

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE
RECHERCHES AGRICOLES

CN-20047
FOFO
DIA

SAI

DIRECTION DE RECHERCHES SUR
LES PRODUCTIONS VEGETALES

D.R.P.V

AGRONOMIE/PROGRAMME MIL

RAPPORT DE SYNTHESE 1990

Par

Saliou DIANGAR

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	30/03/92
Numéro	033/92
Mois Bulletin	/
Destinataire	SAI

Mars 1991

Centre National de Recherches Agronomiques de Bambe

C.N.R.A.

INTRODUCTION

Au Sénégal, le mil est parmi les principales céréales cultivées (mil, sorgho, riz, maïs) celle qui représente plus de la moitié des superficies emblavées avec une production de 500.000 tonnes par an. La culture du mil est généralement pratiquée dans les zones comprises entre les isohyètes 250 mm et 900 mm qui correspondent aux zones Nord (région de Louga : 250 - 350 mm), Centre-Nord (régions de Diourbel-Thiès : 400 - 500 mm), Centre Sud (régions Kaolack - Fatick : 600 - 700 mm), et la partie septentrionale du Sud et Sud-Est (régions de Casamance - Tamba : 800 - 900 mm).

La culture du mil était naguère basée sur une agriculture de subsistance intégrée dans un système traditionnel équilibré. Avec l'introduction des cultures d'exportation et industrielles, cette culture a connu une certaine intensification. Cependant, la détérioration des conditions climatiques (sécheresse, irrégularité des pluies) et l'utilisation de matériel agricole et de techniques culturales inadaptés ont accéléré la dégradation des sols et de l'écosystème. Face à ses diverses contraintes, on assiste à un réel changement des mentalités du monde paysan qui se manifeste notamment par :

- une évolution des techniques (changement de variétés et de modification de dates de semis, diminution des travaux lourds),
- une évolution des systèmes de production (association des cultures et de gestion des ressources).

Néanmoins, ces changements ne sont pas toujours accompagnés d'une augmentation significative de la production et le paysan reste confronté à un problème de valorisation et d'utilisation rationnelle des ressources disponibles.

C'est dans ce cadre que s'inscrit l'objectif de l'opération Agronomique Mil à savoir la mise au point de techniques culturales appropriées pour l'amélioration des systèmes paysans de production.

Les quatre actions de recherches suivantes ont été menées en 1990 :

- 1) Essais de démonstration : vérification de technologies en milieu paysan

- 2) Essais association mil-niébé
- 3) Essai sur les effets de dates de sarclage et d'intensité de désherbage sur les rendements du mil.
- 4) Expérimentation multilocale

OBJECTIFS

Il s'agit de répondre aux besoins des paysans par :

- la détermination de techniques culturales appropriées
- la mise à la disposition des producteurs de l'ensemble de paquets technologiques adaptés à leur technicité dans les différentes zones de culture du mil pour l'amélioration des systèmes de production du mil.

I - ESSAIS DE DEMONSTRATION : VERIFICATION DE TECHNOLOGIES EN MILIEU PAYSAN

1- Localisation

Zone Centre-Sud (Kaolack-Fatick) : Soulkou Loyen, Paoskoto, Diofor, Niakhar, *De 2012*

Zone Centre-Nord (Diourbel) : Tairé Sérère.

2- Dispositif : Split-plot en 4 répétitions avec des parcelles de 625 m².
Le facteur principal est composé de deux variétés :

- | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|-------------|
| ■ Souna 3 | | -IBV 8004 | |
| ■ Variété locale | Centre Sud ou | -Variété locale | Centre Nord |

Le facteur secondaire comprend deux systèmes de cultures :

- techniques culturales améliorées (150 kg/ha de 10-21-21
+ 100 kg/ha d'urée, semis à 90 cm x 90 cm,,
démariage à 3 plants au 12e jour après levée, sarclage précoce au
7e jour après levée, deuxième sarclage à 15 jours après le premier.
- techniques culturales paysannes (techniques culturales pratiquées
par le paysan).

3- Résultats

3.1. Zone Centre Sud

3.1.1 Site de Soulkou Loyen

Au niveau de ce site était intervenu une sécheresse au stade floraison du mil ; les rendements des variétés étaient plus affectées en techniques paysanne:

Les rendements de la Souna 3 ont été supérieurs à ceux de la variété locale avec un surplus de rendement de 218 et 291 kg/ha respectivement dans le système amélioré et le système paysan soient des rendements à l'hectare de 1106 et 725 kg pour la souna 3 contre 888 et 434 kg pour la variété locale.

Le rendement moyen en techniques améliorées (997 kg/ha) est statistiquement supérieur à celui obtenu en Techniques culturales paysannes (580 kg/ha).

3.1.2 - Site de Darou

En techniques améliorées, le rendement de la Souna 3 (1816 kg/ha) dépasse légèrement celui de variété locale (1730 kg/ha), mais avec les techniques paysannes c'est le contraire.

Le rendement moyen obtenu en Techniques améliorées (1773 kg/ha) a procuré une plus-value de 306 kg/ha.

3.1.2 - Site de Paoskoto

A Paoskoto, il y a une nette augmentation du rendement de la Souna 3 (1325 kg/ha) en Techniques améliorées en comparaison aux techniques paysannes (852 kg/ha). La variété locale a répondu moins aux techniques améliorées avec un rendement de 1175 kg/ha contre 804 kg/ha en système paysan.

Le rendement moyen avec techniques améliorées (1250 kg/ha) est statistiquement supérieur au rendement obtenu avec les techniques paysannes (828 kg/ha) avec un surplus de 422 kg/ha.

3.1.3 - Site de Diofior

Les rendements de la Souna 3 ont été supérieurs à ceux de la variété locale. En système amélioré les rendements de Souna 3 et la variété locale sont respectivement 2100, 1623 kg/ha et en système paysan 1455, 926 kg/ha. Malgré la supériorité des rendements de souna 3, la variété locale répond bien aux techniques améliorées.

Le rendement en techniques améliorées (1861 kg/ha) est plus élevé que celui obtenu en techniques paysannes (1190 kg/ha).

3.1.4 - Site de Niakhar

La pluviométrie (315 mm) était largement déficitaire et a affecté les rendements. La souna 3 s'est mieux comportée aussi bien avec les techniques améliorées qu'avec les techniques paysannes. La variété souna 3 A-mieux répondit aux techniques améliorées avec 1099 kg/ha contre 491 kg/ha pour la variété locale.

Le rendement obtenu en techniques améliorées est supérieur à celui obtenu en techniques paysannes avec respectivement 795 et 478 kg/ha.

3.2. Centre Nord

3.2.i - Site de Niakhar

L'essai a souffert d'une sécheresse en début de cycle et la variété locale semble être mieux adaptée à ces conditions de sécheresse que l'IBV 8004. La variété locale en système amélioré a donné un rendement de 848 kg/ha contre 781 kg/ha pour la souna 3.

4 - CONCLUSIONS

Au Centre Sud pour l'ensemble des essais, le rendement moyen de la souna 3 avec 1261 kg/ha est statistiquement supérieur à celui des variétés locales avec 986 kg/ha. Le rendement moyen en techniques améliorées (1335 kg/ha) est également statistiquement supérieur à celui obtenu avec techniques paysannes (912 kg/ha). Les rendements de la souna 3 ont été plus élevés que ceux des variétés locales dans les deux systèmes de culture. Les variétés locales ont augmenté leurs rendements avec les techniques améliorées.

Au Centre Nord, le nombre d'essais limité ne permet pas de se prononcer sur la supériorité de la variété locale.

II - ESSAI ASSOCIATION MIL - NIEBE

Les recherches ont pour but d'étudier les possibilités de la pratique de culture associée mil-niébé dans des différentes zones écologiques du Sénégal. Les essais se sont déroulés dans deux conditions :

- en contre-saison
- en hivernage

1.- Essais association mil-niébé

L'étude a été menée en collaboration avec le CERAAS (Centre d'Etude Régionale pour l'Amélioration à la Sécheresse).

1.1 - Matériel et méthodes

1.1.1- Localisation

L'essai a été implanté en contre-saison 1990 au CNRA de Bambey dans un système d'irrigation différentielle permettant de simuler la pluviométrie dans différentes zones du pays.

1.1.2. - Matériel végétal

Les variétés suivantes ont été utilisées :

- . mil : Souna 3
- . niébé : Bambey 21

1.1.3. - Dispositif

Le dispositif comprend 4 traitements en 2 répétitions. A chaque traitement on fait subir un stress hydrique avec arrêt de l'irrigation durant 15 jours à une période donnée du développement du mil :

- T1 : Témoin sans arrêt d'irrigation
- T2 : Stress à 15 jours après levée
- T3 : Stress à 30 jours après levée
- T₄ : Stress à 45 jours après levée

Dans chaque traitement sont randomisés les 3 systèmes de cultures suivants :

- . mil pur
- . niébé pur
- .. mil et niébé associés

Les deux répétitions se trouvent de part et d'autre d'une ligne d'arroseurs*

1.2. Fumure

- mil pur : 150 kg/ha de 10.21.21 + 100 kg/ha d'urée
- niébé pur : 150 kg/ha de 6-20-10
- mil et niébé associés : fumure du mil pur

1.3. Résultats

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

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

Le mil associé a été plus productif que le mil pur pour toutes les zones préalablement définies. Les rendements moyens en mil grains sont les suivants :

	260-370 mm	370-480 mm	480-660 mm
Rendements en grains (kg/ha) mil pur:	405	1035	1556
" " " " mil associé	619	1132	1636

Cependant, dans la zone de 370-600 mm, il y a une variabilité des rendements du **mil** en fonction de la période de stress. C'est ainsi que dans cette zone, les rendements du mil pur sont supérieurs à ceux du mil associé pour le témoin, aux stress 15 et 45 jours après levée.

	Rendements kg/ha	
	mil pur	mil associé
Témoin sans stress (zone 480-660)	1623	1586
Stress à 15 jours après levée (zone 370-480mm)	1232	930
Stress à 45 " " " " "	1204	1044

Les rendements du niébé pur ont été plus élevés que celui du niébé associés. Les rendements en grains du niébé en fonction de la quantité d'eau sont les suivants :

	260-370mm	370-480mm	480-660mm
Rendements en grains (kg/ha) du niébé pur :	722	1452	1781
" " " " du niébé associé	304	487	532

En utilisant le LER (coefficient d'équivalence en surface) comme critère de jugement de l'efficacité de deux systèmes de culture pour la production en grains, la culture associée de mil-niébé était plus rentable que chacune des deux cultures pures en particulier dans la zone sèche où le LER était en moyenne 2,0 contre 1,3 pour la zone humide.

2.- Essai association mil-niébé d'hivernage

2.1- Localisation

L'essai a été mené au CNRA de Bambey et à Nioro durant l'hivernage de 1990.

2.2- Matériel et méthodes

2.2.1- Matériel végétal

mil : Souna 3

niébé : Bambey 21

2.2.2- Dispositif : Blocs de Fisher en 4 répétitions.

Les traitements sont :

T₁ : mil pur de Souna 3 avec 8 lignes de 12m60 aux écartements 0,90 m entre les lignes et 0,90 m sur la ligne.

T₂ : niébé pur de Bambey de 13 lignes de 12m50 aux écartements 0,50 m entre les lignes et 0,25 m sur la ligne.

T₃ : mil et niébé associés

+ Souna 3 : 5 lignes de 12m60 aux écartements 1m50 entre les lignes et 0,90 m sur la ligne.

+ Bambey 21 : 8 lignes de 12m50 aux écartements 0,50 m entre les lignes et 0,25 m sur la ligne. Le niébé est semé en double ligne entre les lignes de mil.

2.3- Résultats

Bambey

Les rendements du mil pur et du mil associé ne sont pas significativement différents mais le mil pur avait le rendement le plus élevé. Les rendements sont les suivants :

	mil pur	mil associé
		1* 2**
Rendements en grains (kg/ha)	1492	1287 1237

Parmi les deux types d'association, le mil avec une ligne intercalaire de niébé a donné le rendement le plus élevé en mil grains.

* association avec une ligne intercalaire de niébé

** " " deux lignes intercalaires de niébé

Le rendement du niébé pur (870 kg/ha) était supérieur à ceux du niébé associés qui étaient environ 100 kg/ha.

Nioro

Le mil associé avec une ligne intercalaire de niébé a été plus productif que le mil pur (2723 contre 2432 kg/ha). Le niébé pur (511 kg/ha) s'est mieux comporté que les deux types de niébé associé (111 kg/ha avec 1 ligne de niébé intercalaire et 197 kg/ha avec 2 lignes de niébé).

III - ESSAI EFFETS DE DATES DE SARCLAGE ET D'INTENSITES DE DEMARIAGE SUR LES RENDEMENTS DU MIL

L'essai était à sa deuxième année d'expérimentation au CNRA de Bambey.

1. Matériel et méthodes

1.1.- Matériel végétal : Souna 3

1.2.- Dispositif : **Split**. plot en 4 répétitions

Le facteur principal qui est le démariage comprend 3 intensités

- démariage à 3 plants/poquet
- " à 7 plants/poquet
- sans démariage (20 plants laissés par poquet)

Le facteur **secondaire**, le sarclage comprend 4 dates :

- . sarclage à 7 jours après levée
- . sarclage à 15 jours après levée
- . sarclage à 30 " " "
- . sarclage à la demande

Les parcelles élémentaires étaient composées de 6 lignes de 6m30 aux écartements 0,90 m entre les lignes et 0,90 m sur la ligne.

1.3.- Fumure : 150 kg/ha de 10-21-21 + 100 kg/ha d'urée

2- Résultats

Le cycle de la variété

Le retard de sarclage (30 jours après levée) a allongé le délai de la floraison de 2 à 5 jours par rapport au sarclage précoce. L'allongement du cycle dû à un sarclage tardif est plus grand d'autant plus que l'intensité de démariage est plus élevée.

La hauteur des plantes

Le sarclage à 30 jours a provoqué un rabougrissement et une ~~dimi-~~ diminution de la taille des plantes de 15 à 60 cm. Cette diminution de la taille des plantes est hautement significative pour l'intensité de démariage à 7 plants et le traitement non **démarié**.

Le nombre de talles productives a augmenté avec l'intensité de démariage et n'est pas influencé par la date de sarclage.

Le rendement en grains : le démariage à 3 plants combiné au sarclage à 7 jours a donné le meilleur rendement avec 1296 kg/ha.

IV - EXPERIMENTATION MULTILOCALE1 - Localisation- Essais référentiels

Zone Centre Nord et Nord : CNRA de Bambey

Thilmakha, Louga

Zone Centre Sud : Station de Nioro

- Essais en milieu paysan

Centre Sud : Darou, Boulel, NDimbe Dianko, Sob

Centre Nord : Same Thiallé, Tairé Sérère

2 - Matériel végétal

Centre Sud : Souna 3, IBV 8001 + Variété locale

Centre Nord et Nord : IBV 8004, IBMV 8402 + Variété locale

3 - Dispositif

Blocs de Fisher en 6 répétitions en stations et 4 répétitions en milieu paysan.

Les parcelles élémentaires étaient composées de 12 lignes de 13 poquets aux écartements 0,90 cm x 0,90 cm.

4 - Fumure

150 kg/ha de 10-21-21 + 100 kg/ha d'urée.

5 - Résultats

5.1. Zone Centre Sud

5.1.1- Essai référentiel de Nioro

La variété IBV 8001, malgré sa précocité et ses épis courts, a donné le rendement le plus élevé avec 2482 kg/ha et un meilleur rapport grain/paille.

5.1.2- Essais en milieu paysan

5.1.2.1. Site de Darou

Les rendements ne sont pas significativement différents mais l'IBV 8001 a eu le rendement le plus élevé avec 1695 kg/ha.

5.1.2.2. Site de Boulel

Le rendement de Souna 3 est supérieur à ceux de IBV 8001 et la variété locale et représente 1826 kg/ha.

5.1.2.3. Site de NDimbe Dianko

Les variétés améliorées se sont mieux comportées que la variété locale. Les rendements des variétés sont les suivants :

Souna 3 : 1780 kg/ha, IBV 8001 = 1552 kg/ha, et la

Variété locale : 1486 kg/ha

5.1.2.4. Site de Sob

Ce site a souffert d'un déficit pluviométrique et les rendements ne dépassent pas 500 kg/ha.

5.2. Zone Centre Nord et Nord

5.2.1- Essais référentiels

5.2.1.1- Bambey

Il n'y a pas de différences significatives entre les rendements des variétés. Les variétés améliorées, l'IBV 8004 (1412 kg/ha), l'IBMV 8402 (1406 kg/ha) ont surpassé la variété locale (1112 kg/ha). La variété locale a été plus sensible au mildiou.

5.2.1.2. Thilmakha

L'IBMV 8402 a eu le meilleur rendement avec 1276 kg/ha contre respectivement 1024 et 999 kg/ha pour l'IBV 8004 et la variété locale.

5.2.1.3. Louga

Les rendements ont été faibles et ne dépassent pas 250 kg/ha avec un léger avantage de la variété locale.

5.2.2 Essais en milieu paysan5.2.2.1. Site de Same Thiallé

Au niveau de ce site, l'hivernage s'est installé très tardivement et le semis a eu lieu en fin Juillet d'où la faiblesse des rendements d'environ 300 kg/ha.

5.2.2.2. Site de Taïré Sérère

A Taïre, il y a eu des poches de sécheresse en début de cycle. Dans les champs des paysans à proximité, trois resemis au moins ont été effectués. Dans l'essai, les poquets manquants ont été repiqués sans grand succès. La variété locale s'est mieux comportée avec 725 kg/ha contre 629 kg/ha pour l'IBMV 8402 et 454 kg/ha pour l'IBV 8004.

V - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVE1. Essais de Vérification de Technologies

Les résultats de l'ensemble des essais 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 de la 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 la Souna 3 selon le système traditionnel de culture en cour avec un rendement de 1000 kg/ha.

b)- le maintien des variétés locales dans un système de techniques culturales améliorées qui procure un rendement de 1200 kg/ha.

c)- l'adoption du paquet technologique complet (Souna 3 + techniques améliorées) avec 1500 kg/ha.

En 1991, des essais complémentaires devront être menés pour déterminer dans le paquet complet en plus de la Souna 3 les technologies les plus appropriées à accroître d'une manière significative les rendements du mil (fertilisation, dates de sarclage, intensités de démarrage).

2 - Essais association

Les essais d'hivernage doivent être reconduits en 1991 pour une année de confirmation.

3 - Essai dates de sarclage et d'intensités de démarrage

Le sarclage précoce et le démarrage ne dépassant pas 3 plants par poquet donnent de bons résultats.

Essais multilocaux

Les résultats de deux années d'expérimentations ont montré :

1)- dans le Centre Sud et plus particulièrement dans la région de Kaolack, la Souna 3 se confirme avec en station un rendement de 2716 kg/ha et 1640 kg/ha en milieu paysan.

2)- dans le Centre Nord, l'IBMV 8402 a un bon comportement avec un rendement en station (Bambey) de 1450 kg/ha et 850 kg/ha en milieu paysan. L'IBMV 8402 et l'IBV 8004 ne doivent pas généralement dépasser la zone de Bambey - Thilmakha.

En 1991, dans la vallée du Fleuve Sénégal, les études sont entamées pour la mise au point de techniques culturales pour le mil irrigué.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS

-ZZZ---&-----

- 1 - Rapport d'activités 1989 du Service Agronomie, Juillet 1990, CNRA-Bambey.
- 2 - Expérimentation multilocale de mil
Document présenté aux journées de travail consacrées aux différents programmes de la DRPV du 19 au 28 Mars 1990 au CNRA de Bambey. Mars 1990, CNRA de Bambey.
- 3 - Essais de démonstration de production de mil et enquêtes sur les pratiques culturelles dans le département de Niqro du Rip. Mars 1990, CNRA de Bambey.
- 4 - Expérimentation multilocale de mil. Rapport d'activités. Mars 1990, CNRA de Bambey.
- 5 - Fiche de Projet : Mise au point d'itinéraires techniques et amélioration des systèmes de production à base de mil. Document présenté à l'atelier sur la programmation de la recherche agronomique en milieu paysan tenu à Ouagadougou (Burkina Faso) du 19 au 22 Février 1990, CNRA-Bambey.
- 6 - Note succincte sur les principales recherches et les résultats obtenus sur la fertilisation phosphatée au Sénégal.

Document présenté au Séminaire des Agronomes Phytotechniciens à l'IITA d'IBADAN (NIGERIA) du 7 au 19 Janvier 1991. Janvier 1991, CNRA de Bambey.
- 7 - Rapport d'activités 1990 du Service Agronomie. Mars 1991, CNRA de Bambey.
- 8 - Rapport de synthèse 1989 - Mars 1991, CNRA de Bambey.
- 9 - Expérimentation multilocale. Rapport d'activités 1990
Mars 1991, CNRA de Bambey.
- 10 - Expérimentation en milieu paysan. Rapport d'activités Cilss-INSAH 1991, Mars 1991
CNRA de Bambey
- 11 - Projet de Vérification de Technologies. Rapport d'activités SAFGRAD 1990.
Mars 1991, CNRA-Bambey.

Missions_

- Atelier sur la Programmation de la Recherche Agronomique en milieu paysan. Ouagadougou (Burkina Faso), 19 au 22 Février 1990.
- Séminaire des Agronomes de l'Afrique de l'Est et de l'ouest. Ibadan (Nigéria), du 7 au 21 janvier 1991.

Formation

Accueil de stagiaire

MUTABAZI HAVUGIMANA, étudiant à l'ENCR du 5 Juin au 15 Octobre 1990.

Thème de stage : La culture associée à base de mil au Sénégal.
Situation et Perspectives.