

CN930037  
F070  
DIA

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL  
ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE  
RECHERCHES AGRICOLES

DIRECTION DES RECHERCHES  
SUR LES CULTURES ET  
SYSTEMES PLUVIAUX  
(D.R.C.S.P)

**PROGRAMME CEREALES EN ZONE SECHE**  
**AGRONOMIE MIL**

**PROJET DE VERIFICATION DE TECHNOLOGIES**  
**DE PRODUCTION DE CULTURES VIVRIERES**  
**OUA/CSTR/SAFGRAD**  
**BILAN DES RESULTATS DE RECHERCHES 1990-1992**

par

**Saliou DIANGAR**

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.
Date 07 juin 1993
Numéro 243/93
Mois Bulletin
Destinataire M

Mai 1993

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBEY

(C.N.R.A.) B.P. 53 (Sénégal)

## INTRODUCTION

Ce rapport fait le bilan des principaux résultats de recherche des trois années d'activités 1990-1992 entreprises avec le concours financier du SAFGRAD.

Les essais étaient implantés dans 34 sites en milieu paysan et 12 en stations soit un total de 49 sites d'essais.

Cet apport financier du SAFGRAD, très appréciable, nous a permis d'affiner des résultats de recherches en stations. Dans le cadre du transfert des résultats en milieu paysan, cette aide a consolidé nos liens de travail avec les organismes de développement tel le PNVA (Programme National de Vulgarisation Agricole) à travers les Inspections régionales de l'Agriculture, les ONG (Rodale, World Vision) et les organisations paysannes.

C'est pourquoi, avec la profonde gratitude, nous adressons nos plus vifs remerciements aux autorités du SAFGRAD.

## CHAPITRE 1 : ESSAIS DE VERIFICATION DE TECHNOLOGIES

### 1 - ESSAIS DE DEMONSTRATION DE PRODUCTION EN MILIEU PAYSAN

En 1990, les variétés de mil recommandées dans le Centre Sud (Souna 3) et le Centre Nord (IBV 8004) étaient comparées aux variétés locales suivant deux systèmes de culture:

- système amélioré selon les recommandations de la recherche ;
- système traditionnel paysan.

Les essais étaient conduits au niveau de 4 sites dans le Centre Sud (Soulkou Layen, Diofior, Niakhar) et un site (Taïre) dans le Centre Nord.

## 1 - Résultats

Dans le Centre Sud, le Souna 3 avait donné un surplus de rendement de 28 % par rapport aux variétés locales soit respectivement 1261 kg/ha contre 986 kg/ha ; de même les techniques améliorées avaient procuré une plus-value de rendement de 46 % en comparaison aux techniques paysannes soit 1335 kg/ha contre 912 kg/ha (tableau 1).

Tableau 1 : Rendements (kg/ha) en grains de mil des essais de démonstration en milieu paysan dans le Centre Sud

Variétés	Techniques améliorées	Techniques paysannes	Moyenne (LSD.05=123)
Souna 3	1489	1033	1261 (a)
Variété locale	1181	792	986 (b)
Moyenne (LSD.05=189)	1335 (a)	912 (b)	

Les rendements (tableau 2) étaient moins bons dans le Centre Nord à cause des périodes de sécheresse de début de cycle.

Tableau 2 : Rendements (kg/ha) des essais de démonstration en milieu paysan dans le Centre Nord

Variétés	Techniques améliorées	Techniques paysannes	Moyenne (LSD.05=123)
IBV 8004	746	710	746
Variété locale	848	721	784
Moyenne (LSD.05=25)	815 (a)	716 (b)	-

La différence de rendement des deux variétés n'est pas, statistiquement significative. Le système de culture est plus déterminant pour le rendement. C'est ainsi que le système avec des techniques améliorées donnait une plus-value de rendement de 14 % par rapport au système avec techniques paysannes.

## 2 - Conclusions sur les essais de démonstrations en 1990

Les résultats ont montré qu'il est possible dans le Centre Sud d'augmenter les rendements du mil en milieu paysan qui sont dans l'ordre de 800 kg/ha par l'adoption du Souna 3 et ou par l'amélioration des systèmes traditionnels en utilisant des techniques culturales améliorées.

Trois alternatives se présentent au paysan :

- a) le remplacement **des** variétés locales par le Souna 3 selon le système traditionnel de culture en cours avec un rendement de 1000 kg/ha.
- b) le maintien des variétés locales dans un système de techniques culturales améliorées qui procurent un rendement de 1200 kg/ha.
- c) l'adoption des recommandations de la recherche (Souna 3 + techniques améliorées) avec 1500 kg/ha.

Suite à la suppression de la subvention de l'Etat sur les engrais minéraux, en 1991 nous avons testé en milieu paysan les effets d'une diminution de la dose de la fumure minérale vulgarisée sur les rendements du mil en vue d'une économie des engrais.

## II - ESSAIS DE DOSES DE FUMURE MINERALE

Les quatre doses suivantes étaient testées dans 14 sites au Centre Sud (9) et au Centre Nord (5) :

- 1 - 150 kg/ha de 10-21-21 + 100 kg/ha d'urée
- 2 - 75 kg/ha de 10-21-21 + 50 kg/ha d'urée
- 3 - 100 kg/ha d'urée
- 4 - Témoin (système paysan)

## 1 - Résultats

Une diminution de la dose de fumure minérale vulgarisée sur mil de moitié entraîne une chute de rendement de 13 % en milieu paysan et 17 % en stations (tableaux 3 et 4).

**Tableau 3** : Rendements (kg/ha) du mil en fonction des doses de fumure minérale en milieu paysan dans le Centre Sud (moyenne de 7 sites)

Variétés	Doses de Fumure				Moyenne (LSD.05=93)
	150 kg/ha 10-21-21 +100kg/ha d'urée	75 kg/ha 10-21-21 +50kg/ha d'urée	100 kg/ha d'urée	Système paysan	
Souna 3	1209	1060	769	674	928 (a)
Variété locale	1131	1009	543	570	813 (b)
Moyenne (L.S.D.05=145)	1170 (a)	1034 (a)	656 (b)	622 (b)	-

**Tableau 4** : Rendements (kg/ha) du mil en fonction des doses de fumure minérale en station (Nioro, Thyssé) dans le Centre Sud

Variétés	Doses de fumure minérale				Moyenne :
	1	2	3	4	
Souna 3	1825	1520	1412	<b>972</b>	1432
Variété locale	1742	1528	1137	988	1349
Moyenne (L.S.D.05=145) (C.V. = 15 %)	1783 (a)	1524 (b)	1274(c)	9800 (b))	-

Les baisses de rendements sont plus importantes dans le Centre Nord et peuvent aller de 29 % en stations à 67 % en milieu paysan (tableau 5)

Tableau 5 : Rendements (kg/ha) en grains de mil. en fonction des doses de fumure dans le Centre Nord

Variétés	Milieu paysan (moyenne 3 sites)					Stations (Bambey,, Thilmakha)				
	Dose de fumure minérale					Dose de fumure minérale				
	1	2	3	4	Moyenne	1	2	3	4	Moyenne
IBV 8004	864	382	306	369	480	1390	1161	1134	831	1129
Variété locale	803	617	365	400	546	1733	1254	1345	824	1289
Moyenne	833(a)	499(b)	335(b)	384 (b)	-	1561(a)	1207(b)	1239(b)	827(c)	-
LSD.05	182					139				

### III - ESSAIS DE DOSES DE FUMURE ORGANO-MINERALE

Toujours dans le cadre de l'économie des engrais minéraux, en 1992, nous nous sommes intéressés à trouver une fumure organo-minérale en remplacement de la fumure minérale vulgarisée sur le mil.

Il s'agissait donc de **trouver** une dose optimale de fumure organo-minérale c'est-à-dire combinant l'engrais minéral et la matière organique (fumier) ou une dose de fumier produisant autant que la fumure minérale vulgarisée, applicables et rentables pour le paysan.

#### 1 - Matériels et méthodes

##### 1.1 - Matériel-végétal

Le Souna 3 était utilisé pour les régions Kaolack-Fatick et l'IBV 8004 pour Diourbel et Louga.

## 1.2 - Dispositif expérimental

Les cinq traitements définis en collaboration avec le Programme de Gestion des Ressources Naturelles étaient testés dans 9 sites dans les régions de Kaolack, Fatick, Diourbel et Louga.

### - Localisation

- Stations : Bambey, Nioro

- Milieu paysan (7 sites) :

- . Kaolack : Médina-Sabakh
- . Fatick : Diofior, Soumbel
- . Diourbel : Ndiémame, Gatt, Thiaytou
- . Louga : Ndialouye Marone

Les cinq traitements suivants étaient disposés dans un dispositif de blocs de Fisher complètement randomisés en quatre répétitions en stations et 3 répétitions en milieu paysan :

- T<sub>0</sub> : 150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée (Dose Fumure Vulgarisée en culture semi-intensive du mil) ;
- T<sub>1</sub> : 2 t/ha de fumier ;
- T<sub>2</sub> : 2 t/ha de fumier + 150 kg/ha de 10-21-21 + 100 kg/ha d'urée ;
- T<sub>3</sub> : 2 t/ha de fumier t 75 kg/ha de 10-21-21 + 50 kg/ha d'urée ;
- T<sub>4</sub>** : 4 t/ha de fumier ;

Les parcelles élémentaires avaient comme superficie 107 m<sup>2</sup> avec 12 lignes de 13 poquets.

## 2 - Résultats et discussions.

### 2.1 - Centre Sud

#### 2.1.1 - Essai en station à Nioro

Tableau 6 : Rendements (kg/ha) du mil en fonction des doses de Fumure à Nioro

Fumure	Poids épis	Poids grains	Poids paille
T <sub>0</sub>	2561 ab	1633	5671
T <sub>1</sub>	2281 b	1525	5328
T <sub>2</sub>	2784 a	1792	5892
T <sub>3</sub>	2655 ab	1686	5504
T <sub>4</sub>	2468 ab	1617	5673
cv %	11,5	11,7	9,8
L.S.D. 05	451	298	845

L'essai était entièrement resemé le 27 Juillet 1992 suite à une attaque de sauteriaux détruisant le premier semis. A cause de ce retard de semis, les rendements n'ont pas atteint cette année à Nioro, leur niveau habituel mais restent quand même bons. Ils n'y avaient pas de différences significatives entre les différents traitements pour le poids grains. Les traitements 2 t/ha de fumier et 2 t/ha de fumier t  $\frac{1}{2}$  dose de fumure vulgarisée représentent respectivement 93 % et 103 % du rendement en grains de la fumure vulgarisée (150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée).

2.1.2 - Essais en milieu paysan

Tableau 7 : Rendements (kg/ha) en grains du mil en fonction des doses de Fumure en milieu paysan dans le Centre Sud.

Traitements	Médina Sabakh	Diofior	Soumbel	Moyenne
1. 150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée	1202 a	724 ab	1893 ab	1273 a
2. 2 t/ha de fumier	810 cb	575 ab	1282 d	889 c
3. 150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée	1300 a	833 a	2032 a	1388 a
4. 75 kg/ha de 10-21-21 t 50 kg/ha d'urée t 2 t/ha de fumier	995 ab	515 ab	1716 bc	1075 b
5. 4 t/ha de fumier	800 cb	280 c	1528 c	869 c
C.V. %	18,2	31,5	7,4	14,4
L.S.D. 05	326,4	301	235	154

En milieu paysan, la dose de Fumure vulgarisée donnait un rendement en grains supérieur à celui de l'application de 2 t/ha de fumier avec respectivement 1273 et 889 kg/ha. Combiné à une moitié de la dose de la fumure minérale vulgarisée, l'apport de 2 t/ha de fumier procure un surplus de rendement de 20 %, par rapport au fumier tout seul (tableau 7).

2.2 - Centre Nord2.2.1 - Essai en station à BambeyTableau 8 : Rendements (kg/ha) du mil en fonction des doses de fumure à Bambey

Traitements	Poids grains	Poids paille grains (g)	Poids 1000
1. 150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée	2577	4753	8,3
2. 2 t/ha de fumier	2608	4352	8,5
3. 150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée	2669	4907	9,2
4. 75 kg/ha de 10-21-21 t 50 kg/ha d'urée t 2 t/ha de fumier	2527	4714	9,1
5. 4 t/ha de fumier	2577	4677	8,7
C.V. %	11,10	10,21	6,8
L.S.D. 05	443	736	0,9

Il n'y avait pas de différences significatives de rendements au niveau des caractères étudiés pour les différents traitements. Les rendements en mil grains obtenus avec la Fumure vulgarisée, la demi--dose de Fumure vulgarisée t 2 t/ha de fumier, et 4 t/ha de fumier sont de même ordre. Le rendement obtenu avec 2 t/ha de fumier est plus élevé que celui avec la fumure vulgarisée soit respectivement 2608 kg/ha contre 2577 kg/ha.

2.2.2 - Essais en milieu paysan

Tableau 9 : Rendements (kg/ha) en grain du mil en fonction de doses de Fumure en milieu paysan dans le Centre Nord

Traitements	Thieytou	Ndiémane	Gatt	Moyenne
1. 150 kg/ha de 10-21-21 + 100 kg/ha d'urée	923 a	1097 ab	747 b	922 a
2. 2 t/ha de fumier	407 c	858 b	589 b	618 b
3. 150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée t 2 t/ha de fumier	661 b	1497 a	968 ab	1042 a
4. 75 kg/ha de 10-21-21 + 50 kg/ha d'urée t 2 t/ha de fumier	458 bc	1247 ab	1260 a	988 a
5. 4 t/ha de fumier	377 c	979 b	736 b	697 b
C.V. %	19,9	22,4	29,3	25,4
L.S.D. 05	212	478	475	210

A Thieytou, l'essai a survécu dans des conditions très particulières. C'était la seule parcelle à 5 km de la ronde car les champs paysans de mil n'ont pas survécu des périodes de sécheresse, Par conséquence, il y a eu d'importants dégâts d'oiseaux que nous avons évalués à 15 % malgré le gardiennage. Il y avait aussi une forte attaque de Raghava (chenille des épis) où plus de 5 % des épis étaient attaqués.

Dans le Centre Nord, l'apport de fumier seul avait donné les plus faibles rendements par rapport aux autres traitements.

A Ndiémane et Gatt, l'application de 2 t/ha de fumier combinée à une demi-dose de la fumure vulgarisée donnait les rendements en mil grains les plus élevés avec respectivement 1247 et 1260 kg/ha.

Selon les moyennes intersités, le fumier tout seul est moins performant que la fumure vulgarisée. Cependant, l'apport de 2 t/ha de fumier combiné à une demi-dose de la fumure vulgarisée donne une plus-value de rendement de 7 % par rapport, à la fumure minérale vulgarisée.

### 2.3 - Essai en milieu paysan au Nord

Tableau 10 : Rendements, (kg/ha) du mil en fonction des doses de fumure en milieu paysan dans la région de Louga à Ndialouye Marone

Traitements	Poids grains	Poids paille	Poids 1000 grains (g)
1. 150 kg/ha de 10-21-21 t 100 kg/ha d'urée	842 a	458 a	7482 a
2. 2 t/ha de fumier	105 b	62 c	2450 c
3. 150 kg/ha de 10-21-21 ab t 100 kg/ha d'urée t 2 t/ha de fumier	514 ab	288 b	6135
4. 75 kg/ha de 10-21-21 t 50 kg/ha d'urée t 2 t/ha de fumier	350	249 b	4714 b
5. 4 t/ha de fumier	84	39 c	1870 c
L.S.D. 05	434	158	2062

Durant cette campagne 1992, les pluies étaient trop erratiques dans la région de Louga. Cela n'a pas permis un développement normal du mil comme le montre la faiblesse des rendements dans le tableau 10. Les traitements avec apport de fumier ont plus souffert de la sécheresse.

### 3 - Conclusions sur les essais de doses de fumure organo minérale en 1992

Les résultats ont montré l'intérêt de l'apport de 2 t/ha de fumier combiné à une moitié de dose de la fumure minérale vulgarisée où on obtient des rendements de l'ordre de ceux que procure la fumure minérale entière vulgarisée et 20 % par rapport à l'application de 2 t/ha de fumier tout seul.

## CHAPITRE II - ESSAIS ASSOCIATIONS MIL-NIEBE

Les recherches avaient pour but d'étudier les possibilités de la pratique de la culture associée dans différentes zones écologiques du Sénégal.

Les travaux étaient effectués en deux étapes :

- recherches en stations de 1990 à 1992
- tests en milieu paysan en 1992.

### 1 - ESSAIS ASSOCIATION MIL-NIEBE EN STATIONS DE 1990 à 1992

#### 1 - Contre-saison 1990

L'essai était implanté en contre-saison 1990 au CNRA de 13ambey dans un système d'irrigation différentielle permettant de simuler la pluviométrie dans différentes zones du pays. Cette étude était conduite avec la collaboration du CERAAS (Centre d'Etude de la Résistance à la Sécheresse).

### 1.1 - Résultats

Trois zones étaient définies à partir des quantités d'eau d'irrigation reçues :

- zone sèche : 260-370 mm
- zone moyennement humide : 370-480 mm
- zone humide : 480-660 mm

Par l'utilisation du coefficient d'équivalence en surface (L.E.R), les résultats montraient que la culture associée mil-niébé était plus rentable que la culture pure du mil ou du niébé du point de vue production des graines (tableau 11) plus particulièrement dans la zone de 260-370 mm.

Tableau 11 : Rendements en grains (kg/ha) des différents systèmes de culture dans l'association mil-niébé en contre-saison

Zone de culture	Mil		Niébé		LER
	Mil pur	Mil associé	Niébé pur	Niébé associé	
Zone sèche (260-370 mm)	405	619	722	304	1,95
Zone moyen. humide (370-480 mm)	1035	1132	1452	487	1,43
Zone humide (480-660mm)	1556	1637	1781	532	1,35

Cette rentabilité de la culture associée mil-niébé diminuait durant les périodes de stress hydriques surtout quand le manque d'eau intervenait 15 jours après la levée et 30 jours après la levée du mil,

## 1.2 - Conclusion

Les relevés d'irrigation avaient permis de définir 3 zones :

- a) une zone sèche : 260-370 mm
- b) une zone moyennement humide : 370-480 mm
- c) une zone humide : 480-660 mm

Le mil associé était plus productif que le mil pur dans les zones ne dépassant pas 400 mm. Dans les zones de plus de 400 mm, le mil pur avait les plus hauts rendements.

Les périodes de stress durant les premières phases de végétation (entre 15 jours après levée et 30 jours après levée du mil) ont diminué la rentabilité de l'association.

## 2 - Hivernage 1990-1992

Les essais étaient implantés au CNRA de Bambey et à la station de Nioro et avaient pour but de déterminer *une* géométrie de semis pour l'association mil-niébé,

### 2.1 - Résultats

#### . Bambey

Les meilleurs résultats étaient obtenus à partir des associations IBV 8004 X 58-74 et IBV 8004 x Ndiambour avec un coefficient d'équivalence en surface (LER) de 1,21 où le niébé est semé en doubles lignes intercalaires entre les lignes de mil (tableau 12).

Les résultats avaient montré par ailleurs une faible production en grains de niébé certainement dû au semis retardé du niébé.

#### . Nioro

L'association était plus performante à Nioro où on obtenait un LER de 1,54 avec l'association Souna 3 X Bambey 21 avec des rendements de mil grains en culture pure et culture associée respectivement de 2061 et 2723 kg/ha (tableau 12).

Tableau 12 : Rendements en grains (kg/ha) des différents systèmes dans l'association mil niébé en stations de 1990 à 1992

Systèmes de cultures	Bambey					Nioro					
	Mil.		Niébé			L E R	Mil		Niébé		L E R
	Sou-na 3	IBV 8004	Bambey 21	Ndiambour	58-57		sou-na 3	IBV 8001	Bambey 21	Ndiambour	
Culture pure	1813	1915	879	1263	-		2061	1976	511	1123	
Sou-na 3 associé à 1 ligne de Bambey 21 (semis du mil 1 m x 0,90 m)	1287	-	67		-	0,79	2723	-	111		1,54
Sou-na 3 associé à 1 double ligne de Bambey 21 (semis du mil 1m,50 x 0,90 m)	1287	-	67		-	0,79	2723	-	111		1,54
Sou-na 3 associé à 1 ligne de Ndiambour (semis du mil 1 m x 0,90 m)	1287	-	67		-	0,79	2723	-	111		1,54
Sou-na 3 associé à 1 double ligne de Ndiambour (semis du mil 1m,50 x 0,90 m)	1813	-	-	139	-	1,11	1190	-	-	384	0,92
Sou-na 3 associé à 1 double ligne de Ndiambour (semis du mil 1m,50 x 0,60 m)	1988	-	-	144	-	1,21	957	-	-	408	0,83
IBV 8004 associé à 1 ligne de Ndiambour (semis du mil 1m,00 x 0,90 m)	-	1656	-	73	-	0,92	-	-	-	-	
IBV 8004 associé à 1 double ligne de Ndiambour (semis du mil 1 m,50 x 0,90 m)	-	1446	-	199	-	0,91	-	-	-	-	
IBV 8004 associé à 1 double ligne de Ndiambour (semis du mil 1m,50 x 0,60 m)	-	2086	-	156	-	1,21	-	-	-	-	
IBV 8004 associé à 1 double ligne de 58-74 (semis du mil 1m,50 x 0,60 m)	-	2317	-	-	-	1,21	-	-	-	-	
IBV 8001 associé à 1 ligne de Ndiambour (semis du mil 1m,50 x 0,90 m)	-	-	-	-	-	-	1264	-	-	373	1,2
IBV 8001 associé à 1 double ligne de Ndiambour (semis du mil 1m,50 x 0,90 m)	-	-	-	-	-	-	975	-	-	590	1,2
IBV 8001 associé à 1 double ligne de Ndiambour (semis du mil 1m,50 x 0,60 m)	-	-	-	-	-	-	505	-	-	472	0,7

### 3 - Conclusion

A Bambey, l'association mii-niébé combinant le mil IBV 8004 avec le niébé Ndiambour (variété grainière) ou le niébé 58-74 (variété fourragère) à une géométrie de semis de doubles lignes de niébé entre les lignes de mil s'adapte bien à la zone (LER = 1,21).

A Nioro, l'association mil-niébé Souna 3 x Bambey 21 avec une géométrie de semis d'une ligne de niébé entre les lignes de mil donnait les meilleurs rendements (LER = 1,54).

Pour éviter les effets négatifs du retard de semis sur la production du niébé, il serait nécessaire de semer le niébé dès la première pluie utile.

## II - ESSAI ASSOCIATION MIL-NIEBE EN MILIEU PAYSAN

Il s'agit de familiariser les paysans avec les techniques d'association mil-niébé qui permettent d'obtenir une production optimale en grains de mil et un surplus substantiel en grains et fanes de niébé.

### Sites d'implantation

L'essai était implanté au niveau de 12 sites dans les régions de Kaolack (4), Fatick (4), Diourbel (2) et Thiès (2) en culture pluviale. Les essais étaient réalisés avec la collaboration du PNVA (Programme National de Vulgarisation Agricole) et de l'ONG Rodale International.

## 1 - Matériels et méthodes

### 1.1 - Matériel végétal

Mil : Souna 3 pour les régions Kaolack-Fatick et IBV 8004 pour Diourbel-Thiès

Niébé : 2 variétés :

Ndiambour pour la production en grains

- 58-74 pour la production de fanes (fourrage)

## 1.2 - Dispositif expérimental

Blocs randomisés en 2 répétitions avec 5 traitements:

- T<sub>1</sub> : culture pure de mil de 11 lignes de 13 poquets aux écartements de semis 0,90 m x 0,90 m ;
- T<sub>2</sub> : culture pure de niébé Ndiambour de 19 lignes de 19 poquets aux écartements de semis 0,50 m entre les lignes et 0,60 m sur la ligne ;
- T<sub>3</sub> : culture pure de niébé 58-74 aux mêmes écartements que Ndiambour ;
- T<sub>4</sub> : culture associée avec 2 lignes de niébé Ndiambour entre 2 lignes de mil Souna 3. Le mil comprend 7 lignes de 19 poquets aux écartements 1m 50 x 0,60 m. Le niébé est semé à 12 lignes de 19 poquets ;
- T<sub>5</sub> : culture associée de Souna 3 avec niébé 58-74 à la même géométrie de semis que T<sub>4</sub>.

## 1.3 - Fertilisation

### - Mil pur :

. engrais de fond: 150 kg/ha 8-18-27 avant semis; effectuer un grattage à la houe Sine en croisant pour enfouir l'engrais.

. engrais-de couverture : 100 kg/ha d'urée (50 kg/ha après démariage et 50 kg/ha au 40ème jour après levée).

- Mil associé: même fertilisation que pour le mil pur

- Niébé pur : 1.50 kg/ha de 6-20-10 avant semis ; effectuer un grattage à la houe Sine en croisant également pour l'enfouissement de l'engrais.

2 - Rksultats2.1 - Région de Kaolack

Les rendements moyens intersites sont consignés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Rendements (kg/ha), Revenus bruts (F CFA) des essais associations mil-niébé en milieu paysan dans la région de Kaolack

Systèmes de culture	Rendements kg/ha			Revenus bruts* F CFA		
	Mil		Niébé	Mil		Niébé
	grains	paille	fanes	grains	paille	fanes
mil Souna 3 pur	381	3 276		26 670	16 380	
niébé Ndiambour pur			3 039			45 585
niébé (58-74) pur		-	2 201	-		33 015
Souna 3 x Ndiambour	261	2 274	-	18 270	11 370	
Souna 3 x Ndiambour		-	1 516	-		22 740
Souna 3 x 58-74	261	2 416	-	18 270	12 080	
Souna 3 x 58-74		-	1 699	-		25 485

\* Pour le calcul. du Revenu Brut, :Les prix suivants étaient appliqués :

kg de grain de mil. = 70 Frs

kg de grains de niébé = 75 Frs

kg de paille de mil = 5 Frs

kg de fanes de niébé = 15 Frs

Le semis du mil a eu lieu entre le 20 et 21 Juillet et par conséquent les cultures n'ont pu bénéficier de la pluviométrie (529 mm) que de 364 mm pour le mil et 309 mm pour le niébé. Ce retard de semis dû à une mise tardive des fonds à eu pour conséquence de faibles rendements en mil grains et une production nulle en grains de niébé (tableau 13). La production de fanes de niébé était néanmoins importante et était de l'ordre de 1500 à 3000 kg/ha.

Analyse de l'efficience des systèmes de culture pour la production en grain

L'analyse de l'efficience des différents systèmes de culture par l'utilisation du coefficient d'équivalence en surface ou land equivalent ratio (L.E.R) montre qu'en ce qui concerne la production en grains, la culture pure de mil est plus productive que la culture associée de mil--niébé, (L.E.R = 0,70, tableau 14).

$$\text{L.E.R} = \frac{\text{Rendement mil associé}}{\text{Rendement mil pur}} \quad \text{t} \quad \frac{\text{Rendement niébé associé}}{\text{Rendement niébé pur}}$$

(production)

- Pour le revenu brut

Quand on considère le revenu brut (prix de la récolte y compris les pailles et les fanes), la culture associée est économiquement plus rentable que la culture pure, particulièrement le système associant mil et variété fourragère de niébé (LER = 1,40, tableau 14).

$$\text{L.E.R} = \frac{\text{Revenu brut (grain, paille) mil associé}}{\text{Revenu brut (grain, paille) mil pur}} \quad \text{t} \quad \frac{\text{Revenu brut (grain, fane) niébé associé}}{\text{Revenu brut (grain, fane) niébé pur}}$$

(revenu brut)

Tableau 14 : Intérêt de l'association mil-niébé exprimé par le coefficient d'équivalence en surface (LER)

Types d'association	Production en grains	Revenu brut *
Souna 3 x Variété grainière de niébé Ndiambour	0,70	1,20
Souna 3 x Variété fourrage de niébé 58-74	0,70	1,40

## 2.2 - Région de Fatick

La culture associée est légèrement supérieure à la culture pure pour la production en grains (LER = 1,10) et le revenu brut (LER = 1,30) (tableaux 15 et 16).

Les types de systèmes de culture associant le mil Souna 3 au Ndiambour (variété grainière de niébé) ou 58-74 (variété fourragère de niébé) semblent bien tous adaptés à la région de Fatick.

Tableau 15 : Rendements (kg/ha) des systèmes dans les associations de culture et les LER en fonction de la production en grain dans la région de Fatick

Systèmes de culture	Mil		Niébé		LER (rendement grains)
	grains	paille	grains	fanés	
mil Souna 3 pur	911	3 249	-	-	-
niébé Ndiambour pur		-	268	1 705	-
niébé (58-74) pur		-	90	2 244	-
Souna 3 x Ndiambour	736	3 514	88	764	1,10
Souna 3 x 58-74	758	3 39%	26	1 036	1,10

$$\begin{array}{l}
 \text{L.E.R} = \frac{\text{Rendement en grain de mil en association}}{\text{Rendement en grain de mil en pur}} + \frac{\text{Rendement en grain de niébé en association}}{\text{Rendement en grains de niébé en pur}}
 \end{array}$$

Tableau 16 : Revenus (F CFA) obtenus dans les associations et le LER en fonction de la Valeur de la Production dans la région de Fatick

Systèmes de culture	Mil*			Niébé*			LER (rev. brut)
	grains	paille	Total	grains	Fanes	Total	
mil Souna 3 pur	63 770	16 245	80 015	-	-	-	
niébé Ndiambour pur	-	-	-	20 100	25 575	45 675	
niébé (58-74) pur	-	-	-	6 750	33 660	40 410	
Souna 3 x Ndiambour	51 520	17 570	69 095	-	-	-	1,30
Souna 3 x Ndiambour	-	-	-	6 600	1 460	18 060	
Souna 3 x 58-74	53 060	16 990	70 050	-	-	-	1,30
Souna 3 x 58-74	-	-	-	1 950	15 540	17 490	

$$L.E.R = \frac{\text{Revenu mil associé (grains + t paille)}}{\text{Revenu mil pur (grains t paille)}} \quad t \quad \frac{\text{Revenu niébé associé (grains t fanes)}}{\text{Revenu niébé pur (grains t fanes)}}$$

Les prix suivants étaient appliqués :

\* pour le mil :

- grains : 70 Frs/kg
- paille : 5 Frs/kg

\* pour le niébé

- grains : 75 Frs/kg
- fane : 15 Frs/kg

## 2.3 - Région de Diourbel

Tableau 17 : Rendements en grains (kg/ha), revenus (F CFA) obtenus dans les associations mil-niébé et le LER en fonction de la Valeur de la Production dans la région de Diourbel

Systèmes de cultures	Rendements kg/ha				L.E.R.	Revenus bruts, FCFA				E.
	Mil		Niébé			Mil		Niébé		
	grains	paille	grains	anes		grains	paille	grains	anes	
IBV 8004 pur	1 410	2 671				38 700	13 390			
Ydiambour pur			408	1 674				0 600	15 110	
58-74 pur			93	2 262				6 970	13 930	
IBV 8004 x Ndiambour	1 150	2 050				81 060	10 295			
IBV 8004 x Ndiambour	-		154	292	1,2			1 550	4 380	1,
IBV 8004 x 58-74	940	1 930				66 430	28 965			
IBV 8004 x 58-74	-		24	647	0,9			1 800	9 705	1,

L'association mil-niébé est légèrement supérieur à la culture pure du mil. L'association combinant le mil IBV 8004 à Ndiambour (variété grainière de niébé) est plus rentable que la culture pure avec une plus valeur de rendement ou de revenu de 10 %.

## 2.4 - Région de Thiès

Les premiers semis du niébé du 29 Juillet. ont été complètement anéantis par la chenille poilue du niébé (*Amsacta molonegi*). Le resemis du niébé était effectuée le 3 Août. Compte tenu du retard du resemis, il n'y avait pas de production en grains de niébé.

Le mil était semé le 13 Juillet. Au stade de floraison - formation des graines, le mil était attaqué par la chenille des épis (*Raghuva albipunctella*) où plus de 40 % des épis étaient attaqués.

Le mil associé avec le niébé Ndiambour est plus productive que la culture pure du mil et plus rentable que l'association avec le niébé 58-74. Ceci peut s'expliquer par le fait que Ndiambour exerce moins de concurrence hydrique pour le mil que la variété fourragère 58-74.

Tableau 1.8 : Rendements (kg/ha) et revenus (F CFA) obtenus dans les essais associations mil-niébé en milieu paysans dans la région de Thiès

systèmes de cultures	Rendements kg/ha					Revenus F CFA				
	Mil		Niébé		L.E.R.	Mil		Niébé		L.E.R.
	grains	paille	grains	fanés		grains	paille	grains	fanés	
IBV 8004 pur	527	1 824				36 890	9 12			
<b>Ndiambour pur</b>				541				8 115		
58-74 pur				572				8 580		
IBV 8004 x <b>Ndiambour</b>	719	2 304		8	1,40	50 331	11 52		120	1,4
IBV 8004 x <b>Ndiambour</b>				8					120	
IBV 8004 x 58-74	520	1 676			1,00	16 400	8 381			1,0
IBV 8004 x 58-74				15					225	

### 3 - Conclusions Essais association mil-niébé en milieu paysan

#### - Région de Kaolack

Pour la production en grains, la culture pure de mil est plus productive que la culture associée de mil-niébé.

Quand on considère le revenu brut la culture associée (Souna 3 x 58-74) est économiquement plus rentable que la culture pure.

- Région de Fatick

La culture associée mil-niébé est supérieure à la culture pure. Les **deux** systèmes d'association pour obtenir un complément soit de grains ou de fanes de niébé semblent bien s'adapter à la région.

- Région de Diourbel

La culture associée mil-niébé (IBV 8004 x Ndiambour) est plus productive que la culture pure de mil ; la culture associée (IBV 8004 x 58-74) est moins rentable que la culture pure du mil.

- Région de Thiès

La culture associée (IBV 8004 x Ndiambour) est hautement supérieure à sa culture pure du mil.

Les essais seront reconduits en 1993 avec un plus grand nombre de sites grâce à la collaboration du PNVA (Programme National de Vulgarisation Agricole) et l'ONG Rodale International. Pour diminuer l'effet du **semis** tardif sur les rendements du niébé on procédera au semis du niébé dès la première pluie utile.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les résultats nous avaient permis de montrer :

1 - La supériorité des variétés améliorées par rapport aux variétés locales de l'ordre de 15 %

2 - La possibilité d'économiser l'engrais minéral et d'augmenter les rendements par l'apport de 2 t/ha de fumier combiné à une faible dose d'engrais minéral

3 - Dans le Centre Sud, l'association mil-niébé avec le Souna 3 aux écartements 1 m x 0,90 m associée à une ligne intercalaire de niébé donnait les rendements les plus élevés.

4 - Dans le Centre Nord, l'association mil-niébé de IBV 8004 de géométrie de semis 1m50 x 0,60m au niébé en doubles lignes intercalaires, était le meilleur traitement.

Une étude de la fertilisation de l'association mil-niébé sera entamée dès 1993.