

CN0000014
F070
NDI

REPUBLIQUE DU SENEGAL
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

MINISTERE DE L'AGRICULTURE



Institut Sénégalais

De Recherches Agricoles (ISRA)

Centre National de la Recherche Agronomique (CNRA) de Bambey

RAPPORT ANALYTIQUE D'ACTIVITÉS 1999
AGRONOMIE

par

Dr Mamadou NDIAYE

Avec la collaboration technique de MM : Ngor SENE, Ibra Almamy NDIAYE, Ibra FALL, Alioune THIAW, Mamadou THIAM et Mactar HANN (techniciens au CNRA de Bambey)

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.T.
Date 13/07/00
Numéro 1254/00
Mois Bulletin
NDI

Mars 2000

Bureau : ISRA-CNRA, Centre National de Recherches Agronomiques B.P. 53 Bambey.
Tél. (221) 973 60 50/51/54 Fax (221) 73 60 52 • N° NINEA 0120212

REPUBLIQUE DU SENEGAL
UN PEUPLE • UN BUT • UNE FOI

MINISTERE DE L'AGRICULTURE



Institut Sénégalais

De Recherches Agricoles (ISRA)

Centre National de la Recherche Agronomique (CNRA) de Bambey

RAPPORT ANALYTIQUE D'ACTIVITÉS 1999
AGRONOMIE

par

Dr Mamadou NDIAYE

Avec la collaboration technique de MM : Ngor SENE, Ibra Almamy NDIAYE, Ibra FALL, Alioune THIAW, Mamadou THIAM et Mactar HANN (techniciens au CNRA de Bambey)

Mars 2000

Bureau : ISRA-CNRA, Centre National de Recherches Agronomiques B.P. 53 Bambey.
Tél. (221) 973 60 50/51/54 Fax (221) 73 60 52 • N° NINEA 0120212

1. INTRODUCTION

Le problème existant de l'augmentation des ressources vivrières en zone tropicale sèche se pose avec une urgence encore plus aiguë en raison des conséquences dramatiques de la sécheresse qui sévit dans le Sahel. Cette crise des pays sahéliens résulte de l'interaction de deux facteurs indépendants : la raréfaction des pluies et la dégradation croissante des sols, conséquence de la suppression des jachères due en particulier à la forte poussée démographique. Ces dernières années, le Sénégal a connu un déficit pluviométrique particulièrement sévère dans le nord et le centre nord du bassin Arachidier. Ainsi la hauteur moyenne des pluies tombées à la station de Bambey est passée de 527 mm pour la période 1938-1968 à 383 mm pour la période 1993-1996. Ces conditions ont rendu aléatoire la pratique de la culture du mil et de l'arachide dans cette zone.

En ce qui concerne la dégradation de la fertilité des sols, la situation alarmante de la baisse de la fertilité des terres, les difficultés liées à l'accès aux intrants agricoles (notamment les engrais chimiques) du fait des faiblesses financières des agriculteurs ont motivé l'important effort fourni par la recherche pour valoriser les ressources naturelles disponibles au niveau des exploitations agricoles

L'agriculture sèche devra donc avant tout s'attacher à satisfaire des besoins vivriers sans cesse croissants en augmentant la productivité des cultures par tous les moyens que la recherche agronomique met à la disposition de l'agriculteur.

Les objectifs fixés au programme de recherche s'articulent autour des principaux axes suivants

*l'amélioration des systèmes traditionnels de production par l'utilisation optimale des ressources naturelles (eau, sol, plante) ;

*la mise au point de techniques culturales et de fertilisation adaptées aux nouvelles conditions pédo-climatiques et socio-économiques ;

*la contribution au transfert de technologies améliorées en milieu paysan

II. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SITES D'ESSAIS

21. Sols

On distingue deux grandes variantes de sols ferrugineux tropicaux:

*les sols "Dior" présentant un horizon surface pauvre en argile (3 à 12 % d'argile), une texture sableuse et une faible capacité d'échange cationique (1.50 à 2.50 meq/100 g) et un pH (eau) acide ;

*les sols "Dek" sablo-argileux (15 à 25 % d'argile) qui ont une capacité d'échange cationique plus élevée que celle des sols "Dior" et un pH (eau) voisin de la neutralité,

22. Pluviométrie de l'hivernage 1999

Les hauteurs d'eau décadaires tombées au niveau des différents sites d'étude sont représentées dans les figures 1 à 4. Les premières pluies précoces ont été enregistrées à la deuxième décade du mois de juillet mais les semis n'ont pu démarrer qu'à la dernière décade de juillet. Les plantes ont levé au début du mois d'août. La situation a été favorable durant les mois d'août et septembre avec une assez bonne répartition des pluies; ce qui a permis aux variétés précoces de boucler leurs cycles. Les pluies se sont poursuivies jusqu'au au mois d'octobre (deuxième décade), sur certains sites, ce qui a permis à la plupart des variétés des paysans de boucler leurs cycles. Le déroulement de l'hivernage 1999 laisse augurer l'obtention de bons

rendements, mais le retard accusé sur les dates de semis a été souvent préjudiciable à la productivité des cultures et engendré une variabilité des rendements suivant les sites d'essais.

Figure 1 : Pluviométrie dans la région de Louga (Louga, Kébémér et Ndande)

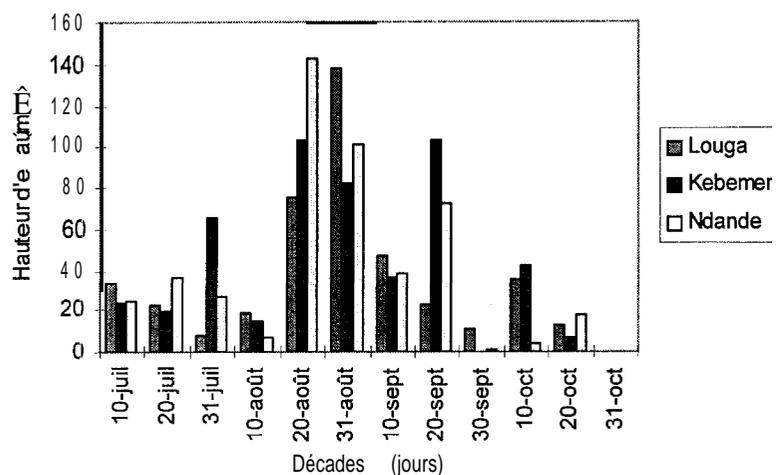


Figure 2 : Ruviométrie dans la région de Thiès (Thiès, Tivaouane, Thilmakha et Médina Dakhar)

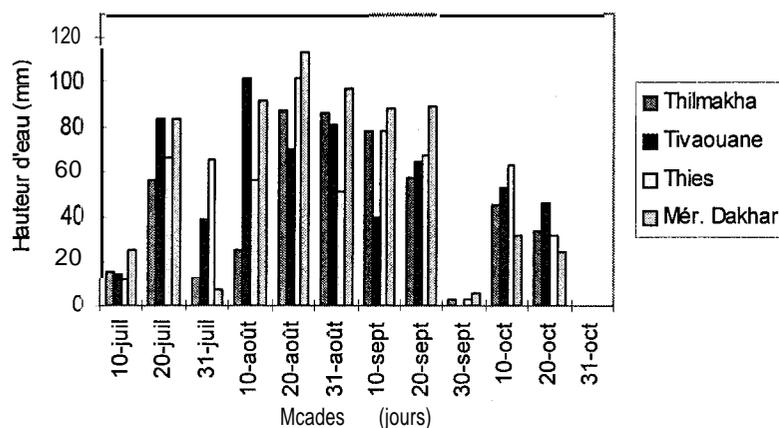


Figure 3 : Pluviométrie dans la région de Diourbel (Diourbel, Bambey et MBacké)

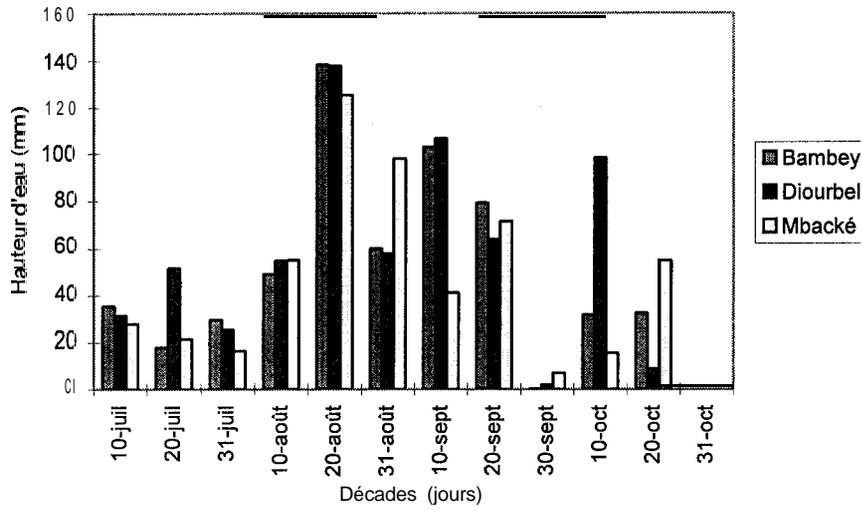
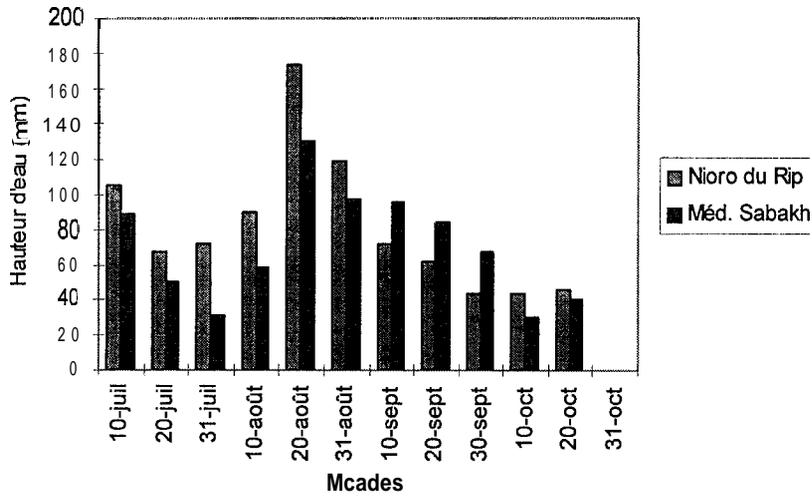


Figure 4 : Pluviométrie dans la région de Kaolack (Diamaguène et Médina Sabbakh)



23. Situation phytosanitaire de l'hivernage 1999

Les pucerons (*Aphis cricivora*) ont été observées sur le niébé et l'arachide tandis que les thrips (*Taeniothripsjostedri*) et les jassides (*Empoasca sp.*) ont surtout apparu sur le niébé.

Sur le mil, les conditions pluviométriques ont favorisé la pullulation de cantharides (*Psalydollita sp.*) et quelques champs de paysans ont été attaqués par *Lemma sp.*, *Locris sp.* et *Heliceluss albipunctulla*. De façon générale, les poches de sécheresse observées au courant des mois de juillet et d'août ont été très marquées par des invasions de chenilles défoliatrices et de sautériaux. .

III. RESULTATS DES ACTIVITES DE RECHERCHE

31. ETUDE DE TECHNIQUES CULTURALES ET TEST D'UN PAQUET TECHNOLOGIQUE POUR LA PROTECTION ECOLOGIQUEMENT DURABLE DU NIEBE AU SENEGAL

310. INTRODUCTION

Le niébé est particulièrement adapté aux zones semi-arides du Sénégal à très faibles pluviométries annuelles (200 à 400 mm). Mais les rendements obtenus sont souvent très bas (200 à 300 kg graines par hectare). Une des principales causes de cette faible productivité est l'infestation des insectes et maladies qui occasionne des pertes importantes des cultures (avec des rendements parfois nuls) et des récoltes (mauvaise qualité des graines) . Face au manque de moyens financiers des agriculteurs, qui limite considérablement l'utilisation des produits chimiques (notamment les pesticides), il devient impératif de concevoir et de développer des systèmes et techniques de protection du niébé à moindre coût et de façon écologiquement durable. C'est ainsi que des activités de recherche sont actuellement menées au Sénégal dans le cadre d'un projet régional de Protection Ecologiquement Durable du Niébé (PEDUNE). La recherche de techniques culturales et le transfert d'un paquet technologique pour la protection du niébé sont des activités exécutées par le volet agronomique du programme national. Les premiers résultats obtenus ont été très encourageants : ils ont mis en évidence (a) une tendance à la baisse des attaques des insectes et maladies dans l'association culturale et un LER supérieur à 1 (b) et un gain de rendement de 12 à 80 % du paquet technologique testé par rapport à la pratique paysanne (NDIAYE, 1999)

Il est donc nécessaire de consolider ces acquis et d'alimenter une base de données en vue de recommandations pour une culture du niébé écologiquement durable.

311. ÉTUDE DE L'ASSOCIATION VARIETALE DE NIEBE

3 110. Introduction

Le niébé est cultivé partout au Sénégal surtout dans les régions nord et centre où il constitue parfois la principale ressource alimentaire des populations. Cependant, la culture est confrontée à plusieurs contraintes qui limitent la production et les revenus des agriculteurs. Le niébé est une des cultures les plus parasitées au Sénégal et les agriculteurs n'arrivent pas à assurer une protection chimique de la culture au regard de leur faible revenu agricole. Au Sénégal, les paysans associent souvent deux ou plusieurs variétés de niébé sans qu'il ait une géométrie particulière de semis. L'association de variétés de niébé à spectres de résistance

différents et à cycles contrastés a permis dans certaines conditions d'assurer une protection à moindre coût et de sécuriser la production.

Les aspects relatifs à la production de l'association variétale de niébé ont surtout été étudiés au Sénégal (DIAGNE, 1986 ; THIAW, 1992). Ces études ont montré que l'association d'une variété à cycle court et port érigé et d'une variété à port rampant et cycle intermédiaire était plus productive que la culture pure dans les zones nord et centre nord et assurait une stabilité de rendement. Dans ces travaux, les interférences d'un tel système avec les nuisibles n'ont pas été abordées. Des informations sur l'incidence de ce système, en relation avec sa productivité, sur les insectes et les maladies sont plutôt rares en zone soudano-sahélienne.

Les résultats antérieurs (NDIAYE, 1998; 1999) avaient montré que l'association variétale tendait à réduire la pression des nuisibles, (maladies et insectes) par rapport à la culture pure. Malgré les conditions pluviométriques très défavorables, l'association de deux variétés de niébé à cycles et ports différents était plus productive que la culture pure de niébé.

Pour une meilleure prise en compte de l'utilisation de variétés rampantes par le paysan et suite aux recommandations de la mission d'appui au programme de recherche sur le niébé, cette activité a été exécutée en 1999 mais en associant des variétés plus contrastées, en l'occurrence, Melakh et Ndiambour

3111. Objectifs :

- z Sécuriser la production du niébé durant la période de soudure et permettre une autre production de graines pendant la période sèche ;
- z Comparer l'association variétale du point de vue des attaques de ravageurs du niébé avec la culture pure

3 112. Matériel et méthode

L'essai a été implanté à la station de Bambey. Les variétés Melakh et Ndiambour ont été utilisées, L'essai a été conduit suivant un dispositif en blocs complets randomisés avec 4 répétitions. La distance entre blocs et entre parcelles a été de 2 m. Les traitements suivants ont été appliqués

T1 . variété Mélakh

T2. variété Ndiambour

T3. Association Mélakh x Ndiambour

Chaque parcelle élémentaire comprend 12 lignes de 5 m de long. La variété Ndiambour a été semée avec des écartements de 50 cm entre les lignes et 50 cm entre les poquets. L'écartement a été de 25 cm entre les poquets pour la variété Melakh. L'association variétale Mélakh x Ndiambour a consisté à alterner une ligne de Mélakh avec une ligne de Ndiambour. Les semis ont été effectués dès la première pluie utile et la récolte a été faite sur les 6 lignes centrales de chaque parcelle élémentaire en éliminant un poquet à chaque extrémité de la ligne. Les observations et les mesures ont porté sur

z les aspects agronomiques:

l'analyse des composantes du rendement et la détermination de l'Indice de Surface Equivalente ou Land Equivalent Ratio (LER) ont été faites

$$\text{LER} = (\text{Rdt Classoc.} / \text{Rdt C1 pure}) + (\text{Rdt C2 assoc.} / \text{Rdt C2 pure})$$

Rdt = rendement, C1 et C2 = types de cultures, associ. = association

un suivi régulier des populations d'insectes et des maladies au champs et une évaluation des dégâts par l'incidence et la sévérité ont été faits. L'incidence est appréciée par le pourcentage de plantes attaquées (I %) et la sévérité (S %) est mesurée sur la base 'une échelle de notation de 1 (pas d'attaque) à 5 (plante entièrement attaquée):

3 113. Résultats ▪ Discussion

3 113 1. Incidence et sévérité des insectes et maladies

Un inventaire des insectes et maladies présents a été réalisé en cours de cycle végétatif. Parmi les insectes identifiés, les thrips et les pucerons ont été les plus importants; mais leurs faibles niveaux de pullulation et d'attaque n'ont eu qu'une faible incidence sur la production du niébé à Bambey. L'incidence a varié de 11 à 20 % au 45^{ème} jour après semis (tableau 1) et elle a été plus élevée pour la culture pure de Ndiambour avec 20 % comparé à 11 % pour la pure de Melakh et à 18 % pour l'association. La plus faible incidence des attaques d'insectes observé sur Melakh serait liée au caractère de résistance de cette variété vis à vis des pucerons. On remarque que l'incidence dans l'association variétale de niébé a été inférieure à celle dans la culture pure de Ndiambour alors que la sévérité d'attaques a été la même dans les deux cas. En ce qui concerne les maladies, seuls quelques pieds de niébé dans une parcelle ont été atteints par une virose due à Yellow Mosaic Virus.

Tableau 1: Incidence (1%) des insectes sur les systèmes de culture à Bambey

Traitements	I (%) au 45 JAS*	S (%) au 45 JAS*
T1=Melakh	11	4
T2=Ndiambour	20	7
T3=Association	18	7

* JAS = jours après semis

3 1132. Rendements de matière sèche

Les rendements de matière sèche par hectare sont indiqués dans le tableau 2. La variété Melakh, plus précoce et plus tolérante aux insectes notamment aux pucerons, a donné des rendements en gousses et en graines plus élevés que ceux de la variété 'Ndiambour. L'association a permis de produire beaucoup plus de graines par rapport à la culture pure de Ndiambour, mais l'association a été moins productive que la culture pure de Melakh. Par contre, les résultats sont inversés pour la production de fanes, car Ndiambour et Melakh en culture pure ont été plus productives que l'association. On sait que le producteur accorde un intérêt particulier aussi pour la production de grains que de celle de fanes. Contrairement aux résultats de 1998, l'association n'a pas permis de rallier ces deux objectifs de productions pour le paysan. L'avantage de la culture pure sur l'association variétale pourrait s'expliquer en partie par des conditions pluviométriques (quantité suffisante et bonne répartition des pluies) plutôt favorables à la culture pure.

Tableau 2. Rendements de matière sèche (kg / ha)

Traitements	Rendements de matière sèche (kg / ha)		
	Fanes	Gousses	Graines
T1 ≡ Melakh	3794 a	1169 a	865 a
T2= Ndiambour	4167 a	374 c	261 c
T3 ≡ Association*	2853 a	763 b	493 b
Moyenne	3605	769	540
CV %	29	18	17

* les productions des deux variétés sont additionnées et rapportées à l'hectare
 Les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au test de classement de Newan-Keuls au seuil de 5 %.

3 1133. Le “Land use Equivalent Ratio” (LER) ou Indice de Surface Equivalente (ISE)

Le LER est la somme des ratios des rendements de matière sèche de chaque culture en association sur son rendement en culture pure. C'est une mesure de la surface en culture pure qui est nécessaire pour produire le même rendement qu'en association dans les mêmes conditions de culture. L'association est plus efficiente lorsque le LER est supérieur à 1. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Valeurs du LER pour la production de matière sèche

LER	Parties de la plante		
	fanes	gousses	graines
	0.80	1.00	0,74

Les valeurs du LER de l'association variétale ont été inférieures à 1. Ces résultats montrent que l'efficacité biologique de l'utilisation de la terre du système de culture associée (association variétale niébé/niébé) a été moins performante que le système de culture pure de niébé sauf pour la production de gousses pour laquelle l'association est équivalente à la culture pure..

3 114. Conclusion

De façon générale, la pression des nuisibles n'a pas été importante cette année. Cependant on a noté une tendance à la baisse des attaques de maladies et insectes dans l'association variétale, comparée à la culture pure. L'association de deux variétés de niébé à cycles et ports différents, qui vise un double objectif de production de graines et de fanes, a été plus productive que la culture pure de Ndiambour. Les résultats obtenus ont montré que, dans les conditions pluviométriques plutôt favorables de cet hivernage, la culture pure de niébé est plus avantageuse que l'association variétale de niébé car le LER de l'association variétale a été inférieur à 1. Mais dans les conditions de culture aléatoire du point de vue pluviométrique dans les zones nord et centre nord, comme c'était le cas en 1998, l'association a un avantage certain sur la culture pure (LER. > 1) indiquant que les paysans pratiquant la culture pure avec les deux variétés devront emblaver plus de terre pour obtenir le même rendement que ceux qui font la culture associée de ces deux variétés

Références

DIAGNE, M. 1986. Principaux résultats obtenus sur les systèmes de culture à base de niébé. Rapport du service Bioclimatologie, ISRA / CNRA de Bambey. 16 p.

THIA.W, S. 1992. Agronomie du niébé dans les zones nord et centre nord du Sénégal. Acquis et perspectives. Mémoire de confirmation. ISRA / CNRA de Bambey. 50 p + annexes.

NDIAYE, M. 1998. Projet de protection écologiquement durable du niébé (PEDUNE) : résultats de la campagne 1997. Agronomie. Doc. CNRA de Bambey. 22 pages.

NDIAYE, M. 1999. Projet de protection écologiquement durable du niébé (PEDUNE) : résultats de la campagne 1998. Agronomie. Doc. CNRA de Bambey. 40 pages.

312. ÉTUDE DE L'ASSOCIATION MIL/ NIEBE

3 120. Introduction

En zone tropicale semi-aride, particulièrement au Sénégal, l'association mil/niébé est une pratique culturale rencontrée dans les petites exploitations agricoles. Dans les zones à pluviométries irrégulières et aléatoires, l'association est un système de culture sécurisant dans la mesure où les pertes liées à la pratique de la monoculture sont minimisées.

Au Sénégal, les études de DANCETTE (1984) ont montré que l'association mil/niébé ne présentait pas d'intérêt dans la zone nord mais qu'elle était intéressante dans la zone de Bambey lorsque des variétés de niébé à cycle court ou intermédiaire étaient utilisées. L'orientation de recherche, suite aux travaux effectués par DIANGAR (1995) était de poursuivre et d'étendre ces études dans les zones centre sud et sud. Toutefois, dans ces travaux, les aspects d'interférences du système de culture avec les nuisibles n'ont pas été abordés et les nouvelles variétés de niébé n'ont pas encore été testées dans la culture associée. Dans ce système , le mil est la culture principale pour laquelle le rendement doit être maintenue à un niveau comparable à celui de la culture pure de mil. L'association mil/niébé, dans les zones à ressources en eau moins limitantes, permettrait au paysan d'avoir une production vivrière diversifiée

Les résultats obtenus en 1998 avaient montré que l'association mil/niébé avait un niveau d'infestation et de dégâts des insectes et des maladies plus faible que celui la culture pure de mil ou de niébé. Le rendement en grains de mil associé au niébé n'avait pas été significativement différent de celui du mil en culture pure. Il s'avère donc nécessaire de consolider et de valider ces premiers résultats avec l'introduction d'un nouveau traitement pour une optimisation de la densité de peuplement dans l'association.

3121. Objectifs

- z Assurer une plus grande sécurité alimentaire
- z Étudier les effets de l'association culturales sur la pression des nuisibles du niébé
- z Meilleure efficacité biologique d'utilisation de la terre par la culture associée
- z Technique culturale de lutte contre les nuisibles du niébé

Matériel végétal

Mil : variété Souna 3

Niébé : variété Melakh

Dispositif expérimental

C'est un dispositif en blocs complets randomisés avec 4 répétitions. Les traitements suivants ont été appliqués

T₁ = culture pure de niébé

T₂ = culture pure de mil

T₃ = association mil/niébé (1 ligne de mil et 1 ligne de niébé alternées)

T₄ = association mil/niébé (1 ligne de mil et 2 lignes de niébé alternées)

Chaque parcelle de mil comprend 7 lignes de 9 m de long avec des écartements de 0,90 m entre lignes et de 0,90 m entre poquets.. Chaque parcelle de niébé pur comprend 13 lignes de 9 m de long avec des écartements de 0,45 m entre lignes et 0,45 m entre poquets. L'association a consisté à semer le niébé entre les lignes de mil et a la même emprise que la culture pure; la surface occupée par le mil est donc la même aussi bien en association qu'en culture pure. Les semis du mil et du niébé ont été effectués dès la première pluie utile. Les parcelles et les blocs sont séparés par une distance de 2 m. Une fumure minérale N-P-K (14-7-7) a été apportée aussi bien sur la culture pure de mil que sur le mil associé au niébé, à la dose de 150 kg/ha. A la récolte, une surface utile de 4.32 m² a été considérée.

Observations - Mesures

L'état phytosanitaire de la culture a été appréciée sur la base de deux critères : l'incidence et la sévérité. L'incidence (I%) c'est le pourcentage de plantes infectées $I (\%) = n * 100 / N$

où n = nombre de plantes malades; N = nombre total de plantes observées. La sévérité (S %) est basée sur une échelle de notation. $S (\%) = 100 * \frac{(\sum (xi - 1) * yi)}{(E (xi) - 1) * N}$

où S (%) = sévérité de la maladie sur la variété; xi = les catégories de l'échelle d'appréciation (1, 2, 3, 4, 5); yi = nombre de plantes de la même catégorie; E (xi) = étendue de l'échelle.

A la récolte, les rendements de matière sèche ont été estimés. L'Indice de Surface Equivalente (ISE) ou Land use Equivalent Ratio (LER) est calculé en utilisant la relation suivante:

$LER = (Rdt C1 \text{ assoc.} / Rdt C1 \text{ pure}) + (Rdt C2 \text{ assoc.} / Rdt C2 \text{ pure})$ où Rdt = rendement, C1 et C2 = types de cultures, associ. = association

3 123 Résultats

3 123 1 .Incidence des insectes

En ce qui concerne les insectes, seule leur incidence a été évaluée car il était difficile de faire correspondre les dégâts à des insectes précis et d'en évaluer la sévérité par catégorie ou espèce. Le pourcentage de plantes attaquées (incidence = I%) a été déterminé au cours du cycle du niébé et du mil. Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau 4.

Tableau 4 : Incidence (1%) des insectes (Jassides) sur le niébé.

Traitement	41 JAS*
niébé pur	90 (jassides)
niébé associé	80 (jassides)

JAS = jour après semis

Sur le niébé, les jassides ont commencé à pulluler dès les premiers stades végétatifs et ont envahi toutes les parcelles indifféremment de la pratique culturale même si l'incidence a été relativement moins élevée dans l'association. Sur le mil, il n'y a pas d'incidence notable des insectes cette année, seule la présence de *Locris sp* a été notée. Contrairement à la campagne 1998, *Heliochelus sp* n'a pas attaqué le mil durant la campagne 1999. Cette situation pourrait s'expliquer, particulièrement pour *Heliochelus albipunctula*, par le fait que les pontes raghuva ont coïncidé avec les fortes pluies enregistrées au mois de septembre qui les ont lessivés; ce qui a empêché l'éclosion et le développement de larves qui sont responsables des dégâts souvent observés sur les chandelles de mil. En outre on a observé la présence de forficules et de coccinelle sur les chandelles de mil.

3122. Incidence et sévérité des maladies

hlaecrophomina est apparu sur la culture pure de Melakh mais elle n'a pas été notée sur le niébé en association avec le mil. Ce qui semble indiquer que l'association mil/niébé est un moyen de protection contre cette maladie du niébé. Seuls quelques pieds d'un bloc de parcelles de niébé ont été atteints, ce qui n'a pas permis d'évaluer l'incidence et la sévérité. Les autres maladies qui avaient été identifiées (Rhizoctoniose, *Colletroticum* et Virose) l'année dernière n'ont pas été observées cette année.

La principale maladie identifiée sur le mil a été le mildiou (*Sclerospora graminicola*), l'incidence et la sévérité de celle-ci sur le système de culture ont été évaluées (tableau 5).

Tableau 5 : Incidence et sévérité du mildiou (*Sclerospora graminicola*) du mil à Nioro du Rip

Traitement	Incidence (I)	Sévérité (S)
	1 %	s %
Mil pur	5.60	2.34
Mil1 associé	4.70	1.95
Mil2 associé	4.50	2.09

Les résultats obtenus montrent que l'association mil/niébé n'a pas d'influence significative sur l'infestation du mil par le mildiou et les pertes dues à cette maladie, même si les valeurs de l'incidence et de la sévérité sont relativement plus faibles que celles obtenues pour la culture pure de mil.

3123 Rendements de matière sèche

Les résultats de rendements de matière sèche sont indiqués dans le tableau 6. Dans l'association le mil est la culture principale et son rendement de matière sèche n'a pas été significativement affecté car il n'y a pas de différence significative entre le rendement en grains du mil en culture pure (1192 kg / ha) et celui du mil associé au niébé : 1 ligne / ligne

(932 kg/ha) et 1 ligne/2 lignes (1396 kg/ha). La géométrie de semis qui consiste à alterner 1 ligne: de mil avec 2 lignes de niébé procure donc un gain en valeur absolue de 200 kg/ha par rapport à la culture pure. Dans les conditions de culture, sans protection phytosanitaire, le niébé a produit plus en association avec le mil (3 12 à 528 kg/ha) qu'en culture pure (244 kg/ha).

Tableau 6 : Rendements de matière sèche à Nioro du Rip

Traitements	Rendement de mil (kg / ha)		Rendement de niébé (kg / ha)	
	tiges	grains	fanes	graines
T1=Mil	4151	1192		
T2=Niébé			1361	244
T3=Assoc.				
Mil	3596	932		
Niébé (1ligne)			1155	312
Mil	4689	1396		
Niébé (2 lignes)			2441	528
Moyenne	4145	1173	1652	362
CV %	25	18	40	40

31234. Le "Land use Equivalent Ratio" (LER)

Le LER de l'association a été calculé à partir des productions de matière sèche des parties aériennes du mil et du niébé (tableau 7). Le LER est supérieur à 1 pour les différents paramètres analysés.

Tableau 7 : "Land use Equivalent Ratio" (LER) à Nioro du Rip

	Tiges / Fanes	Épis / Gousses	Grains / Graines
LER (1 ligne mil/1 ligne niébé)	1,46	1,28	1,11
LER (1 ligne mil/2 lignes niébé)	1,24	1,30	1,31

Les valeurs élevées du LER de l'association est une indication de sa plus grande productivité de la terre. Le fait que les LERs soient au dessus de 1 est dû à une meilleure utilisation des ressources de croissance et à une compétition intra et inter espèces moins forte pour ces ressources, résultant à un rendement appréciable de chaque culture composante et à un rendement global plus élevé. L'association mil/niébé a révélé une efficacité biologique de l'utilisation de la terre plus importante que celle de la culture pure, avec un accroissement de rendement de 11 à 46 % selon les produits agricoles visés. Ces accroissements varient selon la géométrie de semis dans l'association; ainsi le gain de rendement est consistant pour l'association 1 ligne de mil / 1ligne de niébé pour la production de paille tandis que la configuration 1 ligne de mil / 2 lignes de niébé est meilleure pour la production de graines

3124. Discussion - conclusion

L'essai a été conduit sans protection chimique contre les insectes et les maladies. Les résultats ont montré que l'association mil/niébé tend à diminuer le degré d'infestation et les dégâts des insectes et des maladies par rapport à la culture pure de mil ou de niébé. L'association mil/niébé est une technique culturale qui, non seulement atténue les dégâts des insectes, permet d'assurer un bon rendement mil comparable ou même supérieur à celui de la culture pure et d'avoir un meilleur revenu monétaire. Les résultats obtenus suggèrent que l'association mil/niébé est plus productive que la culture pure et méritent d'être confirmés dans le temps et dans l'espèce en vue d'alimentation des bases de données relatives à l'étude de systèmes de culture au Sénégal et d'élaborer les bases de recommandations pratiques au paysan.

Références bibliographiques

DANCETTE, C. 1984. Principaux résultats obtenus en 1983 par la division de Bioclimatologie sur les systèmes de culture à base de niébé. Programme CRSP / Niébé au Sénégal. ISRA / CNRA de Bambey. 25p.

DIANGAR, S. 1995. Agronomie du mil et des systèmes de culture à base de mil dans le Bassin Arachidier. Acquis et perspectives. Rapport de titularisation. ISRA/CNRA de Bambey. 63 pages.

313. TEST D'UN PAQUET TECHNOLOGIQUE POUR LA PROTECTION ÉCOLOGIQUEMENT DURABLE DU NIEBE

3130. Introduction

Le niébé est particulièrement adapté aux régions arides et semi-arides du Sénégal du fait de ses faibles exigences en eau (200 à 300 mm). Au cours des dernières années, la sécheresse enregistrée a entraîné une augmentation des superficies emblavées en niébé au détriment de l'arachide surtout. Ainsi, dans les zones nord et centre nord du bassin Arachidier, les cultures du niébé représentent à elles seules plus de 50% des superficies totales cultivées. Malheureusement, les rendements obtenus sont très bas (200 à 300 kg grains/ha). Parmi les facteurs explicatifs de ces faibles rendements on peut citer le parasitisme aux champs, l'absence de variétés adaptées et l'absence de moyens pour l'achat de pesticides. Par ailleurs, les agriculteurs sont confrontés à des difficultés de conservation des stocks, ce qui entrave leur sécurité alimentaire et leur niveau de revenu. Des recherches menées depuis 30 ans (NDIAYE, 1993) ont permis de mettre au point des technologies permettant de faire face à ces différentes contraintes. Cependant, leur transfert au producteur passe par des recherches en conditions réelles en collaboration avec les paysans et les partenaires au développement. Le transfert de ces résultats et les technologies récemment générées par l'équipe de recherche sur le niébé aux producteurs passe par des recherches en conditions réelles en collaboration avec les paysans et les partenaires au développement.

En 1998 le paquet technologique PT (comprenant des variétés améliorées, des itinéraires techniques et des méthodes de protection) avait induit une production en graines nettement plus importante que celle procurée par la pratique paysanne (PP), avec des plus values de rendement de 37 à 1150 % en valeurs relatives. Cette activité sera conduite durant toute la durée du projet pour capitaliser l'ensemble des données de diffusion et d'adoption du paquet technologique testé

3 13 1. Objectifs :

- Tester l'adaptabilité d'itinéraires techniques adaptés aux différentes contraintes du milieu.
- Assurer une protection écologiquement durable de la culture.
- Permettre au paysan de produire ses propres semences.
- Protéger les récoltes dans le but de satisfaire ses besoins alimentaires tout en assurant un bon revenu pour son exploitation.
- Renforcer la collaboration entre l'ISRA et ses partenaires

3 132. Méthodologie

3 132 1. localisation

Le choix des villages et des paysans est fait par les agents des ONG Vision Mondiale, Rodale Intervenant d'une part et des Inspections d'Agriculture d'autre part (figure 5 et tableau 8). Au niveau de chaque village, 5 paysans sont choisis pour tester un paquet technologique comprenant des variétés améliorées, des itinéraires techniques et des méthodes de stockage.

Figure 5 : Carte de localisation de zones d'implantation des essais en milieu paysan

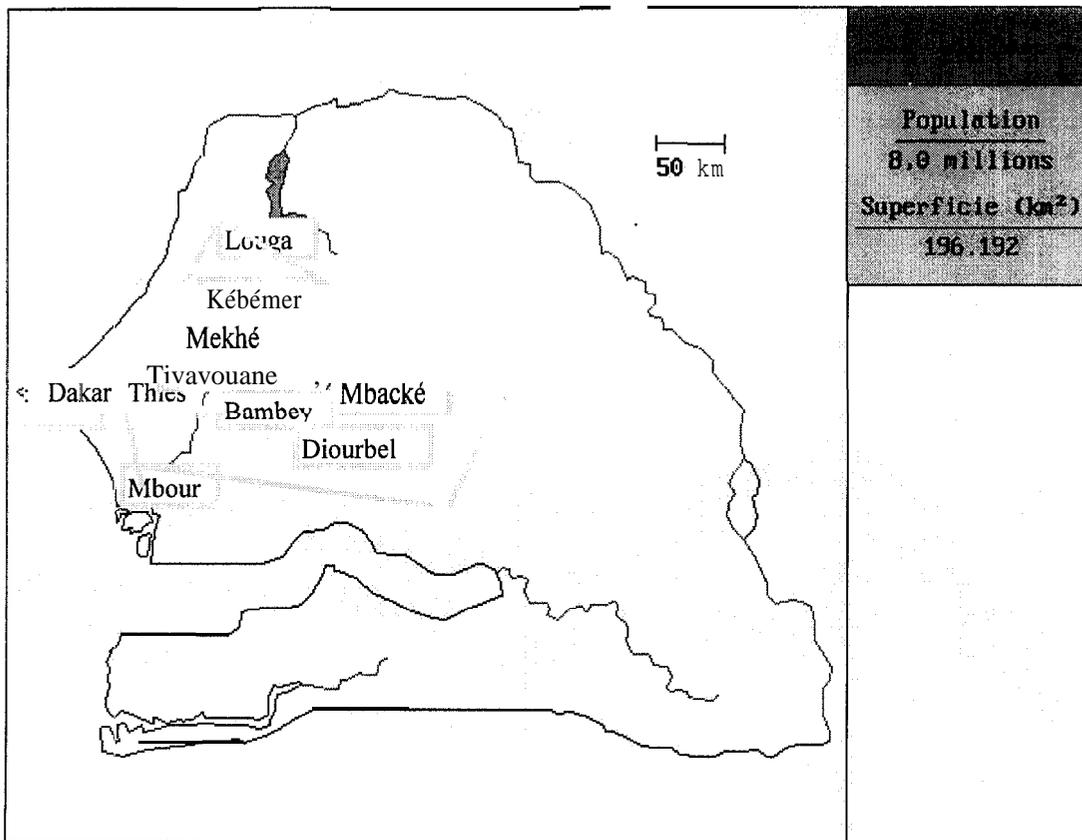


Tableau 8 : Points d'essais en milieu paysan dans les régions de Louga, Thiès et Diourbel/

Région	Département	Villages	Partenaires
Louga	Louga	Mbadème Dieng	IRA / Louga
	Kebemer	Beul Gueye	Vision Mondiale
		Kandala Mbengue	"
		Sinthiou Diaraf	IRA / Louga
Thiès	Thiès	Keur Banda	Rodale Internationale
		Ndiouffène	"
	Tivaouane	Ndia	UGPM
		Payène	"
		Risso Fall	I
Diourbel	Diourbel	Ndiouffène Ndoulo	Maison Familiale
		Ndindy	IRA / Diourbel
	Mbacké	Ndiliguï	IRA / Diourbel
		Mbande Peulh	"
	Bambey	Kourti Ngoye	URAP / Bambey
		Bambey Serer	CNRA de Bambey

3 1322. Caractéristiques des variétés vis à vis des insectes et maladies (tableau 9)

Tableau 9 : Caractéristiques des variétés utilisées

Variété	Comportement vis-à-vis des différentes contraintes				
	Chancre bactérien	Pucerons	Thrips	Bruche	Striga
Mélakh	S	R	S	S	S
Mouride	R	S	S	R	R
Locale *	-				

* = variété du paysan

3 1323. Dispositif expérimental

Deux (2) traitements sont comparés : le premier comprend le paquet technologique (PT) proposé ; la seconde correspond à la pratique paysanne (PP). Chaque traitement est composé de 3 parcelles élémentaires correspondant aux 3 variétés (Mélakh, Mouride et Locale). Chaque parcelle comprend une surface parcellaire de 10 m x 10 m = 100 m². Aucune fumure minérale ou organique n'est appliquée.

3 1324 Description des itinéraires techniques

Les itinéraires préconisés sont comparés aux pratiques paysannes (tableau 10).

Tableau 10: Description des deux traitements comparés

	Paquet technologique proposé par la recherche	Pratique paysanne
Variétés	1 - Mélékh 2 - Mouride 3 - Locale	1 - Mélékh 2 - Mouride 3 - Locale
Semis	Disque de 8 trous	Disque paysan (à déterminer)
Binages	Maintenir les parcelles propres (à la demande)	Façon traditionnelle
Traitements phytosanitaire	Broyats de feuilles de neem à la dose de 200 g/l. Appliquer 2l/100 m ² dès la formation des boutons floraux Traiter tous les 5 jours	Selon initiative du paysan (selon ses possibilités)
Récolté	Récolter dès la maturité des gousses	Selon convenance du paysan (période à déterminer)
Stockage	Fûts métalliques combinés avec l'utilisation de feuilles de <i>Boscia senegalensis</i>	Méthode traditionnelle (à décrire)

3 1325. Preparation de l'extrait aqueux de feuilles de neem (*Azadirachta indica*).

- ⌘ Récolter les feuilles fraîches
- ⌘ Mettre aussitôt dans un mortier traditionnel et piler jusqu'à l'obtention d'un contenu pâteux
- ⌘ Peser le contenu pâteux et le mettre dans de l'eau contenue dans un sceau en matière plastique à la dose de 200g de contenu pâteux pour 1 l d'eau
- ⌘ Laisser macérer pendant au moins 12 heures (de préférence macérer pendant toute une nuit)
- ⌘ Filtrer au travers d'un morceau de tissu de manière à retenir les feuilles broyées et recueillir le filtrat dans un sceau propre
- ⌘ Mettre le filtrat dans un pulvérisateur à dos et traiter les parcelles de niébé toutes les semaines à partir de la formation des boutons floraux à la dose de 2 l / 100 m²

3 133. Résultats et discussion

Il faut préciser que les essais n'ont pas été exploitables au niveau de tous les sites programmés pour plusieurs raisons

- , dans certains cas les superficies mises à notre disposition étaient trop hétérogènes pour abriter les parcelles.;
 - , non respect du dispositif expérimental par certains agents d'encadrement et / ou paysans.
- M:algré ces difficultés, nous avons pu avoir quelques résultats là où les essais ont été menés jusqu'à leur terme; ceux-ci font l'objet de la présente analyse.

3 133 1 .Analyse des rendements de matière sèche

Les résultats de rendements de matière sèche sont indiqués dans les tableaux 11 à 14.

Au niveau de la région de Louga, le rendement moyen en graines a varié entre 96 kg / ha à Sinthiou Diaraff et 528 kg / ha à MBadem Dieng avec une moyenne de 270 kg / ha (tableau 11). Les nouvelles variétés Melakh et Mouride ont donné des rendements en grains comparables et supérieurs à ceux de la variété locale à l'exception du village de Sinthiou Diaraff où Melakh a surpassé toutes les autres variétés grâce à sa tolérance aux pucerons qui avaient envahi les parcelles dans cette localité. Si l'on compare le PT à la PP sur l'ensemble de tous sites dans la région de Louga, le PT a induit une production en graines (289 kg / ha) équivalent à celle procurée par la PP (251 kg / ha), différence non significative. En effet, dans la PP les paysans utilisent déjà le disque de 8 trous qui permet d'atteindre la densité recommandée pour les nouvelles variétés de niébé et l'emploi de ce disque est un élément déterminant dans le paquet technologique.

Au niveau de la région de Thiès, les niveaux de rendement (611 kg / ha en moyenne) sont plus élevés (tableau 12) que ceux obtenus dans la région de Louga. La variété Melakh a donné les rendements en grains les plus élevés (en valeurs absolues) dans le paquet technologique (PT) au niveau de tous les villages à l'exception du village de Ndia où elle a été surpassée par la variété Mouride. La variété locale a donné un rendement nettement inférieur dans les différents sites à l'exception de Payenne où son rendement a été supérieur à celui de la variété améliorée : Mouride. Sur l'ensemble de tous les villages de la région de Thiès, le PT a induit une production en graines (729 kg / ha) nettement plus importante que celle procurée (492 kg / ha) par la PP. La plus value moyenne de rendement induite par le PT a été de 237 kg / lha en valeur absolue et de 48 % en valeur relative.

Quant à la région de Diourbel, les rendements sont à un niveau intermédiaire entre celui de Louga et celui de Thiès et varient entre 208 et 823 kg / ha (tableau 13). Le PT a donné un rendement en grains de 542 kg / ha soit une plus value de 143 kg / ha (38 %) par rapport à celui obtenu par la PP (393 kg / ha).

Sur l'ensemble des trois régions (analyse basée sur trois villages par région) Thiès Diourbel et Louga, le PT a induit une production en graines (548 kg / ha) nettement plus importante que celle procurée (403kg / ha) par la PP, soit une plus value de 145 kg / ha en valeur absolue et de 36 % en valeur relative (tableau 14). Cette différence s'explique par l'application des éléments essentiels qui différencient les deux traitements PT et PP et qui sont les techniques culturales (mode et densité de semis) et la protection phytosanitaire (traitement à l'extrait aqueux de feuilles de neem).

Tableau 11 : Rendements en graines obtenus dans la région de Louga

Villages	Beule Gueye	Badem Dieng	Kandala	Sinthiou Diaraf	Moyennes régionales
PT	369 a	573 a	316 a	98 a	289 a
PP	369 b	483 a	58 a	93 a	251 a
Moyennes	369	528	187	96	270
Mélakh	381 a	490 a	126 a	168 a	291 a
Mouride	348 a	596 a	114 a	75 b	283 a
Locale	378 a	499 a	23 b	45 b	236 b
Moyennes	369	528	87	96	270
PT x mélakh	400 a	510 a	157 a	180 a	312 a
PT x mouride	328 a	698 a	149 a	70 a	311 a
PT x locale	380 a	513 a	43 a	45 a	145 a
Moyennes	369	573	116	98	289
PP x mélakh	362 a	470 a	94 a	155 a	270 a
PP x mouride	368 a	495 a	78 a	60 a	255 a
PP x locale	376 a	485 a	2 a	45 a	227 a
Moyennes	369	483	58	67	251
CV (%)	19.65	19.54	74.41	38.91	33.46

Tableau 12: Rendements en graines obtenus dans la région de Thiès

Villages	Ndioufene	Keur Banda	Risso	Ndia	Payenne	Moyennes régionales
PT	463 a					
PP	267 b	293 324 aa	967 580 ab	767 558 ab	763 1125 ba	492 729 a b
Moyennes	365	309	773	663	944	611
Mélakh	425 a	405 a	825 a	772 a	1135 a	712 a
Mouride	382 ab	346 a	745 a	814 a	792 a	616 b
Locale	288 b	175 b	750 a	403 b	905 b	504 c
Moyennes	365	309	773	663	944	611
PT x mélakh	612 a	510 a	1000 a	890 a	1350 a	872 a
PT x mouride	526 a	362 ab	930 a	937 a	974 a	746 b
PT x locale	250 b	100 c	970 a	475 a	1050 a	569 c
Moyennes	463	324	967	763	1024	729
PP x mélakh	238 b	300 b	650 a	653 a	902 a	552 c
PP x mouride	238 b	330 ab	560 a	690 a	609 a	485 cd
PP x locale	326 b	250 bc	530 a	330 a	760 a	439 d
Moyennes	267	293	580	558	757	492
CV (%)	29.46	44.48	11.29	23.94	23.94	27.37

Tableau 13 : Rendements en graines obtenus dans la région de Diourbel

Villages	Bambey sérère	Kourty (Ngoye)	Ndioufene	Keur IBandy Peulh	Ndindy	Ndiliki	Moyenne régionale
PT	880a	583 a	555 a	268 a	516 a	450 a	542 a
PP	767b	410 b	331 a	148 b	420 a	285 a	393 b
Moyennes	823	497	443	208	468	368	468
Mélakh	905 a	640 a	452 ab	440 a	607a	424a	578 a
Mouride	870 a	590 a	563 a	180 b	462b	412 a	513b
Locale	695 c	260 b	313 b	3 c	335 c	267 a	312 c
Moyennes	823	497	442	208	468	368	468
PT x mélakh	990	780	518	550	661	508	668
PT x mouride	920	630	730	250	505	K.G - -	589
PT x locale	730	340	416	3	382	346	370
Moyennes	880	583	555	268	516	450	542
PP x mélakh	820	500	386	330	553	341	488
PP x mouride	820	550	396	110	419	327	437
PP x locale	660	180	210	4	288	188	255
Moyennes	767	410	331	148	420	285	393
CV (%)	17.67	31.30	36.26	50.36	22.22	45.38	32.54

Tableau 14 : Rendement en graines du niébé (kg / ha) dans les régions de Louga, Diourbel et Thiès

Zones	Thiès				Diourbel				Louga				Moyenne
Villages	Ndioufène	Keur Banda	Risso	Payène	Bambey sérère	Kourty	Ndioufène	Ndindy	Beule gueye	Badem Dieng	Kandala Mbengue	Sinthiou Diaraf	
PT	463	324	967	1125	880	583	555	516	369	573	116	98	548a
PP		293	580	763	767	410	331	420	369	483	58	93	403b
Mélakh	267	405	825	1135	905	640	452	606	381	490	126	167	547a
Mouride		346	745	792	870	590	563	461	348	596	113	75	490b
Locale		171	750	905	695	260	313	335	378	498	22	45	389c
PT													
Mélakh	612	510	100	1350	990	780	518	660	400	510	157	180	638a
Mouride	526	362	930	974	920	630	730	505	328	698	149	70	569b
locale	250	100	970	1050	730	340	416	383	380	513	43	45	435c
PP													
Mélakh	238	300	650	920	820	500	386	552	362	470	94	155	454c
Mouride	238	330	560	609	820	550	396	418	368	495	78	80	412c
Locale	326	250	530	760	660	180	210	287	376	485	2	45	343d

Effet zone

Effet village

effet technologie

Effet variété

Interaction zone x village

Interaction zone x technologie

Interaction village x technologie

Interaction zone x village x technologie

Interaction zone x variété

Interaction village x variété

Interaction zone x village x variété

Interaction technologie x variété

Interaction zone x technologie x variété

Interaction zone x village x technologie x variété

CV (%) = 25.46

ns = non significatif; * = significatif; ** = hautement significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode de classement au PPDS

3 134. Conclusion

Cet essai a montré aux paysans l'intérêt d'une densité optimale de peuplement de la variété de niébé en utilisant un disque approprié et d'une protection phytosanitaire à base d'extrait aqueux de feuilles de neem. Cet intérêt se traduit par un accroissement substantielle de rendement en grains du niébé dans le paquet technologique testé en comparaison avec la pratique paysanne. Le paquet technologique a procuré des gains de rendement de 36 % par rapport à la pratique paysanne. Le paquet technologique proposé qui est basé sur ces éléments techniques facilement accessibles et appropriables par les paysans, permet donc d'améliorer à moindre coût et de façon significative la production du niébé dans les zones nord et centre nord du Bassin Arachidier

Référence

NDIAYE, M . 1993 . Le niébé . *In* Collection "Documents Systèmes Agraires" N° 17 du CIRAD . Le Développement Agricole au Sahel . Tome II : Recherches et Techniques . Éditeurs P.M. BOSCH, V. DOLLE, P. GARIN et J.M. YUNG .pp. 89-102 .

314. ESSAI DE DÉMONSTRATION DE PAQUET TECHNOLOGIQUE POUR LA CULTURE DU NIEBE DANS LES ZONES NORD ET CENTRE NORD (Mini-Kit)

3 140. Introduction

Dans les zones à faible pluviométrie (200- 400 mm) les champs de niébé en culture pure sont fréquents alors qu'au dessus de cette pluviométrie, ce sont surtout l'association et la culture dérobée qui sont prédominantes. Suite aux sécheresses qui ont sévi ces dernières années, on a assisté à une extension de la culture pure de niébé au détriment de celle de l'arachide et du mil dans les zones nord et centre nord du pays, qui à elle seule, couvre 50% des surfaces cultivées de niébe. En effet fort peu exigeant en eau (200 à 300 mm d'eau), le niébé est particulièrement adapté aux régions arides du Sénégal à durée d'hivernage très réduite. De plus c'est un excellent fourrage pour le bétail du fait de la qualité de son feuillage. Cependant les rendements obtenus par les agriculteurs sont très bas (200 à 300 kg / ha). Une des principales contraintes de cette culture est le parasitisme qui cause des pertes très importantes. En outre, les paysans ne pratiquent guère des techniques agronomiques appropriées. Enfin une fois stockée la graine de niébé est sujette à des attaques sévères de la bruche qui provoquent des pertes élevées en quantité et une baisse de la qualité de la semence. Dans le cadre du projet de recherches conjoint Sénégal / Université de Californie Riverside (USA), une expérimentation a été mise en place en milieu paysan dont l'objectif global est de promouvoir et d'améliorer la culture du niébé dans les zones Nord et Centre Nord du Sénégal

3 141. Objectifs

Les objectifs spécifiques visés par cette expérimentation consistent à :

- .Tester l'adaptabilité des variétés de niébé prometteuses en milieu paysan de type aride et semi-aride afin de permettre de choisir la ou les variétés selon les caractéristiques agronomiques recherchées :
- . Inciter le paysan à produire ses propres semences ,à assurer ses propres besoins pour la consommation humaine et s'assurer un revenu pour son exploitation grâce à

l'obtention d'un produit de qualité par l'application de techniques efficace de culture et de conservation lors du stockage.

3 142. Matériels et méthode

3 142 1. Localités et sites

Les villages dans les communautés rurales sont indiqués dans le tableau 15.

Tableau 15 : Départements, communautés rurales et villages d'implantation des essais

Département	Arrondissement	Communauté rurale	Villages
Diourbel	Ndindy	Diongo	Mbobène
Mbacké	Ndame	Touba mosquée	Ndiayène
Tivavouane	Niakhène	Thilmakha	Ndoukoumane Thilmakha
Kébémér	Sagatta	Darou Sam	Nékhedj

3 1422. Matériel végétal :

Trois variétés de niébé ont été réparties dans les différents départements : il s'agit de deux variétés améliorées (Melakh et Mouride) et de la variété du paysan (Locale)

3 1423. Dispositif expérimental

C'est un dispositif qui comprend deux itinéraires techniques à savoir la pratique paysanne (PP) et un paquet technologique(PT) avec 3 variétés chacun. Les dimensions d'une parcelle sont 10 mètres de large et 20 mètres de long. Les parcelles et les blocs sont séparés par des allées de 2 mètres. Les parcelles ont une superficie de 200m² (20x10 m). Chaque paysan constitue une répétition au sein d'un village ou site et il y a 5 paysans par village.

Le paquet technologique (PT) comprend les différentes opérations suivantes

- Choix du terrain : le sol est de type "DIOR " (sol ferrugineux tropical lessivé avec comme précédent cultural mil)
- Préparation du terrain : il n'y a pas de labour ; un nettoyage du terrain après piquetage des parcelles est effectué.
 - ⚡ Semis ▪ entretien de la culture : le semis est réalisé mécaniquement avec un semoir à arachide en utilisant un disque de distribution à 8 trous ; les écartements seront de 50 cm entre les lignes et de 25 cm sur la ligne.
 - ⚡ Un épandage d'engrais NPK : 8 18 27 est fait avant le semis à la dose de 150 kg / ha.
- Un radou est effectué après le semis suivi d'un premier binage 15 jours après le semis et d'un deuxième binage 15 jours après le premier et les autres à la demande.
- Aucun pesticide n'a été appliquée dans le paquet technologique
 - ⚡ La récolte est effectuée à maturité, très rapidement pour éviter un début d'infestation par la bruche des gousses encore au champ. Les gousses récoltées sont mises en tas sur bâche (ou film plastique) et séchées au soleil avant battage. Après battage les graines sont pesées et le rendement à l'hectare déterminé. Les graines sont mises dans des fûts métalliques

hermétiques de 200 l ou 60 l selon la quantité récoltée sans apport d'insecticide pour la conservation

La pratique paysanne (PP) correspond à la façon traditionnelle de culture du niébé dans le site.

3 143. Résultats et discussion

Les rendements ont été variables d'un site à un autre (tableau 16). Les niveaux de rendements moyens enregistrés ont été plus élevés à Nekhedje (655 kg / ha) et Ndoukoumane (666 kg/ha) et plus faibles à Thilmakha (403 kg / ha) et Mbobène (408 kg / ha). La variété Melakh a eu les rendements les plus élevés en valeurs absolues sur l'ensemble des villages ; son rendement moyen a été de 581 kg / ha, comparé à 512 et 431 kg / ha, respectivement, pour Mou-ride et locale. Si les différences entre variétés dans un site s'expliquent par le potentiel génétique, la pluviométrie rend compte de la variabilité des productions relevées entre sites. Les différences de rendements observées entre les variétés des paysans (Locale) peuvent s'expliquer par le fait que celles-ci ont été différentes d'un site à un autre. La variété Locale a eu le rendement le plus faible à Mbobène (avec 232 kg / ha) et le plus élevé à Ndoukoumane (avec 578 kg / ha) Toutes les deux variétés améliorées (Melakh et Mouride) ont donné des rendements plus élevés dans le paquet technologique que ceux obtenus dans la pratique paysanne. Cependant, le facteur variétal n'est le seul explicatif, d'autres tels que l'état phytosanitaire de la culture, l'entretien des parcelles et la fertilité du sol sont autant de facteurs qui conditionnent le rendement, d'où intérêt de raisonner l'amélioration de la culture en termes d'itinéraires techniques ou de paquet technologique. Ainsi la production de graines a été plus importante avec le paquet technologique proposé qu'avec la pratique paysanne. Le paquet technologique a induit une plus value moyenne de rendement en graines de 106 kg / ha soit 23 %.

3 144. Conclusion

Sur le plan de la production, les différences de rendements en graines des variétés se traduisent par une différence de potentiel intrinsèque de la variété qui est mieux exprimé dans le paquet technologique proposé. Les variétés améliorées Melakh et Mouride ont eu des rendements supérieurs à ceux de la variété du paysan aussi bien dans le paquet technologique que dans la pratique paysanne. La variété Locale (du paysan) semble mieux s'exprimer du point de vue de la production de graines dans la pratique paysanne. Cependant, les niveaux de production ont été très faibles et variables selon le site. Cette expérimentation nécessite d'être reconduite en vue d'obtenir des rendements plus représentatifs des potentialités des variétés et du paquet technologique proposé.

Tableau 16: Rendement en graines du niébé (Kg/ha)

Facteurs étudiés	Mbobéne	Ndoukoumane	Thilmakha	Nékhédje	Moyennes
PT	428	675a	440	702	561 a
PP	388	457 b	366	607	455 b
Moyenne	408	566	403	655	508
SE	22	33	30	57	
Mouride	450	544	480	847	581 a
	542	576	348	582	512 ab
Locale	233	578	380	535	431 b
Moyennes	408	566	403	655	508
SE	62	42	37	186	
PT					
Mélakh	445	668	547	876	634
Mouride	571	693	375	653	573
Locale	268	664	398	578	477
PP					
Mélakh	455	420	414	818	527
Mouride	513	460	322	512	452
Locale	197	492	363	492	386
Moyenne	408	566	403	655	508
SE	66	60	75	262	
CV %	37	22	25	62	34

Effet paquet (P) ns

Effet variété (V) *

Interaction PxV ns

ns = non significatif

* = significatif

** = hautement significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode

de classement de Newman et Keuls

32. ESSAIS VARIETAUX DE MIL, NIEBE ET ARACHIDE

3.21. ESSAIS VARIETAUX MULTILOCAUX DE MIL, ARACHIDE ET BIEBE (A VENANT VISION MONDIALE)

3210. INTRODUCTION

Dans les zones nord et centre nord, la sécheresse qui a sévi ces dernières années a fait régresser voire disparaître les cultures du mil souna 3 et d'arachide 55-437 et les variétés traditionnelles qui n'arrivent plus à boucler leurs cycles. Face à cette situation, les producteurs des départements de Tivaouane, de Kébémér et de Louga, encadrés par la Vision Mondiale, ont exprimé des besoins en variétés de mil, arachide et niébé plus adaptées et performantes.

Du matériel végétal plus adapté et productif dans les conditions pluviométriques erratiques et tolérant aux insectes et maladies a été mis au point par la recherche. Il convient donc de les tester et les évaluer en conditions de culture paysannes dans un cadre formel de partenariat impliquant la recherche, l'encadrement et le producteur.

3.211. OBJECTIFS

Les objectifs visés dans cette expérimentation sont :

- l'étude de l'adaptabilité des variétés (de mil, arachide et niébé) prometteuses en milieu paysan;
- « l'étude de l'adoption d'itinéraires techniques permettant l'expression du potentiel de production des variétés améliorées en milieu paysan;
- « l'amélioration du revenu agricole;
- « le renforcement de la collaboration entre l'ISRA et ses partenaires.

3212. CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

Des relevés pluviométriques ont été effectués aux points d'implantations des essais ou des villages les plus proches (tableau 17). Au niveau des diverses localités, la pluviométrie a été abondante car dépassant la hauteur d'eau habituellement enregistrée (200 - 300 mm) dans cette zone. En effet, les cumuls annuels enregistrés ont été de 419,8, 472,7, 476,8, 504,3 et 654,4 mm à Louga, Ndande, Kébémér, Niakhène et Merina Dakhar, respectivement. Le nombre de jours de pluies a varié entre 29 jours à Louga et 35 jours à Niakhène, attestant ainsi une bonne répartition des pluies au cours de l'hivernage. Les premières pluies sont intervenues dans la première décade du mois de juillet et se sont poursuivies jusqu'à la deuxième décade du mois d'octobre.

Les semis de l'arachide et du niébé ont eu lieu vers le 10 août et ceux du mil ont été également effectués à cette période. Pour l'arachide et le niébé, leurs périodes de floraison ont coïncidé avec une baisse notoire des pluies au courant du mois de septembre et avec des attaques très sévères de pucerons qui ont été préjudiciables à l'obtention de bons rendements en dépit des semis tardifs. Pour le mil, l'invasion des premiers semis au stade plantule par les sautériaux a été à l'origine des destructions de parcelles entières qui ont conduit à des ressemis vers le 21 août.

En définitive, le retard accusé lors de l'exécution des semis par rapport au caractère très précoce de l'hivernage pour la zone d'étude, les attaques très sévères des sautériaux et des pucerons ont occupé une part importante dans l'explication des faibles niveaux de rendements obtenus malgré une pluviométrie abondante pour la zone.

Tableau 17 : Pluviométrie (mm d'eau) décadaires dans les sites d'essais

Mois / décades	Louga	Ndande	Mérina Dakhar	Niakhène	Kébémér
Juillet 1- 10	32,4	24,0	25,0	6,7	23,0
Juillet 11-20	21,8	36,8	83,5	41,9	19,1
Juillet 21-31	7,5	25,8	7,0	14,8	65,2
Juillet cumul	61,7	86,6	115,9	63,4	107,3
Août 1- 10	18,6	7,1	91,0	26,5	14,1
Août 11-20	74,9	143,1	112,6	69,1	103,5
Août 21-31	137,6	101,5	96,4	90,0	81,9
Août cumul	231,1	251,7	300,0	185,6	199,5
Sept. 1- 10	47,0	38,5	87,4	97,5	36,8
Sept. 11-20	21,9	72,6	88,8	71,5	83,4
Sept. 21-30	10,2	1,4	5,5	4,5	42,8
Sept. cumul	79,1	112,5	181,7	173,5	163,3
Oct. 1- 10	35,6	4,2	31,6	45,8	0,0
Oct. 11-20	12,4	17,7	25,2	36,0	6,7
Oct. 21-31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oct. cumul	47,9	21,9	56,8	81,8	6,7
Jours de pluies	29 jours	33 jours	30 jours	35 jours	33 jours
Cumul annuel	419,8 mm	472,7 mm	654,4 mm	504,3 mm	476,8 mm

3213. VARIETES DE MIL

32130. Introduction

La sécheresse qui a sévi ces dernières années a fait régresser voire disparaître les cultures du mil souna 3 et des variétés traditionnelles qui n'arrivent plus à boucler leurs cycles. Ces conditions climatiques défavorables dans les régions nord et centre - nord du Sénégal exigent de variétés précoces de mil pour espérer une production. De nouvelles variétés de mils très précoces (60 à 65 jours) ont été obtenues par la recherche. Il convient donc de les tester en conditions de culture paysannes.

32131. Objectif:

L'objectif principal visé dans cette expérimentation consiste à évaluer la productivité et l'adaptabilité de nouvelles variétés précoces de mil en milieu paysan dans la zone nord du bassin arachidier.

32 112. Matériel et méthode

L'essai a été implanté aux villages de Kandala Mbengue, Sinthiou Diaraff et Maka Fall dans dispositif expérimental en blocs dispersés qui comprend 4 variétés (traitements) par paysan et 3 paysans (répétitions) par village. Le matériel végétal utilisé est le suivant : GB8735, ICTP8203, IBV 8004 et variété locale paysan (tableau 18).

Tableau 18 : Caractéristiques des variétés améliorées de mil

Variétés	Date 50 % floraison (jours)	Hauteur moyenne des plantes (cm)	Longueur de l'épi (cm)	Poids de 1000 grains (g)	Cycle semis- maturité (j ours)
GB8735	43	165	24	10	60-65
ICTP8203	44	159	24	9	60-65
IBV 8004	47	201	137	16	65-70
Locale	-				

La préparation du terrain a été faite selon les pratiques paysannes. Chaque variété a été semée dans une parcelle élémentaire. La parcelle élémentaire est composée de 8 lignes de 9 m de long avec des écartements de 90 cm x 90 cm pour IBV 8004 et locale paysan et 90 cm x 45 cm pour GB8735, ICTP8203. Le semis a été effectué au semoir ou à la main à la dose de 4 kg grains / ha et il a été suivi d'un démariage à 3 plantes/poquet entre le 8^e et le 15^e jour après la levée. L'entretien est assuré par des binages et sarcla-binages à la demande. Une fumure minérale a été apportée à la dose de 150 kg/ha de 14-7-7 avant le semis suivie d'une application de 100 kg/ha d'urée (50kg/ha au démariage et 50 kg/ha à la montaison). Avant la récolte, le nombre de poquets levés et le nombre de poquets 15 jours après démariage ont été déterminés. Enfin de cycle, les quatre (4) lignes centrales de chaque parcelle ont été récoltées dès la maturité des grains pour évaluer les rendements en grains et le poids de 1000 grains.

Seuls les rendements en grains ont été analysés et ils sont indiqués dans le tableau 19. Pour certains paysans et dans quelques villages les variétés IBV 8004 et locale du paysan n'ont pas produit de grains, rendant ainsi le poids de 1000 grains difficilement interprétable comme variable. Toutefois, on doit noter que les valeurs obtenues sur cette variable sont inférieures à celles indiquées dans le tableau 18, à cause des conditions de culture défavorables qui ont prévalu cette année. Les faibles niveaux de rendements obtenus cette année sont imputables, entre: autre, surtout aux très fortes attaques de sautériaux qui ont occasionné des ressemis et partant un retard important pour le démarrage et l'installation des cultures. Malgré ces contraintes, quelques parcelles ont pu être récoltées et les données obtenues font l'objet de cette analyse.

Le rendement en grains de l'essai a varié de 0 à 1200 kg/ha selon la variété et le site d'implantation. L'effet "village" très significatif indique des différences de niveaux de rendements suivant le site ; le rendement le plus élevé a été obtenu à Sinthiou Diaraff avec 621 kg / ha comparé à Kandala Mbengue (236 kg/ha). On observe également des différences significatives entre variétés avec une supériorité des nouvelles variétés : GBS 8735 (730 kg/ha) et ICTP 8203 (646 kg/ha) comparées à la variété locale (138 kg/ha) et TBV 8004 (68 kg/ha). Les meilleurs rendements ont été obtenus à Sinthiou Diaraff avec 1200 et 1162 kg/ha par GBS 8735 et ICTP 8203, respectivement. A Kandala Mbengue, GBS 8735 a été plus performante avec 617 kg/ha) alors qu'à Maka Fall, le rendement le plus élevé est obtenu par ICTP 8203 avec 586 kg/ha. En effet, suite aux attaques très sévères des sautériaux qui ont dévasté les jeunes semis, des ressemis ont été effectués et les variétés à cycle relativement plus long, en l'occurrence variété locale et IBV 8004, n'ont pas pu (ou difficilement) boucler leur cycle à Sinthiou Diaraff et Kandala Mbengue, ce qui s'est traduit par des rendements très faibles ou nuls. Par contre, à Maka Fall situé au sud de ces villages, dans la communauté rurale de Ndande et où la durée d'hivernage est relativement plus longue, ces variétés ont donné leurs meilleurs rendements : 204 kg/ha pour IBV 8004 et 156 kg/ha pour la locale.

Dans les villages situés dans les départements de Kébémér et de Louga et où la durée d'hivernage est plus réduite et la pluviométrie plus faible, les variétés GB 8735 et ITCP 8203 plus précoces ont donné de meilleurs rendements. Ces différences de rendements pourraient s'expliquer surtout par l'importance des foyers de sautériaux et le degré de maîtrise de leurs attaques par le producteur en fonction des villages. Nonobstant cette situation, les variétés GB 8735 et ITCP 8203 ont confirmé leurs meilleures performances de 1998.

Cet essai mériterait donc d'être reconduit une troisième année, avec un échantillon de villages plus représentatif de chaque zone d'intervention de la Vision Mondiale afin de consolider et d'affiner ces premiers résultats que nous avons obtenus et de faire des recommandations pour la promotion et la vulgarisation des variétés GB 8735 et ITCP 8203 dans les départements de Louga, Kébémér et Tivavouane.

Tableau 19 : rendements en grains de variétés de mil dans la zone nord du bassin arachidier

Variétés	Kandala Mbengue	Sinthiou Diaraff	Maka Fall	Rendement moyen
.....Rendement en grains (kg/ha)				
GB8735	617a	1200a	373bc	730a
ITCP8203	189c	1161a	586b	646a
IBV 8004	oc	oc	204c	68b
Locale du paysan	137c	123c	153c	138b
Moyenne	236b	621a	329b	395
CV %	28			
Effet: village	**			
Effet variété	**			
Interaction "village x variété"	**			

** = hautement significatif au test de F (seuil de 1 %)

Les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode de classement de test de student Newman keuls

3214. VARIETES DE NIEBE

32 140. Introduction

Les rendements des variétés traditionnelles de niébé sont faibles de l'ordre de 200-300 kg/ha. Les principales causes de cette faible productivité sont la baisse de la pluviométrie et les pertes dues aux ravageurs. Des variétés de niébé adaptées aux conditions pluviométriques et résistantes aux insectes et maladies ont été mises au point par la recherche. Il convient donc de les tester en conditions de culture paysannes.

32141. Objectif

L'objectif est d'évaluer les performances de variétés améliorées de niébé en milieu paysan dans les régions de Thiès et Louga.

32142. Matériel et Méthode

L'essai a été implanté au niveau des villages de Ndawène, Maka Fall, Thiéthièye, Dièye Ndiaye et Gatty Ndongo dans un dispositif expérimental-en blocs dispersés. Il comprend 4 variétés de niébé (traitements) testées au niveau de 4 paysans (répétitions) par village. Les variétés suivantes sont testées : Mélakh, Mouride, Mame Fama et Locale (Cultivée par le paysan). Chaque parcelle a une emprise de 100 m² soit 10m x 10m avec des écartements de 0,50m entre lignes et de 0,50m entre poquets sur la ligne. Le semis de graines fongicidées a été fait à la main ou au semoir avec un disque de 8 trous.

Les évaluations ont porté sur le rendement en grains car les rendements en fanes n'ont pu être estimés à temps pour être pris en compte dans l'analyse.

32143. Résultats et discussion

Les résultats de rendements en graines sont indiqués dans le tableau 20. L'analyse statistique révèle des effets "village" et "variété" significatifs mais pas d'interaction significative. Ainsi le rendement moyen a été plus élevé à Ndawène (264 kg /ha) et Ndièye Ndiaye (224 kg/ha) et plus faible à Maka Fall (146 kg/ha). Les variétés, Mélakh avec 242 kg/ha) et Mouride avec 239 kg/ha) ont donné des rendements plus élevés que ceux obtenus par les variétés Marne Fama (194 kg/ha) et la locale du paysan (133 kg/ha). Sur l'ensemble de deux zones, Melakh demeure la meilleure productrice de graines, à l'exception de Ndawène où elle a été supplantée Mouride (400 kg/ha). De façon générale, les variétés améliorées (Melakh et Mouride) ont été plus productives en graines que les variétés locales (Marne Fama et Locale). Ces résultats confirment ceux de 1998 excepté les bonnes performances de la variété Mame Fama. La variété Melakh devrait être promue davantage en milieu paysan avec un itinéraire technique plus approprié.

Tableau 20 : Rendements en grains (kg / ha) des variétés de niébé par village

	Ndawène	Maka Fall	Thiétiyèye	Gatty Ndongo	Dièye Ndiaye	Moyenne générale
Melakh	280b	177a	240a	245a	270a	242a
Mouride	400a	139a	205a	200ab	250a	239a
Mame Fama	225b	136a	220a	155bc	232a	194a
Variété locale	150c	130a	140a	100c	144b	133b
Moyenne	263a	146b	201ab	175b	224ab	
CV %				30		
Effet village				*		
Interaction village x variété				**		
CV %				ns		
				ns		

ns = non significatif au test de F

* = significatif au test de F (seuil de 5 %)

** = hautement significatif au test de F (seuil de 1 %)

Les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode de classement de Newman et Keuls

3215. VARIETES D 'ARACHIDE

32150. Introduction

Dans la zone nord du Bassin Arachidier les rendements des variétés traditionnelles d'arachide éprouvent des difficultés pour arriver à maturité. Les principales causes de cette faible productivité sont la baisse de la pluviométrie et les pertes dues aux ravageurs. Des variétés d'arachide adaptées aux conditions pluviométriques et résistantes aux insectes et maladies ont été mises au point par la recherche. Il convient donc de les tester pour évaluer leurs performances en conditions de culture paysannes.

32151. Objectif

L'objectif est d'évaluer les performances de variétés améliorées d'arachide en milieu paysan dans les régions de Thiès et Louga.

32 152. Matériel et méthode

L'essai a été implanté au niveau des villages de Ndawène, Maka Fall, Thiéthièye, Dièye Ndiaye et Gatty Ndongo dans un dispositif expérimental en blocs dispersés. Il comprend 4 variétés de niébé (traitements) testées au niveau de 4 paysans (répétitions) par village. Les variétés suivantes ont été testées : GC S-35, Fleur 11, 55-437 et Locale (cultivée par le paysan). Chaque parcelle a une emprise de 72 m² (8 m x 9 m) avec des écartements de 0,40 m entre lignes et de 0,15 m entre poquets sur la ligne. Le semis à la main (une graine fongicide par poquet) a été réalisé dès la première pluie utile et suivi d'un radou (travail superficiel du sol). Le premier binage soigneux a été fait 15 jours après la levée pour éviter de blesser les jeunes plantes et les autres binages à la demande. Les évaluations portent sur le rendement en grains, les productions en fanes n'ont pu être pesées à temps pour être prise en compte dans l'analyse.

32153. Résultats et discussion

Les résultats de rendements en graines obtenus sont indiqués dans le tableau 21. L'analyse de variance révèle des effets significatifs de deux facteurs étudiés et leur interaction très hautement significatifs. Les niveaux de rendements moyens ont été plus élevés (156 kg / ha) à Thièye Thièye où le meilleur rendement a été obtenu avec la Fleur 11 (255 kg / ha) comparé à 250 kg / ha pour la GC 8 35 mais il n'existe pas de différence significative entre ces deux variétés. Dans tous les trois autres villages la variété GC 8 35 a un rendement supérieur avec 259, 248 et 229 kg / ha comparé à 161, 177 et 144 kg / ha obtenu par la Fleur 11, respectivement à Ndawène, Maka Fall et Gatty Ndongo. Ces résultats semblent confirmer le choix porté aux variétés à cycles courts comme la variété GC 8 35 dans la zone de Mékhé située à la limite septentrionale du Bassin Arachidier où les hivernages sont généralement très courts et la pluviométrie plus faible que celle de la zone centre nord du Bassin Arachidier. La variété d'arachide précoce 78 936 très performante et présentant des qualités technologiques intéressantes pourrait être testée avec la GC 8 35 dès la campagne 2000.

Tableau 21 : Rendements en grains (kg / ha) des variétés d'arachide

Variétés	Ndawène	Maka Fall	Thiétieye	Gatty Ndongo	Moyenne
GC 8 35	259a	248a	250a	229a	247a
Fleur 11	161b	177b	256a	244b	185b
55-437	22c	47c	88b	47c	51c
Variété locale	94c	26d	31c	26d	44c
Moyenne	134b	125b	156a	112b	132
CV %			13		
Effet village			*		
Effet variété			**		
Interaction village x variété			**		

* = significatif au test de F (seuil de 5 %)

** = très significatif au test de F (seuil de 1 %)

Les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode de classement de Newman et Keuls

3216. CONCLUSION

Les résultats obtenus sur ces essais ont montré les potentialités réelles des variétés améliorées dans cette zone. Dans les conditions pluviométriques à durée d'hivernage réduite (< 3 mois de pluies), les variétés améliorées à cycles courts ont surpassé les variétés locales du paysan. Ces variétés semblent répondre aux spécificités de la zone nord et ouvrent de réelles perspectives de redynamisation de l'agriculture pluviale. Pour le mil en particulier, les performances des variétés précoces à cycle de 60 - 65 jours redonnent espoir à la culture milicole dans les régions nord du Bassin Arachidier où le souna 3 traditionnellement cultivé à presque disparu.

322. TESTS DE DEMONSTRATION DE VARIETES D'ARACHIDE EN MILIEU PAYSAN (CNIA)

3220. Introduction

Les tests en milieu paysan constituent le maillon de transition entre l'évaluation variétale en conditions contrôlées et la pré vulgarisation ou la vulgarisation de nouvelles variétés. Ces types d'essais fournissent des informations sur le comportement des nouvelles variétés en milieu producteur et constituent la dernière étape du processus de sélection et de la définition de domaines d'utilisation des variétés. En effet, à l'issue de plusieurs campagnes d'essais variétaux multilocaux conduits en conditions contrôlées, certaines variétés ont été sélectionnées pour être vulgarisées ou ont commencé à l'être. De nouvelles variétés d'arachide de bouche ont ainsi été identifiées. En 1998, une première évaluation des performances de variétés nouvelles a été réalisée en milieu paysan (MARTIN, 1999). Mais faute de disponibilités suffisantes en semences, cette initiation demeure à une échelle encore très modeste. Il convient de conduire ces tests en vue de cerner les performances des variétés en conditions de cultures paysannes et de recueillir l'opinion des cultivateurs vis-à-vis de ces variétés.

3221. Matériel et méthode

La variété d'huilerie testée est la PC 79-79 qui est une obtention de l'ISRA (pieds choisis dans la descendance de 58-68 x 59-127) ; c'est une Virginia qui ressemble à la 28-206 mais dont le cycle est plus court, La PC 79-79, comme la 28-206 et la 69-101 (ou 28-203 rendue résistante à la rosette par une série de rétrocroisements), présente une gousse compacte, non ceinturée, sans bec et à réseau peu marqué et les graines présentent un méplat très prononcé.

Quant à la variété H 75-0, obtention de l'ISRA, elle résulte d'un croisement entre GH 119-20 et 57-422 présentant de bonnes potentialités de résistance à la sécheresse. Celle-ci aurait dû être comparée à la GH 119-20 du paysan, mais à cause de son authenticité douteuse et de manque de quantités suffisantes de semences d'origine ISRA (semences de base), cette variété n'a pu être semée.

Ces deux nouvelles variétés (de bouche H 75-O et d'huilerie PC 79-79) sont confrontées à la variété témoin dans une parcelle conduite par un paysan volontaire. Les variétés **témoin** sont la 73-33 (pour Diamaguène) et la 28-206 (pour Medina Sabbakh. Toutes les interventions, du semis à la récolte et au battage, voire au décortiquage et au tri des graines, sont **décidées** et réalisées par l'agriculteur avec sa famille et ses moyens.

Dans ces conditions, l'idéal est que l'unité expérimentale d'un test variétal d'arachide corresponde à la surface emblavée par une trémie de semoir, soit 8 litres de graines (environ 5 kg de graines).

Les quantités de semences requises pour la variété à tester sont donc importantes. Or très peu de semences sont encore disponibles pour cette activité qui a démarré en 1998. Très peu de tests ont été donc implantés en 1999. Les tests ont été implantés au Sud Bassin Arachidier (Medina Sabakh et Diamaguene) dans un dispositif en blocs dispersés où l' a comparé H 75-O et PC 79-79 contre témoin 73-33 (Diamaguene) et contre témoin 28-206 (Medina Sabakh). Chaque test est conduit dans un village et comprend 3 parcelles élémentaires semées au niveau de chaque paysan et 3 paysans (répétitions) ont été choisis par village. Chaque parcelle a une emprise de 20 x 20m (400 m²). Les écartements préconisés sont de 50 cm entre les lignes et de 15 cm entre pieds sur la ligne. Les répétitions permettent d'estimer la précision et la signification des résultats obtenus dans chaque test.

Un contrat à l'amiable régit les relations entre la recherche et les agriculteurs partenaires. La recherche fournit, en outre, les semences, la poudre fongicide-insecticide pour traiter les semences et la **sacherie** nécessaire au conditionnement des gousses et des fanes des parcelles élémentaires. L'agriculteur s'engage à semer le même jour toutes parcelles élémentaires dans l'ordre du plan, puis à les entretenir convenablement et simultanément, et à récolter les variétés à des dates différentes si le décalage de maturité entre les deux variétés le rend nécessaire. Il doit individualiser toutes les opérations de récolte et post-récolte pour les parcelles élémentaires (soulevage, séchage, battage, vannage, **glanage** des restes en terre, éventuellement décortiquage et tri manuel des graines) pour permettre à la recherche de procéder aux pesées. Enfin, il doit céder la quasi totalité de la production de gousses ou de graines (graines semences) des variétés testées Une indemnité forfaitaire de 75 000 Fcfa (3 tranches : après semis, mi-hivernage et récolte /battage) par paysan pour compenser es **comtraintes** expérimentales (semis, entretien, récolte, égoussage , ect..).

3223. Observations et mesures

Les mesures et les observations ont concerné les surfaces emblavées, la végétation et la production de gousses et de paille des parcelles élémentaires.

On a effectué des mesures de la surface emblavée par chaque lot de semence (parcelle élémentaire) et une estimation de la densité de peuplement obtenue : 2 comptages sur 2 lignes par parcelle élémentaire, environ 10 et 20 jours après le semis. Un suivi de l'état sanitaire des cultures a été effectué, avec relevé qualitatif des causes de mortalité et cotations maladies foliaires en fin de cycle. Des sondages de maturité ont été réalisés avec l'agriculteur, en prélevant sur les lignes de bordure. La récolte a été effectuée sur la totalité des lignes complètes de chaque parcelle élémentaire, et avant la mise en moyettes, un comptage du nombre de plants récoltés a été fait.

Les analyses technologiques de récolte ont été réalisées au laboratoire à partir d'un échantillon moyen de 1 kg de gousses. Après séchage, battage et vannage, pesée des productions de gousses et de fanes, on a effectué un prélèvement d'échantillons de gousses pour l'analyser au laboratoire (poids de 100 gousses, état sanitaire et de maturité, rendement au décorticage et tri des graines : monograines, bigraines et trigraines). Enfin, une évaluation de la variété par la famille du paysan a été effectuée : comportement au champ, productivité et qualité, intentions pour la campagne à venir

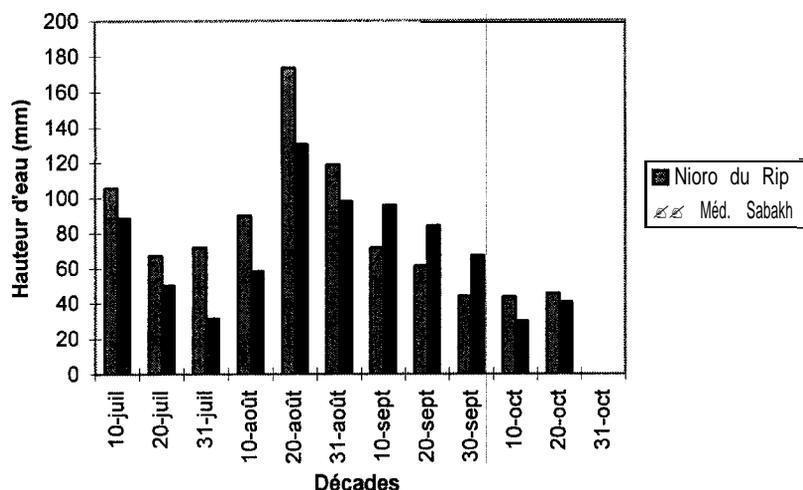
Les comparaisons entre variétés pour les variables caractérisant la production et la qualité des gousses et des graines est fondée, grâce au logiciel MSTATC, sur l'analyse de variance et le test de comparaison des moyennes de Student Newman et Keuls.

3224. Résultats

3224 1. Analyse de la pluviométrie

Les hauteurs d'eau tombées au niveau des deux sites d'implantation de l'essai sont représentées dans la figure 6. Les premières pluies utiles (>20 mm) ont été enregistrées au courant de la première décade du mois de juillet. Au total, on a enregistré 900,7 mm en 75 jours à Medina Sabbakh et 975,8 mm en 76 jours à Diamaguène. Cet hivernage a été dans l'ensemble bon aussi bien du point de vue de la répartition que celui du volume d'eau tombé. Mais les semis n'ont pu démarrer qu'à la fin de la dernière décade de Juillet à cause de la mise en place tardive des facteurs de production au niveau du producteur pour des raisons liées à la non disponibilité des fonds à temps. Cette situation a fait que les variétés testées de cycle de 110 à 120 jours n'ont pas pu exprimer leurs potentiels de production malgré le prolongement inhabituel des pluies jusqu'à la deuxième décade d'octobre.

Figure 6 : Pluviométrie à Diamaguène et Medina Sabbakh



32242. Situation phytosanitaire des parcelles

Dans l'ensemble, la présence de ravageurs et maladies a été très modérée, en particulier les maladies foliaires dont la cercosporiose pour laquelle aucune incidence notable n'a été notée sur la productivité de l'arachide.

32243. Conditions de mise en place de l'essai

Les essais ont été dans l'ensemble correctement installés bien que de façon tardive, sauf à Medina Sabbakh où la surveillance des parcelles nous a causé énormément de problèmes du fait que les parcelles étaient les seules non récoltées après la libération des animaux pour la veine pâture.

32244. Densités

Dix jours après le semis, les densités de peuplements s'établissent entre 83 000 pour la H 75-O et 151 000 plants/ha pour la 73-33 (tableaux 22 a et 22 b). Ces densités ont augmenté 20 jours après semis jusqu'à des niveaux de 107 000 à 183 000 plants/ha et se sont stabilisées à ces niveaux à la récolte. On a noté donc une augmentation de la densité à la récolte, contrairement aux résultats escomptés. En effet, à la levée, les plantes issues de 2 ou 3 graines jointives ne sont souvent distinguées et sont alors comptées comme une seule plante. Par contre, à la récolte, après déterrage des plants, le dénombrement des pivots racinaires donne une mesure exacte de la densité à la récolte. Les différences de densités entre variétés peuvent trouver une explication dans la relation qui existe entre la grosseur de la graine et le type de disque. Les valeurs plus élevées que celle de la densité théorique peut avoir pour origine l'état du matériel de semis. En effet, la majorité des paysans disposent de 1 ou 2 modèles de disques pour l'arachide, voire même 3 pour ceux qui font de l'arachide de bouche. Ces disques sont d'origine ou de fabrication artisanale; ils sont à crans ou à trous. Les disques de semoir utilisés dans les tests sont des disques à 30 trous conformes aux recommandations, mais les débits peuvent varier pour plusieurs raisons : usure ou modifications des disques (trous ou crans limés pour augmenter le débit ou au contraire entourés d'une bande de tissu)

écartement de la cloison, modification ou suppression de l'éjecteur de graines. Les résultats de densités ont fait ressortir que si le disque de 30 trous semble adapté au semis des variétés PC 79-79, 73-33 et 28-206, pour le cas particulier de la H 75-0, il n'est pas approprié eu égard à la grosseur de la graine qui traverse difficilement le trou du disque et occasionnant du coup des bourrages du semoir à l'origine des densités trop faibles enregistrées. Le disque à 20 crans serait mieux indiqué pour le semis de la PC 79-79.

La semence étant le principal intrant en production arachidière, il est indispensable de maîtriser la régularité des densités de semis pour optimiser l'utilisation des semences et des surfaces emblavées. Les disques de semoir et la distribution des calibres de graines sont les principaux déterminants de la densité de semis.

32245. Production et la qualité

A Diamaguène, les rendements en gousses peuvent être considérés comme faibles, car ils sont compris entre 360 et 1350 kg/ha, avec une moyenne de 920 kg/ha (tableau 23 a). L'analyse statistique révèle de différences significatives et les rendements ont été à l'avantage de PC 79-79 avec un surplus de 406 kg et de 880 kg par rapport à 73-33 et H 75-0, respectivement. Les productions de fanes ont été comprises entre 500 et 2300 kg/ha (tableau 2 a), avec une moyenne de 1302 kg/ha. La production de paille de PC 79-79 (1811 kg/ha) apparaît plus élevée que celles de 73-33 (1328 kg/ha) et de (767 kg/ha).

A Medina Sabbakh, les rendements en gousses ont été du même niveau que ceux de Diamaguène avec une moyenne de 942 kg/ha (tableau 23 b); ils ont été à l'avantage de la PC 79-79 (1210 kg/ha) comparé aux variétés H 75-O (649 kg/ha) et 28-206 (968 kg/ha). Pour ce qui concerne les rendements en fanes, la PC 79-79 a confirmé ses meilleures performances par rapport aux variétés H 75-O et 28-206.

Les paramètres de qualité des récoltes n'ont été analysés que pour le site de Diamaguène et se situent tous à des comparables pour les variétés testées (tableau 24) et bien inférieurs à ceux trouvés par MARTIN (1998). En particulier, la variété PC 79-79 a donné une proportion de graines semences (69 %) identique à celle de 73-33. La variété H 75-0 a été d'un calibre fort intéressant (53 g pour 100 graines) valorisables dans les catégories Spanish N° 1 et N° 2 (grades 50/60 et 60/70 à l'once, respectivement). Le calibre des bonnes graines de 73-33 a été fort honorable cette année (41 g aux 100 graines) et serait partiellement valorisable dans le grade 70/80.

Les essais implantés à Diamaguène et Medina Sabbakh ont été pénalisés par les problèmes évoqués plus haut. Le déficit hydrique marqué en fin de cycle et surtout lié au retard de semis a pénalisé le remplissage des gousses et de graines; ce qui explique les faibles niveaux de rendements obtenus surtout, pour la variété de bouche H 75-O à cycle long. En effet, les données agronomiques sur les densités de peuplement et les productions de gousses et fanes sont caractéristiques d'une situation de conditions de culture défavorables. Les variétés semées tardivement et récoltées bien après l'arrêt des pluies, ont présenté, en effet, des valeurs faibles pour des variables telles que la proportion de gousses monograines (variant de 21 pour H 75-O à 40% pour PC 79-79), le rendement au décorticage (de 59 à 69 %) et pour le poids de 100 graines (36 à 53 g). Ces données confortent nos observations visuelles de la présence d'une proportion importante de graines déformées et hypertrophiées

32246. Appréciations des agriculteurs

Les cultivateurs des deux villages ont bien accueilli la nouvelle variété PC 79-79 et l'ont qualifié de belle, productive et facile à battre. Elle garde plus longtemps la couleur verte que les témoins 73-33 et 28-206. Cette qualification visuelle pourrait traduire une meilleure résistance à la secheresse et / ou à la cercosporiose. La facilité de battage serait peut être liée au regroupement de gousses de la PC 79-79. Les paysans ont également apprécié sa moindre mortalité par rapport aux variétés témoin mais nous n'avons pas de critère objectif pour l'apprécier dans la mesure où les semences ont la même provenance ISRA.

La variété de bouche H 75-O est également bien appréciée par les producteurs pour son calibre et ses qualités technologiques, mais elle se trouve confrontée à un problème de disque de semis approprié et de comparaison avec le témoin GH 119-20 de bonne qualité semencière.

3225. Conclusion - perspectives

Pour la PC 79-79, son évaluation en milieu paysan peut être considérée comme la dernière étape du schéma de sa sélection. Les résultats en 1999 sont très encourageants aussi bien pour la recherche que pour le producteur. Elle s'est très bien comportée dans les sites d'évaluation et a suscité un engouement très favorable auprès des agriculteurs. Elle a montré une supériorité vis à vis des variétés 73-33 et 28-206. Toutefois les résultats n'ont été obtenus que sur un nombre limité de sites, et il serait raisonnable de prévoir encore une campagne d'évaluation à partir d'un réseau plus dense de tests avant de prendre la décision de vulgariser ou non la variété.

La variété H 75-0, une obtention récente de l'ISRA, se trouve dans la même situation que la PC 79-79 testée pour la première fois en milieu paysan en 1998 (MARTIN, 1998). Cependant l'évaluation de la H 75-O se heurte à un problème de témoin qui est la CH 119-20 dont les semences issues du milieu producteur et non renouvelées depuis de nombreuses années présentent des caractéristiques technologiques très éloignées de celles d'origine. Pour l'arachide d'huilerie, en plus des tests sur la PC 79-79 confrontée aux témoins 73-33 et 208-206 dans le sud Bassin Arachidier, la variété 78-936 très précoce et à graines relativement grosses, devrait être testée en milieu producteur avec la GC 8-35 contre la 55-437 dans le nord et centre nord du Bassin Arachidier

Pour l'arachide de bouche, les deux variétés candidates : H 75-O et 73-27, au remplacement de la GH 119-20, devraient pouvoir être confrontées avec celle-ci en milieu producteur dès la campagne prochain.

Tableau 22 a : Densités de peuplement à Diamaguène

Variétés	Densités de peuplement (plants/ha)		
	10 jours	20 jours	Récolte
PC 79-79	8 3 0 0 0 a	107 000 a	1 0 8 0 0 0 a
H 75-0	15 1 0 0 0 a	183 000 a	1 8 2 0 0 0 a
73-33	13 6 0 0 0 a	168 000 a	1 6 3 0 0 0 a
Moyenne	123 000	153 000	151 000
CV %	25	23	26

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement de la plus petite différence significative (ppds) au seuil de 5%.

Tableau 22 b : Densités de peuplement à Medina Sabbakh

Variétés	Densités (plants/ha)		
	10 jours	20 jours	Récolte
PC 79-79	89 000 a 9	3 0 0 0 a	88 000 a
H 75-0	196000b	196000b	192000b
28-206	134000a	137000a	133000a
Moyenne	140 000	142 000	138 000
CV %	(23	24	24

Tableau 23 a : Rendements en gousses et fanes à Diamaguène

Variétés	Rendements en kg/ha	
	Gousses	Fanes
PC 79-79	470 a	767 a
H 75-0	1350 c	1811 b
73-33	944 b	1328 a
Moyenne	922	1302
CV %	20	21

Tableau 23 b : Rendements en gousses et fanes à Medina Sabbakh

Variétés	Rendements en kg/ha	
	gousses	Fanes
PC 79-79	649 a	1049 a
H 75-0	1201 b	1580 a
28-206	968 a	1326 a
Moyenne	942	1318
CV %	25	27

Les moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de classement de la plus petite différence' significative (ppds) au seuil de 5%.

Tableau 24 : Données d'analyse de la récolte

Paramètres technologiques	Variétés d'huilerie		Variété de bouche
	PC 79-79	73-33	H 75-0
% monograines	41	27	21
% bigraines	59	73	79
% trigraines	0	0	0
% bonnes graines	95	94	95
% mauvaises graines	5	6	5
Rendement au décortilage graines tout venant (%)	69	69	59
Rendement au décortilage graines semences (%)	44	54	43
Poids 100graines tout venant	36	41	53
% poids graines semences	64	87	73
% poids mauvaises semences	36	13	27

323. EVALUATION AGRONOMIQUE DE VARIETES D'ARACHIDE DE BOUCHE (GGP)

3230. Introduction

Dans le cadre du Groundnut Germplasm Project (GGP), l'ISRA a évalué, au bénéfice des NARS d'Afrique de l'Ouest, des variétés d'arachide de bouche les plus prometteuses parmi celles disponibles dans la région. Cette activité a débuté en 1998 avec un essai variétal comprenant 25 variétés de bouche ou valorisables en bouche, de type virginia (15) et spanish (10), fournies par l'ICRISAT (15) et l'ISRA (10). Ensuite, le GGP a proposé aux NARS d'Afrique de l'Ouest un essai régional à conduire en réseau, avec les 10 variétés les plus productives en graines de bouche de l'essai de Bambey 1998. Ce panel offre une importante diversité de types botaniques, de calibres et de précocité, et permet aux sélectionneurs ou aux agronomes des NARS d'identifier les variétés de bouche les mieux adaptées à leurs besoins et à leur contraintes. C'est ainsi qu'après cette évaluation agronomique en 1998, les dix (10) meilleures variétés (73-27, NC7, 73-28, ICGV 88434, ICGV 93030, ICGV 94204, ICGV 93057, ICGV 88421, ICGV 93 104 et ICGV 94222) ont été choisies. L'objectif fixé en 1999 est de (a) fournir une évaluation agronomique et technologique des variétés fournies (b) et d'identifier les variétés les plus performantes en production de graines de bouche en vue de formuler des recommandations pour la production d'arachide de bouche dans les SNRA

323 1. Matériel et méthode

Matériel végétal

Dix (10) meilleures variétés (73-27, NC7, ICGV 88434, ICGV 93030, ICGV 94204, ICGV 93057, ICGV 88421, ICGV 93 104 et ICGV 94222) ont été choisies pour être évaluées en 1999 en comparaison avec les variétés locales : 756 A, GH 119-20 et 73-28 à la station de Niore dans le centre Sud Sénégal (tableau 25).

- **Parmi** celles-ci, 8 variétés (série ICGV) proviennent de l'ICRISAT; elles ont été **sélectionnées** pour leur bonnes performances obtenues à Hyderabad en Inde, dans un environnement climatique voisin de celui prévalent dans les zones soudano-sahéliennes d'Afrique Occidentale
- Trois (3) variétés (73-27, 73-28 et NC 7) et les locales (756 A et GH119-20) ont été fournies par l'ISRA. Certaines sont des obtentions de la recherche sénégalaise, d'autres sont des sélections dans du matériel local ou des introductions sélectionnées pour le Sénégal.
- NC 7 est la deuxième virginia américaine. Introduite dans le but de produire des graines ou des gousses export de gros calibres ("jumbo"), elle n'a pas percé en vulgarisation.
- 73-27 et 73-28 sont des obtentions sénégalaises qui ont connu un début de vulgarisation dans les années 80 dans le sud et l'est du pays pour la production de graines de bouche, et qui n'ont pas prospéré en milieu producteur pour des raisons indépendantes de la valeur des variétés. Ces virginia ont néanmoins été conservées et régulièrement multipliées par la recherche, puis retestées dans les années 90, la variété 73-27 donnant régulièrement de très bons résultats dans les essais variétaux multilocaux en culture.

- 756 A est une virginia locale introduite dans cet essai en remplacement d'une autre virginia sénégalaise créée par la recherche, EH 301-1 3, mais dont les semences n'étaient pas disponibles en quantité suffisante. Elle a été sélectionnée dans une vieille population d'arachide du Sud du Sénégal. C'est une variété à cycle long adaptée aux climats humides ; ses gousses et ses graines peu adaptées à l'usinage et aux débouchés de l'arachide de bouche export (coque non ceinturée et faiblement réticulée réputée retenir beaucoup de sable, graine à méplat marqué) ; elle a néanmoins servi de géniteur dans le programme sénégalais d'amélioration des variétés de bouche.
- GH 119-20 est une virginia américaine introduite au Sénégal en 1960 et largement vulgarisée en culture pluviale depuis plus de 30 ans dans le sud du Bassin Arachidier pour la production de graines de bouche, voire parfois de gousses triées export. Malgré de sérieuses vicissitudes en milieu producteur, elle reste notre variété témoin. Elle a servi de géniteur dans la plupart des croisements du programme sénégalais d'amélioration des variétés de bouche

Tableau 25 : Description des variétés utilisées

N°	Code variété	Type botanique	Pedigree
1	NC7	virginia	USA, North Carilinia
2	ICGV 94204	virginia	USA,54x(ICGV 86564xICG(FDRS)39-1xICGV 88438
3	756A	virginia	Sénégal, sélection dans une population locale de Casamance
4	ICGV 930030	spanish	USA, 10xICGV 86564
5	ICGV 93057	spanish	ICGV 88361xICGV 88390
6	'73-28	virginia	Sénégal, sélection F8 756AxGH 119-20, lignée 255
7	73 -27	virginia	Sénégal, sélection F8 756AxGH 119-20, lignée 252
8	ICGV 88421	spanish	▪
9	ICGV 94222	virginia	ICGV 88362xICGV 88390
10	GH 119-20	virginia	USA. Georgia
11	ICGV 93 104	virginia	ICGV 88361xICGV 88390
12	ICGV 88434	spanish	▪

Dispositif expérimental et conduite de l'essai

Le dispositif est en blocs complets randomisés à 4 répétitions. La parcelle élémentaire est composée de 5 lignes de 6 m et semée aux écartements de 60 cm entre les lignes et 15 cm entre les poquets sur la ligne. La faible disponibilité en semences des variétés en provenance de l'ICRISAT (ICGV94204, ICGV 93030, ICGV 88421, ICGV 93 104, ICGV 88434, ICGV 93057, ICGV 94222 et 73-27) nous a conduit à compléter la 5^{ème} ligne par un marqueur : la variété "Krinle". Un semis à une (1) graine traitée au fongicide/insecticide a été effectué et suivi d'un épandage d'engrais 6 20 10 NPK à la dose de 100 kg/ha. L'essai a été semé le 30 juillet, bien après l'installation des pluies d'hivernage (dernière décade de juillet). Un premier binage a été réalisé 8 jours après la levée complète (au 15^e jour après semis). Les autres

binages ont été effectués à la demande. La récolte a eu lieu le 25 novembre, soit 118 jours après le semis.

3232. Observations et mesures

Les principales variables étudiées comprennent les composantes du rendement en graines de bouche, des données phénologiques sur la floraison et la maturité et des données relatives à la qualité technologique des graines et semences.

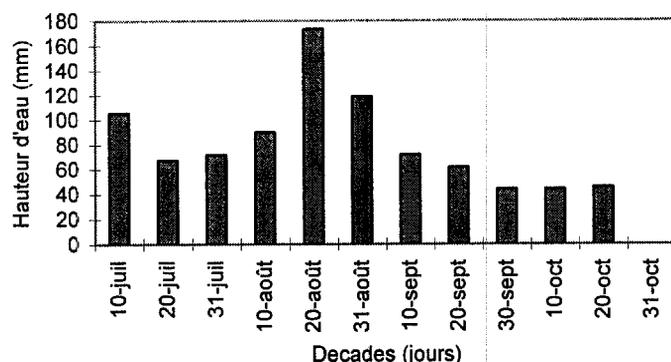
Les données et observations ont été exploitées en effectuant une analyse de variance et un test de classement des moyennes (Newman-Keuls) grâce au logiciel Mstatc. Les figures ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel.

3233. Résultats et discussion

Pluviométrie

Les pluies ont été très régulières jusqu'à la dernière décade du mois d'octobre, Un total de 975,8 mm de pluies a été enregistré en 76 jours de pluies (figure 7). Les conditions de croissance ont été, dans l'ensemble, assez favorables à une bonne productivité des plantes. Mais le retard accusé dans la mise en place de l'essai, pour des raisons de disponibilité des fonds et des semences à temps, a pénalisé la productivité des variétés.

Figure 7 : Pluviométrie décadaire à Nioro du Rip



Densités de peuplement - Floraison

La levée a été très bonne pour la quasi totalité des variétés. La densité a significativement varié de 88 000 à 102 000 plantes/ha à la levée et de 85 000 à 98 000 plantes/ha à 28 JAS, respectivement, pour les variétés 756 A et 73-27 (tableau 2). Ces densités ont très peu varié puisqu'à la récolte, la densité a oscillé entre 79 000 plantes/ha (73-28) à 93 000 plantes/ha (variété ICGV 88434). Les densités se sont stabilisées à ces niveaux à la récolte, ce qui laisse augurer une perte négligeable de plantes en cours de culture.

Le nombre de jours 50 % floraison a très peu varié sur la gamme de matériel testé ; il n'a oscillé qu'entre 26 et 28 JAS, même si l'on observe des différences significatives entre variétés (tableau 26). Ainsi on distingue deux groupes de variétés nettement différenciés : une variété ICGV 94222 à floraison précoce à 26 jours et un groupe composé de : ICGV 88421, ICGV 93104, 73-28 et 756A qui a atteint 50 % floraison à environ 28 jours; les autres variétés se retrouvent réparties entre ces deux groupes.

Tableau 26 : Densités de peuplement et jours 50 % de floraison

Variétés	Nombre de pieds à la levée	Nombre de pieds au 28 ^{ème} jour	Nombre de pieds à la récolte	Nombre de jours 50 % floraison
NC7	98785 bcd	91667 ab	87153 abc	26 b
ICGV 94204	100521 abc	93924 ab	89931 abc	27 ab
756A	88021 f	84722 b	81250 bc	27 ab
ICGV 93030	100865 ab	97049 a	88542 abc	26 b
ICGV 93053	97917 cd	93403 ab	82813 abc	26 b
73-28	92882 e	90625 ab	79340 c	28 a
73-27	101910 a	97569 a	90625 ab	26 b
ICGV 88421	98785 bcd	95139 ab	91146 ab	28 a
ICGV 94222	93229 e	91146 ab	83681 abc	26 b
GH119-20	96354 d	93924 ab	89410 abc	27 ab
ICGV 93 104	92708 e	89931 ab	86285 abc	28 a
ICGV 88434	100521 abc	97569 a	92882a	27 ab
Moyenne	96875	93056	8692 1	27
CV (%)	4.28	5.17	7.17	2.18

Les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au test de classement de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 0,05

Etat phytosanitaire

L'état phytosanitaire des plantes a été satisfaisant dans l'ensemble, notamment pour les maladies telles que la cercosporiose pour laquelle les notes ont varié entre 5 et 6 à 60 JAS (lésions généralisées jusqu'à mi-hauteur, chute de quelques folioles à la base). Mais aucune différence significative de comportements entre variétés n'a été obtenue. En outre, on doit signaler l'absence de rouille dans les parcelles.

Production et qualité

Le rendement moyen en gousses de l'essai a été de 741 kg/ha de gousses (tableau 27). Malgré un coefficient de variation de l'ordre de 25,78 % pour cette variable, l'essai a fourni des résultats permettant de faire ressortir les variétés les plus performantes pour la production de gousses. Les rendements en gousses ont été compris entre 347 et 1094 kg/ha pour l'ensemble des variétés. Cette gamme de rendements rend compte de la diversité de réactions des Variétés dans les conditions de culture. Le classement des moyennes permet de distinguer deux groupes de variétés significativement différents entre eux. C'est ainsi que les variétés NC7 (1094 kg/ha), ICGV 94222 (972 kg/ha) et 73-27 (920 kg/ha) ont donné les rendements en gousses les plus élevés, tandis que 756 A (347 kg/ha), ICGV 88421 (451 kg/ha) et ICGV 88434 (642 kg/ha) ont été les moins performantes. La variété GH 119-20 a été la meilleure productrice de gousses à 1 cavité par hectare alors que ICGV 94204 a été la dernière sur cette variable. Concernant la production de gousses à 2 cavités les moins performantes ont été ICGV 88421 et 756A par rapport à toutes les autres variétés qui sont équivalentes du point de vue de ce critère. Le nombre de gousses à 1 cavité n'a pas significativement évolué autour de la moyenne (109 500 gousses/ha) (tableau 3). Par contre, les meilleures variétés productrices de gousses à 2 cavités ont été ICGV 93104 (368 000 gousses/ha), ICGV 93053 (362 000 gousses/ha) et 73-28 (354 000 gousses/ha). Quant au nombre de gousses à 3 cavités, la variation a été trop importante (CV de 184 %) pour pouvoir discriminer les variétés. La

majorité des gousses formées ont été des gousses à 2 cavités (73 % du nombre total) comparés à 26 % de gousses à 1 cavité et 1 % de gousses à 3 cavités. Le nombre total de gousses a été donc déterminé par le nombre de gousses à 2 cavités car les comportements des variétés ont été similaires vis à vis de ces deux variables. La production de gousses provient pour 68 % des gousses à 2 cavités, pour 14 % des gousses à 1 cavité et pour moins de 1 % des gousses à 3 cavités.

Tableau 27 : Nombre et rendement de gousses

Variétés	Nombre de gousses 1 cavité/ha	Nombre de gousses 2 cavités/ha	Nombre de gousses 3 cavités kg/ha	Rendement gousses 1 cavité kg/ha	Rendement gousses 2 cavités kg/ha	Rendement gousses 3 cavités	Nombre total de gousses/ha
NC7	120486 a	298090 l	1215 a	84.7 bc	592.81 a	E s - -	419792 e
ICGV 94204	99826 a	226563 h	0 a	47.13 c	585.55 a	1:77 b	326389 i
756A	126736 a	280035 f	347 a	89.51 bc	247.34 a	0.00 b	407118 f
ICGV 93030	99306 a	324653 c	1736 a	133.01 ab	512.70 a	0.00 b	425694 d
ICGV 93053	127083 a	361806 ab	1215 a	90.88 bc	564.49 a	1.58 b	490104 a
73-28	126910 a	353646 b	1042 a	133.95 ab	482.01 a	1.44 b	481597 b
73-27	96354 a	310243 d	1736 a	95.27 bc	582.10 a	9.68 a	408333 f
ICGV 8842 1	74826 a	321007 c	174a	111.66 abc	335.01 b	0.00 b	396007 g
ICGV 94222	102778 a	304861 de	521 a	122.30 ab	510.03 a	1.38 b	408160 f
GH119-20	131076 a	253993 g	694 a	162.01 a	507.30 a	1.45 b	385764 h
ICGV 93 104	99479 a	367882 a	1215 a	81.30 bc	587.48 a	3.19 b	468576 e
ICGV 88434	109722 a	300347 de	694 a	98.02 bc	515.95 a	2.36 b	410764 f
Moyenne	109549	308594	883	104.155	50 1.903	2.254	419025
cv (%)	41.24	18.53	183.79	27.53	14.32	144.60	15.82

Les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au test de classement de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 0,05.

Le rendement moyen en graines tout venant (TV) a été de 389 kg/ha (tableau 28). La production de graines TV et celle de graines HPS se déduisent de la production en gousses. Ainsi les meilleures variétés (NC7, ICGV 94222 et 73-27) pour la production de gousses se sont retrouvées parmi les meilleures pour la production de graines. Le nombre de graines semences le plus élevé a été obtenu par la variété ICGV 93057 (474 306 graines/ha) en comparaison avec la moins performante ICGV 94204 (264 583 graines/ha). Par ailleurs, le nombre de mauvaises graines a été plus élevé chez la variété ICGV 93 104 (309 201 graines/ha).

Tableau 28 : Nombre et rendement de mauvaises graines et graines semences

Variétés	Nombre de graines de semences/ha	Rendement graines semences kg/ha	Nombre de mauvaises graines/ha	Rendement mauvaises graines kg/ha
NC7	428646 b	316.80 a	167535 h	88.09 abc
ICGV 94204	264583 f	303.29 ab	157118 h	93.73 abc
756A	316667 e	133.94 c	219444 d	50.08 c
ICGV 93030	386632 c	302.93 ab	246528 c	94.25 abc
ICGV 93053	423090 b	228.76 ab	291840 b	133.97 a
73-28	474306 a	243.92 ab	177431 g	65.24 c
73-27	385417 c	283.81 ab	185417 fg	94.25 abc
ICGV 88421	364757 d	226.23 ab	206597 e	58.36 c
ICGV 94222	436806 b	227.29 ab	161632 h	84.28 abc
GH 119-20	363542 d	267.81 ab	189931 f	100.52 abc
ICGV 93 104	382986 c	195.03 bc	309201 a	123.69 ab
ICGV 88434	363889 d	312.62 ab	208160 e	75.39 bc
Moyenne	382609.96	257.707	210070	88.492
CV (%)	21.20	18.9	29.20	26.6

Les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au test de classement de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 0,05

A. défaut de pouvoir grader exactement la production de graines (répartition par calibre par tamisage avec un jeu de grilles normalisées à l'aide d'une chaîne stock-farmer, opération qui nécessite des quantités de graines de l'ordre de 5 kg), le poids moyen de 100 graines fournit une approximation du calibre moyen de graines récoltées. Dans ce cas, moyennant une conversion, il devient possible d'évaluer les performances des variétés selon la classification américaine basée sur le nombre de graines à l'onc et qui considère des catégories (virginia, runner et spanish) avec différents grades à l'intérieur de chaque catégorie (tableau 29).

Tableau 29 : Classification des arachides de bouche

Type	Catégorie	Grade Nb d'unités à l'onc	Equivalences	
			Nb d'unités / 100 g	Poids de 100 unités
VIRGINIA COQUES	Jumbo Fancy	8/10	28/35	354/283
		10/12	35/42	283/236
		13/14	45/59	218/202
		14/16	49/56	202/177
		16/18	56/63	177/157
VIRGINIA GRAINES	Extra-Large	28/32	98/112	101/89
	Medium	32/40	112/141	89/71
	N°1	45/55	158/194	63/52
	N°2	50/60	176/211	57/47
RUNNER GRAINES	Jumbo	35/45	123/141	81/63
	Medium	40/45	141/158	71/63
	US N°1	45/55	158/194	63/52
	US Runner	40/50	141/176	71/57
SPANISH GRAINES	N°1	50/60	176/212	57/47
	N°2	60/70	211/246	47/40
		70/80	246/282	40/35

On peut ainsi distinguer trois principaux groupes:

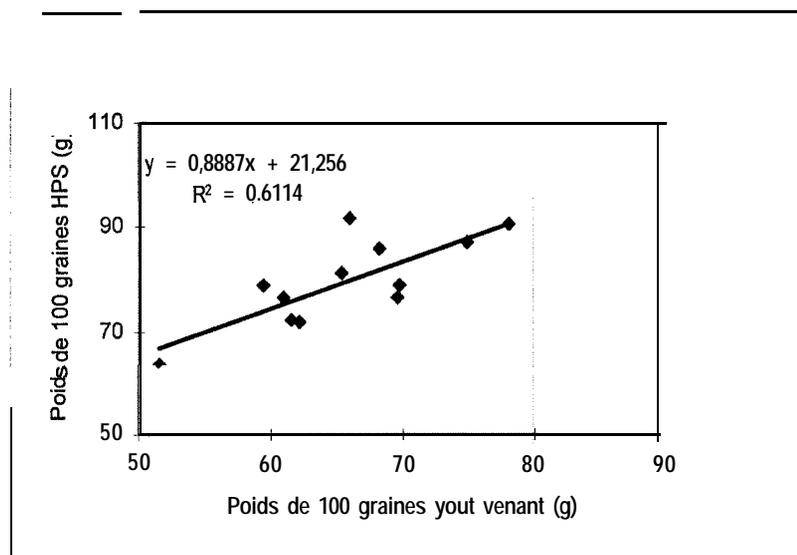
- ≡ Un premier groupe comprend deux Virginia à Graines "Medium" (grade 32/40) couvrant l'intervalle [0,75 - 0,781 g/graine; il s'agit de NC7 et ICGV 94222;
- ≡ Un deuxième groupe composé de trois virginia (ICGV 93 104, ICGV94204 et GH 119-20) et de deux spanish (ICGV 93030 et ICGV 93057) qui peuvent être classées dans la catégorie "Runner jumbo" (grade 35/45) couvrant l'intervalle [0,65 - 0,701 g/graine;
- Un dernier groupe de trois virginia (73-28, 73-27, 756A) qui se classent dans la catégorie "Virginia à Graines N°1 (grade 45/55) et de deux spanish (ICGV 88421 et ICGV 88434) pouvant être classées dans la catégorie "Runner US N°1 " (grade 45/55) car les classements des virginia et des runner se recoupent en partie.

En effet, le poids de 100 graines HPS est assez bien corrélé au poids de 100 graines tout venant avec un R^2 de 0,61 (figure 8).

La variété NC7, malgré une productivité en gousses assez faible (1094 kg/ha), se retrouve dans le groupe de tête pour la productivité en graines de bouche grâce à une bonne proportion de graines HPS. Dans d'autres conditions de culture NC7 avec ses graines de très gros (calibre correspondent au grade 28/32, virginia extra-large (XL) (MARTIN, 1999).

La variété ICGV 93077 est une autre virginia produisant des graines, de même calibre que celui de NC7, qui figure parmi les meilleures variétés pour la productivité gousses ou graines HPS.

Figure 8: Relation entre poids de 100 graines tout venant et poids de 100 graines HPS



Le rendement moyen en fanes a été de 3793 kg/ha mais il n'y a pas eu de différence significative entre les variétés même si les variétés GH 119-20 (4523 kg/ha), 73-27 (4245 kg/ha) et ICGV 88434 (4219 kg/ha) ont donné les productions de fanes les plus grandes en valeurs absolues (tableau 30). Le rapport gousses/fanes élevé, variant de 8,8 à 28,9 %, met en évidence un problème spécifique de fructification et de transfert des assimilats dans les conditions de culture de cet hivernage à Nioro. Une amélioration de la formation et du remplissage des gousses pourrait être recherchée par le jeu de la concurrence des pieds sur la ligne et entre les lignes. En particulier, l'écartement entre les pieds sur la même ligne influe sur le nombre de gousses par unité de surface tandis le rendement en fanes dépend de

l'écartement entre les lignes. Pour chaque variété ou groupe de variétés, l'amélioration de production pourrait être réalisée par une optimisation de la géométrie de semis.

Tableau 30 : Rendements gousses, graines, fanes et rapport gousse/fane

Variétés	Rendement en graines kg/ha	Rendement gousses kg / ha	Rendement fanes kg / ha	Rapport gousses/fanes %
NC7	650 a	1093.75 a	3819.44 a	28,6
ICGV 94204	426 abc	759.16 ab	3750.00 a	20,2
756A	94 c	347.22 b	3949.65 a	8,8
ICGV 93030	429 abc	746.52 ab	3541.66 a	21,1
ICGV 93053	378 abc	711.80 ab	3628.47 a	19,6
73-28	363 abc	781.25 ab	3602.43 a	21,7
73-27	501 ab	920.13 a	4244.79 a	21,7
ICGV 88421	193 bc	451.38 b	2907.98 a	15,5
ICGV 94222	526 ab	972.22 a	3315.97 a	29,3
GH119-20	412 abc	763.88 ab	4522.56 a	17,6
ICGV 93104	335 abc	729.16 ab	4019.09 a	18,1
ICGV 88434	363 abc	642.36 ab	2218.75 a	28,9
Moyemse	389	740.74	3793.40	
CV (%)	36,85	25.78	25.12	

Les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au test de classement de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 0,05.

3234. Conclusion et perspectives

D'une manière générale, les résultats obtenus avec la gamme de variétés de bouche testées ont été peu élevés avec un rendement moyen inférieur à 1 tonne de gousses à l'hectare (741 kg/ha). Les variétés NC7, ICGV 94222 et 73-27 ont été les plus performantes tandis que 756 A, ICGV 88421 et ICGV 88434 ont été les moins productrices. Malgré une productivité en gousses un peu faible, NC7 se retrouve avec ICGV 94222 dans le groupe de tête pour la productivité en graines de bouche. Ces deux variétés sont les seules parmi les 12 étudiées à produire des graines dans la catégorie des Virginia à Graines "Medium" (grade 32/40), et peuvent être retenues pour d'éventuelles évaluations ultérieures pour la production d'arachides à très grosses graines. Toutefois, il conviendrait de remettre en essai les variétés testées en 2000 sur deux sites (Bambey et Nioro) pour évaluer la stabilité de leurs performances. De nouvelles introductions pourraient être également testées selon le même principe. Enfin, il conviendrait, pour éviter le retard constaté cette année dans la mise en place de l'essai, de mettre en place, au moment opportun, les moyens nécessaires à la conduite de cette activité.

Référence :

MARTIN, J. 1999. Evaluation agronomique de variétés d'arachide de bouche Isra-Ggp-Cirad 1998. ISRA/CNRA de Bambey. 17 pages.

324. PROGRAMME DE RELANCE DE LA PRODUCTION DES CULTURES VIVRIERES : Production de semences pré-base de mil

3240. Introduction

Le mil est une plante à pollinisation croisée. Un champ de mil est facilement contaminé par le pollen extérieur à cause du fait que les chandelles émergentes deviennent femelle-receptrices avant de devenir mâle-fertiles. Par conséquence, durant les 1 à 2 premiers jours de la floraison, un champ de mil est très vulnérable à tout pollen externe amené par le vent, car peu de pollen est produit à l'intérieur du champ. Les champs de mil doivent donc être isolés les uns des autres par une distance d'au moins 1 km. Le contrôle et l'enlèvement des plants non conformes y sont très rigoureux; l'on admet que 1 à 2 % de hors-types à la récolte dans la production de semences de pré-base (ANDREWS et HARINARAYANA, 1984).

Dans le cadre de la relance de la production des cultures vivrières, il est prévu la mise en place d'essais multilocaux. Un préalable à la mise en œuvre de ce programme est la production de semences de qualité. Du fait que le mil est la céréale la plus importante au Sénégal aussi bien au point de vue des surfaces emblavées que celui de la production annuelle; il présente un intérêt particulier pour les populations. Il est la céréale la plus adaptée aux zones sèches et aux sols pauvres.

L'objectif de cette opération est la production de semences de mil de bonne qualité pour les variétés les plus utilisées dans le monde paysan afin d'augmenter les rendements d'accroître la production. Les variétés ciblées sont la IBV 8004 à cycle court cultivée dans le Nord et le Centre Nord, la Souna 3 à cycle intermédiaire proposée pour le Centre Sud et la toute nouvelle IMBV 8402, qui peut être cultivée sur toute la zone milicole du pays. Pour les deux premières, il s'agit de purifier les semences altérées par plusieurs générations de multiplication souvent dans des milieux pas bien contrôlés et / ou avec des méthodes peu conformes. Quant à la IBMV 8402, elle est prévue pour être lancée en milieu paysan immédiatement après son homologation dans le catalogue des variétés de mil; elle a fini de faire ses preuves dans tous les domaines.

324 1. Matériel et méthode

32411. Mise en place et conduite de la culture

La parcelle de souna 3

Le souna 3 a été semé le 5 Mars 1999 en sole F sur un terrain labouré et préparé avec application d'un engrais de fonds 15-1 O-10 à raison de 200 Kg/ha. Pour l'engrais de couverture, on a utilisé de l'urée à raison de 100 kg/ha après chaque binage. On en a fait en tout trois binages. La parcelle utilisée a 39m de long sur 30m de large. Les écartements sont de 90cm entre les lignes et de 50cm entre les poquets. Trois allées de 2m de large ont été créées à l'intérieur de la parcelle, dans le sens de la longueur pour faciliter le passage des tuyaux d'irrigation et la circulation des personnes pendant les travaux de suivi et d'entretien.

La parcelle située dans la sole grillagée n'a pas rencontré de grands problèmes d'irrigation. Elle est arrosée deux fois par semaine. On a observé une bonne levée et une bonne vigueur des jeunes plants. Le démariage a été fait à 1 plant/poquet pour assurer que tous les épis d'une plante proviennent d'un seul et unique grain. Le développement végétal s'est déroulé normalement. On a noté quand même quelques dégâts dus à des animaux en divagation.

Des opérations quotidiennes d'épuration ont été menées durant toute la période du développement des plantes. Chaque fois, les plantes atteintes de mildiou, de charbon, de rouille ou d'ergot ont été immédiatement éliminées. En outre les plantes hors types ou non conformes :(trop grandes ou trop petites) ont été déterrées avant floraison. Depuis l'apparition des premiers grains jusqu'à la récolte, l'essai a été gardé contre les oiseaux et les déprédateurs. avec un système de gardiennage en rotation (un ou deux gardien(s) le matin et un ou deux autre(s) l'après-midi), selon l'ampleur des attaques d'oiseaux.

La parcelle de IBV 8004

- ⚡ La IBV 8004 a été semée, aux écartements de 90cm entre les lignes de 50cm entre poquets sur la ligne, le 19 Mars sur une parcelle d'une emprise de 500 m² (25m sur 20m). Un engrais de fond: NPK 15- 1 0- 10 a été 'apporté à raison de 200 kg/ha sur un terrain labouré. A la place du hersage, on a **homogénéisé** le terrain avec des râtaux et des pelles. Comme pour le souna 3, on a procédé à trois binages suivis à chaque fois d'épandages d'urée. Les irrigations ont été moins régulières et moins homogènes parcequ'elles ont été assurées par un seul arroseur (asperseur) avec tuyau tricoflex connecté à un robinet du système d'alimentation en eau des concessions.
- ⚡ Des opérations d'épuration, de suivi, d'entretien ont été menées de la même manière que chez la variété souna 3.

La parcelle de IBMV 8402

- Pour ce qui concerne cette parcelle, un premier semis a été fait le 11 mars mais la levée était si faible (due à de mauvaises conditions de conservation des grains) qu'il a été repris le 19 mars avec d'autres semences à meilleur pouvoir germinatif. Ce semis a été réalisé aux écartements de 90 cm entre les lignes et de 50 cm entre les poquets sur la ligne dans une parcelle longue de 30 m et large de 25 m Pour la préparation du terrain il n'y a pas eu de labour, ni de hersage car le terrain était déjà assez meuble (précédent arachide sur un sol dior); on a épandu environs 200 kg (2500 kg/ha) de fumier et 15 kg (200 kg/ha) d'engrais NPK 15-10-1 0. Comme pour les parcelles précédentes, trois binages pour l'entretien de la parcelle ont été réalisés avec à chaque fois un apport d'urée à la dose de 100 kg/ha. L'irrigation a été faite grâce à une pompe à moteur diesel avec distribution d'eau par des arroseurs (asperseurs) montés sur des'tuyaux tricoflex. Pour couvrir les besoins en eau des plantes, deux irrigations de deux heures chacune ont été réalisées par semaine. Toutes les autres opérations ont été menées exactement comme pour la parcelle de souna 3.

324 12. Récolte et battage

- ⚡ La récolte a été faite avec la méthode du choix des meilleures plantes sur un carré de 5m sur 5m. Il s'agit de ne retenir que les plantes fertiles c'est-à-dire avec plus de 5 talles productives, non malades, avec un port érigé, un feuillage moyen, une bonne exertion, un bon remplissage d'épis (bout à bout) et une bonne compacité de l'épi.
- ⚡ Le battage a été fait au mortier (botte après botte) pour éviter les mélanges Les graines obtenues ont été bien mélangées pour constituer un "bulk" avant d'être ensuite passées au tarare DENIS D50 du service **semencier** pour éliminer les graines trop fines et celles trop grosses. Pour le cas particulier de la **parcelle de IBV 8004**, la récolte et le battage ont été faits selon le même schéma. Toutefois, la quantité de graines produites était si faible qu'on a utilisé la colonne INRA à la place du **tarare DENIS D50** pour le calibrage des graines. A

la sortie du tarare, les graines moyennes et grosses sont retenues pour constituer les semences définitives.

3242. Résultats

32421. Taux de germination

Deux semaines après la fin du battage, des tests de germination ont été faits sur 4 échantillons de 100 graines et les résultats ont montré un taux de germination de 100 % pour les trois variétés de mil.

32422. Poids de 1000 grains

Le poids moyen de mille (1000) grains a été également évalué à partir de 4 échantillons (R1 à R4) et les résultats obtenus sont indiqués au tableau 31. Les poids moyens de 1000 grains sont de 8,6 g pour souna 3, 8,5 g pour IBV 8004 et 9,0 g pour IBMV8402.

Tableau 31 : Poids de 1000 grains

Poids de 1000 grains (g)					
VARIETES	R1	R2	R3	R4	Moyenne
Souna 3	8,6	8,6	8,7	8,4	8,6 ± 0,06
IBV 8004	8,5	8,4	8,7	8,3	8,5 ± 0,08
IBMV 8402	8,9	8,7	9,2	9,1	9,0 ± 0,11

R = répétition

Les chiffres précédés du signe ± indiquent les écart-types de la moyenne.

32423. Production

Les quantités de semences de niveau G1 produites sont réparties en gros et moyens grains (tableau 32). La production de semences est de 142,25, 72 et 27,10 kg, respectivement, pour Souna 3, IBMV 8402 et IBV 8004. Pour la variété IBV 8004, l'utilisation de la colonne INRA à une seule sortie n'a pas permis de distinguer les gros grains des moyens.

Les rendements sont relativement faibles à cause des épurations et du triage très sévère des plantes et des grains pour garantir la pureté et la qualité des semences. .

Tableau 32 : Superficies et quantités de semences produites

VARIETES	Surfaces (m ²)	Poids des semences (kg)			*Rendement en grains-semences (kg/ha)
		Gros grains	Grains moyens	TOTAL	
Souna 3	1170	100,75	42,0	142,25	1210
IBMV 8402	500	44,50	27,50	72,00	960
IBV 8004	750	27,10	-	27,10	540

Les rendements indiqués dans le tableau sont obtenus à partir des productions des plantes choisies dans les parcelles pour leur conformité aux idéotypes des variétés Souna 3, IBMV 8402 et IBV 8004.

Les semences utilisées dans cette opération sont issues des travaux de régénération des noyaux génétiques des variétés vulgarisées qui ont menés durant la contre-saison 1998. Ce travail préliminaire a permis d'assurer, un niveau de pureté variétale très acceptable des variétés souna 3 et IBV 8004 car la plupart des lignées constitutives et restauratrices ont été perdues avec le temps. Le noyau génétique de IBVM 8402 qui doit être conservé par le sélectionneur, à partir duquel toute régénération doit être effectuée, n'est plus disponible. Les graines utilisées pour ce travail sont issues d'une multiplication faite en hivernage 1997.

La reconduction d'une telle opération et son élargissement à d'autres espèces et variétés permettraient de maintenir en vie le patrimoine phytogénétique important existant dans le centre. Enfin les lignées constitutives et restauratrices devraient être retrouvées et conservées au niveau de l'institut pour la régénération et la reconstitution des variétés.

Référence

ANDREWS, D.J. et G. HARINARAYANA. 1984. Prodedures for seed production of pearl millet varieties. Information Bulletin N° 16. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Patancheru, A.P., India. 6 p.

III. CO:NCCLUSION GENERALE

La campagne 1999 a été marquée par un démarrage assez des pluies (entre fin juin - début juillet). Les pluies des mois d'août et septembre ont été assez bien réparties; ce qui aurait permis d'obtenir des niveaux de rendement acceptables, n'eût été le retard accusé dans la mise en place des essais. Les variétés tardives ou semi tardives ont eu du mal à boucler leurs cycles.

L'association de deux variétés de niébé à cycles et ports différents a été plus productive et a tendance à être moins attaquée par les insectes et les maladies que la culture pure. Les résultats obtenus ont montré que l'association mil/niébé a été plus productive que la culture pure et mériteraient d'être confirmés dans l'espace et dans le temps en vue d'alimenter les bases de données relatives aux études de systèmes de culture au Sénégal.

L'utilisation du paquet technologique pour la culture du niébé, fondée sur des variétés améliorées, un semis avec disque approprié et une protection à base d'extrait aqueux de feuilles de neem, s'est traduite par un accroissement substantiel du rendement du niébé par rapport à la pratique paysanne.

L'évaluation de variétés améliorées a permis d'obtenir des premiers résultats qui orientent vers un choix de variétés précoces plus performantes que les variétés traditionnelles dans la zone nord et des variétés de bouche plus adaptées dans la zone centre sud du bassin arachidier en vue de développer l'agriculture pluviale de cette zone.

La production de semences de pré-base est un travail préliminaire qui a permis d'assurer un niveau de pureté variétale très acceptable des variétés souna 3 et IBV 8004 et IBVM 8402 car la plupart des lignées constitutives et restauratrices ont été perdues avec le temps. La reconduction d'une telle opération et son élargissement à d'autres espèces et variétés permettraient de maintenir en vie le patrimoine phytogénétique important existant dans le centre. Enfin les lignées constitutives et restauratrices devraient être retrouvées et conservées au niveau de l'institut pour la régénération et la reconstitution des variétés.

Références bibliographiques

1. ANDREWS, D.J. et G. HARINARAYANA. 1984. Prodedures for seed production of pearl millet varieties. Information Bulletin N° 16. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Patancheru, A.P., India. 6 p.
2. DANCETTE, C. 1984. Principaux résultats obtenus en 1983 par la division de Bioclimatologie sur les systèmes de culture à base de niébé. Programme CRSP / Niébé au Sénégal. ISRA / CNRA de Bambey. 25p.
3. DIAGNE, M. 1986. Principaux résultats obtenus sur les systèmes de culture à base de niébé. Rapport du service Bioclimatologie, ISRA / CNRA de Bambey. 16 p.
4. DIANGAR, S. 1995. Agronomie du mil et des systèmes de culture à base de mil dans le Bassin Arachidier. Acquis et perspectives. Rapport de titularisation. ISRA/CNRA de Bambey. 63 pages.
5. MARTIN, J. 1999. Evaluation agronomique de variétés d'arachide de bouche Isra-Ggp-Cirad 1998. ISRA/CNRA de Bambey. 17 pages.
6. NDIAYE, M. 1993. Le niébé. In Collection: "Documents Systèmes Agraires" N° 17 du CIRAD. Le Développement Agricole au Sahel. Tome II : Recherches et Techniques. Éditeurs P.M. BOSCH, V. DOLLE, P. GARIN et J.M. YUNG. pp. 89-102.
7. NDIAYE, M. 1998. Projet de protection écologiquement durable du niébé (PEDUNE) : résultats de la campagne 1997. Agronomie. Doc. CNRA de Bambey. 22 pages.
8. NDIAYE, M. 1999. Projet de protection écologiquement durable du niébé (PEDUNE) : résultats de la campagne 1998. Agronomie. Doc. CNRA de Bambey. 40 pages.
9. THIAW, S. 1992. Agronomie du niébé dans les zones nord et centre nord du Sénégal. Acquis et perspectives. Mémoire de confirmation. ISRA / CNRA de Bambey. 50 p + annexes

IV. MISSIONS ET FORMATION

41. Mission à l'étranger

- Participation à l'atelier sur l'Amélioration de la Productivité de l'Agriculture et de l'Elevage par une Gestion Efficace des Eléments Minéraux dans les Systèmes de Productions Mixtes Agriculture - Elevage au Sahel du 19 au 21 Octobre 1999 à Niamey, Niger, financé par IRLI.

42. Ateliers

- Participation à l'atelier sur les Méthodes et Techniques de Biochimie et Biologie moléculaire pour assister la Sélection des Espèces Résistantes à la Sécheresse organisé par l'ENSA, l'UCAD, l'ISRA et le CERAAS du 22 au 26 Février 1999 au CERAAS à Thiès.
- Participation à l'atelier de validation externe du Projet d'Etablissement de l'Ecole Nationale des Cadres Ruraux de Bambey (ENCR) le 26 février 1999 à l'ENCR de Bambey.
- Participation à l'atelier de lancement du Programme Elargi de Lutte contre la Pauvreté SEN/97/003/PNUD sous Programme 3 du 22 Avril 1999 au CNRA de Bambey.
- Participation à l'atelier de lancement du Programme Elargi de Lutte contre la SEN/97/003/PNUD Pauvreté sous Programme 2 "Amélioration des Conditions de Vie des Populations" le 23 Août 1999 à la gouvernance de Diourbel.
- Participation à l'atelier de démarrage du Programme Elargi de Lutte contre la Pauvreté SEN/97/003/PNUD sous Programme 3 le 6 Août 1999 au CNRA de Bambey.
- Participation à la réunion du Comité Scientifique Technique (CST) de l'ISRA à la DG/ISRA Dakar du 23 au 26 novembre 1999.
- Participation à la journée de réflexion pour l'évaluation du programme de formation diplômante (Certificat d'Etudes Supérieures Spécialisées) Adaptation des Plantes à la

Sécheresse proposé par l'ENSA, l'UCAD, l'ISRA et le CERAAS le 26 Novembre 1999, à l'ENSA, Thiès

43. Animations / Réunions

- Réunion de préparation avec les partenaires sur la mise en place des activités du projet PEDUNE au CNRA de Bambey le 27 mai 1999.
- Réunion sur l'élaboration du Plan de Développement Intégré de la Région de Diourbel à la gouvernance de Diourbel le 16 mai 1999
- Réunion sur la présentation et d'examen des protocoles d'essais tenue au CNRA de Bambey du. 16 au 17 juin 1999.
- Réunion sur l'élaboration du Plan de Développement Intégré de la Région de Diourbel à la gouvernance de Diourbel le 7 juillet 1999
- Réunion d'échanges sur les essais variétaux multilocaux et la production de semences au CNRA de Bambey le 5 juillet 1999.
- Réunion de concertation du projet CNIA Arachide d'huilerie au CNRA de Bambey le 1.3 juillet 1999.
- Réunion du Comité Régional de Développement (CRD) sur la préparation de la foire internationale Agriculture et des Ressources Animales à la gouvernance de Diourbel le 1.8 juillet 1999.
- Réunion d'information avec DS/ISRA sur l'implication du RE de l'ISRA, l'élaboration des projets de recherche et la gestion scientifique de l'ISRA au CNRA de Bambey le 12 août 1999.
- Participation à l'animation scientifique sur la Recherche / Développement par Dr Abdou FALL au CNRA de Bambey le 17 août 1999.
- Rencontre avec la mission du Dr Hill du CRSP Arachide de l'université Texas A and M le 19 septembre 1999.
- Réunion de restitution de la mission de Hannibal Mutard sur le redimensionnement de l'ISRA à la DG/ISRA à Dakar le 2 octobre 1999.
- Réunion mensuelle de concertation avec le personnel du CNRA de Bambey le 12 octobre 1999.
- Réunion de programmation des activités de recherche 2000 au CNRA de Bambey du 26 au 28 octobre 1999.
- Réunion de concertation du projet CNIA Arachide d'huilerie au CNRA de Bambey le 11 novembre 1999.
- Réunion de présentation des protocoles des activités du projet MCDA au CNRA de Bambey 2 décembre 1999.
- Réunion du comité de gestion des parcelles du CNRA le 3 décembre 1999.

44. Formation dispensée

- Participation à la formation des étudiants de l'Ecole Nationale des Cadres Ruraux (ENCR) de Bambey (dispense de cours et membre de jury de soutenance de mémoires de fin d'études).
- Cours d'Agronomie du programme de formation diplômante (Certificat d'Etudes Supérieures Spécialisées) Adaptation des Plantes à la Sécheresse proposé par l'ENSA, l'UCAD, l'ISRA et le CERAAS

V. PUBLICATIONS

NDIAYE, M. and GANRY, F. 1997. Variation in the Biological N₂ fixation by Tree Legumes in Three Ecological Zones from the North to the South of Senegal. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 11 : 245254.

NDIAYE, M.,C.F., YAMOA, H. and R.P., DICK. Fish By-product as a Soil Amendement for Millet and Groundnut Cropping Systems in Senegal. *Biological Agriculture and Horticulture*. Vol. 17 (3) in press.