

Bilibu

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI

=====

INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

=====

CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE DE NIONO

=====

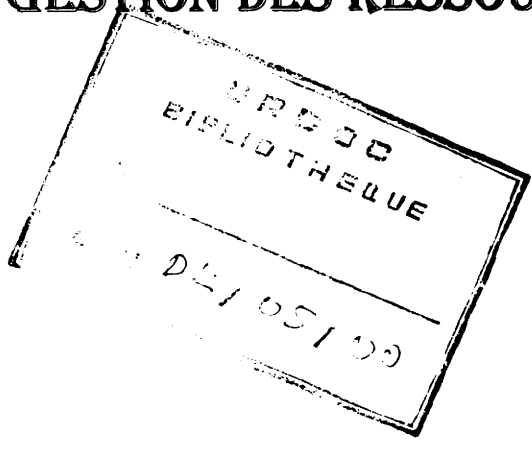
EQUIPE SYSTEME DE PRODUCTION
ET GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

feuille n° 059 du 4/05/00



**RESULTATS ET PROJETS D'ACTIVITES DE
L'EQUIPE SYSTEME DE PRODUCTION ET
GESTION DES RESSOURCES NATURELLES**

*B00
1134*



Ségou du 25 au 27 Avril 2000

Recherche d'accompagnement en zone du Programme de Diversification des Revenus en zone non cotonnière du Mali-sud

I. Tests agronomiques et variétaux de lutte contre le *Striga*

1. Introduction

Les activités de recherche de lutte contre le striga en zone PDR-San ont porté sur deux axes principaux à savoir :

- * Amélioration des pratiques culturales (association céréale-niébé ou rotation légumineuse-céréale)
- * Utilisation d'une ou deux variétés résistantes de sorgho au *Striga hermonthica*

Le choix des paysans collaborateurs dans les villages des différentes zones d'intervention était basé sur les critères suivants :

- niveau d'infestation élevé du champ en *Striga hermonthica*
- la technologie proposée doit mieux répondre au besoin du paysan
- motivation du paysan et sa participation active dans le perfectionnement de la technologie
- la technicité du paysan

L'objectif du travail consistait à mettre à disposition des paysans des différentes zones agro-climatiques des techniques de lutte appropriées et économiquement faisables par des paysans.

2. Matériels et méthode

2.1. Etude de l'arrangement céréale-niébé comme moyen de lutte contre le *Striga hermonthica*.

Le *S. hermonthica* est une plante parasite des cultures céréalières (mil, sorgho etc..). La majorité des dégâts se produit en phase souterraine de développement. Les pertes en gain des céréales sont estimées en moyenne à 40%.

Une étude préliminaire de criblage des variétés disponibles de niébé comme faux hôtes a permis de démontrer que la variété de niébé Sangaraka mixte, rampante et résistante au *S. gesnerioides* possède une grande capacité de germination suicidaire du *S. hermonthica*. Elle est considérée comme la meilleure variété de niébé au Mali permettant de mieux lutter contre les deux espèces de *Striga* économiquement importantes au Mali.

Association sorgho-niébé comme moyen de lutte contre le *S. hermonthica* (700-800 mm)

Villages : Teremesso (Secteur de Yangasso) et Nougouesso (Secteur de San)

Le test a été conduit chez six paysans et chaque paysan constituait une répétition. Les champs choisis étaient sous la monoculture du sorgho durant les cinq dernières années et étaient fortement infestés en *S. hermonthica*.

La variété de sorgho provenait du paysan. La recherche a fourni les semences du niébé Sangaraka. Les traitements étaient : mode d'arrangement [pratique paysanne, poquet alterné (0.8 m x 0.4 m) et en ligne alternée (0.8 m x 0.4m). Chaque parcelle avait 10 m de long et 6 m de large

Le semis a été fait sur un labour à plat de 15-20 cm. Tous les tests étaient semés aux écartements de 0.8 m entre les lignes et 0.4 m entre les poquets durant la deuxième décade de juillet 1999.

La fumure organique issue des parcs avoisinants était utilisée à très faible dose pendant le travail du sol. Le ressemis était facultatif pour l'ensemble des paysans mais quelques paysans ont procédé au ressemis 15 jours après le semis.

Deux sarclages normaux étaient effectués entre le 20^{ème} et 40^{ème} jours après le semis. Aucun traitement phytosanitaire n'a été effectué.

Les observations portaient sur le nombre de plants de *Striga* en fleur 90 Jours Après Semis (JAS), le poids sec du *Striga* et les rendements grain sorgho ou du mil.

Association mil-niébé comme moyen de lutte contre le *S. hermonthica* (isohyètes 600-700 mm)

Villages Mougnan (secteur de Saye) et Kessedougou (Secteur de Fangasso)

Le mil est associé au niébé Sangaraka. Les traitements étaient : mode d'arrangement [pratique paysanne, poquet alterné (0.75 m x 0.5 m) et en ligne alternée (0.75 m x 0.5 m). Six paysans étaient choisis dans chaque village et chacun paysan constituait une répétition. Chaque parcelle avait 10 m de long et 6 m de large. Tous les tests étaient semés durant la deuxième décade du mois de juillet 1999. Aucun traitement phytosanitaire n'était fait sur le niébé. Les variables observées étaient mentionnées ci-dessus.

2.2. Test des variétés prometteuses de Sorgho (CMDT 38, CMDT 45 et CSM 63E à Kominalo (Secteur de N'Tominian), Nougnesso (Secteur de San) et Mougnan (secteur de Saye)

Le test était conduit dans les champs de six paysans. Ces champs étaient fortement infestés en *Striga hermonthica*.

A Kominalo, ZDR de Mandiakui, secteur de Tominian, les traitements étaient: la variété locale du paysan, CMDT 38 et Seguetana. A Nougnesso, secteur de San, les variétés étaient: variété locale, CMDT 45 et Seguetana. Les variétés locale, CSM63E et Seguetana constituaient les traitements à Mougnan, secteur de Djenné.

Chaque paysan constituait une répétition. La parcelle avait une dimension de 10 m de long et 6 m de large. La majorité des paysans avaient apporté de la fumure organique à faible dose. Le travail du sol était un labour à plat. Le semis a été fait durant la dernière decade de juin 1999. Deux sarclages réguliers ont été effectués entre le 20^{ème} et 40^{ème} JAS. Les paramètres mesurés ont été le nombre de plants de *Striga* en fleur 90 JAS, le poids sec du *Striga* et les rendements grain sorgho.

3. Résultats

3.1. Etude de l'arrangement céréale-niébé comme moyen de lutte contre le *Striga hermonthica*.

Tableau :1.1. Effet du mode d'arrangement sur la réduction du *S. hermonthica* et la performance des deux cultures, hivernage 1999, village de Teremesso (secteur de Yangasso) and Nougouesso (secteur de San)

Mode d'association	Teremesso (Secteur Yangasso)			Nougouesso (Secteur San)		
	Nombre de <i>Striga</i> m ⁻² en fleur 90 JAS	Poids sec du <i>Striga</i> /parcelle	Rendement grain du sorgho (kg/ha)	Nombre de <i>Striga</i> m ⁻² 90 JAS	Poids sec du <i>Striga</i> /parcelle	Rendement grain du sorgho (kg/ha)
Témoin , Sorgho pur	15.6b	10.7b	595b	9.8b	7.8b	400b
Lignes alternées Sorgho-niébé	5.6a	1.2a	890a	1.3a	0.2a	690a
Poquets alternés Sorgho-niébé	2.7a	0.5a	960a	0.0a	0.0a	750a
PPDS à P<0.05	3.6	2.4	100.2	3.4	1.8	95.6

PPDS. La plus petite différence significative à P< 0.05

JAS = jour après semis

L'association en poquets et lignes alternées sorgho, niébé Sangaraka, mixte, rampante et résistante au *Striga gesnerioides* réduisaient la production de nouvelles graines de *Striga* A Teremesso, l'application des lignes et poquets alternés ont conduit à une réduction du nombre de plants de *Striga* atteignant la floraison de plus de 65% et le poids sec du *Striga* à la récolte de plus de 85% par comparaison à la parcelle de sorgho pur. Aussi les deux modes d'arrangement sorgho-niébé ont permis une augmentation du rendement grain du sorgho de plus de 80% (Tableau. 1). Par contre à Nougouesso, le nombre de plants de *Striga* atteignant la floraison et le poids sec du *Striga* à la récolte étaient réduits respectivement de plus 85% et plus de 70% (Tableau. 1)

Tableau.1.2. Effet du mode d'arrangement sur la réduction *S. hermonthica* et la performance des deux cultures, hivernage 1999, village de Mougou (secteur Saye) et de Kessedougou (secteur de Fangasso).

Mode d'association	Kessedougou (Secteur Fangasso)			Mougou (Secteur Saye)		
	Nombre de plants de <i>Striga</i> m ⁻² en fleur 90 JAS	Poids sec du <i>Striga</i> /parcelle	Rendement grain du mil (kg/ha)	Nombre of <i>Striga</i> m ⁻² 90 JAS	Poids sec du <i>Striga</i> /parcelle	Rendement grain du mil (kg/ha)
Témoin , Mil pur	7.8b	6.7b	340b	9.3b	4.5b	300b
Lignes alternées Mil-niébé	1.2a	1.a	590a	3.4a	1.1a	490a
Poquets alternés Mil-niébé	0.0a	0.0a	600a	0.0a	0.0a	480a
PPDS à P<0.05	2.6	2.0	96.7	4.4	1.8	90.8

A Kessedougou et Mougnan, les deux modes d'association lignes et poquets alternés mil-niébé (variété Sangaraka, mixte, rampante et en particulier résistant au *Striga du niébé*: le *Striga gesnerioïde*) réduisaient en moyenne le nombre de plants de *Striga* atteignant la floraison et le poids sec du *Striga* de plus de 65% et de plus de 85%. L'application de ces deux pratiques résultaient en une augmentation du rendement grain du mil de plus de 60% (Tableau. 2).

A ce gain de rendement grain de la céréale, il faudra ajouter le gain en grain et fane du niébé. Une enquête menée auprès des paysans dans les quatre villages a révélé leur acceptation du poquet alterné mais avec un semis décalé de 15 jours pour le semis du niébé. Par contre l'application de la ligne alternée pose des contraintes en ce qui concerne le travail du sol notamment le billonnage. Dans ce cas, les poquets de niébé seront installés dans les sillons.

Comme perspective à la lumière de cette campagne, nous suggérons le poquet alterné mil ou sorgho- niébé avec seulement la variété Sangaraka mixte, rampante et résistante au *Striga gesnerioïdes* mais en semis décalé de 15 jours. Dans ce mode d'association, la densité du semis de la céréale est la même qu'en culture pure.

Les résultats des rotations mil-arachide ou sorgho-dâh à Baramandougou et Saye ne pourrions être traités qu'à la fin du cycle de rotation.

3.2. Test des variétés prometteuses de Sorgho (CMDT 38, CMDT 45 et CSM 63E)

Tableau: 1.3. Effet des variétés résistantes de sorgho au *Striga* sur la réduction du *S. hermonthica* et la performance du sorgho, hivernage 1999, village Kominalo (secteur N'Tominian).

Cultures	Kominalo (Secteur N'Tominian)		
	Nombre de <i>Striga</i> m ² en fleur 90 JAS	Poids sec du <i>Striga</i> /parcelle	Rendement grain du sorgho (kg/ha)
Variété locale	20.5c	15.9c	540c
CMDT 38	0.0a	0.0a	1200a
Seguetana	7.8b	3.4b	900b
PPDS à P<0.05	4.5	2.0	120.5

Les variétés Seguetana et CMDT 38 se sont avérées résistantes à l'émergence du *Striga hermonthica* comparées à la variété du paysan. Aucun *Striga* n'atteint le stade floraison et aucune biomasse dans les parcelles cultivées en CMDT 38. La culture de la CMDT 38 a permis un gain de rendement grain sorgho de plus de 100% comparé au témoin la variété locale (Tableau. 3). D'autre part de part sa grande taille, cette variété a été beaucoup appréciée des paysans. Ces derniers ont complètement confisqué la presque totalité de leur récolté.

Cette variété nécessite d'être multiplié afin de la distribuer à d'autres paysans. La variété semble mieux indiquée pour les isohyètes 800 à 900 mm. Son cycle s'avère tardif pour les isohyètes 700 mm.

Tableau :1.4. Effet des variétés résistantes de sorgho au *Striga* sur la réduction du *S. hermonthica* et la performance du sorgho, hivernage 1999, village Nouguesso (secteur San).

Cultures	Nouguesso (Secteur San)		
	Nombre de <i>Striga</i> m ² en fleur 90 JAS	Poids sec du <i>Striga</i> /parcelle	Rendement grain du sorgho (kg/ha)
Variété locale	12.5c	7.9c	400b
CMDT 45	5,6a	3.2a	690a
Seguetana	3.4a	2.4a	700a
PPDS à P<0.05	3.5	2.0	110.5

Les variétés Seguetana et CMDT 45 réduisaient la floraison des plants de *Striga* et leur poids sec à la récolte respectivement de plus 55% et 60% (Tableau. 4). Leur rendement grain a augmenté de plus 70% comparé à la variété du paysan.

Les données de Mougnan sur la résistance variétal ne sont pas disponibles.

Il ressort de ce test variétal, l'existence des variétés prometteuses comme Seguetana et CMDT 45, et particulièrement CMDT 38. Tout notre effort devrait être porté sur cette **variété**.

4. Conclusion et perspective

Ces tests en milieu paysan dans la zone PDR ont permis de :

- * démontrer l'efficacité de l'association céréale-niébé uniquement avec la variété Sangaraka fournie par le Programme Niébé de Cinzana pour ses caractéristiques variétales (production mixte " grain et fanes", rampante pour une meilleure couverture du sol, compétitive par rapport au *Striga* pour la lumière, et surtout résistante au *Striga gesnerioides* (car les deux *Striga* cohabitent dans le même champ).

- * mettre à la disposition des paysans une ou deux variétés prometteuses de sorgho (CMDT 38 et Seguetana). Il faut noter que la CMDT 38 constitue l'espoir des paysans et de la recherche.

Pour la prochaine campagne, l'accent sera mis sur le poquet alterné céréale-niébé (variété Sangaraka) en semis décalé de 15 jours quelle que soit la localité, la mise à la disposition des paysans des variétés Seguetana et CMDT 38.

II. Tests variétaux de mil et sorgho

1. Introduction

Au cours de la campagne 1999-2000, des tests variétaux de sorgho et de mil ont été conduits dans la zone PDR de San. Des variétés améliorées ont été testées dans des zones agro-écologiques à pluviométries très variées : San (800 mm); Saye (500-600 mm); Fangasso (600-700 mm); Yangasso (700-800 mm) et Tominian (700-800mm).

Vingt et trois tests sur le mil et vingt trois tests sur le sorgho ont été réalisés sur des prévisions respectives de vingt et quatre (tableau :2.1 ci-dessous).

Tableau 2.1 : Réalisation des tests variétaux dans la zone PDR de San 1999

Variétés	Saye			Fangasso/ Kandougou	Tominian/ Mandiakuy	Yangasso/ Djigonso	San/Nouguesso	Total
	Mougnan	Saye	Sy					
	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R
Mil	6 6	- -	- -	6 5	6 6	6 6	6 6	30 29
Sorgho	- -	6 6	6 6	- -	6 6	- -	6 5	24 23

P = prévision, R = réalisation

L'objectif de ces tests était de vérifier en milieu paysan, le potentiel productif et le comportement de nouvelles variétés par rapport aux variétés locales de cycle apparenté.

2. Matériel et méthode

Le dispositif expérimental était un bloc de "Fisher" dispersé où chaque paysan représentait une répétition. La parcelle élémentaire avait 20 m x 20 m de côté. Il y avait une allée d'un billon (0,80 m de large) entre chaque traitement. Toute la parcelle était récoltée. Les paysans ont été choisis sur la base de volontariat dans chacune des catégories d'exploitation agricole, selon l'intérêt qu'ils ont accordé aux thèmes proposés.

Les écartements de semis et entretiens cultureux (apport de fumure, démariage et sarclo-binage) étaient laissés à l'initiative des paysans.

Le mil a été testé dans les zones de Saye (500-600 mm): ICMV85333, IBV 8001, de Yangasso (700-800 mm) : Sanioba 01 et Indiana 05 et de Fangasso (600-700 mm) : Toroniou C1 et Guéfoué CMDT. Le sorgho a été testé à San (800 mm) : Sèguètana CZ et N'Ténimissa, Saye (500-600 mm): CSM 63 E et N'Ténimissa.

3. Résultats

3.1. Variétés de mil de cycle intermédiaire

Les variétés améliorées de mil de cycle intermédiaire ont été testées dans les localités de Yangasso, Saye et Fangasso.

3.1.1 Yangasso/Djigonso

Aucune différence significative n'a été observée entre les rendements des variétés (tableau:2.2). La variété locale, Sanioba 01 et Indiana 05 ont donné des rendements équivalents de l'ordre de 1500 kg/ha.

Au niveau des unités de production agricoles collaboratrices (UPA), 2/6 des paysans ont pratiqué la rotation sorgho-sorgho-mil (tableau :2.3). Leurs rendements ont été significativement les plus faibles malgré des densités de récolte souvent élevées (Drissa Coulibaly : 800 kg/ha et Adama Bougouzié Coulibaly 1050 kg/ha). Le rendement du mil a été le meilleur dans la moitié des UPAS notamment celles de Arouna Coulibaly (1967 kg/ha), Sékou Coulibaly (2033 kg/ha) et Souleymane Coulibaly (2267 kg/ha) pratiquant une rotation céréale-légumineuse.

Une visite de test a été organisée au cours de laquelle 24 paysans ont changé leur point de vue sur les variétés testées. Les opinions des paysans collaborateurs n'ont pas été enregistrées pour faute de temps.

3.1.2. Saye/Yébé

Les plus fortes densités à la récolte ont été enregistrées chez la variété IBV 8001 (tableau :2.4). En production grainière, ICMV85333 et la locale ont été significativement les plus performantes (1500 kg/ha).

Les paysans collaborateurs ont pratiqué une monoculture de mil, ces trois dernières années (tableau :2.5). Les rendements obtenus étaient équivalents (1500 kg/ha) malgré une différence significative entre densités à la récolte. Les épis de ICMV85333 étaient les plus gros.

Quatre visites d'échange d'opinions autour des tests ont été organisées. Le nombre de paysans par visite a varié entre 16 et 30.

Les opinions des paysans collaborateurs figurent dans le tableau :2.6. Tous les paysans désirent poursuivre le test. Pour cette première année, les opinions des paysans semblent militer à la faveur des variétés locales.

3.1.3. Fangasso/Kandougou

A la récolte, les variétés testées avaient des densités et rendements statistiquement équivalents (tableau :2.7). Les densités observées étaient de l'ordre de 40 000 plants/ha avec un rendement de 1000 kg/ha. Au niveau des Unités de Production Agricole (UPA), un effet bloc hautement significatif a été observé sur la densité et le rendement et à forte densité a été observée dans l'UPA de Molobaly (47708 plants/ha) et la plus faible chez Kara (26875 plants/ha, inférieure à celle préconisée: 33000 plants/ha).

Le rendement du mil a significativement varié entre les paysans (tableau :2.8). Trois groupes de rendement ont été obtenus : le premier avec 1600 kg/ha a été enregistré dans l'UPA de Molobay; le second avec 900 kg/ha, a été enregistré dans les UPA de Massotoma, Beh et Salif; le troisième avec le plus faible rendement (400 kg/ha) a été enregistré dans l'UPA de Kara.

Le maintien de la densité à au moins celle préconisée, apparaît comme un facteur important dans la production de bons rendements de mil à Kandougou.

3.2. Variété de sorgho de cycle intermédiaire

Les variétés de sorgho de cycle intermédiaire ont été testées à San (Séguetana CZ, N'Ténimissa); Saye (CSM63E, CSM219E et Séguetana CZ) et à Tominian (CSM 219E, N'Ténimissa).

3.2.1. San/Nougouesso

La densité de Sèguètana CZ était significativement inférieure à celle des autres variétés à la récolte (tableau :2.9). Mais son rendement et celui de la locale ont été performantes (1000 kg/ha). Les paysans ont trouvé la variété N'Ténimissa un peu plus tardive pour leur zone. Au niveau des UPA collaboratrices, la densité de sorgho la plus faible à la récolte a été enregistrée chez Drissa Sogoba (tableau :2.10). Malgré la pratique de la monoculture de céréale, les variétés ont donné des rendements équivalents à cause d'une bonne conduite des cultures.

Aucune visite d'échange d'opinion n'a été signalée autour des tests. Les appréciations des paysans collaborateurs figurent dans le tableau :2.11. Les paysans n'ont pu se prononcer sur les facteurs tels que la résistance à la sécheresse (à cause de l'abondance des pluies) et le goût des mets (à cause d'un manque de temps). Ils aimeraient cependant tous poursuivre la collaboration dans le cadre de ce test.

3.2.2. Saye/Kouletina

A la récolte, les variétés avaient des densités statistiquement équivalentes (tableau :2.12). La variété CSM63E a été significativement la plus performante à cause de sa précocité (1600 kg/ha de grain). La monoculture de sorgho est pratiquée par deux des UPA collaboratrices, la rotation mil-sorgho par 3 paysans et la rotation maïs-sorgho par un seul paysan (tableau :2.13). A la récolte, 4 paysans sur 6 ont connu des problèmes de maintien de densité. Il y a une tendance chez les champs de fortes densités à donner de meilleurs rendements de grain (1700 kg/ha).

Le rendement a significativement varié entre paysans collaborateurs : 1700 kg/ha (Sékou Pléa et Ballé Pléa); 1583 kg/ha (Balla Pléa et Souleymane Famata); 1460 kg/ha (Koba Famata et Kourani Kanta).

Les quatre visites d'échange d'opinions organisées ont mobilisé entre 34 et 47 paysans par visite. Les opinions des paysans collaborateurs sont consignées dans le tableau :2.14. Les paysans désirent poursuivre la collaboration parce qu'un test représente pour eux un moyen d'apprendre de nouvelles technologies et d'obtenir de nouvelles semences de plantes.

3.2.3. Saye/Siela

Aucune différence significative n'a été observée entre les densités à la récolte et les rendements de grains (tableau :2.15). Les niveaux de rendement étaient faibles dans tous les cas (500 kg/ha). Au niveau des UPA collaborateurs, la moitié des paysans pratique l'association sorgho-niébé dans leur rotation céréale-céréale et les autres pratiquent la monoculture de sorgho (tableau :2.16).

Les paysans Bafing Traoré et Almamy Traoré ont connu des problèmes de maintien de la densité. L'abondance des pluies dans les parcelles a empêché la conduite correcte des cultures. Conséquemment des niveaux faibles de rendements obtenus ont varié entre 300 et 800 kg/ha.

Quatre visites d'échange d'opinions mobilisant 21 à 45 paysans par visite ont été organisées. Les opinions des paysans collaborateurs figurent dans le tableau :2.17. Pour cette première année, les opinions des paysans paraissent favorables aux variétés améliorées.

3.2.4. Tominian/Boumbolo

Aucune différence significative n'a été observée entre densité à la récolte et entre rendement (tableau :2.18). Les densités enregistrées à la récolte étaient moins que celle préconisée (53333 plants/ha). Au niveau des UPA collaboratrices, trois lots de densités ont été obtenus à la récolte : 60000 plants/ha avec Lamine Koné; 50000 plants/ha avec Dramane Dèmè et Soumana Koné et 40000 plants/ha avec Sidiki Koné, Seydou Koné et amadou Koné (tableau :2.19). Les rendements qui ont significativement varié entre paysans se répartissent également en 3 lots : 1000 kg/ha (Lamine Koné et Dramane Dèmè); 600 kg/ha (Soumana Koné, Sidiki Koné et amadou Koné); 200 kg/ha (Seydou Koné). Un seul des paysans collaborateurs (Dramane Koné) pratique la rotation céréale-céréale. Les paysans de la catégorie B et C ont obtenu les meilleurs rendements dans les tests. Ces résultats montrent une diversité des pratiques de gestion des cultures à Boumbolo.

Au cours de la campagne, 3 visites (avec 61 paysans par visite) ont été organisées pour permettre aux autres paysans d'apprécier et d'échanger leurs opinions sur les variétés testées. Les opinions des paysans collaborateurs sont dans le tableau :2.20. Les paysans considèrent les tests comme des moyens d'obtenir de nouvelles variétés de semences. Ils espèrent tous sur une poursuite de la collaboration.

4. Conclusion

Avec cette première année d'expérimentation, les variétés testées ont produit des rendements plus ou moins satisfaisants. Les pratiques de gestion des cultures sont quelque peu différentes entre les paysans collaborateurs. Ceci a entraîné une divergence d'opinions chez les paysans ; les uns ont le regard tourné vers les variétés améliorées et les autres vers les locales. Les conditions climatiques exceptionnelles de cette année et la tendance des résultats qui n'est pas nette au niveau des sites demandent une reconduction des tests. La collaboration sera poursuivie avec les mêmes Unités de Productions Agricoles.

Tableau : 2.2 Rendement de nouvelles variétés de mil de cycle intermédiaire à Yangasso/Djigonso, 1999

Traitements	Densités récolte/ha	Rendement kg/ha
Variétés	NS	NS
Locale	66354	1533
Sanioba 01	65729	1650
Indiana	65833	1517
PPDS	5218	345
CV %	6	17

Tableau :2.3. Effet bloc (paysan) sur la densité de mil et le rendement à Yangasso/Djigonso, 1999

Blocs	Précédent cultural	Date de semis	Date de récolte	densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Paysans				HS	HS
1	Sorgho	11/07	30/10	93333 a	800 c
2	Niébé	07/07	10/11	60000 c	1283 b
3	Niébé	07/07	06/12	62708 c	1967 a
4	Arachide	11/07	15/11	70208 b	2033 a
5	Sorgho	07/07	03/12	48333 d	2267 a
6	Sorgho	07/07	08/12	61250 c	1050 b
PPDS				5218	347
CV %				6	17

Tableau :2.4 . Rendement de nouvelles variétés de mil de cycle intermédiaire à Saye/Yébé, 1999

Traitements	Densité* récolte/ha	Rendement kg/ha
Variétés	HS	S
Locale	110625 b	1571
ICMV 85333	108229 c	1400
IBV 8001	113333 a	1267
PPDS	2132	219
CV %	1	12

* tige principale et talle ont été concernées par le comptage

Tableau :2.5. Effet bloc (paysan) sur la densité et le rendement de mil à Saye/Yébé, 1999

Blocs	Précédent cultural	Date de semis	Date de récolte	densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Paysans				HS	NS
1	mil	11/07	28/10	110208	1633
2	mil	01/07	03/11	115625	1333
3	mil	15/07	03/11	107708	1300
4	mil	15/07	29/10	118125	1483
5	mil	04/07	26/10	107292	1308
6	mil	11/07	03/10	105417	1417
PPDS				2132	219
CV %				1	12

Tableau : 2.6. Opinions des paysans collaborateurs de Saye/Yébé, 1999

Facteurs	Opinions
Facteurs influençant négativement le rendement	Pas d'observation
Résistance à la sécheresse	Résistance de la locale appréciée (1 cas/6)
Techniques culturales	Apport souhaitée de la fumure organique (2 cas/6)
Résistance au Striga	Pas d'observation
Cycle des variétés	Précocité de la locale appréciée (3 cas/6) et précocité de ICMV 85333 (3 cas/6)
Goût des variétés	Goût apprécié des repas à la base de la variété locale (6 cas/6)

Tableau :2.7. Rendement de nouvelles variétés de mil de cycle intermédiaire à Fangasso/Kandougou

Traitements	Densité/ha	Rendement kg/ha
Variétés	NS	NS
Locale	36125	857
toroniou C1	40125	956
Guéfoué CMDT 16	36875	863
PPDS	3353	168
CV %	6	13

Tableau :2.8. Effet bol (paysan) sur la densité et le rendement du mil à Fangasso/Kandougou, 1999

Blocs	Précédent cultural	Date de semis	Date de récolte	densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Paysans				HS	HS
1	mil	31/07	14/11	26875	432
2	mil	26/07	12/11	47708	1563
3	mil	22/07	18/11	47875	840
4	mil	30/06	08/11	37917	874
5	mil	22/07	07/11	34167	751
PPDS				3353	168
CV %				6	13

Tableau :2.9. Rendement de nouvelles variétés de sorgho de cycle intermédiaire à San/Nouguesso, 1999

Traitements	Densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Variétés	S	S
Locale	50000 a	1021 a
Sèguètana	47500 b	1013 a
N'Ténimissa	49479 a	642 b
PPDS	1601	224
CV %	1	11

Tableau : 2.10. Effet bol (paysan) sur la densité du sorgho à la récolte à San/Nouguesso, 1999

Blocs	Précédent cultural	Date de semis	Densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Paysans			HS	NS
1	Coton	28/06	50208	875
2	Sorgho	11/07	46875	800
3	Sorgho	06/07	49896	1000
PPDS			1602	224
CV %			1	11

Tableau :2.11. Opinions des paysans collaborateurs de San/Nouguesso, 1999

Facteurs	Opinions
Facteurs influençant négativement le rendement	Attaques d'insectes sur N'Ténimissa et Séguètana CZ (1 cas/4). Engorgement des parcelles (1 cas/4). Les autres pas d'observation
Résistance à la sécheresse	Résistance de la locale sur terrain en pente (1 cas/4). Les autres pas d'observation
Techniques culturales	Apport souhaitée de la fumure (2 cas/4). Les autres pas d'observation
Résistance au Striga	Résistance de Sèguètana CZ appréciée (4 cas/4)
Cycle des variétés	Précocité de sèguètana cz et de la locale appréciée (4 cas/4)
Goût des repas	Pas d'observation
Caractères désirables des variétés	Grosse panicule et bonne production de fourrage de N'Ténimissa appréciée (3 cas/4) Résistance de sèguètana cz au striga appréciée (3 cas/4)

Tableau :2.12. Rendement du sorgho de cycle intermédiaire à Saye/Kouletina, 1999

Traitements	Densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Variétés	NS	S
Locale	47362	1479 b
CSM 63 E	50883	1667 a
CSM 219	49537	1583 ab
PPDS	4939	116
CV %	8	6

Tableau :2.13. Effet bloc (paysan) sur la densité et le rendement du sorgho à Saye/Kouletina, 1999

Blocs	Précédent cultural	Date de semis	Date de récolte	densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Paysans				HS	S
1	Sorgho	04/07	17/11	47075 b	1583 b
2	Sorgho	04/07	17/11	45333 b	1708 a
3	Sorgho	13/07	16/10	54950 a	1417 c
4	Sorgho	03/07	16/10	44625 b	1583 b
5	Sorgho	06/07	22/10	57017 a	1708 a
6	Sorgho	03/07	22/10	46567 b	1458 c
PPDS				4939	116
CV %				8	6

Tableau :2. 14. Opinions des paysans collaborateurs de Saye/Kouletina, 1999

Facteurs	Opinions
Facteurs influençant négativement le rendement	Divagation des animaux et pauvreté des sols (6 cas/6)
Résistance à la sécheresse	Pas d'observation
Techniques culturales	Suivi correcte de l'itinéraire technique vulgarisé a été souhaité (6 cas/6)
Résistance au Striga	Pas d'observation
Cycle des variétés	Tardiveté de CSM 219 E pas très appréciée (6 cas/6)
Goût des repas	Le goût des repas locaux de la CSM63E a été très bien apprécié (6 cas/6)
Caractères désirables des variétés	Bon rendement des variétés améliorées (6 cas/6)

Tableau :2. 15. Rendement du sorgho de cycle intermédiaire à Saye/Siella, 1999

Traitements	Densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Variétés	NS	NS
CSM 219E	53123	380
Sèguètana cz	48196	568
Locale	40567	468
PPDS	14127	263
CV %	23	43

Tableau : 2.16. Effet bloc (paysan) sur la densité de sorgho à la récolte à Saye/Siella, 1999

Blocs	Précédent cultural	Date de semis	Date de récolte	densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Paysans				S	NS
1	Sorgho	25/07	14/10	59325 a	777
2	Sorgho	24/07	12/11	56833 a	292
3	sorgho	25/07	10/11	56217 a	379
4	Sorgho	24/07	12/11	55283 a	372
5	Sorgho	25/07	13/11	25563 b	434
6	Sorgho	03/07	05/11	30550 b	579
PPDS				14	263
CV %				23	43

Tableau :2.17. Opinions des paysans collaborateurs de Saye/Siella, 1999

Facteurs	Opinions
Facteurs influençant négativement le rendement	Inondation et maladies sur les variétés améliorées (2 cas/6). L'enherbement (1 cas/6)
Résistance à la sécheresse	Tolérance de la locale a été appréciée (5 cas/6)
Techniques culturales	Pas d'observation
Résistance au Striga	Pas d'observation
Cycle des variétés	Précocité de la locale appréciée (6 cas/6)
Goût des repas	Goût des repas à base de la locale est bien appréciée (6 cas/6)
Caractères désirables des variétés	Bon rendement de la locale a été appréciée (4 cas/6) Résistance de sèguètana cz au striga appréciée (3 cas/4)

Tableau :2.18. Rendement du sorgho de cycle intermédiaire à Tominian/Boumbolo, 1999

Traitements	Densité récolte/ha	Rendement kg/ha
Variétés	NS	NS
Locale	49062	817
CSM 219	47917	573
N'Ténimissa	47083	725
PPDS	4928	218
CV %	8	24

Tableau :2.19. Effet bloc (paysan) sur la densité et le rendement du sorgho à Tominian/Boumbolo, 1999

Blocs	Catégorie	Précédent cultural	Date de semis	Date de récolte	densité récolte/ha	Rendemen t kg/ha
Paysans					HS	HS
1	A	Coton	27/06	02/11	42083 c	204 c
2	A	coton	28/06	02/11	42292 c	525 b
3	B	Fonio	28/06	29/10	40417 c	658 b
4	B	coton	27/06	26/10	60417 a	1033 a
5	C	Mil-sorgho	27/06	21/10	52083 b	1192 a
6	C	Coton	28/06	26/10	50833 b	617 b
PPDS					4928	218
CV %					8	24

Tableau :2. 20 : Opinions des paysans collaborateurs de Tominian/Boumbolo, 1999

Facteurs	Opinions
Facteurs influençant négativement le rendement	Attaques de chenilles (6 cas/6)
Résistance à la sécheresse	Pas d'observation
Techniques culturales	Traitement phytosanitaire des plants souhaité (6 cas/6)
Résistance au Striga	Grande sensibilité des variétés locales observée (6 cas/6)
Cycle des variétés	Pas d'observation
Goût des repas	Pas d'observation
Caractères désirables des variétés	Grosses panicules bien remplies de N'Ténimissa appréciées (6 cas/6) tiges tombantes de N'Ténimissa non appréciées (6 cas/6)

III. Test d'introduction des ligneux à usage multiple

2.1. Stratégie de mise en oeuvre du test

Pour la mise en oeuvre du test, l'encadrement technique de la CMDT a été formé pendant 2 jours au Centre de Tiby. Les modules de formation ont été les techniques de transplantation et de mise en place de haies vives défensives.

2.2 Choix des villages

Au cours de cette formation, les sites ont été identifiés de commun accord avec les agents de la CMDT chargés de la conduite du test (tableau :3.1).

Tableau :3.1. Choix des villages du test par secteur, par zone agro-climatique et par catégorie d'exploitants

Secteurs	ZAER	ZAF	ZER	ZDR	Villages	Nature parcelle	Nbre/Catégories	zone agro-climatique
Tominian	Diora				Sokourani	individuelle de maraîchage	6 femmes	P > 800 mm an ⁻¹
San				Dah	Dombala	Communautaire de Gommeriaie	homme et femme	700 < P < 800 mm an ⁻¹
Yangasso				Pouré	Zenbougo u	individuelle de maraîchage	5 hommes	700 < P < 800 mm an ⁻¹
Fangasso		Pénésso			Djigonso	Communautaire de maraîchage	femmes	700 < P < 800 mm an ⁻¹
Sayes			Ouan		Ouan	individuelle de maraîchage	2 hommes et 1 femme	600 < P < 700 mm an ⁻¹
			Mougnan		Mougnan - Peul	Communautaire de maraîchage	femmes	P < 600 mm an ⁻¹

2.3. Mise en place du test

Compte tenu du retard accusé dans l'approbation du PTBA, la production des plants en pépinière n'a pu être réalisée comme prévu dans le protocole. En conséquence les plants ont été achetés avec les pépiniéristes encadrés par la CMDT. Après une évaluation de la disponibilité des plants d'*Acacia nilotica*, *Acacia senegal* et *Ziziphus mauritiana*, le dispositif expérimental a été modifié et réadapté. Le test a été installé pour toutes les zones agro-climatiques du 27 Juillet au 8 Août 1999. Les travaux de transplantation et de mensuration ont été effectués par les populations avec l'appui technique des agents de la CMDT et de l'ESPRGN.

Tableau :3.2. Situation des plants par villages et par exploitants

Catégories d'exploitants	Village	Dimension des parcelles (mètre)	Nombre de pieds par espèces		
			<i>Z. mauritiana</i>	<i>A. senegal</i>	<i>A. nilotica</i>
Seni COULIBALY	Zenbougou	27 x 35	400	150	
Salia COULIBALY	"	55 x 25.5	422	422	
Drissa COULIBALY	"	40 x 37	400	200	
Modibo COULIBALY	"	31 x 31	500	200	
Bourama COULIBALY	"	25 x 25	400	130	
Par. Comm.de maraîch.	Djigonso	100 x 100	1100	550	600
Par. Comm. de maraîch.	Mougnan P.	100 x 100	1850	150	
Kadiatou GOITA		10 x 10		55	191
Sanata DEMBELE	Sokourani	10 x 10		55	191
Mariam SOGOBA	"	10 x 10		55	191
Ana DEMBELE	"	10 x 10		55	191
Awa D. DAOU	"	10 x 10		55	191
Sitan DEMBELE	"	10 x 10		55	194
	"				
Gommerai Comm.		100 x 50	1500	460	
	Dombala				
Paran THERA		29 x 23	500	200	
Niany MOUKORO	Ouan	97 x 55	600	200	
Zahan DIARRA	"	42 x 28	930		
	"				
TOTAL DES PLANTS			8602	2992	1749

Au niveau de chaque site la technique de transplantation en quinconce a été utilisée à un écartement de 0.5 m entre les plants de la même ligne et 0.5 m entre les lignes. Le tableau 3.2 donne la situation des plants par site.

2.4. Résultats

2.4.1 Taux de survie

Après un mois de transplantation, les résultats préliminaires du taux de survie par espèce et par site sont satisfaisants (tableau :3.3)

Tableau :3.3. Taux de survie (%) après transplantation par espèce et par site.

Sites	espèces					
	<i>A. senegal</i>		<i>Z. mauritiana</i>		<i>A. nilotica</i>	
	<i>Taux de survie à 1 mois</i>	<i>Taux de survie à 3 mois</i>	<i>Taux de survie à 1 mois</i>	<i>Taux de survie à 3 mois</i>	<i>Taux de survie à 1 mois</i>	<i>Taux de survie à 3 mois</i>
Mougna Peul	n.d	n.d.	n.d.	n.d.	-	-
Ouan	100	100	84	83	-	-
Zenbougou	94	100	96	100	-	-
Dombala	71	95.	72	87.	-	-
Djigonso	98	99	97	99	98	98
Sokourani	100	99	-	-	100	99

n.d : non déterminé

La faible mortalité des plants serait due à la régularité de la pluie et surtout à la maîtrise des techniques de transplantation par les populations impliquées dans le test. Le regarnissage a eu lieu en septembre pour tous les sites

Pour les mois à venir, il s'agira de suivre non seulement la hauteur des plants, mais aussi le taux de survie, le nombre de branches et surtout la hauteur de la première branche au dessus du sol.

2.4.2 Hauteur moyenne des plants à la transplantation

Tableau :3.4. Hauteur moyenne des plants à la transplantation, et la croissance moyenne 3 mois après

Especies	zone agro-climatique	hauteur (cm)à la transplantation	CV (%)	hauteur (cm) 3mois après transplantation	CV(%)	Croissance moyenne en 3mois	CV((%)
<i>Acacia nilotica</i>	700 <p>800mm	28.40	27	30.09	28	1.69	453
	p <800mm	35.38	316	63.15	32	28.48	78
<i>Acacia senegal</i>	p < 600mm	30.05	25	31.69	25	1.63	136
	600 <p <700mm	30.97	47	43.36	27	14.33	90
	700<p >800mm	31.93	22	39.47	52	6.92*	295
	p>800mm	31.55	41	45.94	27	14.33	121
<i>Ziziphus mauritiana</i>	p <600mm	22.66	40	24.58	38	1.92	25
	600 <p <700mm	25.05	26	41.91	33	9.69	113
	700<p >800mm	31.20	36	36.56	47	5.36*	373

* Broutage des plants par les animaux

L'hétérogénéité des plants à la transplantation est due au fait que les plants reçus des différents pépiniéristes étaient de différents âges.

D'une manière générale, la croissance des plants pour toutes les espèces suit le gradient de la pluviométrie (tableau :3.4). La faible croissance observée chez *acacia senegal* et *Zizuphus mauritiana* dans la zone agro- climatique 700<p >800mm serait due à un effet de broutage suite à la divagation des animaux.

L'*Acacia senegal* dans les conditions pluviométriques 700<p >800mm a une vitesse de croissance plus grande que *Acacia nilotica*.

L'*Acacia senegal* se comporte très bien dans les zones agro climatiques 600 <p <700mm et p>800mm. *Acacia senegal* et *Zizuphus* ont une vitesse de croissance plus grande que *Acacia nilotica* malgré le fait que *Zizuphus mauritiana* ait été brouté par les animaux.

2.4.3 Evolution du nombre de ramification

Tableau :3.5. Evolution du nombre de ramifications 3 mois après la transplantation

Espèces	Zones Agroclimatiques	Nbre moyende ramifications/transplantation	CV(%)	Nbre moyen de ramifications 3 mois après transplantation	CV (%)
<i>Acacia nilotica</i>	700 <p>800mm	2.69	84	7.29	52
	p <800mm	nd	nd	10.92	61
<i>Acacia senegal</i>	p < 600mm	7.94	50	10.61	42
	600 <p <700mm	1.91	119	3.76	60
	700<p >800mm	0.86	226	6.42	139
	p>800mm	nd	nd	6.08	63
<i>Ziziphus mauritiana</i>	p <600mm	9.02	57	9.96	53
	600 <p <700mm	2.28	86	6.53	91
	700<p >800mm	4.33	96	9.73	138

Le nombre moyen de ramification pour l'*Acacia nilotica* a évolué de façon positive suivant le gradient de la pluviométrie, tandis que chez l'*acacia senegal* cette tendance est inversée (tableau 3.5). Pour le *Ziziphus mauritiana* le nombre moyen de ramification varie très peu pour les zones agro-climatiques p <600mm et 700<p >800mm Les faibles valeurs observées pour les deux espèces dans la zone agro-climatique 600 <p <700mm seraient dues à un effet de l'ombrage sur les plants car la haie morte de protection de la parcelle d'un paysan était trop proche des plants.

2.4.4 Hauteur de la première ramification au dessus du sol

Tableau :3.6 . Distance moyenne de la première ramification au dessus du sol

Espèces	Zones Agro-climatiques	Hauteur moyenne 1 ^{ere} ramification	CV(%)
<i>Acacia nilotica</i>	700 <p>800mm	5.49	70
	p <800mm	43.27	43
<i>Acacia senegal</i>	p < 600mm	7.19	63
	600 <p <700mm	10.05	208
	700<p >800mm	4.67	18
	p>800mm	31.84	51
<i>Ziziphus mauritiana</i>	p <600mm	0.925	209
	600 <p <700mm	4.90	117
	700<p >800mm	0.94	229

Le tableau n°6 montre d'une manière générale que la distance de la première ramification au dessus du sol pour les trois espèces est faible (.....), avec des variations entre les espèces et au sein d'une même espèce suivant les zones agro-climatiques .Les plus grandes distances de la première ramification au-dessus du sol a été observée chez l '*acacia nilotica* et l '*acacia senegal* dans la zone agro-climatique p>800mm . Ceci pourrait être en rapport avec la meilleure croissance de ces deux espèces dans cette zone. La plus faible distance de la première ramification au dessus du sol a été obtenue chez *Ziziphus mauritiana*. car la plupart des individus ont fait des rejets au niveau du collet .Ce caractère lui donne une bonne aptitude de haies -vives défensives.

2.5.Conclusions

D'une manière général, les trois espèces se sont bien comportées dans les 4 zones agro-climatiques. Le bon taux de survie observé pour toutes les espèces et dans toutes les zones serait la résultante de l'effet combiné de la bonne pluviométrie et de la maîtrise des techniques de transplantation par l'encadrement et la population. La croissance suit le gradient de la pluviométrie. La meilleure croissance a été obtenue avec *acacia nilotica* dans la zone p>800mm. La plus faible distance de la ramification au dessus du sol été observée chez *Ziziphus mauritiana* ce qui lui confère une bonne aptitude à la formation d'une haie -vive défensive .

IV. Conclusion générale

Les résultats obtenus dans le domaine de l'agronomie et de la foresterie sont encourageants. Les conditions exceptionnelles de pluviométrie de cette campagne nous commande prudence dans l'interprétation des résultats. Certes des niveaux de rendements similaires entre les technologies introduites et déjà existantes sont observés avec la plupart des résultats. Cependant des plus-values créées par l'association telles les fanes de niébé n'ont pas été prises en compte dans l'évaluation des rendements globaux des parcelles. Et pourtant, en plus du fourrage, ces fanes constituent aujourd'hui des sources importantes de revenus monétaires. Mieux, les variétés résistantes au *striga sp.* à rendements égaux à ceux des variétés locales sont à préférer car elles peuvent être à l'origine d'une lutte efficace contre le striga dans le temps. Au delà de la production de graine les variétés améliorées sont aussi pour leurs résidus de récoltes (production de fourrage).

Quant à l'agroforesterie, les espèces choisies s'adaptent bien aux zones agro-climatiques respectives. Les possibilités de fermeture des ramifications basales augurent déjà de bon comportement des espèces en tant que haies vives défensives. La résistance pendant la saison sèche des espèces choisies sera suivie pendant la campagne 2000 - 2001.

V. Projets d'activités

Les activités dans le cadre de la recherche d'accompagnement en zone du Programme de Diversification des revenus porteront pour la campagne 2000 - 2001 sur les thèmes suivants:

- de tests variétaux de mil et de sorgho de cycle intermédiaire dans les zones agro-climatiques de pluviométrie de 500-600, 600 - 700, 700 - 800 et supérieure à 800 mm par an;
- de tests agronomiques de lutte contre le *Striga hermonthica* dans les zones agro-climatiques de pluviométrie inférieure à 600 mm, comprise entre 600 et 700 mm, 700 et 800 et supérieure à 800 mm par an;
- des tests variétaux de lutte contre le *Striga hermonthica* du sorgho dans les zones agro-climatiques de pluviométrie comprise entre 600 et 700 mm (secteur de Fangasso), entre 700 et 800 mm (Tominian, San et Yangasso);
- l'introduction des batteuses multi-fonctionnel dans la zone de l'inter-fleuve;
- et de test de conservation de l'échalote dans les secteurs de Fangasso, San et Yangasso.

Le test d'introduction des ligneux à usage multiple dans les différents systèmes de production a été le thème choisi dans le cadre de la gestion des ressources naturelles.

Dans le domaine de l'élevage et des productions animales la levée de contraintes a porté sur:

- la détermination des causes de mortalité chez les asins, équins et porcins dans les secteurs de Sayes, Fangasso, Tominian et San
- le test de rationnement des boeufs de labour;
- et l'alimentation des vaches laitières.

Dans le cadre du développement des produits agricoles, l'étude filière de l'oseille de Guinée, du sésame, de l'arachide et du karité a été retenue.

Enfin il est également prévu une étude de la filière "bogolan" en zone du Programme de Diversification des Revenus.