

# **CENTRE REGIONAL AGRHYMET**

**PROGRAMME MAJEUR FORMATION**

**PROJET DE FORMATION EN PROTECTION DES VEGETAUX (DFPV)**

**RESULTATS DE LA RECHERCHE  
MULTIDISCIPLINAIRE POUR L'ANNEE 1996**

## **TABLE DES MATIERES**

1.	INTRODUCTION	2
2.	LE MIL ET L'ASSOCIATION MIL/NIEBE	2
2.1.	Introduction	2
2.2.	Objectifs	2
2.3.	Matériel et méthodes	2
2.4.	Résultats obtenus	5
2.4.1.	<i>Le Striga hermonthica</i>	6
2.4.2.	<i>Dereodus marginellus</i>	8
2.4.3.	<i>Coniesta ignefusalis</i>	9
2.4.4.	<i>Heliocheilus albipunctella</i>	10
2.4.5.	<i>Sclerospora graminicola</i>	11
2.4.6.	Les thrips de niébé	12
2.4.7.	Evaluation des effets des facteurs de production sur le rendement du mil en culture pure : paquet technologique/ pratique paysannes	13
2.4.8.	Contribution à l'étude sur l'amélioration de la productivité du système associé mil-niébé en milieu paysan	18
3.	LE RIZ IRRIGUE	21
3.1.	Introduction	21
3.2.	Objectifs	21
3.3.	Matériel et méthodes	22
3.4.	Résultats obtenus	23
3.4.1.	Suivi de l'entomofaune nuisible du riz et étude de la vection de la panachure jaune à Kirkissoye	29
3.4.2.	Contribution à l'étude sur la perception et les pratiques des paysans riziculteurs sur les principaux nuisibles du riz à Kirkissoye	29
3.4.3.	Contribution à l'étude sur le rice yellow mottle virus : protection des pépinières, effet des pratiques culturales et identification d'aventices hôtes	34
4.	CONCLUSION	38

## **1. INTRODUCTION**

Ce rapport fait état des résultats de la recherche multidisciplinaire menée au DFPV en 1996 sur les cultures pluviales mil, niébé et la culture du riz irrigué. Cette recherche multidisciplinaire est basée sur l'approche « paquet technologique en parcelles de démonstration » dans un contexte intégrant formateurs, étudiants et paysans.

Une partie des résultats présentés dans ce document est obtenue à travers la réalisation de mémoires de fin d'études de certains étudiants, l'autre partie vient des activités de suivi et de recherche des différentes Divisions.

## **2. MIL ET ASSOCIATION MIL/NIEBE**

### **2.1. Introduction**

A l'issue des enquêtes exploratoires menées de Janvier à Avril 1996 au niveau du site des cultures de mil et niébé, des protocoles communs ont été élaborés et des propositions d'actions ont été faites en réaction aux problèmes soulevés par les agriculteurs.

Sur le site de Babangata le Diagnostic Participatif Exploratoire mené en Janvier 1996 pour la culture de mil a fait ressortir les ennemis de cultures suivants classés par ordre d'importance : *Dereodus marginellus*, *Oedaleus senegalensis*, *Coniesta ignefusalis*, *Striga hermonthica*, *Dysdercus volkeri*, *Rhinoptia infuscata*, *Heliocheilus albipunctella*, *Poophillus costalis*, les oiseaux granivores, et *Sclerospora graminicola*. Pour la culture de niébé : *Aphis craccivora*, *Anoplocnemis curvipes*, *Mylabris senegalensis*, *Megalurothrips sjostedti*.

### **2.2. Objectifs**

A la suite de ces informations un protocole commun (paquet technologique) sur les cultures de mil et de niébé a été mis en place à Babangata. Ce paquet technologique avait pour objectifs de tester l'adaptabilité des recommandations de certaines composantes de la lutte intégrée dans les conditions des producteurs et infirmer ou confirmer les résultats des enquêtes menées lors du Diagnostic Participatif.

### **2.3. Matériel et méthodes**

#### **LE MIL EN CULTURE PURE**

L'essai a été conduit à Babangata, village situé à 80 km de Niamey, le matériel végétal est constitué de :

- une variété de mil « hainikirey » (cycle : 90 jours) semée en un dispositif de blocs complets randomisés (Fisher). L'essai comporte deux traitements (02) et cinq( 05) répétitions. Chaque répétition est installée dans le champ d'un paysan. La taille d'une parcelle est 30 m x 20 m soit 600 m<sup>2</sup>. Un écartement de 1 m x 1 m a été adopté au semis soit une densité théorique de 10,000 plants/ha.

Pendant la préparation du sol, un scarifiage a été effectué. Du fumier (6 t/ha) et du NPK (150 kg/ha) ont été apportés.

Dès la première pluie utile, une dose de quatre (04) kilogrammes/ha de semences préalablement traitées au super homaï 70% (voir annexe n°6) a été appliquée. Le premier sarclage a eu lieu 15 jours après semis et le démariage à trois (03) plants/poquets, 21 jours après levée.

Un premier apport d'urée à la dose de 50 kg/ha a été effectué au démariage mais cette opération pouvait également se faire au cours du premier sarclage.

Le deuxième sarclage a eu lieu 45 jours après le semis avec un deuxième apport d'urée.

Quant au troisième sarclage, il a été opéré au stade 50% floraison - stade laiteux.

Après la récolte à maturité complète, les épis sains ont été sélectionnés au champ.

- . le traitement n°1 qui est la pratique améliorée a bénéficié du paquet technologique et des facteurs de production
- . le traitement n°2 qui est la pratique paysanne, représente le témoin.

Des observations ont été effectuées sur un certain nombre de variables pendant le suivi de l'essai. Il s'agit entre autres du nombre de poquets à la levée, du nombre de talles en moyenne/poquet, du nombre et du poids des épis récoltés et la détermination du rendement.

## L'ASSOCIATION MIL/NIEBE

L'essai a été conduit à Babangata, village situé à 80 km de Niamey. Le matériel végétal est constitué de :

- une variété locale de mil ; le mil hâtif ou « hainikirey » qui a un cycle de 90 jours à 50% de maturité
- une variété locale de niébé blanc, rampante et tardive. Le cycle végétatif est d'environ 90 jours..

### Dispositif expérimental

Le dispositif utilisé est un bloc complet randomisé comportant 2 traitements et 5 répétitions (blocs). Ce dernier correspond aux paysans. La taille élémentaire des parcelles est de 30 m x 20 m soit 600 m<sup>2</sup>.

L'allée qui sépare les parcelles est de 1,50 m, chaque traitement se présente comme suit :

T1 : Pratique paysanne (PP). Pour ce traitement, on utilise des variétés locales et des pratiques culturales locales.

T2 : Pratique améliorée, utilisation de paquet technologique (PT), variétés locales et pratique culturelle améliorée.

Ce traitement (T2) bénéficie de toutes les techniques y afférentes :

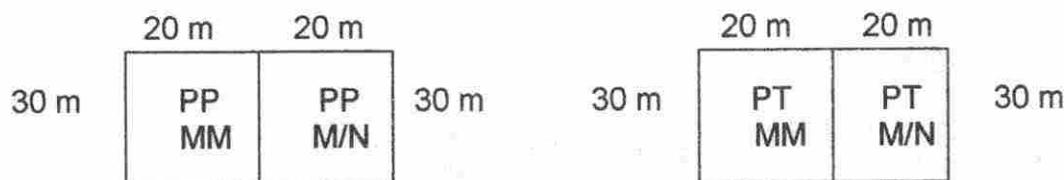
- . Fumure organique 6 T/ha
- . Préparation du sol (scarifiage)
- . Fertilisation minérale (NPK 15-15-15) 150 kg/ha
- . Géométrie des semis
- . Mil : 1,50 m sur 0,75
- . Niébé : 1,50 m sur 0,75 m
- . Traitement de semences au super homaï à raison de 2 g/kg
- . Semis du mil à la première pluie utile début juin
- . Semis du niébé en poquets alternatifs, 14 jours après le mil
- . Apport d'urée au 1er et 2e sarclage (100 kg/ha)
- . Premier sarclage 14 jours après le semis du mil
- . Démariage à 3 plants pour le mil et à 2 plants pour le niébé en paquet technologique  
et intervient 3 semaines après les semis
- . Deuxième sarclage à la montaison après le remplacement des manquant avec un deuxième apport d'urée (4 à 5 semaines après semis)
- . Récoltes à la maturité complète des cultures.

### Les observations

Les observations ont porté sur les points suivants :

- . Nombre de poquets de mil et de niébé levé
- . Nombre de talles observées par poquet
- . Hauteur des tiges de mil
- . Nombre de plants attaqués par le mildiou
- . Pourcentage de striga dans les parcelles.

### Schémas



MM = Culture pure du mil

M/N = Culture associée

Mil/Niébé

PP = Pratique paysanne

PT = Paquet technologique

## Association Mil/Niébé

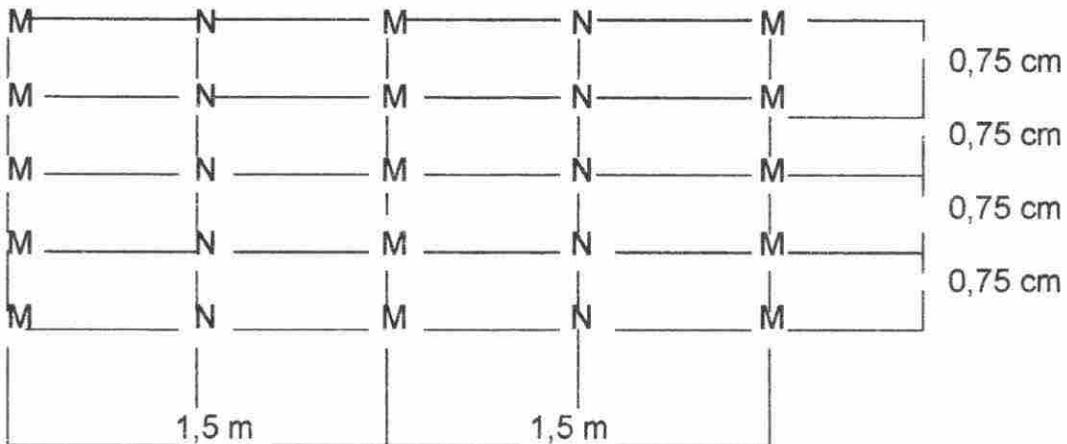


Schéma : Ecartement entre ligne du mil = 1,5 m  
 Ecartement sur la ligne du mil = 0,75 m  
 1 ligne de niébé au milieu de 2 lignes de mil  
 Ecartement de 0,75 m sur la ligne du mil et 0,75 m sur la ligne du niébé

Légende : M = Mil et N = Niébé

### **2.4. Résultats obtenus**

Les résultats obtenus concernent les activités de suivi et de recherche menées sur certains organismes nuisibles identifiés lors du Diagnostic Participatif sur les cultures de mil et de niébé.

Sur la culture du mil les observations et études ont porté sur les nuisibles suivants :

Le      *Striga hermonthica*  
*Deorodus marginellus*  
*Coniesta ignefusalis*  
*Heliocheilus albipunctella*  
*Sclerospora graminicola*

- A cela s'ajoutent deux (2) thèmes d'études sur : l'amélioration de la productivité du système associé mil/niébé en milieu paysan et
- L'évaluation des effets des facteurs de production sur le rendement du mil en culture pure ; paquet technologique et pratique paysanne.

Sur la culture du niébé les observations ont porté sur les thrips et les punaises.

#### **2.4.1. Le Striga hermonthica**

Les observations prévues dans le cadre des activités à Babangata sur le mil étaient les suivantes :

1. Estimation du degré d'infestation du sol des 20 parcelles par les graines de striga par la méthode du jeu de tamis superposés.
2. Estimation de la date d'émergence des premiers pieds de striga à partir de 25 jours après le semis (JAS) du mil.
3. Estimation de la densité des pieds de striga en fonction du temps à partir de la détection des premières émergences.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

#### **Estimation du degré d'infestation du sol des parcelles par les graines de striga**

Des prélèvements de sol pour chacune des 20 parcelles ont été effectués avant le semis du mil, mais la technique du jeu de tamis à mailles fines superposé n'a pas donné de résultats fiables avec des échantillons d'essais. Par conséquent, les vrais échantillons ont été stockés en attendant une méthode appropriée de séparation des graines de striga avec les débris végétaux légers et les grains de sable fin.

#### **Estimation des dates d'émergence des premiers pieds de striga**

Compte tenu du retard dans la croissance du mil, les observations ont débuté le 11/07/1996, soit 38 JAS du mil. Dans ces conditions, les premiers pieds de striga ont été détectés lors de l'observation du 14/08/96. (72 JAS du mil). L'âge des plus développés ayant été estimé à 15 jours, les émergences ont commencé vers le 31/07/96 (58 JAS du mil). L'émergence a donc été retardée comparativement à 1994 et 1995 (respectivement 32 et 41 JAS du mil par des semis effectués le 6/06/1994 et le 22/06/1995). Cette différence est due à l'irrégularité des pluies en juin et juillet 1996.

#### **Estimation de la densité des pieds de striga**

Deux estimations ont été effectuées les 12/09/1996 et 7/10/1996 (respectivement 29 et 55 jours après la détection des premiers pieds de striga) dans les 20 parcelles 29 jours au moins après le deuxième sarclage. Par rapport à ces précisions, les principaux résultats ont été les suivants :

- D'une manière générale, les densités moyennes pour les deux observations (voir tableaux 1 et 2) montrent une infestation moindre des parcelles pratiques du paysan (PP) par rapport à celles du paquet technologique (PT). En effet, alors que les densités moyennes des parcelles PP des 5 paysans varient de 3,54 à 4,78 pieds de striga/m<sup>2</sup>, celles des parcelles PT oscillent entre 23,78 et 33,44 pieds de striga/m<sup>2</sup>. Tout se passe comme si les zone où

le striga constituait une préoccupation pour les 5 paysans ont été réservées aux parcelles PT.

- Une très grande hétérogénéité dans la densité a été observée non seulement au niveau de chaque parcelle, mais également entre les 20 parcelles.
- L'analyse statistique des résultats de la première observation a révélé une différence significative entre les 4 traitements (2 PP et 2 PT). Ainsi le PT mil pur (33,44 pieds/m<sup>2</sup>) est différent de PP mil pur (3,54 pieds/m<sup>2</sup>) et PP mil/niébé (4,78 pieds/m<sup>2</sup>). Aucune différence n'a été révélée entre les 4 traitements par la deuxième observation en raison de la baisse de la densité suite à l'arrêt des pluies.

Sur le plan des recommandations, les principales remarques suivantes peuvent être faites :

- Prévoir la première estimation de la densité des pieds de striga entre le premier et le deuxième sarclage.
- Veiller à l'exécution du troisième sarclage, vu l'impact qu'il peut avoir sur l'évolution future des densités de striga dans les parcelles PT en particulier. Une prise en charge des frais d'exécution de ce sarclage par le DFPV est même souhaitable durant la phase d'étude au cas où les paysans seraient réticents à priori à cette pratique.

Tableau n°1 : Densités moyennes de Striga hermonthica/m<sup>2</sup> au 12/09/96  
(101 JAS du mil)

Traitements	Répétitions					Totaux	Moyennes
	I	II	III	IV	V		
PT MP	21,0	92,0	38,8	2,6	12,8	167,2	33,4 a
PP MP	0,5	0,3	13,5	0,1	3,3	17,7	3,5 b
PT MN	18,7	49,6	30,5	3,0	18,0	119,8	23,9 ab
PP MN	0,7	17,2	5,1	0,2	0,7	23,9	4,7 b

CV = 95,29%

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles au seuil de 5% (Test de Duncan).

Légende : PT MP = paquet technologique mil pur

PP MP = pratique du paysan mil pur

PT MN = paquet technologique mil/niébé

PP MN = pratique du paysan mil/niébé

- I = bloc de Oumarou DAN MALLAM
- II = bloc de Adamou ABDOU
- III = bloc de Moumini YACOUBA
- IV = bloc de Daouda ZABANE
- V = bloc de Maïgari KOUDJE

Tableau n°2 : Densités moyennes de *Striga hermonthica/M<sup>2</sup>* au 7/10/96  
(126 JAS du mil)

Traitements	Répétitions					Totaux	Moyennes
	I	II	III	IV	V		
PT MP	17,7	73,2	14,5	1,0	2,3	108,7	21,7 a
PP MP	0,2	0,5	2,4	0,0	1,4	4,5	0,9 a
PT MN	14,4	30,6	8,3	0,7	4,4	58,4	11,6 a
PP MN	0,1	21,9	1,4	0,7	0,4	23,9	4,7 a

CV = 129,33%

Légende : voir celle du tableau n°1.

#### 2.4.2. *Dereodus marginellus*

Les observations sur *Dereodus marginellus* sur le mil ont été effectuées au moment de la levée du mil, au démariage et au tallage. Elles ont porté sur :

- la présence des dégâts de l'insecte
- la présence des adultes
- la présence des larves

Les attaques de *D. marginellus* sur le mil ont été très faibles à faibles. En effet, un maximum de 3,10% des plants de mil présentait des symptômes d'attaques de *D. marginellus*. Malgré ce faible pourcentage de plants présentant des signes d'attaques de *D. marginellus* (0,30 - 3,10%) et celui des poquets autour

desquels l'espèce a été trouvée (0,00 - 15,00%), des différences significatives ont été mises en évidence entre les paysans (voir tableau n°3).

De tels résultats confirment certes la présence de ces nuisibles à Babangata. Mais l'importance de *D. marginellus* pendant cette campagne ne va pas dans le même sens que les constats des paysans pour qui cette espèce est l'ennemi le plus important du mil. Le mérite de ces observations est de pouvoir vérifier de telles observations. Il en ressort que même si les dégâts provoqués par *D. marginellus* ont été des fois importants, l'espèce ne constitue pas une menace pour la culture du mil.

**Tableau N°3 :** Importance de *Dereodus marginellus* à Babangata en fonction des traitements. (Satt : pourcentage de plants sur 30 poquets avec signe d'attaque).  
Ndma : pourcentage de poquets sur 30 autour desquels *D. marginellus* a été trouvé.

Paysans		Amadou Abdou		Maïgari Koudjé		Moumouni Yacouba		Daouda Zeybane		Oumarou Dan M.		Moyennes	
Trait.		Satt	Ndma	Satt	Ndma	Satt	Ndma	Satt	Ndma	Satt	Ndma	Satt	Ndma
Mil pur	PT	0,8	20,0	3,2	20,0	1,0	0,0	2,1	16,7	0,9	0,0	1,60 a	11,34 a
	PP	0,0	10,0	2,7	13,3	1,3	0,0	0,5	0,0	0,6	16,7	1,02 a	8,00 a
Mil/niébé	PT	0,0	13,3	3,7	16,7	1,1	0,0	3,5	13,3	0,0	10,0	1,66 a	10,66 a
	PP	0,4	16,7	2,8	13,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,4	3,3	0,98 a	6,66 a
Moy. Satt		0,30 b		3,10 a		1,17 b		1,52 b		0,47 b			
Moyenne			15,00 a		15,82 a		0,00 b		7,50 ab		7,50 ab		
Ndma													

#### 2.4.3. *Coniesta ignefusalis*

Les observations sur *Coniesta ignefusalis* ont été effectuées en début montaison et après la récolte.

Les attaques de *C. ignefusalis* ont été faibles. En effet au plus de 17,02% des talles en moyenne étaient attaquées par cette espèce. Aussi, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les paysans pour ce qui est des pourcentages moyens de tiges forées par *C. ignefusalis* qui varient entre 9, 17 et 16,07% (voir tableau N°4).

**Tableau N°4 :** Pourcentage de tiges ayant au moins un trou de foreurs des tiges de mil. (Observations faites sur 30 tiges individuelles dont les épis ont été suivis).

Paysans		Amadou Abdou	Maïgari koudjé	Moumouni Yacouba	Daouda Zeybane	Oumarou Dan M.	Moyenne
Traitements							
Mil pur	PT	20,	0,0	10,0	6,7	10,7	9,4 a
	PP	20,	3,3	16,7	20,0	13,8	14,7 a
Mil/niébé	PT	10,	16,7	6,7	27,6	24,1	17,0 a
	PP	10,	16,7	26,9	10,0	0,0	12,7 a
Moyennes		15,0 a	9,1 a	15,0 a	16,0 a	12,1 a	

#### 2.4.4. *Heliocheilus albipunctella*

Les observations sur *H. albipunctella* ont eu lieu du début de l'épiaison jusqu'à la récolte. Ces observations ont été faites sur une base hebdomadaire et ont porté sur les oeufs, les larves et les mines. *H. albipunctella* a été à l'origine d'attaques relativement importantes sur le mil. Le nombre d'épis suivis et présentant au moins une mine a varié entre 30,46 et 73,75% d'un paysan à l'autre. Des différences significatives ont été mises en évidence entre les paysans pour les pourcentages d'attaques par la mineuse. Le nombre moyen de mines par épis observé a varié entre 0,3 et 3.. Ce qui traduit une attaque relativement faible malgré le nombre apparemment élevé d'épis attaqués (voir tableau N°5 et 6).

Tableau N°5 : Pourcentage d'épis ayant au moins une mine de la mineuse des épis de mil (Données obtenues à partir de 30 épis suivis par parcelle).

Paysans Traitements		Amadou Abdou	Maïgari koudjé	Moumouni Yacouba	Daouda Zeybane	Oumarou Dan M.	Moyenne
Mil pur	PT	70,0	78,6	57,7	56,7	31,0	59,9 a
	PP	21,4	81,5	31,0	66,7	43,3	50,7 a
Mil/niébé	PT	63,3	63,3	58,6	80,0	32,1	60,5 a
	PP	58,6	70,0	19,2	66,7	14,8	39,6 a
Moyennes		54,4 c	73,7 a	42,4 d	67,9 b	30,4 e	

Tableau n°6 : Poids moyen des grains par épi en fonction du niveau d'attaque d'*H. Albipunctella* (Données obtenues à partir de 30 épis suivis par parcelle)

Nb.mines et syst. Cult. Paysans et traitements	0 mine		1 mine		2-3 mines		> 4 mines	
	Mil pur	Mil/Niébé	Mil pur	Mil/Niébé	Mil pur	Mil/Niébé	Mil pur	Mil/Niébé
Amadou Abdou	PT 14,32	20,67	12,27	20,14	21,39	17,15	17,32	16,72
	PP 12,68	27,87	22,22	16,06	30,85	26,23	-	23,5
Moumouni Yacouba	PT 18,77	24,86	27,97	30,67	20,23	24,49	30,55	21,03
	PP 38,24	30,01	26,07	35,32	36,36	48,8	-	-
Oumarou Dan M.	PT 17,42	23,85	21,7	23,85	19,83	15,85	-	-
	PP 29,88	15,47	32,9	29,6	16,03	14,15	-	-
Daouda Zeybane	PT 13,03	14,62	22,22	25,66	6,4	24,13	20,33	29,44
	PP 20,71	10,08	16,67	20,83	14,03	22,86	25,8	26,72
Maïgari Koudjé	PT 10	19,57	15,14	27,9	12,92	23,39	14,68	15,27
	PP 7,14	22,78	10,4	10,07	11,99	9,35	15,49	16,7
Moyenne		PT 14,71 a	20,7	19,86	25,5	16,15	21	20,72
		PP 21,73 a	21,24	21,65	22,38	21,85	24,28	20,65
								22,31

Dans une même colonne, les moyennes suivies par la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% (Test de Duncan).

#### 2.4.5. *Sclerospora graminicola*

La densité de l'inoculum du mil dans le sol a été évaluée avant semis, et des observations sur l'incidence et la sévérité des maladies du mil et du niébé ont été faites aux stades phénologiques épiaison et floraison.

Les analyses statistiques ont porté uniquement sur le nombre d'épis avec le symptôme virescence.

Le suivi des parcelles d'expérimentation en cours de végétation n'a révélé que la présence du mildiou sur le mil.

L'analyse de variance montre que pour le nombre de pieds par poquets les différences entre les systèmes de cultures ne sont pas significatives. Par contre les différences entre les pratiques culturelles (paquets technologiques et pratiques paysannes) sont significatives à 5%. LE nombre de pieds est plus élevé en pratiques paysannes. Il n'existe pas d'interactions entre les facteurs (voir tableau n°7).

Les observations sur l'incidence du mildiou avant la floraison ont montré une attaque de 100%. Les dégâts consistaient exclusivement en des lésions nécrotiques sur les feuilles. Pour ce qui est de l'incidence (exprimée par le symptôme de virescence des épis) le test de Fisher ne détecte pas de différence entre les pratiques et les systèmes culturels et les endroits (paysans). Il n'y a pas non plus d'interaction significative entre ces facteurs, exceptés les endroits et les systèmes de culture.

Tableau n°7 : Effet de la pratique et du système culturels et du paysan sur le nombre de pieds de mil par poquet et sur l'incidence du mildiou.

Traitements	Paramètres analysés	
	Pieds/poquet	Incidence
Paquets technologiques	4.31	13.14
Pratiques paysannes	5.10	10.41
Association mil/niébé	4.50	14.50
Mil pur	4.95	9.05
Maïgari Koudjé	5.08	10.83
Amadou Abdou	4.98	7.07
Daouda Zebane	4.58	18.02
Moumouni Yacouba	4.89	12.62
Oumarou Dan Mallam	4.10	10.35

Une perte moyenne de 13% d'épis a été enregistrée dans les parcelles où le paquet technologique a été appliqué contre 10% en pratiques paysannes. De manière générale les pertes d'épis sont relativement plus élevées (14%) dans le système de culture association mil/niébé qu'au mil pur (9%).

Abstraction faite du système de culture et de la pratique culturale, les dégâts de mildiou sont plus faibles chez le paysan Amadou Abdou (7%) et plus importants dans l'exploitation de Daouda Zebane (18%).

Pour un même système de culture, les dégâts de mildiou varie selon les paysans. Ce qui suppose une différence d'infestation des parcelles des paysans. Cette différence s'observe également dans un même champ entre l'association mil/niébé et mil pur. Les dégâts de mildiou sont plus élevés dans l'association mil/niébé de Maïgari Koudjé (16%) et plus petits dans sa parcelle de mil pur (2.90%) (voir tableau n°8).

Tableau n°8 : Effet de l'interaction endroit et système de culture

Traitements	Nombre de pieds/poquet		Incidence du mildiou %	
	Mil/Niébé	Mil pur	Mil/Niébé	Mil pur
Paquet technologique	4.75	4.58	10.01	12.91
Pratiques paysannes	4.22	5.64	10.17	7.93
Maïgari Koudjé	4.30	6.90	16.28	2.90
Amadou Abdou	4.80	5.30	6.25	5.66
Daouda Zebane	3.90	5.00	15.39	8
Moumouni Yacouba	5.10	5.70	9.61	15.80
Oumarou D. Mallam	3.00	5.30	3.34	7.28
PPDS	1.22	1.64	2.55	2.30

#### 2.4.6. Les thrips de niébé

Les populations de thrips obtenues à partir des échantillons collectés sont portés au tableau n°9. Aucune récolte n'a été effectuée sur le niébé en raison certainement du mauvais développement des plants dont il faudrait préciser la cause. On peut penser raisonnablement au décalage du semis dû en partie à une longue pause pluviométrique ou à la géométrie de l'association. Compte tenu du nombre relativement faible de fleurs apparus sur le niébé, les populations de thrips portés au tableau n°9 ne le sont qu'à titre indicatif. Le maximum de thrips obtenus par fleur est de 22 thrips et il l'a été le 24 Septembre sur les parcelles PP. Compte tenu de l'évolution des thrips dans les différents systèmes et en l'absence de toute

récolte du niébé, il est difficile de faire apparaître une différence d'effet du système de culture sur les populations de thrips.

**Tableau n°9 : Nombre de thrips par 5 boutons floraux (BF) et 5 fleurs (FL)**

Dates et organes		10.11/09		18.19/09		24/09		01.02/10		08/10	
Paysans	Trait.	BF	FL	BF	FL	BF	FL	BF	FL	BF	FL
Amadou Abdou	PT	0	6	43	12	28	387	14	48		
	PP	3	0	53	187	45		9			
Moumouni Y.	PT	6	2	14	1	52	23		2	0	9
	PP	11	1	76	1	27	15	1	9	0	9
Oumarou Dan M	PT	2	1	18	97		97		152	6	40
	PP	3	0	22	7	72	98	1	5		13
Daouda Zebane	PT	0		16	8	35	24	5	17	1	26
	PP	2		9	6	33	33	14	7		35
Maïgari Koudjé	PT	1		1	0	37	14	4	4	8	12
	PP	1		1	13	16	80	12	15	0	3
Moyennes	PT	2	3	18	24	38	109	8	45	4	22
	PP	4	0	32	43	39	57	7	9	0	14

#### **2.4.7. Evaluation des effets des facteurs de production sur le rendement du mil en culture pure : paquet technologique et pratique paysanne à Babangata**

Compte tenu de l'importance de cette culture, la recherche agronomique a fait des recommandations visant à rendre beaucoup plus productive cette vieille pratique par l'utilisation de paquet technologique afin d'optimiser le contrôle des ennemis.

Les données collectées ont fait l'objet d'une analyse de variance.

Les résultats de comparaison de moyennes sont présentés dans les tableaux n°10 et 11 des pages suivantes.

#### *Nombre de poquets à la levée*

La comparaison des moyennes par la méthode de la plus petite différence significative (PPDS) montre que le traitement des semences de mil au seuil de 5% a eu un effet significatif.

Ceci traduit que la pratique améliorée a eu la meilleure levée par rapport à la pratique paysanne. Nous pouvons donc dire que le traitement des semences a eu un effet positif sur la levée du mil (voir tableau n°11, 1ère colonne).

### *Nombre de talles par poquet*

Selon la comparaison des moyennes par la méthode de la (PPDS), on remarque qu'il n'y a pas de différence significative entre le nombre de talles de la pratique améliorée et celui de la pratique paysanne au seuil de 5%. Toutefois, la pratique améliorée présente un nombre de talles arithmétiquement plus élevé que la pratique paysanne, 18, 61 contre 14, 33 en moyenne (voir tableau n°10, 2ème colonne).

### *Hauteur des plants*

Les résultats de la comparaison des moyennes par la (PPDS) montrent qu'il n'y a pas de différence significative au seuil de 5% entre la pratique améliorée et la pratique paysanne.

La hauteur des plants étant en moyenne de 200 cm pour les deux pratiques (améliorée et paysanne) on constate cependant que les parcelles du paquet technologique ont des plants plus vigoureux dans l'ensemble (voir tableau n°10, 3ème colonne).

Tableau n°10 : Résultats test de comparaison des moyennes

Paramètres analysés	Nombre de poquets à la levée/ha	Nombre de talles en moyenne/poquet/ha	Hauteur moyenne des plants en cm
T1 = PT = Paquet technologique	9919,9 a	18,61 a	247,5 a
T2 = PP = Pratique paysanne	5609,9 b	14,33 a	238,7 a
CV (%) PPDS (5%)	4,2 1248,7	15,7 4,5	7,0 30,1

Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes qui sont suivies d'une même lettre dans chaque colonne

La comparaison des moyennes par la méthode de la PPDS montre qu'il y a une différence significative au seuil de 5% entre le nombre d'épis récoltés dans la pratique améliorée et ceux récoltés dans la pratique paysanne. Ceci justifie que les talles de la pratique améliorée ont été plus productives (voir tableau n°11, 1ère colonne).

### *Poids des épis récoltés (kg/ha)*

La comparaison des moyennes par la méthode de la PPDS montre qu'il y a une différence significative au seuil de 5% entre le poids des épis récoltés dans les parcelles paquet technologique et le poids des épis récoltés dans les parcelles pratique paysanne (voir tableau n°11, colonne 2).

### *Rendement grains kg/ha*

La comparaison des moyennes par le (PPDS) montre qu'il y a une différence significative au seuil de 5% entre le rendement du paquet technologique et celui de la pratique paysanne; Nous constatons à ce niveau que le rendement moyen du paquet technologique fait trois fois et demi (3,5) celui de la pratique paysanne : 1641 kg/ha contre 460 kg/ha (voir tableau n°11, colonne 3).

Tableau n°11 : Résultats tests de comparaison des moyennes

Traitements	Nombre d'épis récoltés/ha	Poids des épis récoltés kg/ha	Rendement mil grain kg/ha
T1 = PT = Paquet technologique	33056,8 a	2074,7 a	1641,9 a
T2 = PP = Pratique paysanne	12391,2 b	657,6 b	460,2 b
CV (%) PPDS (5%)	23,8 9512,4	20,08 481,6	27,0 499,3

Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes qui sont suivies d'une même lettre dans chaque colonne

Le rendement moyen du paquet technologique est de 1642 kg/ha alors que celui de la pratique paysanne est de 460 kg/ha.

### *Quelques considérations de rentabilité et de bénéfice net*

Bien qu'il n'y ait pas eu une véritable étude de rentabilité économique et financière, une appréciation générale a été faite de la rentabilité financière de l'essai (PT) et du bénéfice net de l'opération, du point de vue du paysan. Cette appréciation ne peut être considérée que comme indicative, puisque, dans les calculs, tous les facteurs n'ont pas été pris en compte (par ex. la main d'oeuvre).

Le tableau n°12 ci-dessous donne des informations sur la composition et la valeur des intrants pour la conduite de l'essai. En ne prenant en compte que la valeur des engrains, des produits de traitement phytosanitaire, du fumier et le coût (forfaitaire) du scarifiage de la parcelle, on obtient un coût total de 42.600 FCFA. Ce coût est considéré comme un surcoût par rapport au PP, dans l'hypothèse où, dans la PP, il n'y a pas d'utilisation d'engrais, de fumier, de produits phytosanitaires ou de scarifiage de la terre. Le surcoût en main d'oeuvre n'a pas été pris en compte (épandage des engrains et du fumier, traitement des semences).

Tableau n°12 : Composition et valeur des intrants pris en compte dans l'essai

Inputs	Unités	Quantité	Coût unitaire	Valeur globale
Engrais 15-15-15	Sac 50 kg	3	4.500	13.500
Urée	Sac 50 kg	2	4.500	9.000
Super-Homaï 70%	Sachet	1	100	100
Fumier	Tonnes	6	2.500	15.000
Scarifiage de la parcelle	Forfait	-	5.000	5.000
Total (surcoût de l'essai PT)				42.600

Le tableau n°13 présente, pour chaque paysan participant à l'essai, les rendements (en kg) obtenus en PP et en PT, et la valeur (à 75 FCFA/kg) de l'augmentation de rendement.

A l'aide du calcul du tableau n°12, une rentabilité est calculée en divisant la valeur ajoutée (différence entre revenu brut PP et PT) par le surcoût de l'essai PT.

Si le quotient est inférieur à 1, il y a perte d'argent. S'il est supérieur, l'opération est considérée comme rentable. Plus le quotient est élevé, plus la rentabilité sera grande et plus grande sera aussi l'incitation à adopter une nouvelle technique.

Le bénéfice net s'obtient en faisant la différence entre la valeur ajoutée et le surcoût de l'essai PT.

A partir des résultats obtenus, on constate que :

- les gains de rendement, obtenus par l'application du PT, sont importants pour tous les paysans ; les pourcentages d'augmentation de rendement varient de 164 à 373% ; en moyenne, le rendement du PT fait 2.55 fois celui du PP ;
- pour l'ensemble des cinq paysans, il y a donc une valeur ajoutée plus ou moins importante (de 60.525 FCFA à 131.250 FCFA) ; la moyenne se situe à 88.485 FCFA ;
- la rentabilité moyenne est de 2.08 ;
- chaque paysan a réalisé un bénéfice net : de 17.925 FCFA pour le paysan 5 à 88.650 FCFA pour le paysan 3.

En conclusion, il ressort ainsi que l'application du paquet technologique, dans les conditions de cet essai, est à la fois rentable et bénéfique par rapport à l'application de la pratique paysanne.

Tableau n°13 : Calcul de la rentabilité et du bénéfice net

Paysans	Rendement (kg/ha)		Gain de rendement (kg)	Gain de rendement (%)	Surcoût (FCFA)	Valeur ajoutée (FCFA)	Rentabi- lité	Bénéfice net (FCFA)
	PT	PP						
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)-(3)	(5)=(4)/(3)	(6)	(7)=(4)x75 F	(8)=(7)/(6)	(9)=(7)-(6)
1. Maigari Koudjé	1.827	384	1.443	373	42.600	108.225	2.54	65.625
2. Daouda Zeybane	1.469	440	1.029	234	42.600	77.175	1.81	34.575
3. Moumouni Yacouba	2.224	475	1.750	368	42.600	131.250	3.08	88.650
4. Ahmadou Abdou	1.391	521	870	167	42.600	65.250	1.53	22.650
5. Oumarou Dan M.	1.298	491	807	164	42.600	60.525	1.42	17.925
MOYENNES	1.642	462	1.180	255	42.600	88.485	2.08	45.885

#### *Appréciation des paysans*

A l'issue des enquêtes menées auprès de quinze paysans échantillons, les résultats se résument comme suit :

Parmi les paysans enquêtés y compris ceux de contact, seuls 40% pratiquent la culture pure du mil contre 60% qui font la culture associée. Ceci s'explique par un certain nombre de raisons évoquées par les agriculteurs à savoir :

- La culture pure du mil est exigeante en nombre de champs lorsqu'on veut conduire plusieurs spéculations, or la réalité est qu'à Babangata les terres de culture ne suffisent pas et même si elles suffisent, on perd un temps considérable pour la réalisation de ces champs.
- La culture pure a un risque très élevé car en cas d'échec on n'a aucun recours puisqu'elle ne procure qu'une seule production.
- La culture pure du mil protège peu le sol en surface contre l'érosion hydrique et ne permet pas une économie d'eau dans le sol même une réduction des adventices par asphyxie.

Selon les réponses des agriculteurs, la culture pure du mil n'est pratiquée que lorsque le paysan a plusieurs champs ou qu'il se trouve sans semences de niébé.

S'agissant de l'équipement agricole, ce volet n'est concerné que par trois paysans soit 20%.

Malgré l'insuffisance des terres de culture dans la région, il faut noter que la jachère est plus pratiquée que la rotation 60% contre 40%.

Ceci s'explique semble-t-il par le fait que ces deux pratiques sont ancestrales et que leurs avantages sont connus de tous. La fumure organique est

utilisée selon le système de parcage par 100% des paysans qui ont été interviewés. Il s'agit d'un système contractuel entre agriculteurs et éleveurs au cours duquel le conducteur de troupeau reçoit du cultivateur une botte de mil d'une valeur de 750 F tous les quatre jours.

Les pesticides et engrais sont faiblement utilisés (13,33%), aussi les agriculteurs préfèrent les semences locales aux semences améliorées pour les raisons suivantes :

- L'adaptabilité des semences locales aux conditions du milieu.
- La sensibilisation des semences améliorées aux ennemis des cultures et leur goût moins bons au repas.
- Le coût des engrais et pesticides élevé ainsi que leur non disponibilité.

D'autre part, à propos de l'essai installé dans les champs, les cinq paysans avouent qu'ils sont satisfaits du dispositif qui est simple par rapport à ceux des années précédentes.

Les cinq (5) paysans pilotes ont beaucoup apprécié la bonne levée au niveau des parcelles du paquet technologique, le tallage, la vigueur des plants mais surtout le bon rendement en épis et en grains.

D'une manière générale, ils reconnaissent avoir appris beaucoup de choses à travers cet essai telles que :

- L'importance du traitement des semences et le scarifiage du sol
- La meilleure période du premier et deuxième sarclage
- La meilleure période du démarlage à trois plants
- La meilleure période des deux épandages de l'urée
- L'importance des facteurs de production dans la culture du mil etc...

#### **2.4.8. Contribution à l'étude sur l'amélioration de la productivité du système associé mil-niébé en milieu paysan (village de Babangata)**

L'importance de l'association mil/niébé a fait l'objet de plusieurs années de recherche par l'INRAN tant en station qu'en milieu paysan. Les recommandations de l'INRAN visent à rehausser la production des cultures associées par l'introduction de nouvelles techniques qui favorisent des méthodes modernes.

L'intérêt de cette étude consiste à :

- Tester l'adaptabilité de ces recommandations en milieu paysan
- Présenter aux vulgarisateurs et agriculteurs des options en techniques modernes.
- Obtenir leur feed-back par rapport aux recommandations.

La collecte des données a fait l'objet d'une analyse statistique de comparaison des moyennes par la méthode PPDS student-Fisher à 5%.

#### *Nombre de poquets mil à la levée*

Comme il a été adopté la géométrie de semis avec des écartements plus précis (1,50 m sur 0,75 m) pour la parcelle améliorée, nous devions obtenir concrètement 8.889 poquets à l'hectare. Mais compte tenu de la viabilité et de l'état de dormance des grains, la levée varie d'une parcelle à l'autre.

Dans le cas actuel de l'analyse de variance, il y a une différence hautement significative entre les traitements au seuil de confiance à 5%. Même arithmétiquement, le nombre de poquets en technique en paquet technologique est plus élevé (8.760) contre le nombre de poquets en pratique paysanne (5.113) voir tableau n°14.

Tableau n°14 : Valeurs de quelques paramètres observés sur le mil.

Traitements	Nbre poquets mil à l'hectare	Nbre talles par poquet	Hauteur des plants	Nbre épis/ha	Poids épis (kg/ha)
T1. Pratique paysanne + variétés locales	5.113,33	13,61	249,73	15.742,8 5	721,418
T2. Pratique améliorée (Paquet technologique) + variétés locales	8,760	18,50	261	35.454,9 1	1.777,424
CV (%)	11,18	18,96	3,09	37,87	34,55
PPDS (5%)	1.361,96			17019,2 3	757,96

#### *Moyenne de talles par poquet*

Elle est non significative en analyse de variance et peut s'expliquer par l'utilisation de la même variété traditionnelle de semences dont les caractéristiques génétiques répondent aux mêmes conditions de développement génotype.

#### *Hauteur des plants*

Elle est également insignifiante à l'analyse et peut dépendre des mêmes raisons attribuées à la moyenne de talles par paquet.

#### *Nombre d'épis par hectare*

Le nombre d'épis analysé est hautement significatif au seuil de 5%. Arithmétiquement, le nombre d'épis en paquet technologique (35.455) est le double du nombre d'épis (15.743) en pratique paysanne.

#### *Poids épis (en kg/ha)*

Il est également significatif au seuil de confiance de 5%.

### *Poids grains en (kg/ha)*

Le poids grain est hautement significatif entre les traitements au seuil de 5%. Quant à la comparaison arithmétique, le paquet technologique (1.306 kg/ha) est supérieur à la pratique paysanne (415 kg/ha), ce qui s'explique par l'utilisation de techniques modernes par rapport aux méthodes traditionnelles et confirme la validité de la technologie.

### *Nombre de poquets de niébé à la levée*

Comme la géométrie de semis en paquets technologiques est respectée par les interlignes (1,50 m) et les interpoquets (0,75 m) l'analyse de variance au seuil de 5% donne un résultat significatif. Arithmétiquement, le nombre de poquets en technique moderne est plus élevé (5 353) que le nombre de poquets en pratiques paysannes (423) voir tableau n°15.

Tableau n°15 : Valeurs des paramètres observés sur le mil et le niébé

Traitements	Poids grains (kg/ha)	Nbre poquet niébé à l'ha	Poids fanes (kg/ha)	Pourcentage sur mildiou	Pourcentage sur striga
T1. Pratique paysanne + variétés locales	414,8	423,3	41,8	12,5	79,6
T2. Pratique améliorée (Paquet technologique) + variétés locales	1306,1	8353,3	76,0	25,8	28,7
CV (%)	14,1	5,6	21,5	39,5	44,5
PPDS (5%)	213,3		22,2		143,6

### *Poids fanes*

Le rendement de fanes a été beaucoup influencé par la poche de sécheresse qui s'est installée du 04 au 21 juin mais l'analyse de variance est significative au seuil de 5%, le retard connu au semis a perturbé le développement du niébé qui est étouffé par le mil.

### *Résultats sur le pourcentage de mildiou par parcelle*

Les résultats sur le pourcentage de mildiou estimés à l'ha sont insignifiants pour empêcher aux plants de se développer convenablement.

### *Résultats sur le pourcentage de striga par parcelle*

Les observations sur le striga ont donné des résultats significatifs au seuil de 5%. Ce résultat significatif n'influence pas le développement du mil par

rapport aux rendements obtenus. Mais les raisons de cette infestation peuvent dériver de l'histoire de la parcelle ; parce qu'aucune investigation approfondie n'a été faite avant l'installation des cultures pour permettre de déterminer avec exactitude les causes.

#### *Résultats et discussions de l'enquête*

Sur un nombre déterminé de 15 paysans interviewés la moyenne d'âge varie de 30 à 56 ans.

Parmi ces paysans, une seule personne dispose d'une unité de culture attelée. La rotation et la jachère sont rarement pratiquées, malgré qu'ils en connaissent bien l'utilité.

Aucun des paysans interrogés ne font de scarifiage de sol en pratique paysanne mais font un semis direct. Les variétés de semences utilisées sont locales et traitées au Super Homaï, thiram ou thioral (insecticides, fongicides). Les semis se font alternativement, en deux à trois lignes de mil pour une ligne de niébé.

Dans toute la zone, l'entretien des champs se fait en 2 sarclages dont le premier permet de faire un démariage du mil à 3 ou 4 plants et du niébé à 3 plants.

Tous les paysans enquêtés pratiquent à la fois la culture associée et la culture pure du mil.

Le taux de paysans pratiquant la rotation est aussi élevé pour une simple raison que les paysans peuvent faire varier leurs exploitations dans le temps, alors que la jachère nécessite une disponibilité de terre.

Le niébé est semé à intervalle de 2 semaines après le mil et à un très grand écartement en pratique paysanne (2 à 3 lignes de mil pour une ligne de niébé) ce qui donne une faible densité.

Les paysans du village de Babangata préfèrent mieux leurs semences locales pour des raisons de goût et pour éviter aussi une maturité très précoce qui peut soumettre les plants aux attaques d'oiseaux et d'insectes.

### **3. LE RIZ IRRIGUE**

#### **3.1. Introduction**

Le Diagnostic Participatif Exploratoire mené en février 1996 auprès de 120 exploitants sur le site de Kirkissoye a permis d'identifier les principaux problèmes phytosanitaires du périmètre qui sont en ordre d'importance : Chrysomelidae, la panachure jaune du riz (Rice Yellow Mottle Virus), la mouche blanche, *Chilo zacconius*, et iules.

L'enquête n'a pas permis de trouver des méthodes traditionnelles de lutte contre ces nuisibles. Tous les traitements sont chimiques malgré les difficultés que rencontrent les paysans dans l'approvisionnement en produits et matériels de traitement.

### **3.2. Objectifs**

A la lumière de ces informations un protocole démonstratif a été mis en place dont l'objectif est de tester l'adaptabilité des recommandations de certaines composantes de la lutte intégrée dans les conditions des producteurs et infirmer ou confirmer les résultats des enquêtes du Diagnostic Participatif Exploratoire.

### **3.3 . Matériel et méthodes**

#### **Matériel végétal**

Le matériel végétal est constitué d'une variété de riz IR1529 du type *Indica* introduit des Philippines. Son cycle végétatif est de 125 jours en culture d'hivernage et de 135 jours en culture sèche.

#### **Dispositif expérimental**

Le dispositif utilisé est un bloc complet randomisé comportant 2 traitements et 3 répétitions (blocs). Ce dernier correspond au nombre de paysans. La taille d'une parcelle est de 0,20 ha. Chaque traitement se présente comme suit :

T1 : Pratique paysanne (PP). Pour ce traitement on utilise la même variété IR1529 et des pratiques culturales locales.

T2 : Pratique améliorée ou Paquet technologique (PT) avec la variété IR1529 et les techniques culturales suivantes :

- Préparation du sol : labour à plat avec planage de la parcelle, curage des canaux d'irrigation et drainage

- Repiquage du riz à 3 plants aux écartements de 20 cm x 20 cm

- Application d'une fumure de fond de 150 kg/ha de NPK 15-15-15 et 200 kg/ha d'urée avec un premier apport de 100 kg/ha 10 à 15 jours après le repiquage à la volée et 100kg/ha au tallage à la volée. Le premier désherbage est fait 15 à 21 jours après le repiquage et les autres à la demande.

## Variété IR 1529

La variété IR 1529 est du type Indica, introduit des Philippines. Son cycle végétatif est de 125 jours en culture d'hivernage et de 135 jours en culture sèche. Elle est sensible au photopériodisme.

Dormance : bonne germination quelques jours après la récolte. Ne s'égrène pas.

Tallage moyen

Résistance à la verse, susceptible à la pyriculariose et au RYMV

Répond très bien aux engrais : 200 kg/ha d'urée

Caractères morphologiques : - Tige : hauteur de 100 cm, érigée  
 - Panicule : compacte  
 - Epillet : de couleur jaune clair ; longueur de 8,5mm et largeur de 3 mm.

Le poids de 1000 grains est de 25 g

Elle devrait remplacer la IR 22

La IR 1529 a une potentialité de rendement de 6 à 7 t/ha.

### Schéma

PP	PT
----	----

PP : Pratiques paysannes

PT : Paquet technologique

Superficie : 0,20 ha

Variété : IR 1529

### 3.4. Résultats obtenus

Les résultats obtenus concernent les activités de suivi et de recherche menées sur certains organismes nuisibles identifiés sur le riz lors du Diagnostic Participatif.

Les observations et études menées sur l'aménagement rizicole de Kirkissoye ont porté sur :

- 1) - Le suivi de l'entomofaune nuisible du riz et étude de la vection de la panachure jaune.
- 2) - L'étude sur la perception et les pratiques des paysans riziculteurs sur les principaux nuisibles du riz.
- 3) - L'étude sur le rice yellow mottle virus : protection des pépinières, effet des pratiques culturales et identification d'aventices hôtes.

### **3.4.1. Suivi de l'entomofaune nuisible du riz et étude de la vection de la panachure jaune à Kirkissoye**

Cette étude se propose d'abord d'inventorier l'entomofaune nuisible du riz, ensuite de suivre l'évolution des populations de ces déprédateurs en rapport avec les stades de développement et enfin d'étudier la vection de la panachure jaune du riz.

Au cours des travaux, tous les insectes capturés ont été classés par ordre, famille et espèce (si possible) dans le tableau n°16 qui fait ressortir :

- 2 espèces de Diptera appartenant à la famille des Diopsidae
- 10 espèces de Lepidoptera appartenant aux familles des Pyralidae, Noctuidae, Arctiidae et Hesperiidae.
- 7 espèces d'Orthoptera dont 6 appartenant à la famille des Acrididae et 1 à la famille des Pyrgomorphidae.
- 11 espèces d'Hemiptera appartenant aux familles des Pentatomidae, Coreidae, Rediviidae, Ligaeidae et Cicadellidae.
- 12 espèces de Coleoptera appartenant à 4 familles distinctes : Chrysomelidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae et Meloidae.
- 1 espèce de Thysanoptera appartenant à la famille des thrips.

Cette représentation des 6 ordres montre cependant une dominance des Coleoptera par rapport aux autres.

Tableau n°16 : Inventaire des espèces nuisibles rencontrées sur le riz

Ordres	Familles	Espèces
Diptera	Diopsidae	(1) <i>Diopsis apicalis</i> Dalm. (2) <i>Diopsis thoracica</i> West.
Lepidoptera	Pyralidae	(3) <i>Chilo</i> sp. (4) <i>Malliarpha separatella</i> Rag. (5) <i>Hymenia securialis</i> Fas.
	Noctuidae	(6) <i>Grammodes bifasciata</i> Pet. (7) <i>Mythimna loreyi</i> Dup. (8) <i>Spodoptera littoralis</i> Boisd. (9) <i>Spodoptera exigua</i> Hb.
	Actuidae	(10) <i>Diacrisia scortilla</i> Walk (11) <i>Aegocera rectilinea</i> Boisd.
	Hesperiidae	(12) <i>Parnara</i> sp.
Orthoptera	Acrididae	(13) <i>Oxya hylis</i> Audinet-serville, 1831 (14) <i>Acrida</i> sp. (Thunberg, 1815) (15) <i>Paracinema tricolor</i> (Thunberg, 1815) (16) <i>Ailopus thalassinus</i> Fab. 1781 (17) <i>Morphacris fasciata</i> Stall, 1876 (18) <i>Duronia chloronata</i> Krauss, 1877 (19) <i>Pyrgomorpha cognata</i> Krauss
	Pyrgomorphidae	
Hemiptera	Pentatomidae	(20) <i>Diploxis</i> sp. (21) <i>Carbula pedalis</i> Berg. (22) <i>Aspavia armigera</i> Fab. (23) <i>Nezara viridula</i> Lin. (24) Sp 9
	Coreidae	(25) <i>Mirperus</i> sp. (26) Sp. 23
	Ligaeidae	(27) Sp. 21
	Reduviidae	(28) Sp. 22
	Cicadellidae	(29) <i>Nephotettix afer</i> Gauri (30) <i>Cofana</i> sp
Coleoptera	Chrysomelidae	(31) Sp. 25 (32) Sp. 15 (33) Sp. 20 (34) Sp. 26 (35) Sp. 3 (36) <i>Trichispa sericea</i> Guer. (37) <i>Aulacophora africana</i> Welse (38) <i>Asbescesta transversa</i> (39) <i>Henosepilachna elaterii</i> Rossi
	Tenebrionidae	(40) Sp. 19
	Scarabaeidae	(41) <i>Pachnoda interrupta</i> Fab.
	Meloidae	(42) <i>Mylabris</i> sp
	Thrips	(43) Thrips

Cela fait au total 43 espèces qui ont été capturées au cours des prospections. Parmi ces 43 espèces, 32 ont été identifiées et 10 demeurent encore non identifiées.

Dans le tableau n°17, il a été classer les espèces en fonction de leur abondance, du stade phénologique attaqué et de la nature des dégâts qu'elles occasionnent.

Tableau n°17 : Abondance, stade phénologique d'apparition et dégâts occasionnés

Espèces	Abondance	Stade phénologique d'apparition	Nature des dégâts
(1) <i>Oxya hyla</i>	+++	Tous les stades	Défoliateur
(2) <i>Acrida sp</i>	-	Tallage	" "
(3) <i>Pyrgomorpha sp</i>	-	Tallage	" "
(4) <i>Parcinera tricolor</i>	-	Tallage	" "
(5) <i>Morphacris fasciata</i>	-	Epiaison	" "
(6) <i>Duronia chloronata</i>	-	Grains laiteux	" "
(7) <i>Ailopus thalassinus</i>	-	Tallage	" "
(8) <i>Diopsis apicalis</i>	-	A partir du tallage	Foreur des tiges
(9) <i>D. thoracica</i>	-	A partir du tallage	Foreur des tiges
(10) <i>Hymenia recurvalis</i>	-	A partir du tallage	Défoliateur
(11) <i>Parnara sp</i>	-	A partir du tallage	" "
(12) <i>Diacrisia scortilla</i>	-	A partir du tallage	" "
(13) <i>Aegocera rectiligna</i>	-	Tallage	" "
(14) <i>Spodoptera littoralis</i>	-	Tallage	" "
(15) <i>S. exigua</i>	-	Tallage	" "
(16) <i>Mythimna loreyi</i>	-	A partir fin tallage	Foreur des tiges
(17) <i>Maliarpha separatella</i>	-	Tous les stades	Foreur des tiges
(18) <i>Chilo sp</i>	-	Tallage	Défoliateur
(19) <i>G. bifasciata</i>	-	Tous les stades	Succion de sève
(20) <i>Diploxis sp</i>	+	Grains laiteux	Succion graines
(21) <i>Carbula pedalis</i>	-	Grains laiteux	" "
(22) <i>Hiperus sp</i>	-	Grains laiteux	" "
(23) <i>Aspavia armigera</i>	-	Grains laiteux	? ?
(24) Sp. 9	-	Grains laiteux	? ?
(25) Sp. 22	-	Grains laiteux	? ?
(26) Sp. 23	-	Grains laiteux	Suceur de grains
(27) <i>Nezara viridula</i>	-	Grains laiteux	Défoliateur
(28) <i>Trichispa sericea</i>	-	Tallage	? ?
(29) Sp. 21	-	Grains laiteux	Succion sève
(30) <i>Nephrotettix podulatus</i>	+	Tallage	Succion sève
(31) <i>Cofana sp</i>	-	Tallage	? ?
(32) Sp. 25	-	Grains laiteux	? ?
(33) Sp. 15	-	A partir du tallage	? ?
(34) Sp. 20	-	Grains laiteux	? ?
(35) Sp. 26	-	Grains laiteux	? ?
(36) Sp. Sp. 3	+	Tous les stades	Défoliateur
(37) <i>Aulacophora africana</i>	-	A partir du tallage	" "
(38) <i>Asbescesta transversa</i>	-	Tallage	" "
(39) <i>Henosepilachna elaterii</i>	-	Tallage	" "
(40) Sp. 19	+	Grains laiteux	? ?
(41) <i>Pacnodia interupta</i>	-	Grains laiteux	Broyeur
(42) <i>Mylabris sp</i>	-	Grains laiteux	Broyeur
(43) <i>Thrips</i>	+	Floraison	Suceur

- : Très peu abondant ;

+ : Peu abondant ;

+++ : Très abondant

Au cours des prospections des ennemis naturels qui pourraient avoir une influence sur le niveau des populations ont été aussi capturés (voir tableau n°18).

Tableau n°18 : Espèces ennemis naturels rencontrés

Ordres	Familles	Espèces	Abondance
Coleoptera	Coccinellidae	(1) <i>Mucraspis rafiscens</i>  (2) <i>Exochomus nigripennis</i>  (3) <i>Cheilomenes sulphurea</i>	+
Hemiptera	Anthocoridae	(4) sp. 38	+
Hymenoptera	Braconidae	(5) sp. 18	-
Autres	Acariens	-	++

- Très peu abondant ; + Peu abondant ; ++ Abondant

### Discussions

Les espèces capturées sont aussi nombreuses que variées. Certaines d'elles sont strictement inféodées au riz. Il s'agit de *Maliarpha separatella*, *Diopsis sp.* Mais il en existe qui sont polyphages et peuvent ainsi être rencontrées en dehors du riz sur d'autres cultures ou sur les mauvaises herbes. Il s'agit de *Mythima loreyi*, *Diacrisia scortilla*, *Hymenia recurvalis*, *Aspavia armigera*, *Parnara sp.*

Pour les espèces non identifiées, nous ne pouvons pas nous prononcer sur leur appartenance à une certaine catégorie de ravageurs simplement parce que la rizière est un complexe et par conséquent toute espèce qui y est présente ne s'attaque pas forcément au riz. Dans ce contexte, nous avons rencontré des espèces comme *Aulacophora africana* et *Henosepilachna elaterii* connues inféodés aux Cucurbitaceae. Leur présence s'expliquerait par celle des cultures maraîchères.

Le plus grand nombre de captures appartient à l'ordre des Coleoptera (12 espèces sur 43).

Un acridien était abondant et fréquent au cours des prospections (*Oxya hyla*). En dehors de cette espèce, les autres étaient en nombre relativement peu abondant ou négligeable.

Une espèce d'importance économique du fait de la transmission du RYMV dont elle est responsable et des sévères dégâts qu'elle peut occasionner en pépinière a aussi été rencontrée au cours de nos prospections. Il s'agit de *Trichispa sericea* dont les captures ont été très faibles. Cette espèce aurait été très abondante dans les pépinières communes de Kirkissoye.

L'incidence des foreurs de tiges a été très faible durant les 4 quinzaines pendant lesquelles elle a été estimée.  
Elle est loin d'atteindre le seuil de nocivité qui est de 10% en période de tallage et 1% en fructification.

Cette faiblesse des foreurs de tiges pourrait s'expliquer entre autres par les conditions écologiques qui peuvent ne pas être favorables au développement de ces ennemis.

### **3.4.2. Contribution à l'étude sur la perception et les pratiques des paysans riziculteurs sur les principaux nuisibles du riz à Kirkissoye**

- Etudier la perception et les connaissances des nuisibles par les riziculteurs de Kirkissoye.
- Faire le point de leurs stratégies de contrôle des nuisibles.
- Faire une analyse de la situation et identifier quelques éléments nécessaires à une approche de lutte intégrée dans le système de production du paysan.

L'enquête s'est entièrement déroulée sur le site rizicole. Elle a concerné 50 exploitants retenus au hasard sur les 347 que compte l'aménagement. La méthode individuelle a servi d'approche.

#### *. Informations générales*

Les paysans ont une bonne expérience en riziculture, 15 ans en moyenne, pour une moyenne d'âge de 39 ans.

La superficie moyenne exploitée par paysan est relativement faible (0,27 ha).

Les peulhs sont largement majoritaires sur l'aménagement (75,8%), puis viennent les zarma (13,8%) et les touaregs (10,4%).

En outre, 68,9% des paysans sont analphabètes et 79,3% n'ont jamais reçu une quelconque formation en protection des végétaux. Ce qui a une grande influence sur leur perception vis-à-vis des nuisibles.

#### *. Informations culturelles*

Deux variétés de riz sont présentes dans l'exploitation :

- IR 1529 - 680 - 3 qui a un cycle végétatif de 125 jours
- B6 90-2 qui a un cycle végétatif de 120 jours en culture d'hivernage et 160 jours en culture de saison sèche.

Les semences sont toutes traitées et proviennent de la coopérative.

Le repiquage se fait au stade 4-5 feuilles conformément aux recommandations de la recherche.

Enfin, le rendement moyen sur l'aménagement est de 4 tonnes à l'hectare.

. Connaissance et perception de l'importance des nuisibles selon les riziculteurs

A l'aide des spécimens des différents nuisibles qui ont servi de support au questionnaire, la perception des paysans a été testée (tableaux 19 et 20).

Tableau n°19 : Connaissance et importance des ravageurs selon les paysans

Nuibles	Stades	% paysans considérant (N=50)			Noms en langue locale (peulh)
		Important	- important	Non nuisible	
<i>M. separatella</i>	Adulte	00,00	00,00	100,00	Cohobé
<i>M. separatella</i>	Larve	15,00	85,00	00,00	Guildy
<i>C. zacconius</i>	Adulte	00,00	00,00	100,00	Cohobé
<i>C. zacconius</i>	Larve	15,00	85,00	00,00	Guildy
<i>H. daganensis</i>	Adulte	100,00	00,00	00,00	Babatty
<i>O. hyla</i>	Adulte	100,00	00,00	00,00	Babatty
<i>S. gregaria</i>	Adulte	100,00	00,00	00,00	Babatty
<i>C. similis</i>	Adulte	00,00	10,00	90,00	Cohobé
Rongeurs (rats)	-	100,00	00,00	00,00	Domi
Oiseaux	-	100,00	00,00	00,00	Kithialy
RYMV	-	82,75	17,25	00,00	-

NB : n = nombre de paysans enquêtés.

Systématiquement, les paysans ont une connaissance très limitée des ravageurs. Ainsi, les insectes sont classés en deux catégories :

- insectes ailés (même nom)
- insectes non ailés (chenilles) (même nom)

Les acridiens font exception car larves et adultes sont classés à part et portent le même nom.

En plus, concernant les Lépidoptères (et probablement tout insecte à métamorphose complète), ils ne font pas la relation entre larves et adultes.

Les maladies restent quasi-totalement inconnues. Cependant, le RYMV à cause de son omniprésence sur l'aménagement est reconnu par ses symptômes mais n'est pas nommé.

Sur le plan importance (pour la presque totalité des paysans) seuls les rats, les oiseaux, les acridiens et le RYMV sont catégorisés comme étant importants. Les chenilles sont jugées moins importantes et tous les autres ailés sont dits non nuisibles.

Tableau n°20 : Connaissance et importance des adventices selon les paysans.

Adventices	% paysans considérant (N=50)			Noms en langue locale (peuh)
	Important	- important	Non nuisible	
<i>Ludwigia sp.</i>	100,00	00,00	00,00	Koumadji
<i>Heteranthera callifolia</i>	100,00	00,00	00,00	Balassa
<i>Marsilea diffusa</i>	100,00	00,00	00,00	Dare-dara
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	100,00	00,00	00,00	Gowal
<i>Ipomea aquatica</i>	100,00	00,00	00,00	Gotéré
<i>Ludwigia adscendens</i>	100,00	00,00	00,00	Yoltako
<i>Sphenoclea zeylanica</i>	100,00	00,00	00,00	Katyl Dourobé
<i>Echinochloa lelevrei</i>	100,00	00,00	00,00	Gamsiry

Le tableau n°20 montre que les paysans ont une très bonne connaissance des adventices.  
Chaque espèce a sa propre appellation.

Sur le plan importance, toutes les espèces échantillonnées sur l'aménagement sont jugées importantes. Car (disent-ils) on peut ne pas lutter contre les autres nuisibles tout en récoltant du paddy (tant soit peu) ce qui n'est pas valable pour les adventices.

#### Méthodes de lutte des paysans contre les nuisibles

Au stockage, aucun moyen de lutte n'est utilisé, car (disent-ils) la presque totalité de leur production est commercialisée (seule une infime partie est stockée pour la consommation journalière).

Au champ, exceptés le désherbage permettant de contrôler les adventices et la méthode « des bandes de cassettes » contre les oiseaux, la lutte contre les nuisibles est entièrement chimique.

Aucun moyen de lutte contre les maladies n'a été signalé.

#### Le désherbage

Il est entièrement manuel. Trois à quatre désherbages sont effectués par campagne. Ce qui, d'après les paysans, permet un contrôle efficace des mauvaises herbes.

En outre, il est ressorti de l'enquête que les zones limitrophes des parcelles ne sont pas désherbées. Ils ne perçoivent pas que cela est à l'avantage des insectes et autres nuisibles qui s'y réfugient. Au contraire, ils trouvent ces zones enherbées très utiles, car servant pour l'alimentation du bétail.

#### La méthode « des bandes à cassettes »

Cette méthode de lutte contre les oiseaux granivores consiste à dérouler (en suivant les lignes de plantation) des bandes de cassettes pour lecteurs (magnétophones) sur l'ensemble de la parcelle en les accrochant aux panicules de riz. Ainsi, avec l'aide du soleil (réflexion) et du vent (émission de bruit), les oiseaux sont éloignés.

C'est une méthode réputée très efficace mais a deux inconvénients majeurs :

- La fragilité des bandes qui ont tendance à rompre sous l'effet du vent.
- La limitation de la liberté de mouvement dans la parcelle du fait de la présence des bandes de cassettes.

Aucun des paysans enquêtés n'a pu nous donner l'origine de cette méthode ni sa date d'introduction, mais elle ressemble étrangement à celle inventé par les Japonais dite « la méthode des banderoles réfléchissantes ».

### La lutte chimique

En ce qui concerne la lutte chimique, elle est systématique au niveau de la pépinière qui est commune à l'ensemble de la coopérative. Elle y est assurée par les paysans dits spécialisés. Ce qui n'est pas le cas au niveau des parcelles qui sont individuelles.

Ainsi, 50% des riziculteurs traitent systématiquement 3 à 4 fois par campagne. Sur les 50% restants 45% ne traitent pas et le reste (5%) affirme protéger efficacement leurs parcelles avec des versets coraniques.

Malgré nos efforts déployés pour en savoir plus, ils n'ont pas voulu nous révéler lesdits versets.

Le tableau N°21 donne des détails sur la conduite de la lutte chimique sur l'aménagement.

Tableau n°21 : Utilisation des pesticides

Spécialité commerciale	Matière active (M.A)	Dose M.A recommandée (g/ha)	Dose M.A appliquée par les paysans	Lieu d'application	Mode d'application
Furadan 5G	Carbofuran	750-1000	5000 g/ha	Pépinière	A la volée avec les mains sans matériels de protection
Marshal 20 UL	Carbosulfan	100-200	ne savent pas	Parcelles individuelles	L'irrigation se faisant par gravité, ils versent le produit dans l'eau au moment d'irriguer leur parcelle.
Cyhalon 1,6UL	Cyhalothrine	40	ne savent pas	Parcelles individuelles	

En pépinière, bien que la littérature indique qu'en riziculture on peut appliquer jusqu'à 2000 g de carbofuran/ha en cas de lutte contre les nématodes, le surdosage reste flagrant, vu la dose recommandée et celle appliquée. Le non respect des règles de sécurité est également notoire, vu le mode d'application, même si les paysans applicateurs se disent « spécialisés ».

### **3.4.3. Contribution à l'étude sur le rice yellow mottle virus : protection des pépinières, effet des pratiques culturales et identification d'adventices hôtes**

Le but de l'étude est de trois (3) ordres : tester l'efficacité de différents types de pépinières pour la protection des jeunes plants de riz contre le RYMV avant repiquage ; identifier le comportement de la IR 1529 vis-à-vis de la maladie selon la pratique culturelle ; et rechercher les plantes hôtes alternes du virus au niveau des écosystèmes rizicoles.

#### *Suivi en pépinière*

La pépinière a duré 30 jours et le suivi du RYMV est effectué à une fréquence décadaire. Les observations n'ont pas révélé de symptômes de RYMV. Les tests sérologiques effectués sur 30 échantillons de 5 plants chacun par traitement ont été négatifs, confirmant ainsi l'absence d'infection par le RYMV.

#### *Suivi après repiquage (post pépinière)*

Jusqu'au 50ème jour après repiquage, l'évaluation du RYMV par symptomatologie et par sérologie n'a montré aucune présence de la maladie. Cependant, cette dernière est présente à une incidence de 29.9% et une sévérité de 19.9% dans les casiers avoisinants.

Au regard de ces différents résultats sur l'infection des plants par le RYMV, il s'avère que le témoin non protégé n'a pas été attaqué, et ce malgré la présence de nombreux foyers de RYMV dans le voisinage des sites des essais.

Cependant, nous constatons que les plants issus de la pépinière moustiquaire ont un meilleur développement par rapport à ceux des autres traitements. Ainsi, si l'on admet que des plantes saines et vigoureuses en pépinière résistent mieux aux maladies que celles moins vigoureuses lorsqu'elles sont repiquées au champ, on pourrait considérer l'hypothèse que la pépinière moustiquaire soit apte à protéger les plants en pépinière vis-à-vis du RYMV.

#### *Suivi du RYMV à Kirkissoye*

Le suivi de la panachure jaune sur la IR 1529 est effectué à une fréquence de 30 jours au niveau des parcelles de démonstration.

Au stade tallage (30 jours après repiquage), l'incidence et la sévérité calculées sur le nombre de plants attaqués sont respectivement de 0.6% et 0.4% dans les PT et de 1.05% et 0.7% dans les PP (voir tableau n°22). En comparant ces moyennes par le test  $\chi^2$  nous constatons qu'il n'y a pas de différence significative pour l'incidence et la sévérité entre PT et PP.

Cependant, la maladie a été plus forte en PT. Cette situation pourrait s'expliquer par l'effet de l'engrais épandu par les paysans à fortes doses et qui tend à masquer les symptômes de la panachure.

Tableau n°22 : Incidence et sévérité du RYMV selon la pratique culturelle à Kirkissoye, 30 jours après le repiquage.

Parcelles	Incidences (%)		Sévérités (%)	
	PT	PP	PT	PP
1	0.6	0.3	0.4	0.2
2	0.9	2.04	0.6	1.4
3	0.3	0.8	0.2	0.6
Moyennes	0.6	1.05	0.4	0.7

PT = Paquet technologique

PP = Pratique paysanne

Au stade épiaison (60 jours après repiquage) l'incidence et la sévérité ont évolué jusqu'à 0.7% et 0.6% en PT contre 0.6% et 0.4% à 30 JAR et 2.5% et 2.2% en PP contre 1.05% et 0.7% à 30 JAR. La comparaison de ces moyennes (Test  $\chi^2$  montre qu'il n'y a pas de différence significative d'incidence et de sévérité entre PT et PP. Néanmoins, nous remarquons que l'évolution de la maladie a été plus rapide dans les PP. Cette situation pourrait s'expliquer en partie par le fait que les symptômes du RYMV qui auraient été inhibés par l'effet de la fumure minérale au moment du tallage se soient extériorisés de nouveau.

#### Rendement

Au moment du tallage, deux types de carrés de rendement ont été délimités dans les PT et PP ; il s'agit des carrés sains et des carrés malades. Pour ces derniers, les incidences à la récolte ont été de 6.9% et 8.2% respectivement en PT et PP. En ce qui concerne la sévérité elle a été de 4.9% en PT contre 5.9% en PP (tableau n°23).

Tableau n°23 : Evolution de l'incidence et de la sévérité du RYMV selon la pratique culturelle dans les carrés de rendement.

Date avant récolte	Parcelles	Incidences (%)		Sévérité (%)	
		PP	PT	PP	PT
90 jours	1	0.9	1.4	0.8	1.4
	2	2.3	3.4	1.8	2.8
	3	1.5	2.6	1.2	2
Moyenne		1.6	2.5	1.3	2.1
105 jours	1	4.8	4.8	3	3.3
	2	8.5	8.6	6.5	6
	3	11.4	7.5	8.4	5.5
Moyenne		8.2	6.9	5.9	4.9

La comparaison des moyennes par le test de  $X^2$  montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les rendements des carrés sains et ceux des carrés malades.

D'une manière générale, les rendements des carrés sains sont toujours supérieurs à ceux des carrés avec maladie et ce quelle que soit la pratique de culture. D'autre part, la comparaison des différences de rendement entre carrés sains et malades par pratique culturelle montre un écart de rendement de 0.270 kg dans les PT contre 0.320 kg dans les PP (voir tableau n°24).

Tableau n°24 : Poids de paddy en kilogramme dans les carrés de rendement sains et malades selon la pratique culturelle à la récolte.

Parcelles	Carré sain		Carré malade	
	PT	PP	PT	PP
1	0.785	0.705	0.480	0.410
2	2.720	0.650	0.400	0.385
3	0.750	0.655	0.650	0.255
Moyenne	0.750	0.670	0.480	0.350

Le poids moyen de paddy récolté est de 0.750 kg dans les carrés sains contre 0.480 dans les carrés malades en PT.

Au niveau des PP, ce poids est de 0.670 kg en carrés sains contre 0.350 kg en carrés malades.

. La recherche de plantes hôtes alternes du RYMV

Au total 21 espèces ont été testées en back test et en sérologie. Parmi celles-ci, deux (2) Poaceae ont répondu positivement ; ce sont *Oryza barthii* et *Echinochloa colona* (voir tableau n°25). L'abondance de ces 2 espèces d'adventices hôtes alternes est relativement faible par rapport à celle des espèces qui ont répondu négativement.

Tableau n°25 : Résultats des tests de sérologie sur les échantillons de mauvaises herbes prélevés à Kirkissoye

Echantillon	Familles	Sérologie (immuno-diffusion)	Back tests
1. <i>Panicum repens</i>	Poaceae	-	-
2. <i>Cynodon dactylon L.</i>	"	-	-
3. <i>Oryza barthii A. Chev.</i>	"	+	+
4. <i>Paspalum scrobiculatum</i>	"	-	-
5. <i>Sporobolus sp</i>	"	-	-
6. <i>Eragrostis atrovirens</i>	"	-	-
7. <i>E. pilosa L.P. beauv.</i>	"	-	-
8. <i>Echinocloa stagnina</i>	"	-	-
9. <i>E. colona (L.) Linkvahl</i>	"	+	+
10. <i>Commelina forskaalaei</i>	Commelinaceae	-	-
11. <i>Ipomea vagans</i>	Convolvulaceae	-	-
12. <i>I. aquatica Forsk</i>	"	-	-
13. <i>Corchorus tridens L.</i>	Tiliaceae	-	-
14. <i>Citrillus colocynthis</i>	Cucurbitaceae	-	-
15. <i>Calotropis procera R. Br.</i>	Asclepiadaceae	-	-
16. <i>Boerhavia erecta L.</i>	Nyctaginaceae	-	-
17. <i>Tridax procumbens L.</i>	Asteraceae	-	-
18. <i>Sida cordifolia</i>	Malvaceae	-	-
19. <i>S. rhombifolia</i>	"	-	-
20. <i>Cyperus maculata</i>	Cyperaceae	-	-
21. <i>C. difformis L.</i>	"	-	-

#### **4. CONCLUSION**

Les résultats de la recherche multidisciplinaire (1996) sur le mil, le niébé et le riz montrent l'adaptabilité des éléments de la lutte intégrée mis en évidence dans les conditions des producteurs.

Sur le mil, quelque soit le système (mil en culture pure ou associé) le rendement dans les parcelles "Paquet Technologique" (PT) a au moins triplé celui dans les parcelles Pratiques Paysannes (PP). Ceci nous permet de conclure que la combinaison des facteurs de production aux différentes composantes du paquet technologique a largement contribué à l'augmentation du rendement du mil malgré l'action non négligeable des ennemis de cette culture.

Sur le riz en culture irrigué, le suivi de la panachure jaune a montré que l'incidence et la sévérité de la maladie évoluent de façon plus rapide dans les parcelles paysannes (PP) que dans celles ayant reçu un paquet technologique (PT). Au niveau des dégâts dûs à cette maladie on a, observé une perte moyenne de 36 % dans les carrés malades en PT contre 47,8 % dans les carrés malades en PP. De même , la différence de rendement des carrés sains entre PT et PP représente un manque à gagner de 11 %, soit  $80 \text{ g/m}^2$ .