66% bc	1395 b	2541 bc	20,7 b		932 b	+ 329	+ 54%	3,4
4 STP 50kg/ha	1,26	4,4	1	67% ab	1427 b	2958 ab	21,8 b		963 b	+ 660	+ 60%	5
5 Fumier equin 5t/ha	1,39	4,7	1,1	64% c	1355 b	2231 c	17,8 b		836 bc	+ 233	+ 38%	-
6 Fumier bovin 5t/ha	1,33	4,4	1	63% c	1226 bc	2004 c	17,7 b		781 bc	+ 178	+ 39%	-
F	NS	NS	NS	HS	HS	HS	HS		HS			
CY	-	-	-	3%	14%	19%	20%					

3.C TEST FUMURE ECONOMIQUE MIL - SINTHOU THIAKHO - 1991

TRAITEMENT	POQUET/ m ²	EPIS Pleins /m ²	EPIS Vides /m ²	C	REP kg/ha	REP (1) kg/ha	PGEP en g/l	PGPO en g/l	Rd GRAIN kg/ha	GAIN kg/ha	%	V/C
1 Temoin sans fumure	1,1	5,6	1,6	52%	1111	1750	10,3	52	578	-	-	-
2 Engrais NPK 150 kg/ha	0,9	6,1	1,3	63%	1944	1861	20	136	1225	+ 647	111%	3,3
3 Engrais NPK 75 kg/ha	1,15	6,3	1	63%	1750	1932	17,5	98	1102	+ 524	90%	5,4
4 STP 50 kg/ha	1,15	6	1	63%	1777	2000	18,6	93	1119	+ 541	93%	7,5
5 Fumier equin 5t/ha	1,15	5,05	1,5	61%	1555	1861	18,7	82	948	+ 370	64%	-
6 Fumier bovin 5t/ha (étable fumier)	1,15	6,8	1,1	61%	1722	1861	15,4	94	1050	+ 472	81%	-

(1) pesée de pailles réalisées trop tardivement

(2) Poids de paille moyenne des 3 répétitions:

T2	2588 kg/ha	a
T4	2564 kg/ha	a
T3	2077 kg/ha	ab
T5	1855 kg/ha	ab
T6	1758 kg/ha	ab
T1	1269 kg/ha	b

3.D TEST Fumure Economique mil - UASP de TOUBA MBELLA

(12 répétitions tous villages confondus)

Traitements	Poquets/ ha	EPIS pleins/m ²	EPIS vides/m ²	C	REP kg/ha	RP kg/ha	PGEP	PGPO	Rendement Grain	Gain dû à l'engrais/T1 kg/ha	%	V/C
1 Temoin sans fumure	1,25	2,8 c	2	51% b	611 d	1144 d	10,8 b	27 d	338 d	-	-	-
2 Engrais NPK 150 kg/ha	1,26	5,7 a	1,7	60% a	1441 a	2680 b	15,5 a	70 a	863 a	+ 525	155%	2,7
3 Engrais NPK 75 kg/ha	1,29	5,0 ab	2,1	59% a	1044 b	2161 b	12,3 b	50 b	625 bc	+ 287	85%	3,1
4 STP 50 kg/ha	1,35	4,7 ab	2,4	60% a	1158 bc	2063 b	14,9 a	53 b	697 b	+ 399	106%	5,1
5 Fumier equin 5t/ha	1,38	4,2 b	2	56% a	850 c	1672 c	11,6 b	35 c	505 c	+ 167	49%	-
F	NS	5	US	H 5	HS	HS	HS	HS	HS			
CV	-	26%		9%	25%	23%	21%	28%	24%			

3.E. TEST Fumure Economique MIL : BAILA N'DOUR. (3 répétitions).

Traitements	Epis pleins kg/ha	Pailles kg/ha	Grain kg/ha	Gain de rendement		V/C
				kg/ha	%	
1 Temoin sans fumure	344 b	746	197 b	—	—	—
2 Engrais NPK 150kg/ha	1236 a	2091	781 a	583	295%	3
3 Engrais NPK 75kg/ha	883 a	1666 ab	559 a	361	182%	3,7
4 Engrais STP 50kg/ha	1047 a	1888 a	666 a	469	238%	6
5 Fumier équin 5T/ha	897 a	1444 ab	525 a	328	166%	—
F	HS	HS	HS	HS	—	—
CV	24%	24	24	22%	—	—

3.I TEST Fumure Economique MIL U.A.S.P. de TOUBA Mbella. (4 répétitions à Bossolè Peulh.)

Traitements	Epis pleins kg/ha	Paille kg/ha	Grain kg/ha	Gain de Rendement		V/C
				kg/ha	%	
1 Temoin	563 a	1444 c	336 d	—	—	—
2 Engrais 150kg/ha	1477 a	3305 a	933 a	597	177%	3
3 Engrais 75kg/ha	1027 b	2352 b	536 bc	200	59%	2
4 Engrais STP 50kg/ha	912 b	2366 b	603 b	267	79%	3,7
5 Fumier équ. 5T/ha	877 b	2213 b	544 bc	208	62%	—
F	HS	HS	HS	—	—	—
CV	18%	19%	20%	—	—	—

3.F. 3 Répétitions Tivaouane levé

Traitements	Epis Plein kg/ha	Pailles kg/ha	Grain kg/ha	Gain de rendement		V/C
				kg/ha	%	
1 Temoin sans fumure	986 bc	994	527	—	—	—
2 Engrais NPK 150kg/ha	1925 a	2341	1050	523	+99%	2,7
3 Engrais NPK 75kg/ha	1236 bc	1827	722	195	37%	2
4 Engrais STP 50kg/ha	1602 ab	1702	933	406	77%	5,6
5 Fumier équ. 5T/ha	841 bc	1138	488	39	-5%	—
F	HS	NS	HS	—	—	—
CV	21%	—	21%	—	—	—

3.J. Test Fumure Economique MIL - Toubà Mbella 1991 (3 rép.)

	EPIS Pleins/m ²	REP kg/ha	RP kg/ha	C	Rendement Grain	Gain de l'engrais		V/C
						kg/ha	%	
1 Temoin sans fumure	2,5	452	855	50%	219	—	—	—
2 Engrais NPK 150kg/ha	6,0	1194	1880	58%	694	+ 475	216%	2,4
3 Engrais NPK 75kg/ha	4,5	811	1638	55%	458	+ 239	109%	2,5
4 STP 50kg/ha	5,2	1133	1508	56%	633	+ 414	189%	5,7
5 Fumier équ. 5T/ha	4,1	736	1130	51%	354	+ 175	80%	—
6 Fumier bovin 5T/ha (étale fumier)	3,7	630	1088	51%	341	+ 122	56%	—
F	NS	NS	NS	NS	NS	—	—	—
CV	—	—	—	—	—	—	—	—

FICHE D'EVALUATION DES TESTS AGRONOMIQUES

- Nom du paysan :
- Type de test :
- Date de récolte et d'enquête

Village:

1. Appréciation de l'enquêteur-technicien

Selon vous, le résultat du test est-il satisfaisant ☐
(satisfaisant = il y a des différences entre traitements) moyen ☐
faible ☐

• Expliquer pourquoi ? (donner les facteurs limitants) _____

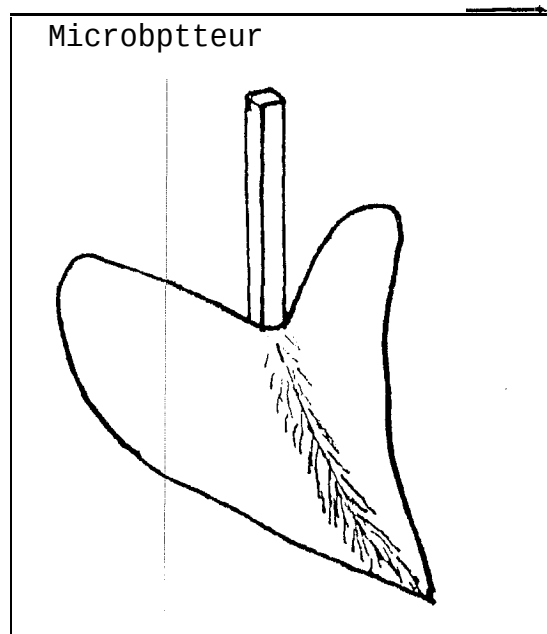
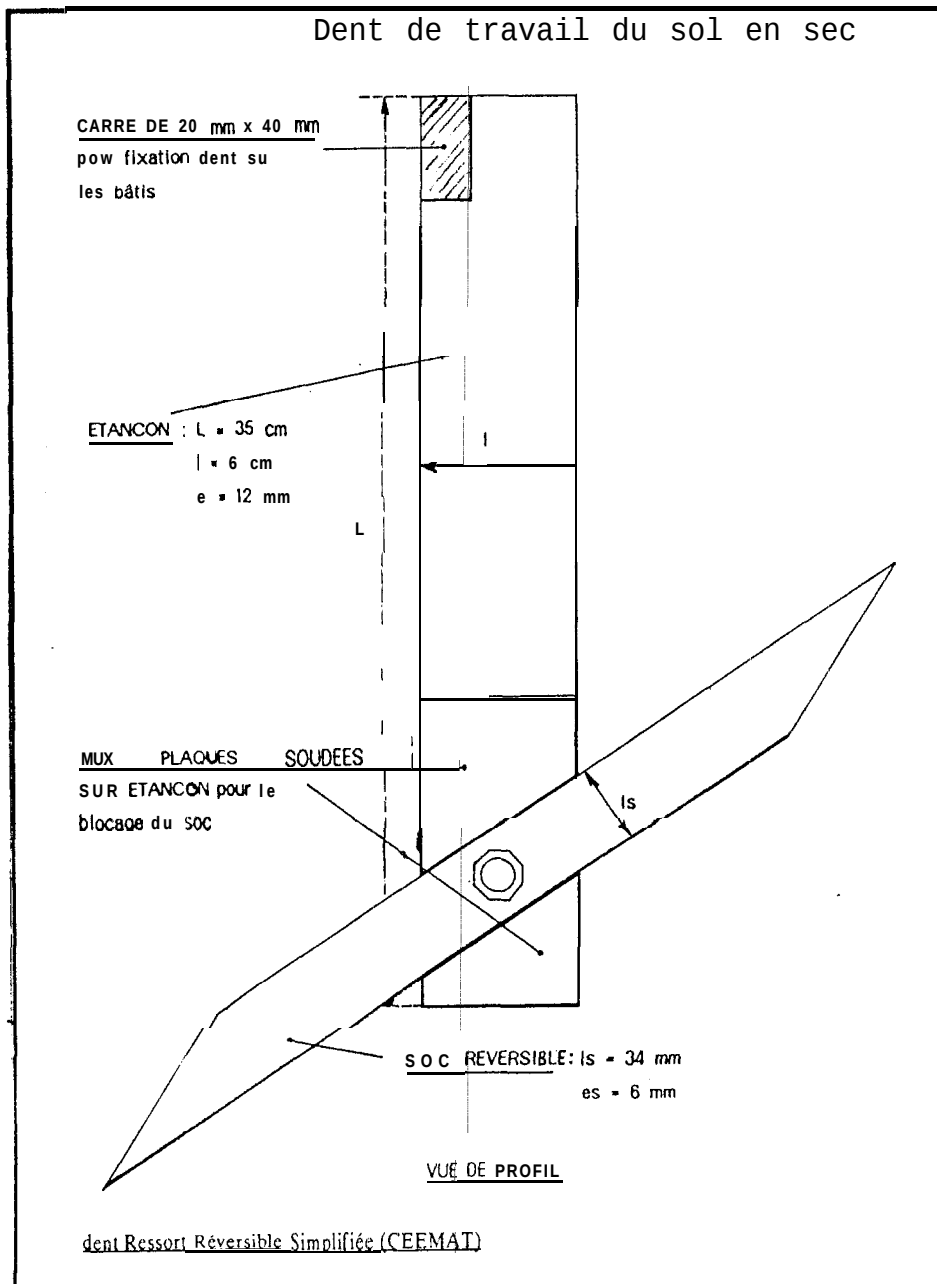
2. Description du Paysan expérimentateur

• Comment le paysan classe-t-il les traitements (du meilleur au moins bon) : _____

Quelle est la technique ^{ou le traitement} qui l'intéresse le plus et qu'il pourrait appliquer ~~en~~ en grande parcelle : _____

Avec quel appui, si nécessaire

ANNEXE 5 : Schémas des matériels utilisés pour le test enfouissement du fumier adaptés à la houe sine



Facteur 1 Travail du sol	F2	PO m ²	EPIS m ²	EPIS kg/Ha	Paille kg/Ha	C	PGEP en gr	Rendement Grain kg/Ha	Gain du au fumier kg/Ha
Semis direct	SF	1,2	2,4	483	1003	45%	9	218	
	FO	1,4	3,1	936	1518	55%	16,6	517	+ 297
Travail du sol en sec	SF	1,05	1,9	410	592	60%	12,8	243	
	FO	1,2	3	826	1424	61%	16,8	506	+ 263
Mirobottage	SF	1,3	1,9	369	634	52%	9,8	187	
	FO	1,3	3,2	800	1612	63%	15,8	506	+ 319
Enfouissement par 1 ^{er} sarclage	SF	1,3	2,2	442	665	54%	8,5	231	
	FO	1,25	3,3	749	1362	57%	13,1	431	+ 200
Facteur 2 (moyenne) Fumier organique	SF	1,23	2,2	426 a	724 a	53% a	10 a	220 a	
	FO	1,31	3,1 b	828 b	1472 b	59 b	15,8	490 b	+ 270
CV		9%	18%	18%	19%	10%	17%	19%	

ANNEXE 6. A. Résultats de l'essai travail du sol et enfouissement de fumier - Mil KASSAS 1991
(3 répétitions sur le même site)

Facteur 1 Travail du sol	F2	PO/m ²	EPIS/m ²	EPIS kg/Ha	Paille kg/Ha	C	PGEP	Rendement grain kg/Ha	Gain de rendement du au Fumier
SEMIS DIRECT	SF	1,25	3,7	736	1291	62%	12,3	466	
	FO	1,29 a	4,7	1019	1563 b	72%	15,5	741	+ 275
TRAVAIL DU SOL EN SEC	SF	1,3	5	722	2105	59%	8,5	441	
	FO	1,3 a	5,3	1369	2500 a	67%	16,5	911	+ 470
MIRROBOTTAGE	SF	1,4	4,2	742	1422	59%	10,3	441	
	FO	1,43 a	5,4	1027	1861 b	66%	12,6	680	+ 239
ENFOUISSEMENT PAR 1 ^{er} SARCLAGE	SF	1,25	4,2	777	977	66%	12,7	565	
	FO	1,28 a	4,8	1091	1144 b	73%	17,7	816	+ 311
		S	NS	NS	HS	NS	NS	NS	-----a
FACTEUR 2 (MOYENNE) FUMIER ORGANIQUE	SF	1,3	4,25	744 a	1450 a	61% c	10,4 a	466 a	
	FO	1,35	5,1	1128 b	2023 b	70% b	15,6 b	782 b	+ 325
		NS	NS	HS	HS	S	HS	S	
CV		7%	26%	20%	16%	8%	8%	23%	

ANNEXE 7.C : TEST Travail du sol et enfouissement de la fumure organique

sur arachide 1991

DAGA-BALLA.

Traitements	F2	Pieds récoltés /m ²	Rendement Fanes kg/ha	Rendement Gousses kg/ha	Poids de Gousse /Pied en gramme
Semis direct	SF	9,85	1400 c	1062	10,7
	FO	11,2	1755 c	1240	10,8 a
Travail du sol en sec	SF	8,95	1867 b	1167	12,7
	FO	10,2	1983 c	1275	12,6 a
Radou Balig	SF	11,1	2240 ab	785	7
	FO	11,0	2306 a	1052 NS	8,2 b
Moyenne (F2)	SF	10,0	1835 a	985	10,1
	FO	10,8	2194 b HS	1183 NS	11 NS
	CV	15%	6%	21%	13%

Traitement F1 x F2	F	Pieds RECOLTÉS /m ²	RENDEMENT FANES KG/HA	POIDS GOUSSE PAR PIED EN GRAMME	RENDEMENT GOUSSE KG/HA	GAIN DU AU TRAVAIL DU SOL
SEMIS DIRECT	SF	13,2 a	2900	15,3	2025	2081 b + 112
	FO	12,2 a	3012	17,1	2137	
TRAVAIL DU SOL EN SEC	SF	13,2 a	3500	16,6 c	2200	2425 a + 450 + 344
	FO	12,3 a	4625	21,5 a	2650	
RADOU BALING	SF	11,7 a	2500	16,8 c	1975	2218 ab + 490 + 137
	FO	12,7 a	3087 NS	19,4 b HS	2465 HS	
MOYENNE (F2)	SF	12,7	2966	16,2 a	2067 a	+ 350
	FO	12,5	3575 NS	19,3 b HS	2417 b HS	
	CV	3%	31%	3%	5%	-

Traitements	F2	Pieds Récoltés /m ²	Rendement Fanes kg/ha	Poids gousse par pied en gramme	Rendement Gousse kg/ha	Gain du au Facteur Travail du sol
Semis direct	SF	5,3	3022	2,7	142	
	FO	5,4 b	4225 b	3,9	212 b	+ 140
Travail du sol en sec	SF	7	6157	5,4	380	
	FO	6,8	6760 a	6,4 c	440 a	+ 228
Radou Balig	SF	6,7	5645	5,7	380	
	FO	5,7 b	5397 ab	6,0 a	340 a	+ 122 - 80
Moyenne (F2)	SF	6,3	4961	4,6 a	300	
	FO	5,7	5360 NS	6,2 b HS	360 NS	+ 60
	CV	5%	12%	12%	15%	-

ANNEXE 8.1: TEST DE COMPARAISON DE 3 CÉRÉALES
15 RÉPÉTITIONS -

	POULET/M ²	EPIS PLEIN / M ²	PGEF en gr	PGBD en gr	PAILLE kg/Ha	EPIS kg/Ha	GRAIN kg/Ha	GAIN dû à L'ENGRAIS		V/C
								Kg/Ha	%	
MIL SF	1,6 c	3,75 c	15 c	38 c	1804 d	941 cd	585 cde			
MIL + NPK 150	1,7 c	5,5 a	22 c	76 a	3454 c	1739 a	1180 a	595	82%	3,1
SORGH Local SF	1,65 c	3,3 c	15 c	30 c	3578 c	786 cd	491 de			
SORGH Local + NPK 150	1,6 c	4,7 b	19 c	61 b	6291 a	1342 ab	876 abc	385	78%	2
SORGH F2-20 SF	1,15 c	1,7 d	16 c	26 c	2515 d	516 d	305 e			
SORGH F2-20 + NPK 150	1,34 c	2,3 d	237 c	41 c	4508 b	870 cd	569 cde	264	8,6%	1,4
MAÏS + NPK 150	3,4 b	1,7 d	40 b	22,7 c	1700 d	1141 bc	820 bcd			
MAÏS + NPK 200 URÉE 200	2,9 a	1,7 d	56 a	33 c	1834 d	1434 ab	1094 ab	274 *	33%	0,85
F	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS			
CV	18%	21%	32%	38%	25%	31%	38%			

* pr rapport à Maïs + NPK 150

ANNEXE 8.B TEST DE COMPARAISON DE 3 CÉRÉALES KASSAS 7 RÉPÉTITIONS

	POQUET/m²	ÉPIS PLEIN / m²	PAILLE Kg/Ha	ÉPIS kg/Ha	GRAIN Kg/Ha	GAIN dû à l'ENGRAIS		V/c	
						Kg/Ha	%		
MIL SF	1,8 b	4,3 bc	2045 d	1087 cd	677 cd				
MIL + NPK 150	1,9 b	5,8 a	3695 cd	1794 ab	1228 b	554	81%	2,9	
SORGH Local SF	1,8 b	3,7 cd	4856 bc	1631 cd	678 bd				
SORGH Local + NPK 150	1,6 b	4,9 ab	7269 a	1468 bc	1016 bc	338	50%	1,75	
SORGH F2-20 SF	1,8 b	2,2 d	3271 d	708 d	461 d				
SORGH F2-20 + NPK 150	1,5 b	3,2 cd	5455 b	1430 bcd	869 bcd	408	88%	2,1	
MAÏS + NPK 150	4,4 a	2,5 d	2152 d	1843 ab	1351 ab				
MAÏS + NPK 200 + URÉE 200	3,6 a	2,4 d	2344 d	2228 a	1730 a	378*	28%	1,1	
F	HS	HS	HS	HS	HS				
CV	19%	26%	28%	31%	15%				

ANNEXE 8C: TEST DE COMPARAISON DE 3 CÉRÉALES (DAGA-BALLA - SINTHIOUTHIAKHO)

	POQUET/m²	ÉPIS PLEIN / m²	PAILLE Kg/Ha	ÉPIS kg a	GRAIN Kg/Ha	GAIN dû à l'ENGRAIS		V/c	
						Kg/Ha	%		
MIL SF	1,4	3,3 b	1593 c	813 c	503 bcd				
MIL + NPK 150	1,4 b	5,3 a	3240 b	1693 a	1138 a	635	126%	3,3	
SORGH Local SF	1,5 b	2,9 b	2460 bc	570 c	328 cd				
SORGH Local + NPK 150	1,55 b	4,4 a	5435 a	1233 b	753 b	425	129%	2,2	
SORGH F2-20 SF	1,2 b	1,3 c	1853 c	348 c	169 d				
SORGH F2-20 + NPK 150	1,05 b	1,45 c	3679 b	556 c	306 cd	137	81%	0,7	
MAÏS + NPK 150	2,8 a	0,9 c	1304 c	526 c	354 cd				
MAÏS + NPK 200 URÉE 200	2,3 a	1 c	1388 c	739 c	537 Lc	183*	51%	0,56	
F	HS	HS	HS	S	HS				
CV	28%	27%	32%	%	37%				

ANNEXE 3.A : TEST ARACHIDE - TOUBA MBELLA 1991

Variété 73-33 - (14 répétitions analysées)

ORIGINE DES SEMENCES	TRAITEMENT DES SEMENCES AU SEMIS (F2)	NOMBRE DE PIEDS RECOLTÉS / M ²	RENDEMENT FANE KG/HA	RENDEMENT GOUSSE KG/ha	Gain
1 Stock Paypau	Traitement Traditionnel	7,5	1872	446	
2 Stock Paypau	Traitement GRANOX	9	2069	458	
3 Service Semencier	Traitement Traditionnel	7	1642	377	
4 Service Semencier	Traitement GRANOX	9,5 NS	2067 NS	480 NS	
Moyenne F1	Traitement Traditionnel	7,25 a	1757a	412 a	} +57 +14%
	Traitement GRANOX	9,25 b (27%) NS	2068 b (+18%) S	469 b S	
	CV	16%	27%	21%	

9.B: Variété 73-33 (7 blocs retenus sur 14 récoltés) Rendt moyen > 250 kg/ha.

Origine des semences (F1)	Traitement des semences au semis (F2)	Nbre de Pieds récoltés / m ²	Rendement Fane kg/ha	Rendement Gousse kg/ha
1 stock Paypau	Traitement Traditionnel	8,75	1903	530
2 stock Paypau	Traitement GRANOX	9,5	1915	575
3 Service semencier	Traitement Traditionnel	7,9	1642	505
4 Service semencier	Traitement GRANOX	10,2 NS	1877 NS	645 NS
Moyenne F2	Traitement traditionnel	8,3 a	1773	518 a
	Traitement GRANOX	9,96 (+19%) S	1896 NS	610 b (18%)+92K/41,5
	CV	13%	19%	17%

ANNEXE 10 :

Résultats des 4 Tests Association mil/niébé fourrager

Nom du Paysan	Traitement	M I L						N I É B É			Observations
		PO /m ²	EP /m ²	PEP Kg/ha	C ha	PP kg/ha	PG kg/ha	PO /m ²	PS kg/ha	PSL gr/m	
Fallou Mbaye T. Leve	T1 pur							3,6	825	41	- très faible en mil et niébé
	T2 pur	1	1,13	216	60%	1093	165				- pas de graine
	T3 As	1,1	4,0	737	60%	1875	442	1,25	359	28	- enrherbement sur T2
Fally Sow B. Paulh.	T1							5,55	2750	140	Très bien développé sur champ de case.
	T2	1,5	5,2	1466	56%	2742	820				
	T3	1,06	2,6	890	57%	2418	507	3,6	1810	145	
Iba Yade Baïla N'dour	T1							7,55	1125	56	Très faible densité sur champ de brousse. Hétérogénéité sur T3 Termitière
	T2	1,78	4,3	811	55%	1060	446				
	T3	1,18	1,04	163	55%	241	89	6,3	437	35	
Mbaye Gueye	T1							4,65	2675	134	Champ de case bon développement en général.
	T2	1,31	5,3	1450	60%	*	870				
	T3	1,48	3,1	1014	60%	*	608	2,34	1809	145	
Protocole (densités de semis conseillées)	T1							10			
	T2	1,5 ± 1,2									
	T3	1,5 ± 1,2						6,25			

LA FABRICATION DU COMPOST

3. La fabrication du compost3.1. Les produits nécessaires

Le remplissage de la compostière s'effectuera au moment du nettoyage des parcelles de mil. Les débris de paille et d'herbes seront apportés à côté de la fosse ainsi que le fumier de cheval ou de bovin.

Le volume de poudrette peut varier selon les disponibilités des paysans et l'éloignement de la compostière par rapport à la maison. On peut aussi ramasser des fèces des bovins sur le parcage qui sont brûlés.

Pour une compostière de 3 m x 3 m :

12 à 15 tonnes de paille (8 à 10 charrettes) et 10 % de fumier soit 200 kg (2 charrettes).

Pour une compostière de 5 m x 3 m :

12 à 15 tonnes de paille (8 à 10 charrettes) et 10 % de fumier soit 250 kg (2 charrettes) ou 20 % de fumier soit 500 kg (4 charrettes).

Il est inutile d'apporter plus de 20 % de fumier. L'objectif du compostage est de transformer les pailles de mil en fumure organique afin d'enrichir les sols en humus.

Il est conseillé d'apporter les cendres de la maison qui seront stockées durant toute la saison sèche.

3.2. Le remplissage de la fosse compostière

A partir de fin Avril le remplissage se fait par couches successives : paille/fumier/paille/fumier... La paille devra être hachée ou sous forme de débris pas trop longs ; les pailles de mil piétinées par les troupeaux durant toute la saison sèche se décomposent généralement bien.

On commencera au fond de la fosse par disposer une couche de 10 à 15 cm de rafles de mil (Khetakh en wolof, nax en serer). On poursuivra le remplissage par une couche de paille de mil sur une épaisseur de 25-35 cm et ensuite une couche de fumier de 5 cm. Il est nécessaire de bien tasser la paille en sautant à plusieurs sur le tas. Lorsque la fosse sera à moitié remplie on l'arrosera avec un fut d'eau (200 litres) ce qui permettra de bien tasser le mélange.

Le remplissage se poursuit par couches successives jusqu'à ce que le tas de paille dépasse au moins de 70 cm le niveau du sol (soit 1.7 m au dessus du fond de la fosse). On arrosera alors la compostière d'un deuxième fut d'eau afin que la décomposition de la paille débute.

Cette version de la fiche technique "le compostage" est provisoire. Elle permet d'avoir un protocole de travail assez précis pour les opérations de pré vulgarisation en milieu paysan.

1. Les principes de base

La paille de mil, l'herbe de jachère, les résidus de battage du mil et les coques d'arachide sont susceptibles d'être transformés en compost utilisable par l'agriculteur pour fertiliser ses champs.

Cette transformation ou décomposition nécessitent deux conditions

- 1) une humidité dans la compostière durant une période assez longue de 6 à 9 mois ;
- 2) la présence de micro-organismes et des éléments nutritifs qui sont nécessaires à leur développement. Ceci explique de l'on mélange généralement aux pailles un peu de déjections animales (bouses de bovins, crottins de cheval ou de petits ruminants).

On peut aussi envisager l'apport de phosphate naturel, de cendres et de poudres d'os qui améliore la qualité du compost et donc son effet sur les cultures.

2. La construction de la fosse compostière

Il est important de respecter la profondeur de la fosse (au moins 1 m) afin que le mélange paille plus fumier ne se dessèche pas trop vite. Une couche peu épaisse se dessèche très rapidement alors la décomposition de la paille s'arrête.

La terre de déblai peut être disposée tout au tour de la fosse, mais pas trop près de façon à éviter que la terre retombe dans le compost

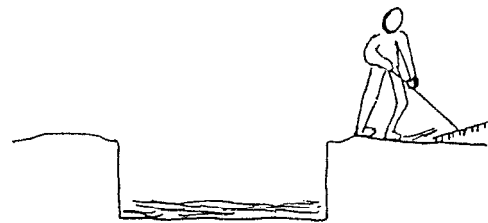
La largeur et la longueur de la compostière sont fonction du volume de paille disponible sur le champ. On peut retenir les dimensions suivantes :

- 3 m x 3 m : compostière de 9 m², production maximale d'une tonne de compost ;
- 5 m x 3 m : compostière de grand volume (15 m²), pour les grandes parcelles où il y a beaucoup de paille. La profondeur sera toujours d'un mètre.

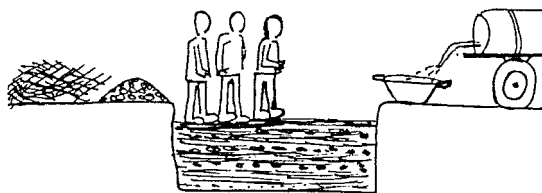
La fosse sera installée en bordure de parcelle pour ne pas gêner les travaux agricoles, et si possible près d'une zone ombragée (sous un arbre) afin de limiter les pertes en eau par évaporation.



creusage de la fosse en Mars
(si possible 5m x 3m)



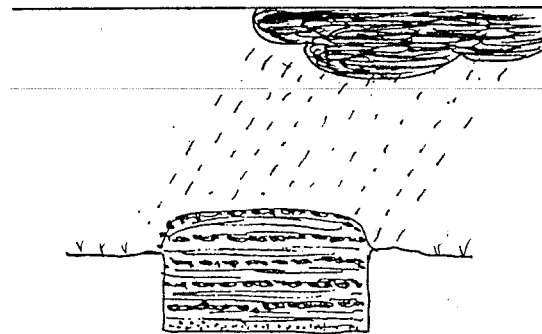
début du remplissage



début du remplissage en fin Avril
(bien tasser en arrosant)



arroser avant les pluies et
poursuivre le remplissage (Juin)



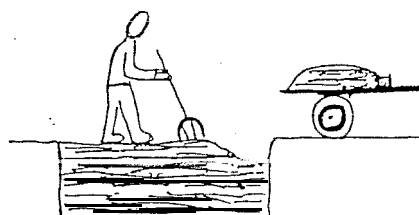
saison des pluies



Compost bien décomposé (Novembre)



Recouvrement de la fosse (Décembre)



Utilisation du compost (Mai-Juin)

3.3. L'arrosage du compost avant les pluies

Durant le mois de Juin et jusqu'à l'arrivée des pluies, il est bon d'arroser la compostière. Ceci permet d'une part de bien tasser le mélange paille + fumier et donc de bien remplir la fosse, et d'autre part de démarrer la décomposition de la paille. L'apport de 5 futs de 200 litres pour une compostière de 3 m x 3 m, durant un mois correspond à peu près à une pluviométrie de 100 mm. Cet arrosage précoce permet d'obtenir ensuite une bonne décomposition et limite ou supprime les arrosages de fin de saison des pluies (Octobre, Novembre).

3.4. Le suivi durant la saison des pluies et la couverture de la fosse

Après les premières pluies, le mélange paille plus fumier va se tasser considérablement pour atteindre assez rapidement le niveau du sol. A cette période (début Août) on doit retourner la partie superficielle du compost qui est mal décomposée. Ensuite on peut compléter la fosse avec les herbes vertes qui se trouvent aux alentours.

A la fin de la saison des pluies le contenu de la compostière doit être bien humide ; afin de limiter les pertes en eau on recouvrira la fosse d'abord d'une couche de protection constituée de paille ou de branches d'arbres (Neem, Nguer) et ensuite d'une couche de terre. La couche de terre ne doit pas dépasser 5 cm d'épaisseur

4. Les produits décomposables autres que les pailles de céréales

Si la compostière n'est pas trop loin des lieux d'habitation, il est possible d'apporter dans la fosse les ordures ménagères et les résidus de battage et d'égoûssage. De même les vieilles palissades pourront être compostées au lieu d'être brûlées. Mais il ne faut pas ajouter plus d'une charrette de coques d'arachide par fosse car ce produit se décompose mal. Mais dans tous les cas la paille de mil (ou de sorgho) reste le produit de base du compost.

5. Les résultats escomptés et les intérêts pour le paysan

Les résidus de récolte et les déchets de paille des maisons sont généralement brûlés, ce qui constitue des pertes importantes en matière organique et en matière minérale (l'azote et le soufre sont perdus par volatilisation et la matière organique est totalement détruite sous l'action du feu).

Le creusage de la fosse est un travail pénible mais il n'est réalisé que la première année. Ensuite un simple entretien de la fosse en début de remplissage est suffisant. L'organisation d'un "santané" peut faciliter le creusage de la compostière.

La quantité de compost produit correspond à 60-70 % de la quantité du mélange paille plus fumier mis en fosse. Pour trois tonnes de mélange paille plus fumier au départ, le paysan peut espérer obtenir environ deux tonnes de compost. Cette quantité peut permettre de fertiliser au moins 0.4 ha de mil. Ainsi le paysan enrichit son sol, augmente sa production de mil et réalise une économie d'argent en limitant ses achats d'engrais et de pesticides.

2. GESTION DE L'ETABLE FUMIERE

La litière est le matériau de base pour la production de fumier de qualité. Dans le sud du Sine-Saloum son approvisionnement ne doit pas poser de problème jusqu'à la période des nettoyages des parcelles (Avril). Ensuite il faut prévoir un stock à coté de l'étable (Mai à Septembre).

On préférera la paille des céréales (mil, sorgho, maïs) à la paille de brousse trop fine et donc apportant moins de matière organique. On peut très bien recycler dans la fosse, les vieilles palissades au lieu de les brûler.

La litière de paille sera étalée dans le fond de la fosse tous les 70 ou 75 jours. Il faut apporter **une** dizaine de kilos de paille par boeuf tous les 70 jours. Il est préférable d'apporter plus souvent de la **paille** en petite quantité, qu'une grosse **quantité** une fois par mois. La paille doit être totalement piétinée et mélangée aux déjections.

Les fosses seront vidées en fin Mai. Le haut des fosses constitué de pailles non décomposées sera mis de côté. Le reste, bien décomposé, sera apporté aux champs. La partie non décomposée sera remise en fosse.

La période de production maximale de fumier est la saison sèche, période durant laquelle on trouve facilement les pailles de céréale. En faisant un stock de tiges de mil la production de fumier peut se poursuivre jusqu'en fin juillet.

3. RESULTATS ENVISAGES ET INTERETS POUR LES PAYSANS

DOUBLER LA PRODUCTION DE FUMIER

La production annuelle de déjections d'un boeuf varie entre 7, 7 t et 1,5 t (matière sèche). L'étable fumièrè permet de doubler cette production. On considère qu'un boeuf adulte (**250 kg**) peut produire 5 tonnes de fumier par an (à 45 % de matière sèche) soit 2,25 t en matière sèche (dont 7, 7 t de fécès desséchés).

Donc pour une paire de boeufs, la production de fumure organique devra passer de 2,2 t/an à 4,5 tonnes de fumier matière sèche (ou 10 tonnes/an matière humide). Cette production permet de fertiliser au moins 2 ha de mil.

PROJET DE FICHE TECHNIQUE : ETABLE FUMIERE - STABILISATION DES BOVINS

Le terme étable fumièrè concerne uniquement les bovins en stabulation permanente ou semi permanente (la nuit + une partie de la journée) :

- /es boeufs de trait ;
- /es vaches de trait ;
- /es bovins à l'embouche ;
- **les** vaches laitières.

7. CONSTRUCTION DE L'ETABLE FUMIERE

L'étable fumièrè est constituée d'un abri léger en matériaux locaux et d'une fosse par animal (cf. plan) :

- La fosse doit être suffisamment grande pour que l'animal puisse s'y reposer sans toucher les bords.
- Des bois limiteront les déplacements de l'animal sur les côtés afin qu'il n'effondre pas les bords de la fosse.
- Dans tous les cas il faut limiter au maximum les chutes de terre dans le fumier, afin d'avoir le meilleur produit possible :

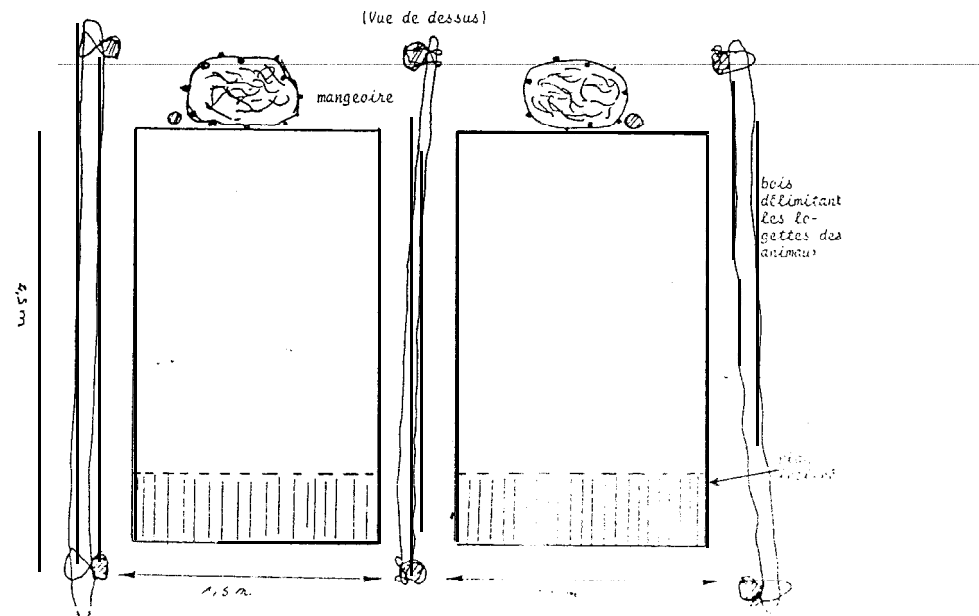
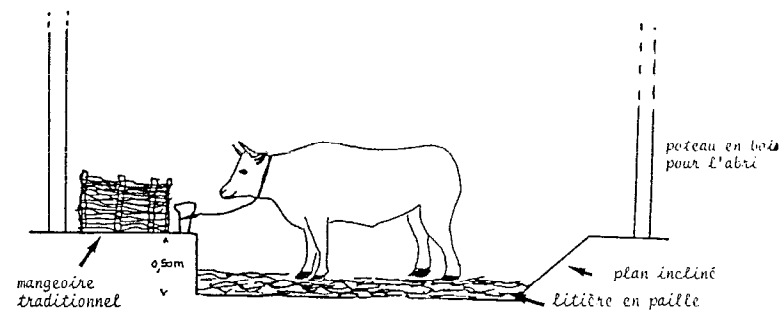
l'animal rentrera toujours par le même côté (l'arrière ou le devant de la fosse) que l'on aménagera en plan incliné ;

la terre de remblai sera sortie loin de l'étable ;

la profondeur minimum de la fosse est de 50 cm (l'expérience montrera si cela est suffisant).

OBTENIR UN PRODUIT DE QUALITE

La poudrette traditionnelle est pauvre en matière organique et son effet sur le sol est peu durable. Par ailleurs ce produit traditionnel est riche en azote soluble et peut avoir un effet néfaste sur les cultures en cas de sécheresse (le mil "brûle"). Le fumier des étables est un produit bien équilibré, riche en matière organique et moins risqué en cas de sécheresse.



Le rapport en volume à respecter est de :

- 50 % de déjections animales ;
- 50 % de paille (débris) ou déchets de battage, coques d'arachide..).

S'il n'y a pas assez de débris de paille (ou vieille clôture), on pourra apporter plus de 50 % de déjections.

On disposera au fond de la fosse une mince couche de paille (10 cm) puis une couche de fumier 15-20 cm, puis une couche de paille de 10-15 cm, ainsi de suite. La première fosse doit être pleine avant les pluies. Il faut remplir la fosse bien au-dessus des bords car le mélange déjections + paille va se tasser avec les pluies. La décomposition du mélange paille + fèces commence après les premières pluies. Le fumier sera prêt pour la campagne agricole suivante.

Il est important :

- de ne pas jeter n'importe quoi dans la fosse, surtout les grosses tiges de mil non déchiquetées ou coupées (ne pas mettre des débris de paille de plus de 50 cm de long) ;
- de nettoyer les enclos et remplir la fosse tous les 15 jours ;
- de bien tasser après chaque remplissage (sauter dessus à plusieurs, un léger arrosage facilite le tassement).

On commencera le remplissage de la deuxième fosse, ainsi de suite. Le nombre de fosses et leurs tailles (3 m x 2 m ou 3 m x 7 m) dépendent du nombre d'animaux stabulés au carré.

3. RESULTATS ENVISAGES ET INTERETS POUR LE PAYSAN

- Doubler la production de fumure organique :

La décomposition des débris cellulotiques disponibles dans le carré (paille, coque . . .) permet de doubler la production de fumier provenant des chevaux, des ânes et des petits ruminants.

Améliorer la qualité du produit

Le fumier de fosse, bien décomposé, est un produit riche et équilibré (tous les éléments minéraux sont présents). Son utilisation ne peut pas être néfaste aux cultures même en cas de sécheresse. Un fumier bien décomposé retient bien l'eau dans les sols sableux qui se dessèchent vite.

PROJET D'ETUDE TECHNIQUE : LA FOSSE FUMIERE

La fosse fumière permet d'améliorer quantitativement et qualitativement la production de fumier au niveau du carré. Même si la fosse fumière permet de valoriser des pailles et diverses ordures ménagères, elle ne doit pas être confondue avec la fosse compostière.

La fosse fumière fonctionne à partir des déjections des chevaux et petits ruminants. On réservera l'étable fumière aux bovins.

1. LA CONSTRUCTION

La fosse sera creusée dans le sol, à côté des enclos des animaux (chevaux, ovins, caprins). Si la distance entre la fosse et les animaux est importante (plus de 25 m), le paysan abandonnera très vite le remplissage régulier de la fosse.

Pour une bonne décomposition, il est impératif que la fosse soit assez profonde, au minimum 1 m de profondeur. Ceci permet de garder une certaine humidité indispensable à la décomposition.

Les remblais de terre seront étalés assez loin de la fosse afin que la terre ne redescende pas et pollue le fumier, deux solutions sont envisageables :

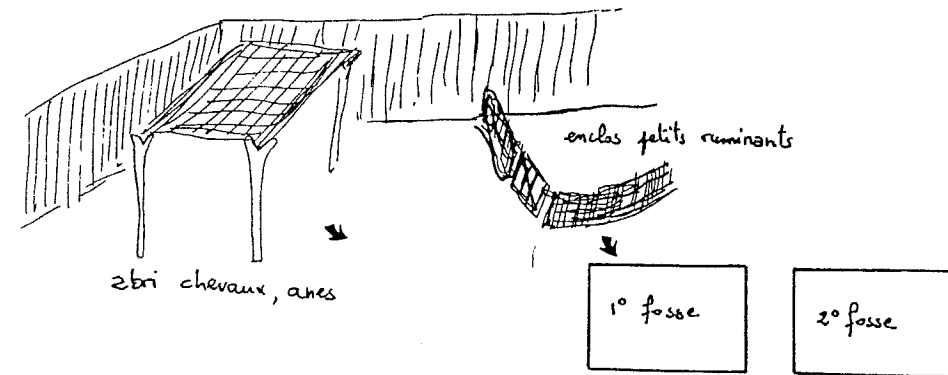
dégager la terre en dehors du carré et construire un muret de deux briques de hauteur autour de la fosse ;

- disposer la terre autour de la fosse, à 20-30 cm du bord afin de faire une diguette tout autour (cf. figures 2 et 3).

2. LE REMPLISSAGE

Après la construction de la fosse, on nettoiera totalement les enclos des animaux, la poudrette (fumier sec constitué des déjections) sera transportée telle quelle sur les parcelles en mars 1990. Ensuite on nettoiera régulièrement les enclos tous les 15 jours, les déjections seront stockées dans la fosse avec un mélange de paille et/ou d'ordures ménagères.

Figure 1 : Situation des fosses fumières par rapport aux enclos



La fermentation en fosse entraîne une augmentation de la température du mélange fécès + paille. Celle-ci entraîne la destruction des semences de mauvaises herbes très présentes dans les déjections des animaux.

Figure 2 : Fosse fumière avec remblai de terre

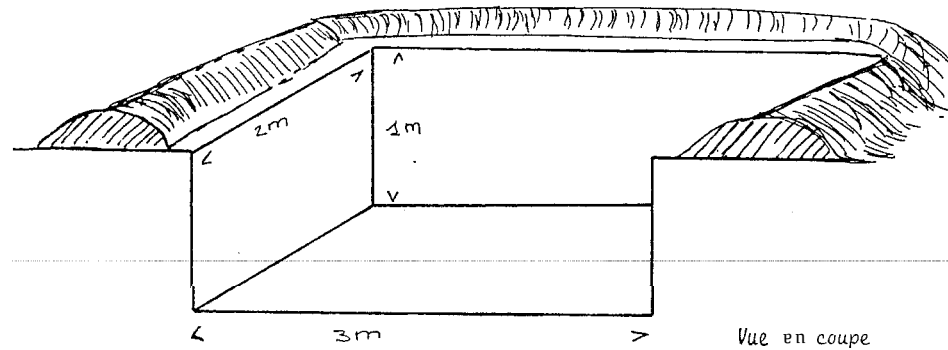
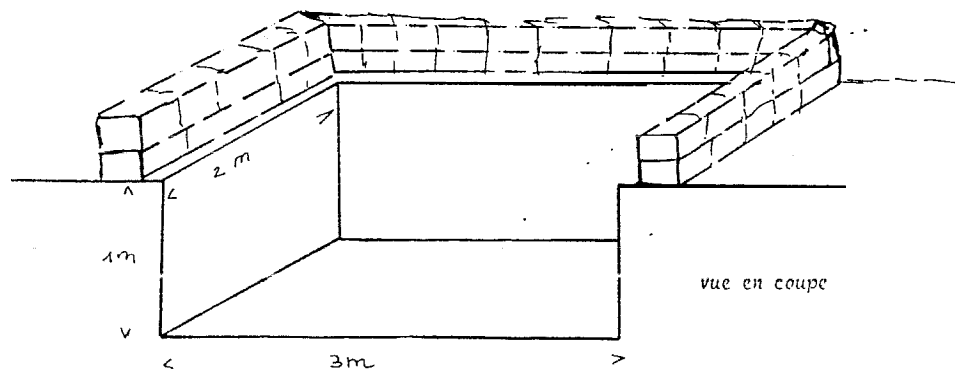


Figure 3 : Fosse fumière avec muret en brique (banco)



ANNEXE 13. EVALUATION DES HAIES VIVES EN Septembre 81 et Janvier 92
(UASP de MABO).

EVALUATION DES HAIES VIVES en septembre 91 et Janvier 92

(UASP Le MABO).

Site	ESPECES	NB	TAUX de SURVIE		HAUTEUR/cm		POR-TALITE	CROISSANCE				
			SEPT	JANY	SEPT	JANY		<25%	25-50%	50-75%	>75%	
KASSAS Nimath Gage cloture de Nimath Tol Keur 259 - arbustes 130m environ	Acacia Adansoni	172	100%	96%	32	49	4%	4%	10%	16%	66%	
	Ziziphus Nauroitana	18	100%	89%	27	30	11%	17%	11%	17%	44%	
	Bauhinia Rufescens	69	100%	99%	32	46	1%	3%	7%	23%	66%	
DAGA-BALLA Baba Diop cloture de Tol. Keur 395 - arbustes 200 - m environ	Acacia Adansoni	154	100%	97%	34	32	3%	20%	40%	23%	14%	
	Ziziphus Nauroitana	74	100%	93%	27	27	7%	31%	17%	19%	26%	
	Acacia Mellifera	43	100%	98%	34	44	2%	12%	23%	21%	43%	
	Acacia laeta	52	100%	96%	34	37	4%	7%	38%	27%	24%	
	Bauhinia Rufescens	72	100%	99%	26	18	1%	58%	28%	11%	2%	
DAGA BALLA Aliou - Diop cloture de Tol Keur Regainage d'une haie vive existante + extension 402 arbustes 200 m environ	Acacia Adansoni	271	100%	95%	38	56	5%	8%	11%	15%	61%	
	Ziziphus Nauroit	47	100%	96%	34	38	4%	6%	38%	25%	27%	
	Acacia Mellifera	46	100%	94%	24	41	6%	2%	6%	6%	80%	
	Acacia laeta	38	100%	87%	28	43	13%	2%	18%	68%		
TOTAL U.A.S.P MABC 2449 arbustes	Acacia adansoni	1004	100%	96%	32	43	4%	8%	16%	23%	51%	
	Ziziphus Nauroitana	242	100%	90%	26	33	10%	14%	12%	17%	47%	
	Acacia Mellifera	208	100%	92%	30	43	8%	5%	11%	18%	58%	
	Acacia laeta	144	100%	93%	31	45	7%	4%	20%	25%	44%	
	Bauhinia Rufescens	851	100%	99%	30	41	1%	6%	14%	19%	60%	

Site	Espèce et nombre d'arbustes plantés	Taux de survie		Hauteur en cm ⁽¹⁾		Mortalité	Répartition (%)			
		Sept	Janv	Sept	Janv		< 25% 20%	- 25% 20%	0-25%	> 25%
SINTHIU THIAKHO — Mbaudy Sakho haie vive Périmétrale Tot Kour	Ac - Adansoni 135	100%	96%	27	33	4%	6%	21%	31%	38%
	Ziziphus Mauritania 33	97%	79%	25	35	21%	4%	9%	16%	50%
	Ac - Nelliifera 31	100%	100%	24	40	0%	0%	6%	20%	74%
	Ac - Laeta 4	100%	100%	28	38	0%	—	—	—	—
	Bauhinia Rufescens 218	100%	97%	30	36	1%	10%	19%	28%	42%
SINTHIU THIAKHO — NDIAGA SAKHO haie vive Périmétrale Tot Kour.	Ac - Adansoni 57	100%	96%	28	35	4%	6%	16%	23%	49%
	Ziziphus Mauritania 33	100%	91%	23	26	9%	12%	18%	30%	31%
	Ac - Nelliifera 29	100%	86%	32	41	14%	3%	3%	34%	46%
	Bauhinia Rufescens 277	99%	98%	30	39	2%	9%	16%	21%	48%
	Ac - Laeta 6	100%	150%	—	—	—	—	—	—	—
Kassas — Abdoulaye Hdiaye Tot Diaty	Ac - Adansoni 216	100%	97%	31	42	3%	5%	7%	32%	53%
	Ziziphus Mauritania 38	100%	92%	26	42	8%	0%	2%	10%	80%
	Ac - melliifera 59	98%	87%	35	46	13%	5%	12%	24%	54%
	Ac - Laeta 9	100%	100%	29	44	—	—	—	—	—
	Bauhinia Rufescens 210	100%	100%	39	59	0%	1%	5%	10%	84%
(1) Moyenne de la hauteur des arbres vivants										

I. LA PRODUCTION DE SEMENCES D'ARACHIDE AU VILLAGE ET CONSTITUTION D'UN STOCK SEMENCIER

1. LE PROBLEME A RESOUDRE

L'acquisition des semences d'arachide en début de saison agricole pose d'énormes problèmes, aux paysans les plus démunis. Certains sont contraints d'abandonner cette culture faute de moyen financier et donc de semence, d'autres s'endettent et ont du mal à rembourser leur crédit à la récolte lorsque l'année n'a pas été bonne. Le peu d'épargne disponible au niveau des paysans est consacré à l'achat de semences au détriment des autres intrants ; granox, engrais, aliments du bétail en fin de saison sèche...

2. OBJECTIFS :

L'opération expérimentale de production de semences d'arachide au niveau du village ou du groupement a pour objectifs :

- de faire produire par le groupement des semences de bonne qualité récoltées à bonne date et bien conservées (année 1)
- de constituer un stock de semences, conservé au village et géré par le groupement.
- de fournir à crédit des semences aux paysans membres du groupement, remboursables en nature à la récolte (année 2)

Ainsi le groupement disposera d'un capital semencier qu'il gèrera lui-même et qui pourra faire face, en partie, à la demande des paysans membres.

3. L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION ET LES RESULTATS ATTENDUS

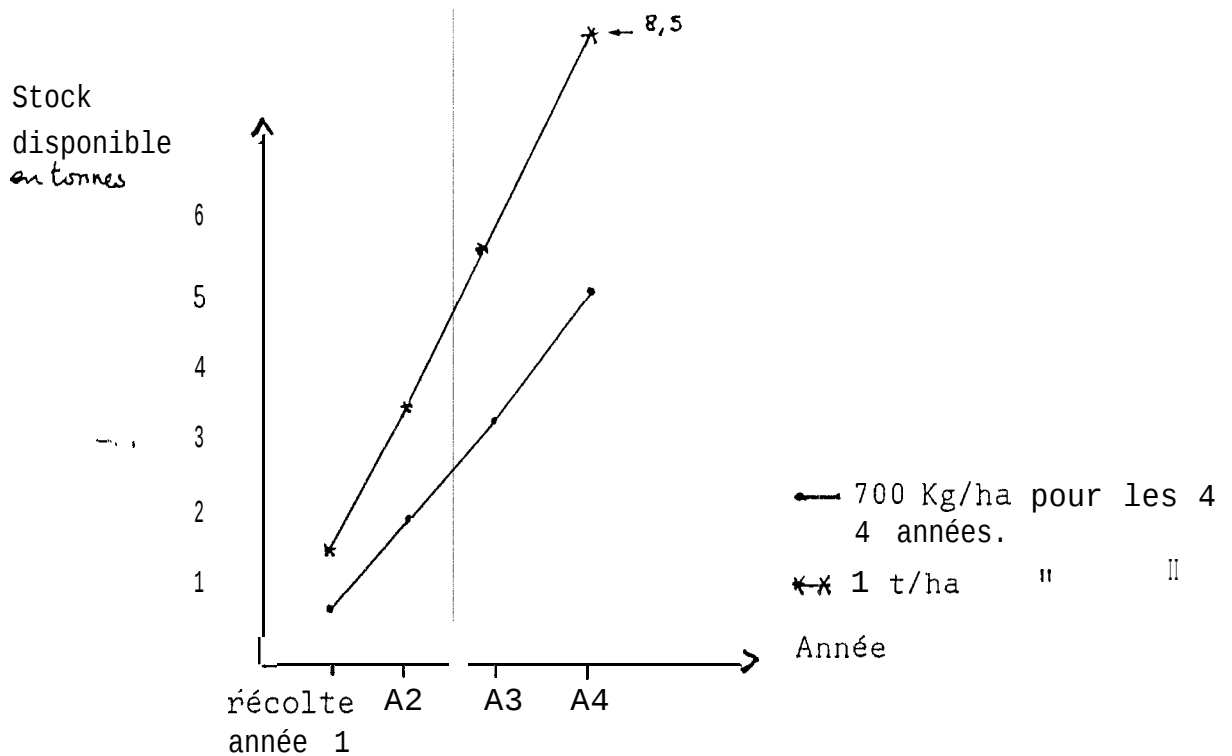
Le groupement décide de la superficie du champs semencier (entre 1 et 3 ha). Selon ses disponibilités financières il fournit la semence (3.20 Kg coque/ha) ou la structure d'appui lui livre à crédit les semences nécessaires. Les semences seront remboursées en nature à la récolte avec un intérêt de 10% (120 Kg/ha → 132 Kg remboursés).

Le groupement s'engage :

- à trouver un terrain favorable à l'arachide
- à cultiver l'arachide dans les meilleures conditions possibles * semis à bonne date sur les premières pluies utiles ; pour ce faire les paysans mobiliseront plusieurs semoirs pour réaliser le semis en une seule journée.
 - * récolte à bonne date, et utilisation d'insecticide lors de la mise en meule
 - * battage précoce pour éviter les attaques d'insectes
- à stocker les semences en vrac dans un local désinfecté.
- à gérer le stock selon les modalités qu'il aura fixées en assemblée générale (taux d'intérêt)
- à poursuivre la production de semence les années suivantes jusqu'à la constitution d'un stock suffisant pour le village.

La structure d'appui s'engage :

- à apporter les conseils techniques pour la culture et la conservation des semences, le choix des variétés se fera en concertation.
- à fournir à crédit des semences d'arachide de bonne qualité si le groupement ne pas faire face à la dépense (intérêt 10%, remboursement en nature).
- à fournir à crédit les produits de traitement (granox 1600 Fr/ha pour la culture qui seront remboursés en espèces (sans intérêt) à la récolte. Une partie de la production sera vendu pour faire face à ce remboursement et pour acheter les produits de conservation.
- La fertilisation minérale du champs semencier est recommandée, l'engrais étant à la charge du groupement (pas de crédit)
- Les résultats attendus peuvent être évalués pour un champs semencier de 2 ha avec 2 hypothèses Ce rendement 700 kg/ha t t / l . a . Les semences de la première année sont fournies à crédit (intérêt 10%) le groupement prête les semences aux paysans dès la 2° année (intérêt 20%) ; pour 1 tonne de semence stockée il faut prévoir 1600 Frs de granox + 2000 Fr de poudre pour la conservation soit la vente 45 Kg de coque à 80 F/kg. Le groupement conserve chaque année 240 Kg pour les semences du champs semencier.



La progression de la quantité disponible est très rapide et au bout de quelques années le problème du local de stockage va se poser. Lorsque l'objectif est atteint le groupement peut diminuer ou supprimer le taux d'intérêt, et effectuer des ventes de semences au comptant à des paysans non membres du groupement.

Ces estimations ne prennent pas en compte les non remboursements éventuels et les récoltes catastrophiques (< 700 Kg/ha). Il est probable que dû fait de différents aléas la progression soit plus lente que prévue. C'est pourquoi on recommandera au groupement de cultiver chaque année un champ semencier collectif garant d'une production de semences de qualité.

- Les semences prêtées par la structure d'appui seront remboursées en nature à la récolte. Ce stock sera prêté l'année 2 à un autre groupement demeurant et prêt à respecter le même protocole de travail

II . LA PRODUCTION DE BOUTURES DE MANIOC AU VILLAGE

1 - LE PROBLEME A RESOUDRE

L'augmentation du nombre de petits ruminants dans les villages rend de plus en plus difficile la culture de manioc qui reste en terre durant 12 à 18 mois. Cette culture très rémunératrice a presque disparu dans certaines zones et il est difficile actuellement de se procurer des boutures (prix élevés des boutures, transport coûteux...) En plus de l'approvisionnement en bouture, il faudrait résoudre le problème de clôture : une clôture efficace durant toute la saison sèche.

2. OBJECTIFS :

A titre expérimental, on propose que le groupement prenne en charge un petit champs de manioc qui sera bien protégé et reconduit chaque année. Ce champs collectif permettra :

- de fournir chaque année aux paysans des boutures de manioc
- de procurer au groupement un petit revenu après la vente des tubercules.

Si ce champs est bien protégé et reconduit chaque année le village disposera d'une quantité constante de boutures de manioc qui permettra petit à petit de développer cette culture.

3. L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION

Le système proposé repose essentiellement sur la capacité de travail et la mobilisation du groupement, condition indispensable pour réaliser une bonne clôture et une surveillance quasi permanente.

Le groupement s'engage :

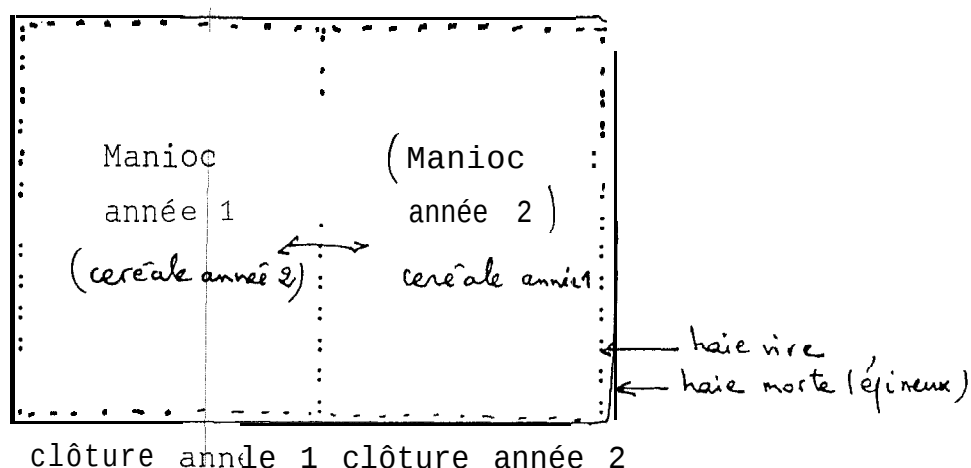
- à trouver un terrain favorable (sol argilosableux, bien drainé, profond)
- à clôturer le terrain avant l'installation des boutures la 1^{re} année
- à cultiver le manioc dans les meilleures conditions possibles :
 - * un labour préalable
 - * une fumure de fond minimale à base de fumier 500Kg à

800Kg pour 1 000 m² (3 à 4 charrettes environ)

* une plantation assez précoce (juillet) dès fourniture des boutures

* des sarclages réguliers

- à installer autour du champs et à l'intérieur de la haie d'épines une haie-vive en Août. (arbustes ou euphorbes).
- à assurer un gardiennage minimum du champs en saison sèche (réparation de clôture...)
- A rembourser à la 2^e année en nature les boutures fournies par la structure d'appui afin qu'elles puissent servir à l'installation d'un champ "semencier" dans un autre village ou un autre groupement.
- à répartir entre les paysans intéressés la 2^e année les boutures produites
- à poursuivre cette production les années suivantes afin de disposer en permanence de boutures au village, selon une rotation Manioc/céréale.



Le groupement décidera de la répartition des boutures entre ces membres et d'un système de remboursement éventuel permettant la multiplication de l'action. Le paysan ayant reçu des boutures l'année 2 devra les rembourser en nature l'année 3; le groupement les attribuant à un nouveau paysan, ainsi de suite.

La structure d'appui s'engage :

- à apporter les conseils techniques pour la culture du manioc et l'installation des haies-vives
- à fournir la 1^o année les boutures de manioc (1000 pour 1000m²)
(crédit en nature remboursable la 2^o année)

4. RESULTATS ATTENDUS

- . Après 12 mois, le manioc pourra être récolté si le repiquage a été précoce l'année précédente.
- 1000 m² de manioc peuvent fournir 5000 à 7000 boutures (variable selon le développement végétatif de la plante), ce qui permettra de repiquer 0,5 à 0,7/ha. (1000 boutures servant au remboursement)
- 500 à 1000 Kg de racines facilement commercialisable au prix de 100 Frs/Kg soit 50.000 à 100.000 F de revenu pour le groupement.