Arrêté n°120 du 28/05/2001

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
==========
INSTITUT D'ECONOMIE RURALE
==========
CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE - NIONO
==========
EQUIPE SYSTEME DE PRODUCTION ET GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

REPUBLIQUE DU MALI
==========
Un Peuple – Un But – Une Foi
==========

10ème SESSION DU COMITE TECHNIQUE REGIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
Du 16 AU 18 MAI

RESULTATS ET PROJETS D'ACTIVITES DU PROGRAMME DE DIVERSIFICATION DES REVENUS EN ZONE NON COTONNIERE DU MALI – SUD/SAN

ESPGRN-Niono

A00
1401

Nom du chef d'Equipe : Mr Daouda KONE

Ségou 2001

URDOC
BIBLIOTHEQUE
N°
Date: 01/03/02

Test d'alimentation des vaches laitières

1. Introduction

Du diagnostic de base mené dans la zone d'intervention du Programme de Diversification des Revenus (PDR San) par l'ESPGRN de Niono (1998), il est ressorti que le développement d'une ceinture laitière autour de la ville de San peut constituer une source de diversification des revenus des producteurs et permettre de couvrir en partie les besoins de plus en plus croissants en lait de la population. Les contraintes liées à une telle activité se résument au faible potentiel génétique des races locales élevées (zébus Maure et Peul) mais surtout à la pauvreté des pâturages (quantité et qualité) en saison sèche et à l'insuffisance d'une technique appropriée de supplémentation des vaches.

La production potentielle de nos races locales excède leur production actuelle dans les conditions d'élevage traditionnel. La production actuelle se situe autour de 500 litres de lait pour une production potentielle de 1000 à 2000 litres en 270- 300 jours de lactation. Pour extérioriser leur potentiel laitier, les vaches doivent être mises dans les conditions optimales d'alimentation. En effet, l'influence de l'alimentation sur la production laitière est remarquable et des essais menés dans diverses stations de recherche ont montré qu'une légère amélioration de la ration des vaches au dessus de leur besoin d'entretien en saison sèche peut se traduire par une augmentation de plus de 100% de la production. En revanche, une alimentation non appropriée (déficiente en énergie, en matières azotées et en minéraux indispensables) entraîne une baisse notable de la production quotidienne des bonnes laitières et peut en outre raccourcir la durée de la lactation. Cela se traduit non seulement par une baisse de la production totale de lait pendant la durée de la lactation, mais aussi par une diminution de sa teneur en protéines. Un excès alimentaire est également préjudiciable à une bonne production de lait car pouvant favoriser plutôt l'engraissement de l'animal, ce qui augmenterait inutilement le prix du lait. Dès lors, il devient nécessaire de mettre à la disposition des éleveurs péri-urbains des rations adéquates pour une augmentation de la production laitière afin de générer des revenus monétaires et satisfaire à la demande de plus en plus croissante des populations urbaines.

Le rationnement des vaches laitières n'est pas cependant aisé car il dépend de plusieurs facteurs qui sont entre autre: l'âge, le poids de l'animal, le numéro de lactation, l'importance de la production, le stade de lactation etc... Des rations alimentaires pour la production de lait peuvent être formulées cependant en tenant compte du niveau de production souhaité pour un troupeau laitier composé de vaches à différents stades et numéro de lactation. Le son de riz, la mélasse ou l'ABH peuvent constituer des suppléments de choix des pailles de céréales ou de brousse pour la formulation de telles rations. L'ABH est disponible dans la zone PDR, la mélasse est disponible au niveau des sucreries de Dougabougou et de Seribala. L'approvisionnement des éleveurs autour de San en mélasse ne demandera qu'un minimum d'organisation; toute chose qui n'est pas en deçà de leur possibilité.

2. Matériel et méthodes

2.1. Milieu d'étude

Le test s'est déroulé durant 3 mois (Mars Avril et Mai) 2000 dans le hameau de Yorobougou situé à 15 km de la ville de San. Il est composé d'une dizaine d'exploitations s'occupant prioritairement de l'élevage de bovin en plus de l'agriculture. La population est composée exclusivement de peuls sédentarisés depuis une centaine d'années et qui détiennent des troupeaux importants de bovin. Elle participe à l'approvisionnement de la ville de San en lait à travers une petite unité de collecte, de transformation et de commercialisation du lait local dénommée *Danaya nono* créée en 1996.

2.2. Schéma expérimental

Choix des exploitations: la condition pour participer au test a été la possession d'un minimum de 6 vaches dont la durée de lactation n'excédait pas 45 jours et dont les numéros de vêlage sont comprises entre 2 et 5. En plus, l'exploitation devrait s'engager à respecter les conditions du test notamment les quantités d'aliments proposées. Ainsi, 4 exploitations ont été choisies sur la base du volontariat.

Choix des animaux: au total, 31 vaches en lactation remplissant les conditions décrites ci-dessus ont été reparties au hasard en 3 lots de 11, 10 et 10 têtes pour les lots TO, TI et TII. Pour ce faire, les vaches retenues dans chacune des exploitations ont été reparties au hasard entre les 3 lots. Les vaches du lot TO ont été alimentés suivant la pratique des éleveurs. Celles des deux autres lots ont été soumises à l'une des rations à tester (cf. Tableau 1). Les animaux retenus ont été maintenus dans leur troupeau d'appartenance et non groupés par lot. Les lots ont été identifiés par le marquage des vaches à la peinture mise sur leurs cornes: le vert pour TO, le jaune pour TI et le rouge pour le TII. Dans un même lot et chez chacun des éleveurs, chaque vache avait un nom. Les résultats ont cependant porté sur 29 vaches sur les 31 retenues car à la fin du test, il s'est avéré que les 2 vaches du lot témoin d'un éleveur ne satisfaisaient pas aux conditions du test; celles-ci étant à leur 6 ème vêlage.

Formulation des rations: la ration communément pratiquée par les paysans a été retenue pour les vaches du lot témoin (TO). Un tel rationnement consiste à conduire les vaches en lactation avec le reste du troupeau au pâturage le jour et à les distribuer le soir dès leur retour, des suppléments composés de pailles de brousse distribuées à volonté et d'Aliment Bétail Huicoma (ABH) en quantité limitée (2.0 kg en moyenne par tête et par jour). Les tiges de mil sont destinées au reste du troupeau. Cette méthode de conduite et de rationnement des vaches en lactation a été maintenue; mais la ration de certaines parmi elles a été améliorée en y ajoutant d'une part le son de riz (2 kg/ tête / jour) pour les vaches du lot TI et d'autre part de la mélasse de canne (2 kg / tête / jour) pour celles du lot TII (cf tableau 1). Les blocs de sel ont été distribués ad-libitum à toutes les vaches.

Conduite du rationnement: le mode de conduite des troupeaux pratiqué par les éleveurs n'a pas été modifié. Ainsi, tous les animaux étaient conduits au pâturage le jour et recevaient le soir dès leur retour les suppléments en fonction de leur lot d'appartenance (cf. Tableau 1). Cependant nous avons exigé que chaque animal des lots I et II soit alimenté individuellement par son propriétaire sous la supervision de l'observateur. Pour ce faire, des pots à boire de 1 litre modèle

Sada DIALLO ont été donnés aux éleveurs et qui les permettaient de mesurer les quantités d'ABH, de son et de mélasse à distribuer par animal (cf. Tableau 1).

Mode de distribution: Les pailles de brousse étaient distribuées aux vaches des lots TO et TI à volonté. Les vaches du lot TO bénéficiait de l'ABH en commun avec les autres vaches de l'éleveur non retenues dans le test. Par contre, chaque vache du lot TI recevait individuellement le contenu de 3 pots en ABH (2 kg) et de 4 pots en son de riz (2 kg). Contrairement aux vaches des 2 premiers lots qui recevaient les pailles de brousse à volonté, celles du lot TII en recevaient chacune 4 kg par jour (cf. Tableau 1). Cette quantité a été choisie pour être enrichie avec la mélasse. Pour ce faire, la quantité de mélasse nécessaire par tête (2 kg ou contenu de 1 pot et 1/2) était dissoute dans un même volume d'eau (contenu de 1 pot et 1/2) et cette solution était ensuite versée sur la paille (4 kg = contenu d'un 1/2 " sac dit de 100 kg").

Tableau 1: *quantités d'aliments quotidiennement distribuées par animal (matière brute) en fonction des lots avant au retour du pâturage*

rations\ aliments	Paille de brousse	ABH		Son		Mélasse	
	Kg	kg	pot	kg	pot	kg	pot
TO	adli.bitum	2	***				
TI	adli.bitum	2	3	**2**	4		
TII	4	2	3	-		**2**	1.5

*** *quantités d'ABH non mesurées et variables (moyenne = 2 kg / tête / jour)*
les blocs de sel sont distribués à toutes les vaches

2.3. Paramètres à mesurer

Les mesures et / ou estimations ont porté sur: la production de lait, l'évolution de l'état corporelle des vaches, les saillies et sur l'analyse partielle de l'efficacité économique des suppléments.

Production de lait: chez les éleveurs du village, la traite se fait chaque jour (le matin).
Cette stratégie de traite a été maintenue; mais le contrôle laitier se faisait une fois par semaine.
Le jour du contrôle la quantité de lait produite par chacune des vaches retenues dans le cadre du test est pesée par l'observateur et enregistrée. La quantité de lait produite quotidiennement par une vache pendant une semaine quelconque est égale à la quantité de lait produite pendant deux contrôles successifs divisée par 2.

Estimation de l'évolution de l'état corporelle des vaches et saillies: l'appréciation de l'état corporel des vaches a été fait par les éleveurs par sondage et notée par l'observateur. Les saillies rapportés à l'observateur par les bergers étaient aussi notées.

Analyse partielle de l'efficacité économique des suppléments: dans le hameau du test comme dans toute la zone d'intervention du PDR, la production du lait en saison sèche est conditionnée à la supplémentation alimentaire des vaches. L'analyse partielle de l'efficacité économique des suppléments a été alors basée sur le coût des suppléments et le prix de vente des quantités de lait produites. Le bénéfice réalisé par vache et par lot a été la différence entre le prix de vente du lait produit et le coût des suppléments. Le rapport coût bénéfice a servi d'indicateur pour l'évaluation de l'efficacité économique des suppléments.

Analyse statistique: les moyennes de productions laitières journalières , hebdomadaires et mensuelles des vaches des 3 lots ont été comparées par l'analyse de variance (Anova). Chaque vache constitue une répétition, les lots étant les traitements.

3. Résultats - discussions

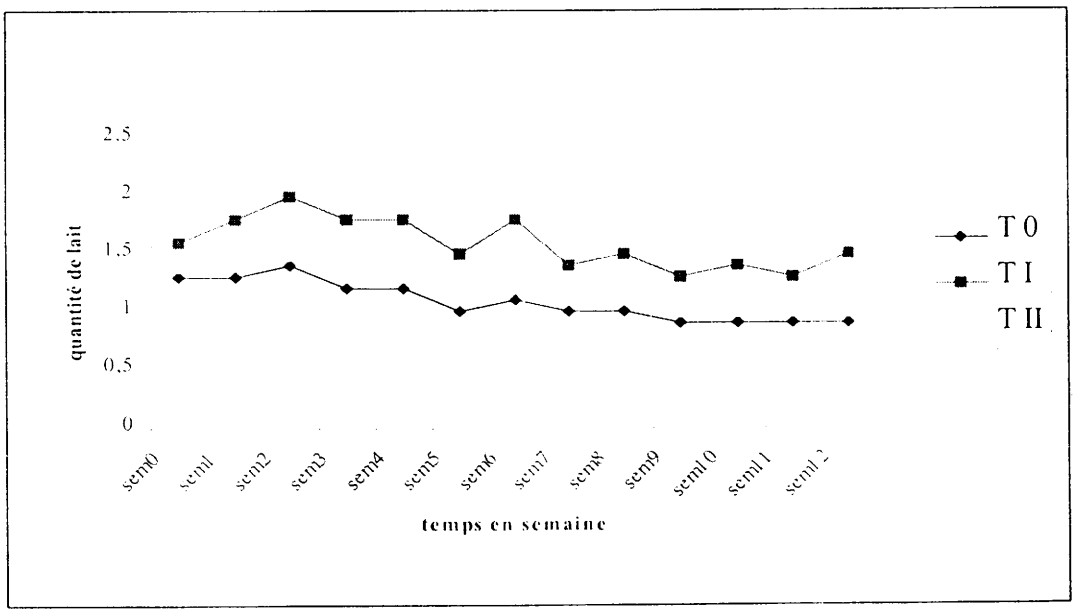
3.1. Résultats

Les résultats portent sur l'évolution de la production laitière journalière, les quantités de lait produites par mois et pendant la durée du test et l'évaluation économique des suppléments.

Production quotidienne de lait

La production moyenne laitière des vaches du lot témoin a peu varié durant les 6 premières semaines du test (1.1 à 1.3 litres / vache / jour) pour chuter durant les autres semaines a environ 1 litre. Elle a significativement augmenté chez les vaches des deux autres lots durant les 3 premières semaines du test passant de 1.6 à 2 litres par vache du lot TI et de 1.4 à 1.6 litres par vache du lot TII. Au cours des autres semaines, la production laitière des vaches des lots TI et TII a légèrement baissé comme chez leurs homologues du lot témoin mais s'est toujours maintenue au dessus de la production de celles-ci (Cf. Figure 1). Pendant toute la durée du test, les quantités de lait produites en moyenne par les vaches des ces deux lots ont été significativement plus importantes que celles des vaches soumises au régime des paysans (Cf. Fig. 1).

FIGURE 1: courbes d'évolution de la production laitière (kg / vache / jour) des vaches des 3 lots



Cette supériorité des vaches des lots soumis au son ou à la mélasse en plus de la paille et de l'ABH par rapport à celles du lot témoin ne bénéficiant que de la paille et de l'ABH a été observée au niveau des animaux de chacun des éleveurs et pendant chacun des 3 mois du test (Tableaux 2 et 3). En moyenne, l'écart entre la production laitière des vaches des lots TI et TII et celles des témoins TO a été de 0.4 litres par jour. La meilleure production a été obtenue avec les vaches qui recevaient l'ABH et le son de riz comme supplément (TI). La production moyenne journalière de ces vaches a dépassé celle du lot témoin (TO) de 0.5 litres et celle du lot qui recevait de la mélasse de 0.3 litre (TII). La différence entre la production laitière de ces deux derniers lots a été cependant faible; de l'ordre de 0.2 litres (Tableaux 2 et 3). L'écart de production en lait entre les lots expérimentaux et le témoin devient encore plus importante avec de bonnes laitières comme chez El-Hadj Aly DIALLO (Tableau 2). Chez cet éleveur, l'écart de production entre les vaches du lot TI et celle du lot TO a été de 1.2 litres par vache par jour et de 0.8 litre par rapport au lot TII.

Tableau2: Production moyenne de lait (kg / vache / jour) en fonction du lot et du mois chez chacun des 4 éleveurs du test

ELEVEURS	MOIS	LOTS		
		TO (n = 9)	**TI** (n = 10)	**TII** (n = 10)
Aly DIALLO (n = 10)	Mars	1.6	2.9	2.0
	Avril	1.3	2.6	1.7
	Mai	1.1	2.0	1.5
	(n)	(4)	(3)	(3)
Moyenne		**1.3** ± 0.4	**2.5** ± 0.6	**1.7** ± 0.5
Issa DIALLO (n = 4)	Mars	-	1.4	1.2
	Avril	-	1.1	0.8
	Mai	-	0.8	0.7
	N	(0*)	(2)	(2)
Moyenne		-	**1.1** ± 0.3	**0.9** ± 0.3
Mamoutou DIALLO (n = 6)	Mars	1.1	1.5	1.2
	Avril	0.9	1.2	1.0
	Mai	0.8	1.3	0.8
	(n)	(2)	(2)	(2)
Moyenne		**1.0** ± 0.5	**1.4** ± 0.7	**1.0** ± 0.4
Seydou DIALLO (n = 9)	Mars	1.0	1.2	1.4
	Avril	0.7	1.1	1.3
	Mai	0.6	1.1	1.0
	(n)	(3)	(3)	(3)
Moyenne		**0.8** ± 0.3	**1.1** ± 0.5	**1.2** ± 0.3
MOYENNE GENERALE		**1.1** ± 0.5	**1.6** ± 0.8	**1.3** ± 0.5

(0) = les résultats sur ces 2 vaches n'ont pas été analysés car celles-ci étaient à leur 6 ème vêlage et ont taries 1 mois avant la fin du test. (n) = nombre de vaches.*

Tableau 3: production moyenne de lait (kg / vache / jour) en fonction du lot et du mois

LOTS	MOIS			Moyenne
	Mars	Avril	Mai	
TO	1.3	1.0	0.9	1.1 a (0.5)
TI	1.8	1.6	1.4	1.6 b (0.8)
TII	1.5	1.3	1.0	1.3 c (0.5)

Production totale de lait

La production totale de lait par vache du lot TI a été supérieure à celle des vaches du lot TO de 48 litres et à celles du lot TII de 29 litres. La différence de production entre les vaches de ces deux derniers lots a été de 19 litres (Cf. Tableau 3).

Tableau 4: production totale de lait (en kg et en litre / vache) en fonction du lot et du mois

LOTS	Mars		Avril		Mai		TOTAL	
	kg	**litre**	kg	**litre**	kg	**litre**	kg	**litre**
TO	40	**39**	30	**29**	28	**27**	98	**95**
TI	56	**54**	48	**47**	43	**42**	147	**143**
TII	47	**46**	39	**38**	31	**30**	117	**114**

La conversion du kg de lait en litre a été faite sur la base de la densité: 1 litre de lait = 1.032 kg

Etat corporelle des vaches et saillies

Du sondage mené auprès des éleveurs, il est apparu que malgré la restriction du disponible fourrager des parcours, les animaux du test ont pris de l' embonpoint par rapport aux autres vaches. Cette amélioration de l'état corporel des vaches s'est traduite par leur saillie. Avant la fin du test, chacune des 29 vaches avait été saillie. Un tel taux de saillie est rare en fin de saison sèche chez des vaches en lactation ne bénéficiant pas de supplément.

Rentabilité économique des suppléments

L'ABH et le son de riz distribués comme suppléments aux animaux du lot TI se sont avérés les plus économiquement rentable. Le supplément composé d'ABH et de mélasse (lot TII) bien que donnant une production de lait supérieure au supplément composé d' ABH seul (lot TO) s'est avéré le moins rentable. En effet, la production de lait induite par l'apport de la mélasse n'a pas été suffisante pour couvrir le coût de celle-ci (Tableau 5).

Tableau 5: bénéfice réalisé par vache pendant les 3 mois du test en fonction des lots

LOTS	Coût supplément par jour (Fcfa)	Coût supplément en 90 jours (Fcfa)	production Lait en 90 jours (Litre)	Prix de vente lait en 90 jours (Fcfa)	Bénéfice / vache en 90 jours (Fcfa)	Rapport coût / bénéfice
TO	200	18 000	95	20 425	2 425	**0.14**
TI	250	22 500	143	30 745	8 245	**0.37**
TII	250	22 500	114	24 510	2 010	**0.09**

3.2. Discussions

Dans la zone de l'étude comme dans l'ensemble de la zone PDR, la pauvreté des pâturages en saison sèche limite la production laitière. Sans supplémentation, celle-ci se fait au détriment du poids corporel des animaux et la quantité de lait produite dans ces conditions est si faible et la période de lactation si courte qu'elle n'arrive pas à satisfaire les besoins des veaux à plus forte raison d'avoir un surplus pour la vente. Une telle situation est bien perçue par les éleveurs de la zone et par l'unité de collecte de lait *Danaya nono* qui pour résoudre le problème approvisionne ses fournisseurs en ABH en fonction du nombre de vaches laitières dont disposent ces derniers. Au vu des résultats du test, il apparaît clairement que la pratique paysanne de supplémentation qui consiste à distribuer aux vaches l'ABH et la paille à leur retour des pâturages ne permet pas une bonne production de lait. L'ABH est certes riche en azote, mais pauvre en énergie; la paille est pauvre en ces deux éléments. L'adjonction à ceux-ci de suppléments riches en énergie comme le son de riz non vanné ou la mélasse de canne à sucre a permis d'accroître la production laitière par rapport à la pratique paysanne. Un tel accroissement a été beaucoup plus important avec l'utilisation du son mais faible avec celle de la mélasse. La faible augmentation de lait des vaches consommant la mélasse par rapport aux témoins est essentiellement due à la faible consommation de celle-ci. En effet, la solution de mélasse était versée sur la paille en vue d'accroître l'ingestion de cette dernière. Les vaches n'avaient pas l'habitude de consommer la mélasse si fait que les refus de paille mélassée ont été très importants pendant la période d'adaptation des vaches à ce supplément. La fin de la période d'adaptation des vaches à la mélasse a coïncidé avec la période de baisse de la lactation; le test ayant commencé au deuxième mois de la période de lactation. En effet, le pic de la lactation de nos vaches est obtenu 6 semaines après le vêlage et s'étend sur 45 jours. Il est beaucoup probable que la différence de production de lait due à l'utilisation du son ou de mélasse en plus de l'ABH soit beaucoup plus importante si le test avait pu démarrer avant le pic de la lactation (première ou deuxième semaine de mise bas). Dans un tel cas, la période d'adaptation des animaux à la mélasse correspondrait au pic de la lactation.

Des calculs économiques, il est apparu que l'argent issu de la vente de lait permet de couvrir les coûts des suppléments au niveau de chacun des 3 lots. La rentabilité des suppléments comportant le son a été la plus élevée. La plus faible rentabilité a été obtenue avec les suppléments comportant la mélasse. L' accroissement de la production de lait des vaches bénéficiant de la mélasse par rapport à la production des témoins n'a pas été assez élevé pour compenser le coût de la mélasse. La faible consommation de la paille mélassée s'est traduite par un gaspillage de la mélasse ce qui a réduit sa rentabilité. Du sondage réalisé auprès des éleveurs, il ressort que le test

a été une réussite pour plusieurs raisons : augmentation de la production laitière donc de leur revenu, augmentation de la disponibilité en fumier suite au parcage de nuit, amélioration du statut nutritionnel de leurs vaches avec comme conséquence la saillie de toutes les vaches avant même la fin du test. Du dire des éleveurs, les quantités de lait à vendre durant les mois de Mars, Avril, Mai ont été toujours faibles malgré l'utilisation de la paille et de l'ABH comme supplément. Ils affirment que pendant les 3 années de collaboration avec *Danaya nono*, les recettes issus de la vente du lait par vache et par mois en fin de saison sèche n'excédaient pas 6 000 FCFA chez aucun des éleveurs du hameau. Cette année, celles ci ont été en moyenne pour la même période de 6 800; 10 000 et 8 000Fcfa par vache des lots TO, TI et TII. Les recettes obtenues de la vente du lait des vaches du lot TII de ElHadj Aly DIALLO qui a les meilleures laitières ont été en moyenne de 15 000 Fcfa par vache et par mois.

4. Conclusion

La production de lait en saison sèche dans la zone du PDR n'est possible sans l'utilisation de suppléments. Ces derniers ne doivent pas se limiter uniquement à la paille qui a une valeur alimentaire pauvre et à l'Aliment Bétail Huicoma qui est riche en azote mais pauvre en énergie. Cette faiblesse en énergie limite la production laitière. Il devient alors nécessaire d'ajouter à l'ABH un concentré énergétique pour permettre aux vaches d'extérioriser au moins en partie leur potentiel laitier. Le son de riz non vanné, ou la mélasse de canne à sucre joue un tel rôle. L'utilisation de ces derniers avec un concentré azoté comme l'ABH peut permettre une augmentation notable de la production de lait en saison sèche avec comme conséquence une amélioration du revenu monétaire des éleveurs du péri-urbain. Les résultats du test de cette première année démontrent clairement une telle possibilité. Cependant, l'effet des suppléments serait encore plus intéressant s'ils avaient été distribués aux vaches dès leur mise bas. En effet, au début du test, la plupart des vaches était déjà au pic de la lactation. Une supplémentation dès la mise bas permettra à chacune des vaches choisies de bénéficier des suppléments non seulement pendant la phase ascendante de la lactation mais aussi pendant le pic de celle-ci; périodes qui sont toutes deux favorables à une bonne production de lait. Une telle stratégie de supplémentation permettra de maximiser la production de lait par le rallongement des ces deux périodes. Pour ce faire le test doit démarrer dès que les vaches commenceront à mettre bas. Les vaches seront affectées au fur et à mesure aux différents lots et cela pendant un mois.

Test de rationnement des bœufs de labour

1. Introduction

Du diagnostic de base mené dans la zone d'intervention du Programme de Diversification des Revenus (PDR / San) par l'ESPGRN de Niono, le problème d'alimentation des bœufs de labour a été retenu comme une préoccupation des paysans à cause de leur importance clef dans les systèmes de production. En effet, les bœufs de labour viennent au premier rang des objectifs d'exploitation du cheptel (force de traction, fumier) des paysans. Ils reçoivent de ce fait en saison sèche et au moment des travaux une alimentation d'appoint constituée majoritairement de paille de brousse et de tiges de céréale dont la valeur alimentaire ne couvre pas leur besoin d'entretien et encore moins l' effort qu'ils déploient pour la réalisation des travaux.. Or c'est avec les premières pluies, alors que la qualité des parcours n'a pas encore sensiblement changé que les boeufs de labour sont sollicités. Ils abordent alors les labours dans un état physique déplorable entraînant des retards dans l'exécution du calendrier agricole avec comme conséquence probable une chute de rendement des productions végétales. Il devient alors nécessaire de mettre à la disposition des paysans, des rations adaptées pour le conditionnement physique de leur boeufs durant les 2 mois précédant la période des labours et pendant ceux-ci. De telles rations devraient permettre d'augmenter leur productivité (force de traction, fumier).

2. Matériel et methodes

2.1. Sites

Dans chacun des 5 secteurs de la région CMDT de San à l'exception de celui de Tominian ou le test a concerné 2 villages, un village a été choisi par l'encadrement pour l'exécution du test. Les villages retenus ont été : kanga (secteur de Fangasso), Hanekuy et Sadien (secteur de Tominian) Djigonso (secteur de Yangasso), Nouguesso (secteur de San), et Sy (secteur de Sayes).

Les critères retenus pour ce choix des villages a été:
- abriter un agent de la CMDT qui sera chargé de l'exécution du test dans le village donné;
- avoir au moins 4 exploitations disposant chacune de 3 paires de boeufs ou plus et qui sont disposées à participer au test.

N'ayant pu obtenir 4 exploitations répondant à ces critères dans le village de Hanekuy, l'encadrement du secteur de Tominian a fait recours à une exploitation dans le village de Sadien pour compléter les 3 exploitations de Hanekuy à 4.

2.2. Schéma expérimental

Animaux: dans chacune des 4 exploitations retenues par village, deux paires de bœufs ont été soumises aux rations à tester et l'autre paire à la ration donnée habituellement aux bœufs par les paysans. Ainsi, dans chaque village retenu, 8 paires de bœufs ont été soumises aux 2 rations à tester et 4 paires ont servi de témoin (ration paysanne).

Aliments: les aliments étaient composés de pailles de céréales hachées et / ou de brousse; d'Aliment Bétail Huicoma (ABH) , de mélasse et d'urée agricole à 46% de N.

Période d'alimentation: deux périodes ont retenues pour la conduite du rationnement des bœufs. La première s'est étendue sur les mois de Mai- Juin (pré campagne agricole) pour mettre les animaux dans les conditions physiques adéquates afin de mieux démarrer les travaux et l'autre a couvert le premier mois des labours (Juillet) pour permettre leur exécution rapide.

Rations: pendant chacune des périodes retenues deux rations ont été comparées à la pratique paysanne d'alimentation des bœufs de labour (cf tableau 1).

Tableau 1: quantités d'aliment distribuées par jour et par boeuf en fonction des lots et des périodes

RATION / LOT	PRECAMPAGNE	CAMPAGNE	NBRE D'ANIMAUX
TO	pratique paysanne	pratique paysanne	20 paires
TI	paille 10 kg ABH 2 kg	pâturage paille 6 kg ABH 3 kg	20 paires
TII	paille 10 kg ABH 1 kg mélasse 1 litre urée 60 g	pâturage paille 6 kg ABH 1 kg mélasse 2 litres urée 60 g	20 paires

NB: dans la ration TII, 1 litre de mélasse + 60 g d'urée remplacent 1 kg d'ABH

Mode de distribution des aliments: afin de faciliter la distribution des aliments, des pots à boire de 1 litre de Sada DIALLO, des verres n' 8 à thé et des sacs vides dits de "100 kg

abreuvement : l'abreuvement des animaux se faisait conformément à la pratique retenue par les paysans.

Paramètres à estimer: les mesures ont porté sur:

- l'évolution pondérale des bœufs estimée chaque 10 jours par la mesure de leur périmètre thoracique (tours de poitrine);
-l'appétibilité des rations (consommation) et l'efficacité des animaux au travail estimées à la fin du test par un sondage effectué au niveau de chacun des paysans.

Durée: le test a été exécuté durant 3 mois (Mai -Juin - Juillet).

Analyse des données: les moyennes des paramètres mesurés ont été soumises à l' analyse de variances (Anova).

3. Résultats - discussions

3.1. Résultats

Les résultats portent sur l'évolution pondérale estimée des bœufs à partir des mesures de barymétrie (périmètre thoracique), la consommation d'aliments et l'efficacité des bœufs au labour. Ces derniers paramètres ont été obtenus suite à l'évaluation paysanne.

3.1.1. Suppléments paysans et consommation d'aliment

Suppléments paysans

De l'enquête menée auprès des 20 paysans concernés par le test, il est apparu que la supplémentation alimentaire des bœufs de labour est une pratique commune dans la zone d'intervention du PDR. Ces suppléments sont constitués pour l'essentiel de tiges de mil / sorgho, de riz, de paille de brousse, de fanes d'arachide / niébé (quantité limitée) et d'un peu d'ABH. L'utilisation des tiges de coton et de maïs sont spécifiques aux secteurs de San et de Yangasso et celle du son de mil à l'inter fleuve. Les suppléments sont distribués aux bœufs pendant les mois d'Avril, Mai et Juin à leur retour ou avant leur départ aux pâturages.

Consommation d'aliments

Des résultats de l'enquête sur la consommation de suppléments, 85% des paysans ont affirmé que les suppléments testés ont été mieux ingérés que le supplément témoin. Parmi ces deux types de supplément, celui constitué de paille melassée +urée et d'ABH (T2) aura été la mieux consommée (75 % des paysans). La présence de la mélasse a permis une bonne ingestion des pailles indépendamment de leur nature.

3.1.2. Évolution pondérale des animaux

L'évolution du poids estimé des bœufs à partir de la mesure de leur périmètre thoracique est présentée pour chacun des 5 secteurs et pour l'ensemble de la zone PDR. Il est à noté que le poids moyen des animaux des 3 lots n'était pas homogène au départ. en effet, les paysans ont proposé les bœufs les plus lourds pour les 2 rations proposées par la recherche et les plus faibles ont été soumis à leur propre régime. Cette situation ne permet pas de voir facilement

l'efficacité entre les différentes rations à travers les différences de gains de poids obtenus entre les animaux des 3 lots. C'est seulement dans le secteur de Sayes que les animaux des lots T1 et T2 avaient le même poids moyen au début du test.

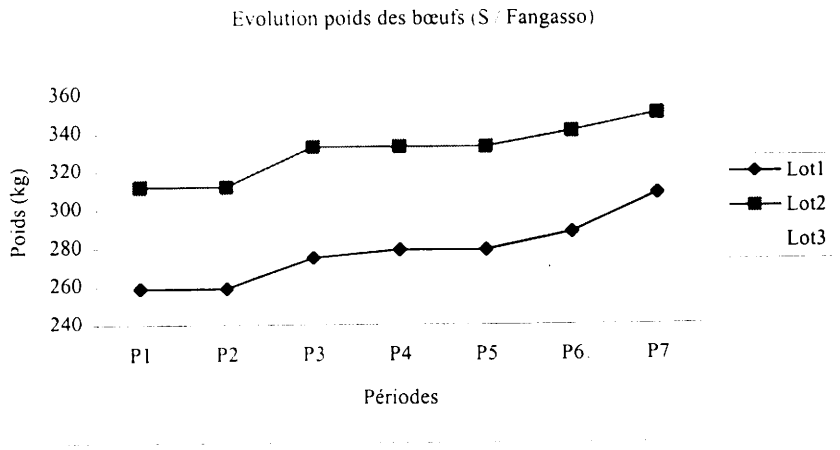
3.1.2.1. Évolution pondérale par secteur

Secteur de Fangasso

Le poids moyen des animaux au niveau de chacun des 3 lots a augmenté significativement durant le premier mois du test (Mai) pour décroître légèrement durant les 2 premières décades du mois de Juin (période des labours). Une augmentation sensible de poids a été ensuite notée au niveau des animaux des 3 lots pendant les mois de Juillet Août: période de labour et sarclage (Cf. Fig.1).

Au regard des courbes d'évolution pondérale des animaux dans ce secteur, il ressort que les 3 rations ont eu des effets peu différents.

Figure 1: évolution pondérale des bœufs des 3 lots dans le secteur de Fangasso



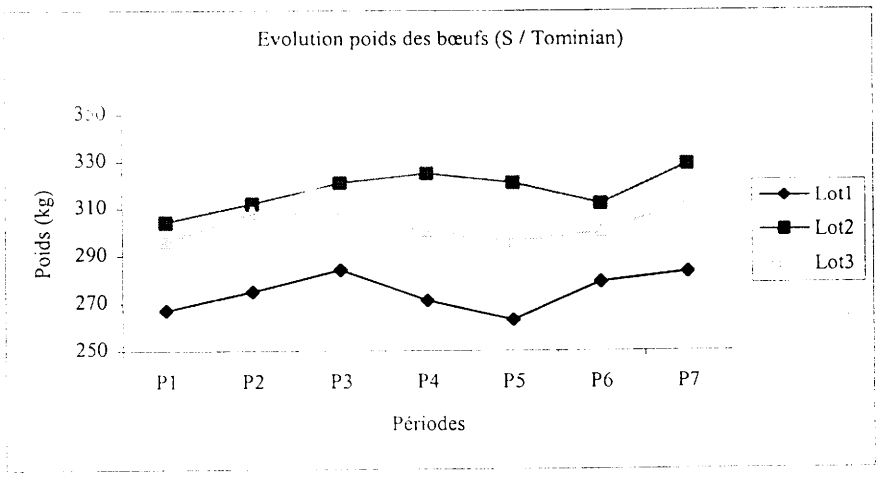
Secteur de Tominian

Comme dans le secteur de Fangasso, les animaux des 3 lots ont accusé un accroissement significatif de poids durant le mois de Mai. Au début des labours (mois de Juin - première décade de Juillet), les animaux des lots Témoins (T1) et T3 ont accusé des chutes significatives de poids contrairement à leurs homologues du lot T2 chez lesquels la baisse de poids a été insignifiante. La baisse de poids n'est devenue importante chez ces derniers que pendant la phase active de labour (20/ 06 au 10 / 07). Tous les animaux ont ensuite enregistré

des gains de poids pendant la période de sarclage (Cf. Fig. 2).
La ration T2 (paille + ABH) a mieux stimulé le gain de poids comparée aux 2 autres ration qui ont eu des effets peu différents.

URDOC
BIBLIOTHEQUE
N°
Date: / /

Figure 2: évolution pondérale des bœufs des 3 lots dans le secteur de Tominian

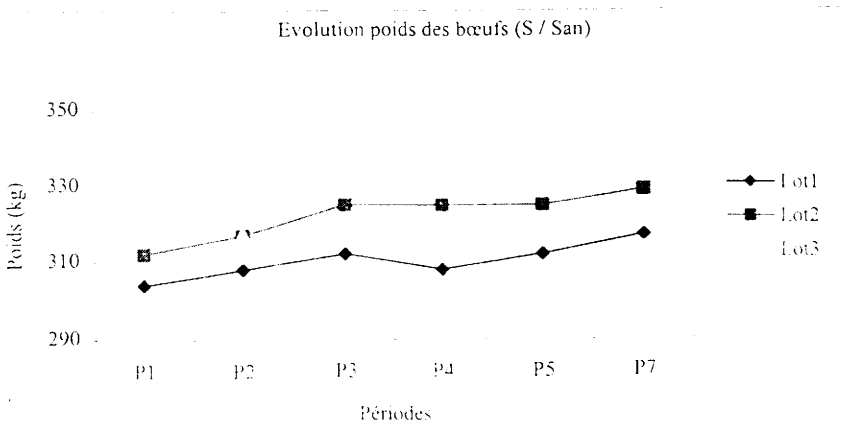


Secteur de San

L'évolution du poids des animaux des lots du secteur de San ne diffère pas de beaucoup de celle enregistrée au niveau des secteurs de Fangasso et de Tominian. La baisse de poids n'est intervenu qu'au moment de la période des labours (30/ 05 au 20 / 06). Celle-ci fut plus importante chez les animaux du lot témoin et modérée chez ceux des lots soumis aux rations formulées par la recherche (Cf. Fig.3).

Il n'apparaît pas de différence significative entre l'effet des rations T2 et T3 sur l'évolution du poids. Par contre, l'effet de celles-ci a été meilleure par rapport à celui de la ration témoin.

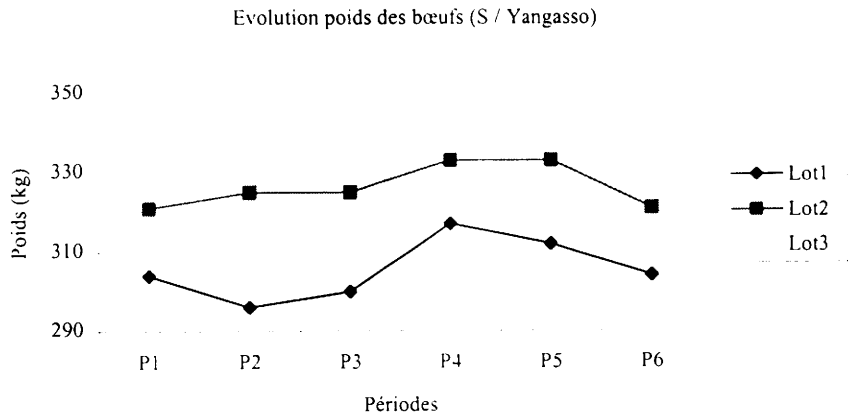
Figure 3: évolution pondérale des bœufs des 3 lots dans le secteur de San



Secteur de Yangasso

Contrairement aux autres secteurs, les animaux des lots T1 et T3 ont enregistré des baisses de poids pendant la première décade du test contrairement à ceux du lot T3 (Fig.4). L'augmentation de poids au niveau de chacun des 3 lots n'est intervenue que dans la période du 20 Mai au 10 Juin. Pendant la phase intense des labours (10/ 06 au 10 /07) tous les animaux au niveau de chacun des lots ont enregistré des chutes de poids; chute qui fut très importante du 20 Juin au 10 Juillet .Dans ce secteur, la dernière mesure de poids des animaux n'a pas eu lieu, mais il est beaucoup probable que des augmentations de poids des animaux de chacun des 3 lots soient notées.
Les rations des lots T2 et T3 ont permis une augmentation de poids supérieure à celle du lot témoin seulement avant le début des labours.

Figure 4: évolution pondérale des bœufs des 3 lots dans le secteur de Yangasso

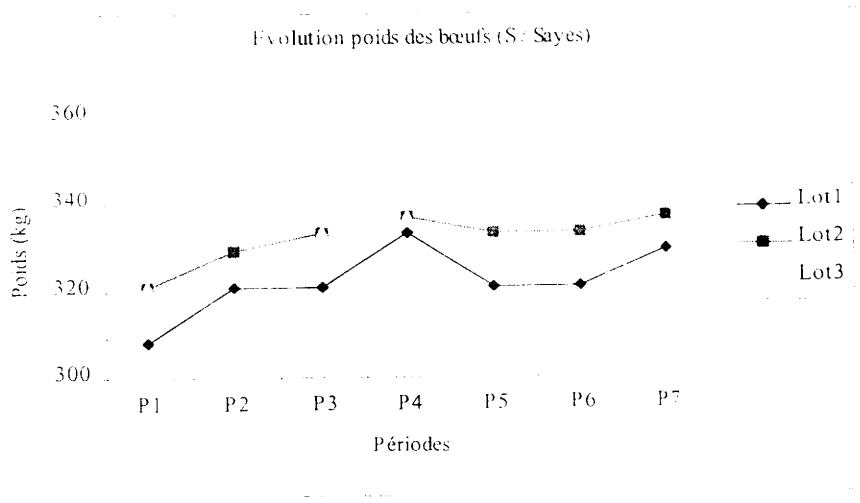


Secteur de Sayes

Comme dans les autres secteurs, la tendance est une augmentation de poids pendant le premier mois du test mais celle-ci a été plus importante chez les animaux témoins. Pendant la période des labours (10 Juin au 10 Juillet), le poids des animaux a baissé et cette chute fut plus importante pour ceux du lot témoin, faible chez ceux du lot T2 et nulle chez ceux du lot T3 (Fig.5).

L' effet de la ration du lot T3 sur l'évolution pondérale a été meilleur que celui des rations des lots T1 et T2. La différence entre l'effet de ces deux dernières rations n'est pas nette.

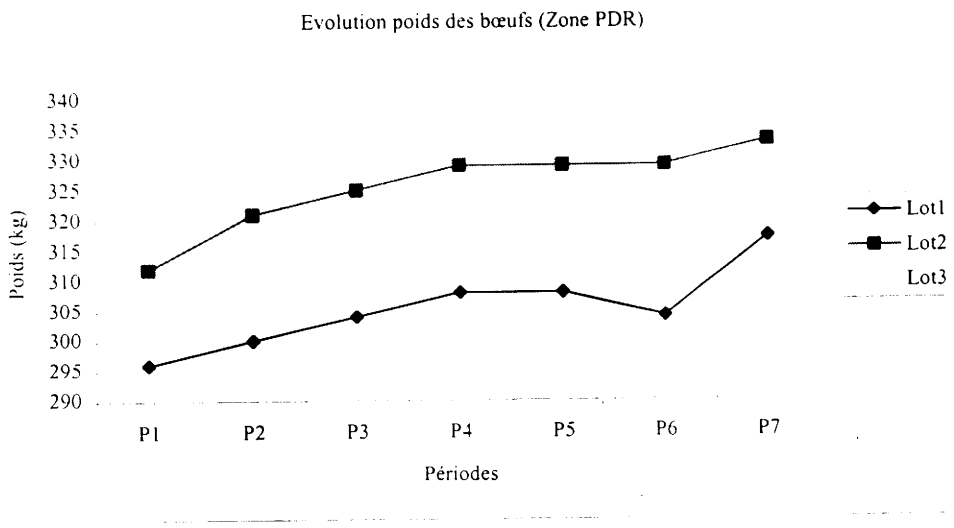
Figure 5: évolution pondérale des bœufs des 3 lots dans le secteur de Sayes



3.1.2.2. Évolution pondérale zone PDR

Dans l'ensemble de la zone PDR (tous secteurs confondus), le poids moyen des animaux de chacun des 3 lots a augmenté de façon significative pendant la période précédant les labours (10 Mai au 10 Juin). Au moment de la période des labours, le poids moyen des animaux des 3 lots a baissé. Cette chute de poids fut cependant plus prononcée chez les animaux du lot témoin (T1) soumis à la pratique paysanne d'alimentation des bœufs. Elle fut très modérée chez les animaux recevant comme supplément la paille et 3 kg d'ABH par tête et par jour (lot T2) et presque insignifiante chez ceux du lot T3 recevant la paille melassée + urée (2 kg de mélasse +60 g d'urée) et 1 kg d'ABH par animal et par jour (Cf. Fig.6).

Figure 6: évolution pondérale des bœufs des 3 lots dans l'ensemble de la zone PDR



Au vu de ces résultats, il apparaît clairement que pendant la période précédant les labours, (Mai - mi Juin), les aliments distribués aux bœufs de labour en complément des pâturages par les paysans sont en mesure de couvrir non seulement leur besoin d'entretien, mais permettent aussi des gains de poids quoi que modérés. C'est au moment des labours que ceux-ci ne permettent pas de couvrir leur besoin d'entretien et de production. Contrairement à la ration témoin chacune des deux rations testées permet le conditionnement physique des bœufs aussi bien pendant la période précédant les labours que pendant ceux-ci.

3.1.3. Efficacité au labour

De l'évaluation paysanne, il est apparu que les 2 types de suppléments testés ont eu une influence positive sur le rendement des bœufs au labour comparés au témoin (100% des paysans). De vraies mesures n'ayant pas été réalisées, les paysans se sont basés surtout sur le le nombre de jours mis par les bœufs cette année pour labourer les mêmes superficies par rapport à l'an passé. Par exemple, le temps consacré au labour cette année a été de 18 jours contre 24 jours l'an passé; 10 jours (15 ha) contre 15 jours; 20 jours conte 30 chez certains

paysans. Les paysans ont pu effectuer les travaux de labour et de sarclage dans un temps raisonnable par rapport à l'an passé. Ce qui a permis à certains d'augmenter leur superficie. Les paysans de Kanga (secteur de Fangasso) ont pu labourer cette année des superficies relativement grandes dans les plaines en plus des travaux dans les champs de mil.
Les rendements au labour en billons ont été en moyenne de 0.75 ha pour les animaux des lots T1 et T2 et de 0.5 pour les témoins pour un temps d'utilisation de 5 heures par jour (8 h à 13 h) dans l'ensemble des 5 secteurs.

3.2. Discussions

Les rations testées ont eu une influence positive sur l'évolution pondérale des bœufs aussi bien pendant la période précédant les travaux de labours que pendant ceux-ci comparées à la pratique paysanne d'alimentation. En effet, la stabulation permet d'économiser l'énergie dépensée par les animaux à la recherche de nourriture dans les pâturages. Ce qui se contribue pour une part au maintien du poids de l'animal. La quantité d'ABH distribuée par jour et par animal du lot T2 (2 kg pendant la pré campagne et 3 kg au moment des labours) en plus de la paille permet de maintenir les animaux dans des conditions physiques acceptables. Un litre de mélasse + 60 g d'urée peuvent se substituer à 1 kg d'ABH. En effet, la mélasse est plus énergétique que l'ABH et permet d'augmenter l'ingestion de paille. L'urée est utilisée comme protéine chez les ruminants. La solution de mélasse urée permet de mieux rentabiliser la paille qui est disponible en grande quantité dans la zone. Les résultats seraient encore plus intéressants si les paysans avaient pu constituer un stock important de paille et évité aussi que celles-ci ne soit battue par les pluies précoces. Les stocks de paille ont été insuffisants, exception faite des secteurs de Tominian et Fangasso. En plus, ils ont été moisis suite aux pluies précoces. Cette situation a beaucoup affecté les rations. Les quantités d'ABH distribuées aux paysans devraient couvrir la période du test (3 mois). Celles-ci ont été épuisées 3 semaines avant la fin du test (première décade du mois de Juillet). Cela suppose que les quantités d'ABH distribuées ont été supérieures à celles fixées ou une certaine quantité cet aliment a été destinée aux animaux témoins ou à d'autres animaux du troupeau. L'évolution du poids des bœufs témoins qui fut du même ordre que celle des animaux soumis au test dans certains secteurs suppose d'une part que ceux-ci ont bénéficié des aliments destinés aux lots " expérimentaux" et d'autre part, ils ont été mieux alimentés que par le passé ayant profité du stock d'ABH distribué par la CMDT aux paysans et qui normalement est destiné à l'ensemble des bœufs de l'exploitation. En prenant en charge l'alimentation de 4 bœufs de labour lors du test crée l'opportunité au niveau du paysan de mieux alimenter les autres bœufs. Cet état de fait a été reconnu par la plupart des paysans.

La bonne performance au labour des bœufs soumis aux 2 rations à tester par rapport aux témoins est due d'une part à leurs poids (ils étaient déjà plus lourds que les témoins au début du test) mais aussi aux aliments qu'ils ont reçu. Cette dernière hypothèse se confirment par le fait que les paysans ont affirmer que le temps mis par les 3 paires (les 2 paires expérimentales et la paire témoin) pour labourer leurs champs cette année a été de loin inférieur au temps mis par les mêmes animaux pour labourer les mêmes champs l'an passé. Cette économie de temps serait de 1/3 ce qui a permis à certains paysans d'augmenter leur superficie ou d'effectuer 2 sarclages.

4 Conclusion

La supplémentation alimentaire des bœufs de labour est une pratique commune dans la zone. Mais l'alimentation des bœufs en stabulation pendant la période précédant les labours est une technique inconnue. Celle-ci permet a beaucoup d'avantages que les paysans ont eux mêmes reconnu suite au test: pas de risque de vol ou de perte d'animaux d'où tranquillité d'esprit, disponibilité des animaux à tout moment pour les travaux, augmentation de la disponibilité en fumier, abreuvement correct, etc... En plus, la stabulation permet de mieux valoriser les aliments se traduisant par un meilleur conditionnement physique des animaux. Celui-ci entraîne une amélioration de leur rendement aux labours avec comme conséquence des semis à temps qui est un facteur d'augmentation des rendements. Le bon conditionnement des bœufs peut se traduire aussi au niveau de certaines exploitations par une augmentation des superficies emblavées avec comme conséquence une augmentation de la production totale. Les animaux doivent être cependant nourris en stabulation 2 mois avant les labours. Cela demande de la part des paysans non seulement la constitution de stocks fourragers importants mais aussi la mise en place des infrastructures adéquates pour une bonne conservation à cause des pluies précoces. La disponibilité fourragère des parcours étant soumise à des fluctuations inter-annuelles suite à la variabilité de la pluviométrie d'une année à une autre, on ne saurait se baser seulement sur les résultats de cette première année du test pour formuler des recommandations pertinentes à l'adresse des paysans concernant la stratégie d'alimentation de leurs bœufs de labour. Le test doit être encore reconduit 2 années de suite afin d'aboutir à de telles recommandations. Cependant, il convient d'attirer l'attention de l'encadrement de la CMDT de conseiller les paysans sur la nécessité de constituer de stocks importants de paille, de veiller à leur conservation et de respecter les quantités d'aliments à distribuer aux animaux afin de permettre l'exécution correcte du test en l'an 2001.

Etude sur les causes des mortalités des asins, équins et porcins dans les localités de Sayes, Fangasso et San

1. Introduction

Dans le cadre de la diversification des revenus des paysans dans les zones non cotonnières de la CMDT en vue d'améliorer leurs conditions socio - économiques, un Programme dénommé " Programme de Diversification des Revenus en Zones non Cotonnières CMDT " a vu le jour. L'un des volets de ce programme est l'identification des causes des mortalités des asins équins et porcins dans les localités de Sayes, Fangasso, Tominian et San.
Malgré le rôle socio - économique important que ces animaux jouent dans les localités concernées, ils ne bénéficient pas souvent de soins appropriés et payent ainsi régulièrement un lourd tribu aux maladies.
L'objectif du programme est d'améliorer l'élevage des espèces concernées à travers une meilleure maîtrise de leur santé.
C'est ainsi que le LCV a été retenu pour réaliser une enquête sur les causes des mortalités des asins équins et porcins dans les localités ci - dessus citées.

2. Termes de référence de l'étude

- Examen clinique des asins équins et porcins et collecte de prélèvements appropriés dans les localités de Sayes Fangasso Tominian et San

- Exécution des examens de laboratoire

- Proposition de mesures visant à améliorer l'élevage des asins équins et porcins dans les différentes localités

3. Méthodologie:

L'enquête a concerné la détermination des causes des mortalités des asins équins et porcins dans les localités de Sayes, Fangasso, Tominian et San.
Les sites de prélèvement ont été choisis en collaboration avec les services techniques d'encadrement en fonction de l'importance numérique des espèces asines équines et porcines et de la situation épidémiologique.
Dans le cadre de la collecte d'informations clinico - épidémiologiques dans les différentes localités des entretiens individuels ont été souvent organisés avec les agro - éleveurs.
Des échantillons de sérums ont été récoltés chez les asins et équins qui selon les propriétaires avaient déjà contracté la maladie. Le sang a été aseptiquement prélevé à la veine jugulaire sous un volume de 5 - 8 ml . Le test d'inhibition d'hémagglutination et la réaction de fixation du complément ont été utilisés pour déterminer le statut sérologique des asins et équins par rapport à la grippe équine. Le premier test permet de dépister des cas d'infections anciennes (Ig G), tandis que le second sert à mettre en évidence des cas d'infections récentes(Ig M).
Les sérums ont été testés au Laboratoire de diagnostic de la Société Biopharma de Rabbat (Maroc). L'analyse des échantillons de fèces a été réalisée par la méthode de flottaison simple, tandis que le Buffy Coat Technique (Technique de Concentration) a été utilisée pour détecter les hémoparasites à l'état frais dans les échantillons de sang entier.

Pour la collecte des échantillons destinés à la recherche des parasites gastro- intestinaux et sanguins les sujets cachectiques ont été ciblés en priorité.
Après interprétation des différents résultats des mesures visant à améliorer l'élevage des asins équins et porcins à travers un meilleur contrôle des causes essentielles de mortalité identifiées sont proposées.

4. Enquête clinico-epidemiologique et collecte d'échantillons pour la réalisation des examens de laboratoire

L'équipe du Laboratoire Central Vétérinaire composée de Dr Satigui Sidibé et de Mr Zakaria Bocoum s'était rendue dans les localités de Sayes Fangasso Tominian et San en zone non cotonnière du Mali – Sud /San
Dans chaque localité visitée il a été procédé à la collecte d'informations sanitaires sur les asins équins et porcins au près de:

- SLACAER et Antennes d'Appui Conseil
- Conseillers Zootechniques
- agro - éleveurs et notabilités
- Vétérinaires privés.

Dans les localités concernées, l a été procédé à l'examen clinique des animaux malades ainsi qu'à la collecte d'échantillons appropriés pour la réalisation des examens de laboratoire.

5. Résultats des examens de laboratoire

5. 1. Résultats de l'enquête sur la prévalence sérologique de la grippe équine

Dans le cadre de la réalisation de l'enquête sur la prévalence sérologique de la grippe 422 sérums asins équins ont été testés. 70 échantillons(16.58 %) contenaient des anticorps spécifiques dirigés contre le virus de la grippe équine. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux 1, 2, 3 et 4. Ils ont permis d'établir la situation épizootique par rapport à la grippe équine.

5.1.1. Localité de Sayes:

73 échantillons de sérums dont 62 sérums asins et 11 sérums équins ont été testés dans cette localité. La prévalence moyenne chez les 2 espèces est de 23.28 %. Chez les asins le taux d'infection est plus élevé(25.80 %) avec une prédominance des sérotypes 1 et 2 par rapport à celui établi chez les équins(9.09 %) et le sérotype 2 a été identifié (voir tableau 1).

Tableau 1: Prévalence sérologique de la grippe équine dans la localité de Sayes

Espèces animales	Nombre de sérums testés	Nombre de sérums positifs	Taux d'infection (%)	Sérotypes du virus identifiés
Asine	62	16	25.80	1, 2
Equine	11	1	9.09	2
Total	73	17	23.28	

5.1.2. Localité de Fangasso:

Dans cette localité 75 sérums ont été testés. 39 proviennent des asins et 36 sont d'origine équine. Chez les asins la prévalence est de 30.76 %(sérotypes 1 et 2) et 13.88 % chez les équins avec une présence du sérotype 1 chez les équins(tableau 2).

Tableau 2: Prévalence sérologique de la grippe équine dans la localité de Fangasso

Espèces animales	Nombre de sérums testés	Nombre de sérums positifs	Taux d'infection (%)	sérotypes du virus identifiés
asine	39	12	30.76	1, 2
équine	36	5	13.88	1
Total	75	17	22.66	

5.1.3. Localité de Tominian:

Dans la localité de Tominian 108 sérums ont été testés, parmi lesquels 30 échantillons sont d'origine asine et 78 proviennent des équins. Le sérotype 2 a été identifié chez les 2 espèces et les taux de prévalence sont respectivement de 23.33 et 7.69 % avec un taux moyen de 12.03 %(voir tableau 3).

Tableau 3: Prévalence sérologique de la grippe équine dans la localité de Tominian

Espèces animales	Nombre de sérums testés	Nombre de sérums positifs	Taux d'infection (%)	Sérotypes de virus identifiés
Asine	30	7	23.33	2
Equine	78	6	7.69	2
Total	108	13	12.03	

5.1.4. Localité de San:

Chez les asins et équins de cette localité 166 sérums ont été testés: 62 sont d'origine asine et 104 proviennent des équins. Les sérotypes 1 et 2 du virus ont été dépistés(voir tableau 4). Le taux de prévalence sérologique chez les asins est de 37.09 %; chez les équins ce taux est de 19.23 % avec un taux moyen de prévalence particulièrement élevés(25.90 %).

Tableau 4: Prévalence sérologique de la grippe équine dans la localité de San)

Espèces animales	Nombre de sérums testés	Nombre de sérums positifs	Taux d'infection (%)	Sérotypes de virus identifiés identifiés
Asine	62	23	37.09	1, 2
Equine	104	20	19.23	2
Total	166	43	25.90	

5.2. Résultats des examens parasitologiques

5.2.1. Résultats des examens coprologiques

Dans le cadre de l'enquête parasitologique 98 échantillons de fèces collectés chez les asins équins et porcins dans les différentes localités ont été soumises aux analyses coprologiques. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux 5, 6, 7 et 8.

5.2.1.1. Localité de Sayes

33 échantillons de fèces récoltés dans cette localité ont testés. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 5.
De l'examen de ce tableau il ressort que le taux d'infestation des asins est de 62.96 % (*richonema*, *Strongylus*, *Triodontophorus*). Ce taux est beacoup plus élevé chez les équins (75 %) et nul chez les porcins.

Tableau 5: Résultats des examens coprologiques chez les asins équins et porcins (localité de Sayes)

Espèces animales	**Nombre d'échantillons examinés**	**Nombre d'échantillons positifs**	**Taux d'infestation (%)**	**Espèces de parasites identifiées**
Asine	27	17	62.96	*Trichonema, Strongylus, Triodontophorus*
Equine	4	3	75	*Trichonema, Strongylus,*
Porcine	2	0	0	
Total	33	20	60.60	

5.2.1.2. Localité de Fangasso

34 échantillons de fèces ont été récoltés dans cette localité. Les résultats obtenus ont permis d'établir que les taux d'infestation parasitaire sont respectivement de 91.66 et 68.75 % chez les asins(*Trichonema, Triodontophorus, Strongylus, Trichostrongylus, Oxyurus, Ookystes, Parascaris*) et équins(*Trichonema, Triodontophorus, Trichostrongylus, Strongylus*), tandis qu'il est nul chez les porcins(voir tableau 6 ci - dessous).

Tableau 6: Résultats des examens coprologiques chez les asins équins et porcins (localité de Fangasso)

Espèces animales	**Nombre d'échantillons testés**	**Nombre d'échantillons positifs**	**Taux d'infestation (%)**	**Espèces de parasites identifiées**
Asine	12	11	91.66	*Trichonema Triodontophorus, Strongylus, Trichostrongylus, Oxyurus, Ookystes, Parascaris*
Equine	16	11	68.75	*Trichonema Triodontophorus Trichostrongylus Strongylus*
Porcine	6	0	0	
Total	34	22	64.70	

5.2.1.3. Localité de Tominian

17 échantillons ont été collectés dans cette localité. Parmi ceux - ci, 3 sont d'origine asine, 10 d'origine équine et 4 furent obtenus chez les porcins. Les taux d'infestation aux parasites gastro - intestinaux sont respectivement de 66.66 et 100 % chez les asins(*Trichonema, Oxyurus, Triodontophorus*) et équins(*Trichonema, Triodontophorus, Strongylus*). Chez les porcins aucun parasite gastro - intestinal n'a été identifié(voir tableau 7).

Tableau 7: Résultats des examens coprologiques chez les asins équins et porcins dans la localité de Tominian

Espèces animales	**Nombre d'échantillons testés**	**Nombre d'échantillons positifs**	**Taux d'infestation (%)**	**Espèces de parasites identifiées**
Asine	3	2	66.66	*Trichonema Triodontophorus, Oxyurus*
Equine	10	10	100	*Trichonema Triodontophorus Strongylus*
Porcine	4	0	0	
Total	17	12	70.58	

5.2.1.4. Localité de San

12 échantillons de fèces ont été testés dont 2 chez les asins et 10 chez les équins avec des taux d'infestation de 0 et 60 % respectivement. Les principales espèces de parasites identifiées sont *Trichonema et Triodontophorus*(voir tableau 8).

Tableau 8: Résultats des examens coprologiques chez les asins équins et porcins (localité de San)

Espèces animales	Nombre d'échantillons testés	Nombre d'échantillons positifs	Taux d'infestation (%)	Espèces de parasites identifiées
Asine	2	0	0	
Equine	10	6	60	*Trichonema Triodontophorus*
Porcine	0	0	0	
Total	12	6	50	

5.2.2. Résultats des examens pour la recherche d'hémoparasites

Chez les asins équins et porcins 240 échantillons de sang entier ont été prelevés et examinés pour la recherche d'hémoparasites(Trypanosomes, Microfilaires). Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux 9, 10, 11 et 12.

5.2.2.1. Localité de Sayes

74 échantillons de sang entier ont été examinés: 64 chez les asins, 9 chez les équins et 1 d'origine porcine. Tous les prélèvement récoltés chez les équins et les porcins étaient négatifs aux hémoparasites. Par contre, des microfilaires ont été observées chez les asins avec un taux d'infestation de 18.75 %(voir tableau 9).

Tableau 9: Résultats des examens de sang pour la recherche d'hémoparasites(localité de Sayes)

Espèces Animales	Nombre de sang examinés	Nombre de sang positif aux trypanosomes	Nombre de sang positifs aux microfilaires	Taux d'infestation (%)
Asine	64	0	12	18.75
Equine	9	0	0	0
Porcine	1	0	0	0
Total	74	0	12	16.21

5.2.2.2 Localité de Fangasso

Dans cette localité 68 échantillons ont été examinés et se repartissent comme suit:
- asins: 32
- équins: 32
- porcins: 4

Suite à la réalisation des analyses il a été établi que tous les échantillons récoltés chez les porcins ont été négatifs. Par contre les taux d'infestation des asins et équins sont respectivement de 12.50 % pour chacune des deux espèces (voir tableau 10).

Tableau 10: Résultats des examens de sang pour la recherche d'hémoparasites (localité de Fangasso)

Espèces Animales	Nombre de sang examinés	Nombre de sang positif aux trypanosomes	Nombre de sang positifs aux microfilaires	Taux d'infestation (%)
Asine	32	0	4	12.50
Equine	32	0	4	12.50
Porcine	4	0	0	0
Total	68	0	8	11.7

5.2.2.3. Localité de Tominian

Dans les différents sites de prélèvement de la localité de Tominian 65 échantillons ont été récoltés (20 chez les asins, 37 chez les équins et 8 chez les porcins). Aucun hémoparasite n'a été observé chez les asins. Les trypanosomes n'ont également pas été chez les espèces concernées. Cependant des microfilaires furent identifiées chez certains équins avec un taux d'infestation de 6.15 % (voir tableau 11).

Tableau 11: Résultats des examens de sang pour la recherche d'hémoparasites(localité de Tominian)

Espèces Animales	Nombre de sang examinés	Nombre de sang positif aux trypanosomes	Nombre de sang positifs aux microfilaires	Taux d'infestation (%)
Asine	20	0	0	0
Equine	37	0	4	10.81
Porcine	8	0	0	0
Total	65	0	4	6.15

5.2.2.4. Localité de San

Dans la localité de San 33 échantillons de sang entier furent testés. Leur répartition par espèce animale est la suivante:

- asins - 12
- équins: 21

Les porcins n'ont pas fait l'objet de prélèvement de sang.
La mise en oeuvre des examens microscopiques a permis de dépister deux équins infestés par les microfilaires(9.52 %). Tous les asins testés étaient en outre négatifs pour les dits hémoparasites.

Tableau 12: Résultats des examens de sang pour la recherche d'hémoparasites (localité de San)

Espèces Animales	Nombre de sang examinés	Nombre de sang positif aux trypanosomes	Nombre de sang positifs aux microfilaires	Taux d'infestation (%)
Asine	12	0	0	0
Equine	21	0	2	9.52
Porcine	0	0	0	0
Total	33	0	2	6.06

6. Conclusions

1. La grippe équine constitue la principale cause des mortalités chez les asins et équins. Pour l'ensemble des localités visitées la prévalence sérologique moyenne de la grippe équine chez ces espèces est de 16.58 %. Le taux de prévalence est plus élevé chez les asins(30.05 %) et l'est moins chez les équins(13.97 %).
Les sérotypes 1 et 2 du virus de la grippe ont été identifiés dans les 4 localités avec une prédominance nette du sérotype 2 du virus.

2. Des anticorps fixant le complément - preuve d'une infection récente ont été dépistés chez 1 équin (site de Tamaro) et 2 asins (sites de Cinzana Bambara et Somo).

4. Certaines parasitoses gastro - intestinales sont des causes indirectes de mortalité chez les asins et équins. Les principales espèces de parasites gastro - intestinaux identifiées sont: *Trichonema, Triodontophorus, Oxyurus, strongylus, Trichostrongylus, Ookystes(Eimeria), Parascaris.*
Le taux moyen d'infestation de ces espèces aux parasites gastro - intestinaux est de 61. 22 %. Des taux particulièrement élevés ont été enregistrés dans les localités de Tominian et Fangasso avec respectivement 92.30 et 78.57 %.

5. Les infestations aux microfilaires sont aussi des causes indirectes de mortalité chez les asins et équins. Le taux d'infestation le plus élevé a été enregistré chez les asins(12.5 %). Chez les équins il n'atteint que 10.1 %. Les taux les plus élevés ont été obtenus dans les localités de Sayes et Fangasso avec respectivement 16.21 et 11.76 %.

6. Les parasitoses gastro - intestinales et sanguines ne représentent pas une cause de mortalité chez la population porcine échantillonnée. Tous les prélèvements de fèces et de sang entier récoltés chez cette espèce sont négatifs(Annexes 9, 10, 11, 12, 13).

7. Les trypanosomoses ne constituent pas une contrainte sanitaire chez les asins équins et porcins dans les localités visitées. Les échantillons de sang entier prélevés chez ces espèces sont tous négatifs aux trypanosomoses.

7. Propositions visant à améliorer l'élevage des assins équins et porcins dans les localités de Sayes, Faganso, Tominian et San

Pathologie	Méthode de prophylaxie et/ou de traitement	Produits et mode d'administration	Période et fréquence
Grippe équine	Vaccination (dès l'âge de 3 mois) Vaccin vivant à base des sérotypes	Vaccin vivant à base des sérotypes 1 et 2	1 fois/an en S/C à partir de septembre
Tetanos	Traitement préventif	Sérum antitétanique	
Mal de garrot	. Traitement curatif aux antibiotiques . Vaccination des jeunes contre la brucellose (jeunes de 3 à 8 mois)	Antibiotiques à large spectre B19	Antibiogramme avant traitement 1 fois/an
Parasitoses gastro-intestinales	Déparasitage interne stratégique	Valbazen Disto5 Synanthic	2 fois/an avant et àprès la saison des pluies
		Panacur à 22%	
Infestation aux microfilaires	Prévention de la parfilariose	Deltamétrine pour lutter contre le vecteur	
Infestation au tiques	Traitement acaricide	. Butox .Bayticol . etc	Surtout pendant la saison des pluies
Kérato-conjonctivite	Traitement curatif	Crème de : .lacrybiotic .cortamycétine	
Plaies	Traitement curatif	Aseptic, Typhpiétyl	
Fièvre aphteuse	Vaccination	Vaccin vivant à base des sérotypes Qui seront identifiés au Mali	4 fois/an
Charbon symptomatique	Vaccination	Clostivac du LCV	2 fois/an
Syndrome d'anemie	.Prévention .Traitement curatif	. Pierre à lécher contenant du fer dans la ration des mères . Fer cobsan en I/M	
Syndrome d'hypoglycémie	Prévention	Drêche de dolo	

Introduction des variétés promotteuses du mil et du sorgho et tests variétaux et agronomiques de lutte contre le striga

I . Introduction

L'étude de base de la zone d'intervention du PDR en zone non cotonnière du Mali- Sud a permis de déceler un certain nombre de contraintes à la production agricole du mil et du sorgho.

Ces contraintes sont liées à un ensemble de facteurs parmi lesquelles on peut citer : la baisse de la fertilité des sols, la faible utilisation des variétés adaptées aux nouvelles conditions pluviométriques, l'irrégularité des pluies, l'infestation du *striga sp etc...*

Pour lever ces contraintes, la direction de UGP/PDR et la CMDT à travers l'ESPGRN/ Niono ont proposé tester des technologies dans la zone du Programme de Diversification des Revenus en zone non cotonnière de Mali- Sud. Il s'agit :

Les thèmes retenus pour cette étude sont les suivantes :

* des tests variétaux du mil et sorgho de cycle intermédiaire dans des zones agro-climatiques de pluviométries comprises entre 500-600 ; 600-700mm ; 700-800mm et supérieures ou égales à 800mm an^{-1}.
* des tests agronomiques de lutte contre le *striga hermonthica* .

Le rapport traite des résultats obtenus au cours de la campagne 2000- 2001.

II. Tests variétaux de mil et sorgho

1. Introduction

Les tests variétaux mil/ sorgho ont été conduits dans différentes zones agro- écologiques. Les tests sur le mil ont été conduits dans les secteurs de Sayes (Yébé : 500-600mm) ; Fangasso (Kandougou : 600-700mm) ; Yangasso (Djigonsso : 700-800mm) ; Tominian (Socourani 800mm) et les tests variétaux de sorgho à Sayes (Siella : 500-600et Koulétina 600-700mm) ; Tominian (Boumbolo : 700-800mm) et à San (N'Togosso-Markasso : 800mm).

Méthodologie

Le dispositif utilisé pour les tests était le bloc dispersé avec six répétitions dans chaque village où chaque paysan constituait une répétition avec trois traitements (variété locale comparée à deux variétés introduites). La parcelle élémentaire était de 400 m^2 (20mx20m. Les entretiens culturaux (démariage, sarclage...) et les écartements de semis étaient laissés à l'initiative des paysans.

Les variétés mil/ sorgho testées dans les différents secteurs sont les suivantes :

* les variétés mil: Sayes (ICMV85333, *IBV8001)* ; Fangasso (Toroniou C1, Guéfoue CMDT16) ; Yangasso (Sanioba01et Indiana05)
* les variétés de sorgho: Sayes (Seguètana et CSM219E : 500-600mm an^{-1}) ; Fangasso (CSM63E et CSM219E : 600-700mm an^{-1}), Tominian : (N'Tenimissa et CSM219E : 600-700mm an^{-1}) ; San : (SeguètanaCZ et N'Tenimissa :800mm)

3. Résultats

3.1. Tests variétaux du mil

Les rendements, les densités et le nombre d'épis/ha des deux variétés améliorées et du témoin sont comparés au sein d'une même zone agro-climatique.

Secteur de Sayes : (zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 500 –600 mm an^{-1})

❖ Village de Yébé :

Au niveau de ce village, les 3 variétés ont eu des rendements significativement différents. La variété locale s'est montrée plus performante (tableau1) par rapport aux variétés améliorées introduites plus sensibles à la sécheresse et aux nuisibles. Les variétés avaient des densités à la récolte et un nombre d'épis récoltés statistiquement équivalents (tableau*1*). Les variétés améliorées ont été plus attaquées par les oiseaux à cause de leur précocité. Certains paysans collaborateurs n'ont pu récolté dans ce village à cause des attaques d'oiseaux.

Tableau 1 : Rendement, densité et nombre d'épis de mil à Yébé dans le secteur de Sayes

Variétés	Mil		
	Densité/ha	Nombre d'épis/ha	Rendement T/ha
Locale	108019	1919	1,78a
ICMV85333	106281	1819	1,33b
IBV8001	108521	1763	1,25b
PPDS			293
CV%	3,5	12	12
Signification	NS	NS	S

Les chiffres ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents

*Secteur de Fangasso (*zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 600 –700 mm an^{-1})

❖ Village de Kandougou

A Kandougou dans le secteur de Fangasso, les densités à la récolte étaient largement en dessous de celles recommandées à cause d'une répartition des pluies qui n'a pu permettre un bon établissement des plants. Cela a considérablement affecté le nombre d'épis récoltés et le rendement des variétés (tableau 2). Néanmoins, les variétés améliorées ont été significativement plus performantes que la locale.

Tableau 2 : Rendement moyen, densité et nombre épis de mil à Kandougou (secteur de Fangasso)

Variétés	Densité ha	Nombre d'épis/ha	Rendement T/ha
Locale	12300	1130	0,59 b
Toroniou C1	10516	1235	0,80 a
Guéfoué CMDT16	10900	1245	0,80 a
PPDS			89
CV%	21	13	10
Signification	NS	NS	HS

Secteur de Yangasso (Zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 700 et 800 mm an^{-1} *)*

❖ Village de Djigonso

Dans ce village, les rendements grain de la variété locale et des variétés améliorées (Sanioba 0 3 et Indiana 05) ne sont pas statistiquement différents (tableau3). Les densités/ha ont été très élevées, mais les nombres d'épis/ha ont été faibles.

Tableau 3 : Rendement moyen, densité et le nombre épis de mil à Djigonso (secteur de Yangasso)

Variétés	Densité/ha	Nombre d'épis/ha	Rendement T/ha
Locale	50187	1552	0,97
Saniobo 03	69508	1525	1,01
Indiana 05	48025	1560	1,04
PPDS			239
CV%	36	35	19
Signification	NS	NS	NS

Secteur de Tominian (zone agro-climatique à pluviométrie supérieure ou égale à 800 mm an^{-1})

❖ Village de Socourani :

A la récolte, la densité aussi bien que le rendement de grain des trois variétés ont été faibles (tableau 4). L'analyse ne montre pas de différence significative entre les rendements de la variété locale et les deux variétés améliorées (Benkadinion et Indiana 05). L'arrêt des pluies et les attaques d'oiseaux ont beaucoup contribué à la faiblesse des rendements.

Tableau 4 : La moyenne de rendement, et la densité de variété mil dans le secteur de Tominian(Socourani) (p= 800mm)

Variétés	Densité/ha	Rendement T/ha
Locale	24845	0,32
Benkadinion	22425	0,34
Indiana 05	34220	0,23
PPDS		169
CV%	41	39
Signification	NS	NS

3.1.2: Tests variétaux de sorgho

*Secteur de Sayes (*Zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 500 –600 mm an^{-1})

❖ Village de Siella

L'analyse n'a montré aucune différence significative entre les variétés améliorées (CSM219E et Seguètana CZ) et la locale du point de vu rendement, densités/ha *(tableau 5.1*). Les densités à la récolte étaient optimales, mais les plants ont souffert d'une mauvaise répartition des pluies. Certains paysans ont trouvé que les variétés améliorées étaient plus tolérantes à la sécheresse. Dans le tableau 5.2, les variétés testées (CSM63E et Seguètana CZ) et la locale ont également donné des rendements équivalents. Les niveaux de rendement étaient ici plus faibles à cause surtout des dégats d'oiseaux.

Tableau 5.1 : Performance de nouvelles variétés de Sorgho à Siella (secteur de Sayes)

Variétés	Densité/ha	Rendement (T/ha)
Locale	55896	1,23
CSM219E	47289	1,43
Seguètana CZ	55573	1,60
PPDS		317
CV%	23	17
Signification	NS	NS

Tableau 5.2 : Performance de nouvelles variétés de Sorgho à Siella (secteur de Sayes)

Variétés	Densité/ha	Rendement (T/ha)
Locale	57531	0,44
CSM63E	57354	0,49
Seguètana CZ	57167	0,66
PPDS		219
CV%	1,6	32
Signification	NS	NS

*Secteur de Sayes (*Zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 600 et 700 mman^{-1})

❖ Village de Koulétima :

L'analyse n'a montré aucune différence significative au seuil de 5% entre les rendements grain, le nombre d'épis récoltés et la densité à la récolte des trois variétés dans le secteur de sayes à Koutélina (*tableau 6*). Les variétés améliorées testées (CSM63E et CSM219E) et la locale ont donné des rendements équivalents (500 kg /ha).

Tableau 6 : Rendement moyen, densité et nombre d'épis des variétés de sorgho à Koutélima (secteur de Sayes)

Variétés	Densité/ha	Nombre panicules/ha	Rendement (T/ha)
Locale	16575	2108	0,35
CSM63E	17124	2133	0,53
CSM219E	16617	2379	0,36
PPDS			154
CV%	9	16	29
Signification	NS	NS	NS

Secteur de San (Zone agro-climatique à pluviométrie égale à 800mm an^{-1})

❖ Village de N'Togosso Markasso

Le seguètana CZ a significativement donné le meilleur rendement à cause de sa rusticité (*tableau 7*). A la récolte les densités étaient en dessous de celles préconisées chez toutes les variétés. L'arrêt des pluies et le problème d'établissement des plants ont considérablement réduit les rendements. La variété Nténimissa et la locale ont produit des rendements équivalents.

Tableau 7 : Rendement moyen, densité et nombre d'épis des variétés de Sorgho à N'Togosso Markasso (secteur de San)

Variétés	Densité/ha	Rendement T/ha
Locale	42645	0,65 b
Seguetana CZ	43625	0,82 a
N'ténimissa	42525	0,57 b
PPDS		102
CV%	11	12
Signification	NS	HS

Les chiffres ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents

Secteur de Tominian (zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 700-800mm an^{-1})

❖ Village de Boumbolo :
Dans ce village, la variété CSM219E a significativement surclassé les autres variétés en rendement de grain à cause de sa rusticité. Les rendements de la variété exotique Nténimissa et de la locale étaient équivalents (*tableau 8)*. La sécheresse de fin de cycle a considérablement réduit le nombre de panicules à récolter et conséquemment les rendements.

Tableau 8 : Rendement moyen , densité et nombre d'épis des variétés de Sorgho à Boumbolo (secteur de Tominian)

Variété	Rendement (T/ha)	Densité /ha	Nombre panicules/ha
Locale	0,36 b	46875	633
CSM219E	0,49 a	42437	575
N'tenimissa	0,33 b	49687	800
PPDS	55		
CV%	11	24	18
Signification	HS	NS	HS

III. Tests variétaux et agronomiques de lutte contre le striga *hermonthica*

1. Introduction

Les tests ont porté sur l'introduction des variétés résistantes et l'application des techniques culturales pour la lutte contre le *striga hermonthica*

Les activités de ces deux tests (variétal et agronomique) de lutte contre le *striga hermonthica* se sont concentrées sur l'utilisation d'une ou deux variétés de sorgho tolérantes au striga et l'amélioration des techniques culturales (association céréales/ niébé) .

2. Matériel et Méthode

Pour le test variétal, les deux variétés CMDT38 et le seguètana sont comparées aux locales du point de vu rendements et effet de ces variétés sur la suppression de la croissance du *striga hermonthica.* Elles sont toutes soumises à la gestion paysanne

Les tests sont conduits dans des différents secteurs dont deux villages par secteur de la zone PDR San . Six(6) paysans sont retenus dans chaque villages pour conduire le test et chaque paysan constitue une répétition. Les paysans sont choisis en fonction du niveau d'infestation du champ en striga sp. Le test est implanté sur des simples parcelles dont $400m^2$ (20mx20m). Pour le test agronomique de lutte contre le striga, deux dates de semis ont été utilisées : le semis simultané du niébé et de la céréale et le semis décalé de 15 jours où le niébé a été semé 15 jours après la

céréale. Les observations ont porté sur la date d'apparition des premiers *striga*, comptage du *striga* 75, 90 jours et à la récolte.
Pour tous les deux tests, les paramètres mesurés ont été le rendement et le nombre de plants de striga.

3. Résultats

3.1. Tests variétaux de lutte contre le striga

Secteur de Tominian (zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 700-800mm an^{-1})

❖ *Village de Kominalo* :

Le test variétal de lutte contre le *striga* à Kominalo a été beaucoup influencé par le *striga* avec l'installation tardive des pluies. Une très forte infestation du *striga* a été observée au niveau de la parcelle du témoin comparé aux deux autres traitements. La variété CMDT38 devrait donner un rendement satisfaisant avec ses panicules longues et sa résistance au *striga*, mais avec la sécheresse elle n'a pas pu extérioriser son potentiel de production. La variété seguetana s'est aussi montrée plus ou moins résistante au *striga*. Le *striga* n'a pas eu un grand effet sur les cultures. Au cours du premier comptage (75^{éme} jour) les plants de *striga* avaient même commencé à se dessécher et au 90 ^{éme} jour aucun changement n'était perceptible sur l'évolution du striga.. Le nombre de pied de *striga* a été très faible au niveau des parcelles de CMDT38 et le seguètana.

Tableau9 : L'effet de deux variétés sur l'évolution du striga à Kominalo (secteur de Tominian)

Variétés	Nbre striga/m2	Rendt / ha
Locale	444	0,45
CMDT38	24	0,39
Seguètana	45	0,42
CV%	208	40
Signification	S	NS

Secteur de San (Zone agro-climatique à pluviométire supérieure à 800mm an^{-1})

❖ *Village de Nouguesso* :

La densité du *striga* a été la même au niveau des parcelles des trois variétés. Les rendements ont été très faibles. Les variétés n'ont pu extériorisé leur potentialité suite au déficit pluviométrique.

Tableau 10 : L'effet de deux variétés de sorgho sur l'évolution du striga à Nouguesso (secteur de San)

Variétés	Nbre plants de striga/m2	Rendement (T/ha)
Locale	384	0,44
CMDT38	403	0,43
Seguètana	652	0,45
Cv%	148	41
Signification	NS	NS

3.2. Tests agronomiques de lutte contre le striga

Secteur de Fangasso (zone agro-climatique à pluviométrie comprise entre 500- 600mm an^{-1})

❖ Village de Kessédougou

Le résultat du test à Késsedougou a montré que les deux dates (semis simultané et décalé) et la pratique paysanne sur le point de vu densité du *striga* ne sont pas différents au seuil de 5% (tableau 11). Il existe cependant une différence significative entre les rendements de la pratique paysanne et ceux des deux dates de semis.

Tableau 11 : L'effet des deux dates de semis sur la densité du striga à la récolte et sur le rendement du mil à Késsedougou (secteur de Fangasso)

Variétés	Nbre de striga/m2	Rendt T/ha
Pratique paysanne	1245	0,40 a
Semis simultané	1725	0,82 b
Semis décalé	1825	0,73 b
CV%	158	60
Signification	NS	S

Secteur de Sayes (zone agro-écologique à pluviométrie comprise entre 500-600mm an^{-1})

❖ Village de Troh :

Il y a eu une évolution de la densité du *striga* au niveau des différents traitements de la levée jusqu'à la récolte (tableau 12). La différence entre les trois pratiques n'est pas significative du point de vu de rendement et densité de striga. Cependant, le semis décalé et surtout le semis simultané semblent réduire la densité du striga en comparaison de la pratique paysanne.

Tableau 12 : l'effet des deux dates de semis sur l'évolution du striga et le rendement mil à troh (secteur de Sayes)

Variétés	Nbre striga 75jrm2	Nbre striga 90jr/m2	Nbre striga récolt/m2	Rendement (T/ha)
Pratique paysanne	148	169	241	0,34
Semis simultané	118	93	148	0,48
Semis décalé	145	101	173	0,48
CV%	113	65	56	21
Signification	NS	NS	NS	NS

Secteur de San (Zone agro-climatique à pluviométrie égale à 800mm an^{-1})

❖ Village de N'Togosso Markasso :

Il n'existe pas de différence significative entre les trois pratiques (pratique paysanne, semis simultané et décalé) quelque soit le nombre de striga au m2 à la récolte ou le rendement grain mil.

Tableau 13 : Effet de deux dates de semis sur la densité du striga à la récolte et le rendement mil à N'Togosso Markasso (secteur de San)

Variétés	Nbre striga/m2	Rendement (T/ha)
Pratique pays	267	0,38
Semis simultané	256	0,36
Semis décalé	639	0,51
CV%	158	24
Signification	NS	NS

IV. Conclusions et suggestions

Les facteurs qui ont influencé les rendements mil/sorgho pendant la campagne sont multiples. Il s'agit entre autres, du déficit pluviométrique, du manque de fertilisation et surtout des attaques d'oiseaux.

Dans les zones à faible pluviométrie, les variétés de mil et sorgho introduites sont d'une manière générale plus sensibles au déficit pluviométrique que les variétés locales. Par contre dans les autres zones agro-climatiques, elles sont comparables aux variétés locales

Les variétés Seguetana CZ, CSM219E et CSM63E se sont montrées plus tolérantes au déficit pluviométrique et aux maladies que les variétés locales. Seguetana CZ bien qu'elle soit tardive et attaquée par les oiseaux s'est montrée plus productive. Par ailleurs, les variétés CSM219E et CSM63E se sont montrées plus productives par rapport à la locale avec des panicules bien remplis.

La pluviométrie de cette année n'a pas permis aux variétés améliorées d'avoir leur potentiel de production. Cependant, les variétés de sorgho comme Seguetana CZ ont des rendements égaux à ceux des variétés locales en année pluviométrique déficitaire, peuvent être retenues grâce à leur tolérance au *striga hermonthica* l'une des contraintes identifiées dans toutes les zones agro-climatiques.

Test d'introduction des ligneux à usage multiple

1. Introduction

La campagne 2000 / 2001 a été marquée par l' installation tardive des pluies et leur arrêt précoce dans plusieurs localités de la zone d'intervention du PDR/ San. Les activités ont été essentiellement consacrées à la poursuite des mensurations des paramètres biophysiques des arbres de la haie vive, à l'évaluation du taux de survie et au regarnissage.

2. Matériel et méthodes

Le matériel végétal est compose de : *Ziziphus mauritiana, Acacia. Senegal , Acacia. Nilotica.*
Le test a été implanté en juillet –Août 1999 dans chacune des 4 zones agroclimatiques que couvre le PDR / SAN et sur 6 sites. Au niveau de chaque site, la technique de transplantation en quinconce a été utilisée à un écartement de 0.5m entre les plants de la même ligne et 0.5 m entre les lignes.
Pour le regarnissage, les plants ont été achetés avec les pépiniéristes de la zone CMDT / San et transportés sur les différents sites au courant du mois de juillet . Le tableau 1 donne la situation des plants utilisés pour le regarnissage des parcelles par site .Compte tenu du retard observé dans l'installation des pluies, le regarnissage n'a eu lieu que dans la 1ère quinzaine du mois d'Août sous la supervision technique des agents de la CMDT.

Tableau : 1 Nombre de plants utilisés pour le regarnissage des parcelles et par site

Villages	Nombre de pieds par espèces		
	Z. mauritiana	**A. senegal**	**A. nilotica**
Mougnan peul	1190	30	.
Djigorso	103	100	47
Sokourani	.	350	250
Ouan	637	637	.
Zenbougou	150	150	.
Dombala	359	200	.
Total	2439	1467	297

3 . Résultats

3.1 Taux de survie

Après 18 mois de transplantation , les résultats du taux de survie par espèce et par site sont satisfaisants , exceptés à Mougnan et Dombala. A Dombala les plants de la haie vive n'ont pas été protégés par la haie morte comme convenu entre le conseil du village (AV) et l'agent de la CMDT chargé de l'encadrement du village malgré toutes les promesses faites. Les plants ont été fortement broutés et déracinés par les animaux en divagation. A Mougnan peul, les plants de la haie vive n'ont bénéficié d' aucune protection par la haie morte en première année de l'implantation du test. Ils ont été soumis aussi au broutage des animaux . Cependant malgré cette absence de protection , *Acacia senegal* a été moins brouté par les animaux, ce qui lui a conféré

un bon taux de survie . En deuxième année, la parcelle a bénéficié d' une clôture en grillage et les femmes ont commencé à y pratiquer les activités de maraîchage. La mauvaise répartition des pluies et le manque d'entretien apporté aux plants (regarnissage) ont entraîné une très forte mortalité de *Zizuphus mauritiana*.

Tableau2 : Taux de suivie(%) des différentes espèces à 12 mois et 18 mois après transplantation et par site

Sites	*Espèces*					
	A. senegal		**Z . mauritiana**		**A. nilotica**	
	Taux de survie 12 mois	Taux de survie 18 mois	Taux de survie 12 mois	Taux de survie 18 mois	Taux de survie 12 mois	Taux de survie 18 mois
Mougna Peul	86	87	Brouté	Brouté		
Ouan	99	99	99	98		
Zembougou	88	100	97	99		
Dombala***	_	_	_	_		
Djigonso	82	86	98	97	94	93
sokourani	96	97			98	99

*** site abandonné par suite de manque de clôture

3.2 Croissance moyennes des Plants

Le tableau 3 indique l'évolution de la croissance moyenne des 3 espèces à 12 mois et 18 mois après la transplantation.

Tableau3 : Croissance moyenne des plants à 12 et 18 mois après la transplantation

Espèces	Zones agro-climatiques	Accroissement en cm (12 mois)	CV (%)	Accroissement en cm (18 mois)	CV (%)
Acacia nilotica	700<p<800mm	4,97	208	24,33	85
	p>800mm	38,10	106	148,28	31
Acacia senegal	p<600mm	45,81	73	177,94	37
	600<p>700mm	6,06*	260	80,29	48
	700<p<800mm	-5,22**		55,02	119
	p>800mm	27,84	160	124,96	36
Ziziphus mauritiana	600<p<700mm	12,39	158	77,97	67
	700<p<800mm	0,98	211	56,84	77

* Plants faiblement broutés
** Plants fortement broutés

La grande hétérogénéité observée dans la croissance des plants pour toutes les espèces serait due, d'une part au fait que les plants reçues des différents pépiniéristes étaient de différents âges au moment de la transplantation et d'autre part aux dégâts causés par les animaux sur certaines parcelles.

D'une manière générale la croissance de l'*Acacia nilotica* suit l'évolution du gradient de la pluviométrie. Cette tendance pourrait s'expliquer aussi par le fait qu' en zone P> 800mm an^{-1}, les tests sont implantés sur les sols moins lourds (sol limono- sableux), favorables à une bonne croissance de l'espèce . Il est important également de signaler qu'aucun dégât des animaux n'a été observé sur les deux sites depuis l'implantation des tests.

L'évolution négative de la croissance en hauteur de l' *Acacia senegal* observée dans la zone agro-climatique 700< p> 800 mm an^{-1} serait liée au dégât des animaux, au démarrage tardif de la saison de croissance de l'année 2000 surtout à Zenbougou. Le broutage des plants en cette période a créé une grande hétérogénéité entre les individus et également affecté la croissance de l'espèce dans la zone ago-climatique 600<p<700mm an^{-1}.

La meilleure croissance en hauteur a été observée dans la zone agro-climatique p< 600mm an^{-1} suivi de la zone p> 800mm an^{-1}. La bonne performance de l'*Acacia senegal* dans les deux zones agro-climatiques serait en rapport avec la bonne protection des parcelles contre la divagation des animaux.

La faible croissance de *Ziziphus mauritiana* est en rapport avec le broutage des plants par les animaux. A Dombala la parcelle a été abandonnée car non clôturée . A Mougnan peul l'espèce a également souffert de l'effet du broutage ayant entraîner la mortalité de la presque

totalité des plants. Les plants utilisés pour le regarnissage ont beaucoup souffert du manque d'entretien et de la faible pluviométrie . Ces deux facteurs ont entraîné la mort de la presque totalité des plants.

3.3.Hauteur de la première ramification au dessus du sol

D' une manière générale, il ressort du tableau 4 que la distance de la première ramification au dessus du sol pour les trois espèces est faible (environ 0 cm à 4 cm) 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 A*cacia senegal* dans toutes les zones agro-climatiques. La plus faible distance de la première ramification au dessus du sol a été obtenue avec *Ziziphus mauritiana* du fait que la plupart des individus ont continué à faire des rejets au niveau du sol

Tableau4 : Distance de la première ramification au dessus du sol à 12 et 18 mois après

Espèces	Zones Agro-climatiques	Hauteur moyenne (cm) 1ère ramification au dessus sol à 12 mois	CV (%)	Hauteur moyenne (cm) 1ère ramification au dessus sol à 18 mois	CV (%)
Acacia nilotica	700<p<800mm an^{-1}	1,25	162	0,89	156
	p>800mm an^{-1}	0,76	237	1,17	216
Acacia senegal	p<600mm an^{-1}	2,89	158	1,50	153
	600<p<700mm an^{-1}	2,88	127	2,67	145
	700<p<800mm an^{-1}	3,98	136	2,25	211
	p>800mm an^{-1}	3,60	131	3,02	125
Ziziphus mauritiana	600<p<700mm an^{-1}	0,13	369	0,00	00
	700<p<800mm an^{-1}	0,10	550	0,15	110

3.4 Evolution du nombre de ramifications

Le nombre moyen de ramifications pour *Acacia nilotica* a évolué de façon positive suivant le gradient de la pluviométrie tandis que chez *Acacia senegal et Ziziphus mauritiana* le nombre

moyen de ramifications varie très peu (tableau 5) . La faible valeur observées pour *Acacia senegal* dans les zones agro-climatiques 700<p<800mm seraient dues à un effet de broutage

Tableau5 :Evolution du nombre de ramification à 12 et 18 mois après transplantation

Espèces	Zone Agro-climatiques	Nombre de ramification à(12 mois)	CV (%)	Nombre de ramification à(18 mois)	CV (%)
Acacia nilotica	700<p<800mm an^{-1}	27,61	22	nd	-
	p>800mm an^{-1}	33,29	30	46,79	31
					26
Acacia senegal	p<600mm an^{-1}	16,67	35	37,39	
	600<p<700mm an^{-1}	26,94	42	nd	-
	700<p<800mm an^{-1}	22,15	42	21,00	60
	p>800mm an^{-1}	25,70	38	38,22	34
Zizuphus mauritiana	600<p<700mm an^{-1}	18,42	34	19,63	32
	700<p<800mm an^{-1}	18,11	29	19,23	30

4. Conclusions

D' une manière générale *Acacia senegal* s'est bien comporté dans toutes les zones agro-climatiques. Sa faible croissance observée dans les zones agro-climatiques de 600<p<700mm an^{-1} et 700<p<800 mm an^{-1} serait liée à l'effet du broutage. *Acacia nilotica* s'est bien comporté dans la zone agro-climatique p>800mm an^{-1} sur le type de sol limono-sableux. Dans toutes les zones agro-climatiques. *Ziziphus mauritiana* a beaucoup souffert de l'effet de broutage, son introduction comme haie vive défensive nécessite alors une bonne protection des plants contre la divagation des animaux.

Test de conservation de l'échalote

1. Introduction

Le diagnostic de base de la zone d'intervention du Programme de Diversification des Revenus en zone non cotonnière du Mali-Sud a permis d'identifier des contraintes de productions végétales, animales et sylvicoles. Parmi les contraintes de productions végétales, la conservation de l'échalote a été évoquée par les exploitants comme l'une des contraintes majeures à la productivité du système. Pour prendre en compte les préoccupations des populations, la Direction de l'Unité de Gestion du PDR en collaboration avec la CMDT et la Recherche a donné la priorité à la levée de cette contrainte. C'est ainsi que les secteurs de San, Fangasso et Yangasso ont été choisis pour y mener une recherche d'accompagnement par rapport à la contrainte identifiée. Le résultat de la conservation étant lié à la qualité du produit, la recherche a jugé nécessaire d'opter d'abord pour une amélioration de la qualité du produit à conserver. C'est ainsi qu'une nouvelle variété d'échalote à haut niveau de rendement accompagnée de techniques de production appropriées ont été choisies pour la zone d'intervention du PDR.

2. Méthodologie

Le test comporte deux phases: une phase de production en plein champ suivie d'une phase de conservation. Le démarrage de la phase de production a commencé par l'identification des sites à partir du mois d'août. Cette prospection a permis de choisir 4 villages repartis entre les secteurs de Yangasso, San et Fangasso. Les sites retenus sont: Djigonso (secteur de Yangasso), Djénéna (secteur de San), Ouan et Matiné (secteur de Fangasso). Les organisations paysannes impliquées dans le test sont celles des femmes à Djigonso avec 1.5 hectares de parcelles maraîchères communautaires clôturés par des haies vives défensives initiées par l'ESPGRN comme étant une activité retenue par le PDR dans le cadre de la recherche d'accompagnement 1999 - 2000. A Djénéna 15 femmes de l'association féminine ont été retenues pour la production de l'échalote. A Ouan 12 femmes ont été retenues contre 15 femmes à Matiné.
Au niveau de chacun des villages, des femmes et des hommes ont été formés dans la mise en place de la pépinière . Cette formation s'est déroulée du 01 au 08 Novembre 1999. Pour la phase de production au niveau de la zone d'intervention, 1000 kg de bulbes d'échalote ont été repartis entre les villages (150 kg à Djigonso, 250 kg à Ouan, 300 kg à Djénéna et 300 kg à Matiné). Cette quantité de semence doit permettre de repiquer 02 hectares d'échalote en plein champ.

3. Résultats

Les résultats de production observés à Matina donnent des rendements qui extrapolé à l'hectare varient entre 18 et 20 tonnes contre 15 à 18 tonnes à Djénèna. A Djénèna le problème d'eau a été une contrainte majeure à la production du fait du retrait précoce de l'eau du fleuve au cours de la saison sèche. Par contre à Matina l'arrosage se fait à partir des puits qui ne tarissent pas durant toute la période de maraîchage

Dans les deux autres villages (Ouan et Djigonso), les rendements obtenus ont été faibles. A Ouan, les différents potagers sont installés dans les champs de mil après la récolté. Les sols sont

gravillonnaires et très pauvre en matières organiques. Les rendements extrapolés varient entre10 à 12 tonnes
A Djigonso, le problème majeur est l'insuffisance d'eau qui a influé négativement sur les rendements. Ceux-ci ont varié entre 5 à 8 tonnes à l'hectare.

La dernière activité du projet est consacrée à la conservation de l'échalote. Initialement, il avait été prévu de construire quatre cases de conservation de l'échalote "type Retail (Office du Niger) dans les quatre villages de production ci-dessus mentionnés. Pour plus d'efficacité, le village de Djénèna a été retenu pour construire la première case; étant entendu qu'il avait pu réunir tous les matériaux de construction à la date prévue à cet effet. La construction de cette case a servi de cadre de formation pour des maçons choisis dans les secteurs concernés et pour certains agents de l'encadrement CMDT de ces secteurs.

Durant cinq jours, du 3 au 8 Mai la formation à la construction de la case de conservation de l'échalote a eu lieu donc à Djénèna (secteur de San) en présence de deux maçons pour les secteurs de Yangasso et San et trois pour le secteur de Fangasso. .Le maçon spécialiste en construction de case de type Retail et le technicien de L'URDOC de Niono (Office du Niger) étaient chargés de la formation. Apres la formation chaque maçon devrait construire la case de son secteur. C'est ainsi qu'a Fangasso les deux cases ont été construites à Ouan et à Matina. Cependant, il est à noter que les deux cases n'ont pu abriter les bulbes à cause de problèmes d'étanchéité. Quant à Djigonso, la faible production d'échalote a commandé à surseoir à la construction de la case. Elle sera effective à partir de 2000 quand les conditions de production seront améliorées.
Finalement, sur les quatre cases qui étaient supposées fonctionnelles, seule celle de Djénéna a répondu aux critères de viabilité et à la date du 28 Juillet, les bulbes étaient déjà en conservation dans la dite case. Les quantités conservées dans la "case améliorée"de Djénéna par individu sont consignées dans le tableau n°1.

Les quantités n'ont pu être estimées à la sortie de la case à cause de l'absence du technicien pour raison sociale. Cependant; dans la zone Office du Niger, les pertes au niveau de la case sont estimées à 20 %. Ainsi, pour les 1983 kg d'échalote conservés dans la case, il faut s'attendre à une perte d'environ 397 kg.

A Ouan et à Matinè, la conservation a été faite de façon traditionnelle dans les greniers avec des quantités moyennes variant entre 10 et 30 kg par exploitante pour besoins de semences. De l'évaluation des pertes avec cette conservation traditionnelle de petites quantités telle que appliquée par les exploitantes, il ressort que celles-ci sont généralement inférieures à celles obtenues avec la case dite améliorée. Cependant, l'avantage de la case améliorée est qu'elle peut permettre de conserver les semences de tout un village.

Tableau n°1: Quantités conservées par exploitantes (kg)

N°	Noms et Prénom	Quantités conservées	N°	Noms et Prénom	Quantités conservées
1	Fatoumata N'DAO	10	32	Wassa DIANE	40
2	Fatoumata TOURE	9	33	Téné N'DAO	30
3	Sali DIARRA	90	34	Bou DIANE	50
4	Fatoumata BAYO	35	35	Maïmouna Wattara	35
5	Djénéba BAYO	15	36	Fatoumata DIASSANA	45
6	Bamassara DIANE	50	37	Sitan DOUMBIA	20
7	Fatoumata DEMBELE	45	38	Awa KONE	10
8	Tati BAYO	40	39	Sitan BAYO	28
9	Méma N'DAO	46	40	Nah DIANE	12
10	Afo KOKEINA	65	41	Méma DIARRA	15
11	Kadia GUINDO	60	42	Baoumou DIANE	11
12	Sitan DIANE	35	43	Madéni DIANE	14
13	Karia BAYO	30	44	Korotoumou BAYO	13
14	Makono DEMBELE	15	45	Batinè TRAORE	15
15	Kadiatou SANOGO	85	46	Fatoumata DIARRA	11
16	Tati DIASSANA	100	47	Baroh DIANE	10
17	Awa DIANE	20	48	Salimata MAIGA	13
18	Koniba DIARRA	25	49	Dilaye DIASSANA	15
19	Korotoumou SOGOBA	25	50	Bintou DENA	10
20	Inna TRAORE	30	51	Batènè DIANE	10
21	Awa DIASSANA	19	52	Babintou N'DAO	13
22	Matiéni TRAORE	21	53	Oumou DIANE	10
23	Karia SERRY	170	54	Nionia DIALLO	8
24	Babana COULIBALY	64	55	Awa N'DAO	10
25	Founè DIANE n°1	64	56	Alima TRAORE	30
26	Maïmouna TRAORE	55	57	Tènè TRAORE	60
27	Bou DIASSANA	55	58	Worokia DIALLO	30
28	Tata DIANE	20	59	Sanata DIALLO	30
29	Karia DOUCOURE	54	60	Worokia DIANE	11
30	Mamou SOGOBA	20	61	Korotoumou KONATE	21
31	Founè DIANE n°2	50	62	Nèsitan DIANE	13
	TOTAL	1422		TOTAL	561
TOTAL GENERAL 1422 kg + 561 kg = 1983 kg					

4. Conclusions

Les résultats de production obtenus à partir de la technique de repiquage dans les planches a permis de doubler la densité en comparaison de la technique traditionnelle de plantation directe des bulbes dans des poquets. Cette nouvelle technique introduite dans le système a permis d'avoir des rendements variant entre 15 et 20 tonnes à l'hectare. Les quantités de semence utilisée correspond au cinquième de celle utilisée habituellement par les maraîchers. Ceci semble intéressant au regard de l'insuffisance et du coût élevé des semences dans la zone au démarrage de la campagne maraîchère. Les quantités de semences conservées dans les cases améliorées ont permis aux exploitantes d'avoir de la semence de qualité et avec moins de déperdition même si les pertes à la sortie n'ont pu être effectivement estimées. Les quantités de semences produites et conservées dans les cases ont permis de faire la double culture avec les mêmes semences à Djénéna.

Le présent test a permis une appropriation de la technologie par l'encadrement de la CMDT/San et par les producteurs (utilisateurs directs des résultats de la recherche). Elle marque la volonté de la recherche d'opérer désormais par la méthode participative pour un meilleur transfert des résultats de recherche d'accompagnement en milieu réel.

URDOC
BIBLIOTHEQUE
N° _____
Date: / /