

PSwan 966

Sila
Block
Publication

(T. D. /R. C.)

DOCUMENT N. 2/8

JANVIER 1985

AGROPHYSIOLOGIE DU NIEBE

T. DIQUF

Ingénieur de Recherches ISRA/CNRA RAMBEY

avec collaboration Equipe Physiologie du Niebe

BEST AVAILABLE DOCUMENT

AGROPHYSIOLOGIE DU NIEBE

PAR T. DIOUF AVEC LA COLLABORATION DE L'EQUIPE
DU SERVICE DE PHYSIOLOGIE DU NIEBE.

SOMMAIRE

PAGE

I. ETUDE DES DOSES ET FORMES D'ENGRAIS PHOSPHOPOTASSIQUES SUR LA PRODUCTIVITE DU NIEBE.

1.1. Introduction.....	1
1.2. Matériel et Méthodes.....	1
1.2.1. Matériel.....	1
1.2.2. Méthodes.....	1
1.2.3. Conditions d'expérimentation.....	2
1.2.3.1. Sole.....	2
1.2.3.2. Données climatologiques de l'hivernage 1984.....	3
1.3. Résultats.....	3
1.4. Etude économique (approche).....	7
1.5 Conclusions.....	8
1.6. Bibliographie.....	8

II. ETUDE DE LA DENSITE OPTIMALE DE PEUPEMENT ET DE L'ASSOCIATION

NIEBE x NIEBE.

2.1. Introduction.....	9
2.2. Matériel et Méthodes	9
2.2.1. Matériel.....	9
2.2.2. Méthodes.....	10
2.2.3. Données climatologiques de l'hivernage 1984.....	10
2.3. Résultats.....	10
2.4. Conclusions.....	12

1. INTRODUCTION

Le niébé (*Vigna unguiculata*) pousse dans beaucoup de sols à P^h compris entre 6 et 7,5 sauf les sols très humides. En raison de ses particularités biologiques, qui font de la plante, une légumineuse fixatrice d'azote, le niébé répond favorablement suivant l'écologie, aux engrais phosphopotassiques, et sert d'excellent précédent cultural pour les céréales.

Les études antérieures relatives à la fumure minérale du niébé au SENEGAL (R. Nicou et J.F. Poulain, 1967) ont abouti à la conclusion que, la réponse aux éléments principaux de la fumure minérale peut varier suivant l'écologie. On enregistre une réaction à des apports de phosphore, cependant cette réaction est conditionnée à la qualité des pluies, (quantité, fréquence et répartition).

La potasse est nécessaire pour la zone de Bambey et très faible pour le Nord lorsque le niveau de phosphore dans le sol est suffisant.

Les engrais minéraux coûtent très chers, alors que les phosphates naturels bien que moins solubles, sont plus accessibles aux paysans du fait de leur coût amoindri.

En outre, le phosphore joue un grand rôle dans la fixation symbiotique de l'azote.

Le but de l'étude est de voir à court et long terme l'effet du phosphate naturel sur la productivité du niébé.

1.2. Matériel et Méthodes

1.2.1. Matériel. Le matériel utilisé est la variété 58-57, rampante, à petites graines (poids de 100 graines = 12 g). Le cycle végétatif semis 50% floraison est de 44 jours.

1.2.2. Méthodes.

L'essai a été conduit en champ dans trois localités : Bambey, Niore et Louga

Il comportait les traitements suivants avec quatre répétitions $T_1 - 0$ sans fumure.

$T_2 - N_9 P_{30} K_{15}$ 6.20.10.

$T_3 - N_{12} P_{40} K_{40}$ 6.20.10

$T_4 - P_{40} K_{40}$ Supertriple + Kcl

$T_5 - P_{60} K_{40}$ phosphate tricalcique + Kcl

$T_6 - P_{60}$ phosphate tricalcique.

$T_7 - P_{60} S_{12}$ phosphate tricalcique + soufre.

Les dimensions des parcelles sont de 12 x 12 m.

Le niébé a été semé à l'écartement 0,60 x 0,60 m.

Au cours de l'ontogénèse du niébé, des prélèvements ont été effectués à chaque stade de développement pour la dynamique des éléments minéraux.

1.2.3 . Conditions d'expérimentation

1.2.3.1. Sol. Les sols sont de types "Dior", avant l'épandage des engrais et après la récolte des prélèvements de sol ont été effectués pour les caractéristiques agrochimiques.

Les données de ces analyses figurent au tableau 1. Comme le montre le tableau 1, les sols d'expérimentation sont très pauvres.

A Bambeï, le niébé a été semé en C₁ Nord sur une jachère qui a beaucoup joué sur les propriétés physicochimiques du sol.

→ Caractéristiques agrochimiques des sols : Hivernage 1984.

Tableau 1

LOCALITE	P ^h	HUMUS	N	P ₂ O ₅ ASSIM	K ₂ O ASSIM	CaO Ech-ANG	MgO ECHANG
	Eau	%	%	mg/100 g sol	mg/100 g sol	mg/100 g de sol	mg/100g sol
BAMBEY SOLE C NORD	5,40	0,48	0,028	3,75	0,45	1,47	0,34
NIORO	5,36	0,53	0,028	3,41	0,80	1,44	0,34
LOUGA	7,04	0,36	0,027	2,50	0,37	1,71	0,34

A NIORO. Les soles sont très hétérogènes du fait de l'érosion.

A LOUGA. La sole est un Dior sablonneux meuble.

1.2.3.2. Données climatologiques de l'hivernage 1984.

Tableau 2

LOCALITE	PLUIE EN MM	TEMPERATURE MOYENNE °C	HUMIDITE RELATIVE AIR %	INSOLATION MOYENNE h/j	EVAPORATION EAU LIBRE BACS MM
BAMBEY	435,8	29,0	65	6,73	7,43
NIORO	546,7	28,63	71,34	7,23	6,69
LOUGA	173,6	29,72	65,90	8,09	7,77

A BAMBEY et NIORO les besoins /en eau du nièbé sont largement couverts au point de vue quantité, cependant la fréquence a une incidence considérable sur la floraison et la mobilité des éléments minéraux dans le sol.

A LOUGA la pluviométrie est déficitaire.

1.3 Résultats

Bamby :

Gousses . La moyenne générale est de \approx 949 kg/ha (tableau 3). Entre traitements, on ne trouve pas de différence significative. En valeur arithmétique la dose vulgarisée 150 kg de 6.20.10 N₉ P₃₀K₁₅ et le traitement avec le phosphore tricalcique seul à la dose de 60 kg/ha ont légèrement dépassé la moyenne générale respectivement de 177 et 125 kg/ha.

Graines . La moyenne générale est de \approx 669 kg/ha (tableau 3). Entre traitements on ne note pas de différence significative.

En valeur absolue seuls les traitements T₂ et T₆ dépassent respectivement la moyenne générale de \approx 124 et 100 kg/ha. Apparemment le phosphore tricalcique seul appliqué à la dose de 60 kg/ha semble suffire comme fumure minérale.

Certaines légumineuses ont la possibilité de rendre solubles et accessibles les phosphates peu solubles dans l'eau grâce à leurs excréations racinaires, peut-être le nièbé fait partie de ces types de plantes.

La réponse au potassium n'apparaît pas.

✓

L'apport du soufre ne se traduit pas par un accroissement du rendement (traitement T₇), ce qui laisse supposer que le sol n'est ^{/pas} carencé en cet élément.

Fanes. La moyenne générale est ^{/de} 2124,59 kg/ha. Entre traitements on n'observe pas de différence significative.

Dans son ensemble, à Bamby l'état du terrain, la sécheresse intervenue ^{en} pleine floraison et les attaques d'insectes ont beaucoup affecté les rendements.

Etudes des différentes doses et formes d'engrais phosphopotassiques sur la productivité du niébé.

Tableau 3 Structure du rendement en kg/ha. Bamby 1984.

TRAITEMENT	GOUSSES	GRAINES	FANES-REPUS
O	885,50	606,48	1708,33
N ₉ P ₃₀ K ₁₅	1126,54*	793,21*	2379,63*
N ₁₂ P ₄₀ K ₄₀	876,54	644,11	2358,35*
P ₄₀ K ₄₀ supertriple +Kcl	959,87	651,54	2516,36*
P ₆₀ K ₄₀ Phosphate tricalcique + Kcl	811,73	590,86	1497,40
P ₆₀ phosphate tricalcique	1074,07*	769,82*	2126,23*
P ₆₀ S ₁₂ Phosphate tricalcique+Phosphogypse	907,40	638,27	1883,33
Moyenne générale	948,85	669,04	2124,59
PPdso5	NS	NS	NS
Coefficient de Variation	29,06%	28,10%	41,45%

3.2. NIORO

Gousses. La moyenne générale est de \approx 1061 kg/ha. Entre traitements on ne note pas de différence significative. Tableau 4.

En valeur arithmétique seuls les traitements T₃, T₄ et T₅ dépassent la moyenne générale.

On constate que l'action combinée phosphore + potassium conduit à une amélioration du rendement. L'apport du potassium est nécessaire. La réaction à l'azote est nulle.

Le phosphate tricalcique à lui seul T_6 donne un rendement inférieur à la moyenne générale, alors qu'avec les traitements T_4 et T_5 on obtient des différences respectivement de 125 et 284 kg/ha.

Ici aussi, il faut noter que le tricalcique est nettement supérieur au supertriple de 159 kg/ha.

Graines. La moyenne générale est de \approx 866 kg/ha. Entre traitements on ne note pas de différence significative. Tableau 4.

Seul le traitement $P_{60} K_{40}$ Phosphate tricalcique+potasse a pu donner plus d'une tonne de graines par hectare.

Fanes. A cause des pluies de fin septembre et début octobre beaucoup de feuilles sont tombées. La moyenne générale est de \approx 1353 kg/ha.

L'hétérogénéité de la sole à cause de l'érosion et le ruissellement des eaux appauvrit la sole.

L'apport d'engrais phosphopotassique peut-être bénéfique.

Il faut souligner que NIOBO est une zone très humide pour le niébé. L'introduction de la culture dans cette zone nécessite beaucoup de traitements d'insecticides.

Les rendements ont été beaucoup affectés par les insectes et les maladies.

Etude des doses et formes d'engrais phosphopotassiques sur la productivité du niébé:

Structure du rendement en kg/ha

Tableau 4

NIOBO 1984.

TRAITEMENT	GOUSSES	GRAINES	FANES
0	950	754,94	1333,35
N ₉ P ₃₀ K ₁₅	919,75	736,42	1076,33
N ₁₂ P ₄₀ K ₄₀	1179,63*	941,97	1598,76
P ₄₀ K ₄₀ Supertriple + Kcl	1185,19*	975,31	1398,15
P ₆₀ K ₄₀ phosphate tricalcique + Kcl	1345,68*	1076,54*	1391,97
P ₆₀ Phosphate tricalcique	970,96	777,16	1447,53
P ₆₀ S ₁₂ Phosphate tricalcique + Phosphogypso.	878,39	799,38	1228,39
Moyenne générale	1061,37	865,96	1353,50
PPdso5	NS	NS	NS
Coefficient de variation	24,71	27,29	27,57

3.3 LOUGA

C'est la zone la plus désertifiée. Une longue sécheresse intervenue en début de floraison a fait avorter tout le processus de reproduction. La moyenne générale de la production en fanes est de 561 kg/ha.

Entre traitements on ne note pas de différence significative. TABLEAU 5.

Etude des doses et formes d'engrais phosphopotassiques sur la productivité niébe

TABLEAU 5 Production en fanes kg/ha. LOUGA 1984.

TRAITEMENT	RENDEMENT EN FANES
T ₀	551,25
N ₉ P ₃₀ K ₁₅	598,50
N ₁₂ P ₄₀ K ₄₀	619,00*
P ₄₀ K ₄₀	557,50
P ₆₀ K ₄₀	456,75
P ₆₀	562,25
P ₆₀ S ₁₂	584,25
Moyenne générale	561,35
PPdao5	NS
Coefficient de variation	25,65

1.4. Etude économique de l'utilisation des engrais (approches)

Tableau 6

Prix des engrais à l'usine et du nitée

ENGRAIS	PRIX A L'USINE EN FCFA	PRIX DU NIEBE AU MARCHÉ
6.20.10	16,82	400 F
0.45.0	120	
Phosphate tricalcique	25	
Kcl	120	
Platre agricole	25	

Tableau 7

Prix des traitements et des rendements.

BAMBEY.

TRAITEMENTS	PRIX DES EN- GRAISEN FCFA	PRIX DES REN- DEMENTS FCFA	PRIX DE RE- VIENT	BENEFICE PAR RAP- PORT AU %
0	-	242 592	242 592	242 592
N ₉ P ₃₀ K ₁₅	17 523	317 294	299 761	57 169*
N ₁₂ P ₄₀ K ₄₀	27 444	257 652	230 208	-
P ₄₀ K ₄₀	18 600	260 616	242 016	-
P ₆₀ K ₄₀	12 920	232 344	219 424	-
P ₆₀	5 000	307 528	307 528	59 936*
P ₆₀ S ₁₂	6 250	255 308	249 058	6 466

Economiquement parlant le paysan a intérêt à dépenser 5 000 F pour gagner 59 936 F CFA plutôt que 17 523 F pour un bénéfice de 57 169 F CFA.

Tableau 8

en F CFA

TRAITEMENTS	PRIX DES ENGRAIS	PRIX DES RENDEMENTS	PRIX DE REVIENT	BENEFICE PAR RAPPORT A TO.
O	-	301 976	301 976	301 976 ✕
N ₉ P ₃₀ K ₁₅	17 523	294 568	277 045	-
N ₁₂ P ₄₀ K ₄₀	27 444	376 788	349 344	47 358
P ₄₀ K ₄₀	18 600	390 124	371 524*	69 548
P ₆₀ K ₄₀	12 920	430 616	417 696*	115 720* ✕
P ₆₀	5 000	310 864	305 864	3 888
P S	6 250	319 752	313 502	11 526

On peut remarquer que tous les traitements phosphopotassiques apportent des bénéfices. Sur le plan économique le traitement P₆₀ K₄₀ est plus bénéfique. (Phosphate tricalcique+potasse).

1.5. Conclusions

Ces premières données ne permettent pas de faire tout de suite une recommandation, compte tenu de beaucoup de facteurs notamment sole et eau qui restent encore à élucider.

Cependant, il apparaît que les engrais phosphatés ou phosphopotassiques sont plus économiques.

1.6. Bibliographie

R. NICOU et J.F. POULAIN. La fumure minérale du niébé au SENEGAL. Colloque sur la fertilité des sols tropicaux (Tananarive 19-23 Novembre 1967)

CRA BAMBEY. (République du SENEGAL).

2.1. Introduction

Avec l'introduction de nouvelles variétés de niébé et vu les différences de port, il apparaît nécessaire et indispensable de déterminer pour chaque type de plante, la densité optimale de peuplement, ceci, non seulement pour permettre à la plante de mieux s'exprimer, mais aussi pour tenir compte des incidences hydrique, minérale et énergétique qui peuvent résulter d'une forte densité de semis.

Actuellement, pour chaque type d'essai : CILSS, SAFGRAD, IITA, CRSP, NATIONAL, différentes densités de peuplement sont utilisées.

Il est donc temps, suivant l'écologie du SENEGAL, de déterminer pour chaque type de port, une densité optimale de semis susceptible d'être recommandée en milieu paysan.

De plus en plus, on assiste à une pluviométrie déficitaire et à fréquence irrégulière pouvant affecter les processus de reproduction des cultures vivrières.

Il apparaît donc intéressant, pour parer à toute éventualité d'agression de sécheresse, d'étudier l'association entre cycle court et cycle long de niébé.

Cette nouvelle démarche de technique culturale a un double sens :

Tout d'abord devant la performance de deux variétés de niébé à port et cycle différents, compte tenu de l'incertitude des pluies, le paysan a intérêt à les semer dans un même champ pour réduire le volume de travail à faire.

En cas d'agression de sécheresse, au moins une des variétés peut échapper et donner un rendement. En conditions normales et en période de soudure, le paysan peut très tôt consommer en légumes verts le niébé à cycle court.

2.2. Matériel et Méthodes

2.2.1. Matériel : Deux variétés ont été utilisées. La 58-57-Sénégalaise, à port rampant cycle végétatif - semis-50% floraison - 44 jours. La floraison est indéterminée. Le poids de 100 graines est de \approx 12 g.

La 1-2-1- américaine, à port érigé - cycle végétatif - Semis- 50% floraison 38 jours. La floraison est regroupée. Le poids de 100 graines est de \approx 23 g.

2.2.2. Méthodes

L'essai a été conduit dans trois localités : BAMBEY, NIORO et LOUGA.

Il comporte les traitements suivants à quatre répétitions :

d ₁	60 x 20
d ₂	60 x 30
d ₃	50 x 45 (témoin)
d ₄	60 x 40
d ₅	60 x 60
d ₆	90 x 90
d ₇	58-57 x 1-2-1
	60 x 60 (---60---) 60 x 30
d ₈	58-57 x 1-2-1
	60 x 60 (---1:20---) 60 x 30

Les dimensions des parcelles sont de 9 x 6 m. Le niébé est semé à deux graines, par poquet, sans démarriage. Une fumure de 6.20.10 a été apportée à la dose de 150 kg/ha.

Une protection phytosanitaire a été assurée en début de floraison et une semaine après le premier traitement.

2.2.3. Données climatologiques de l'hivernage 1984.

Les précipitations à BAMBEY, NIORO et LOUGA sont successivement : 435,8 mm ; 546,7 mm ; 173,6 mm

2.3. Résultats.

2.3.1. Bamboy.

Entre variétés et traitements on ne trouve pas de différence significative.

Tableau 9.

Pour la 58-57 les écartements 60 x 60 et 90 x 90 semblent plus indiqués. En association le traitement d₇ paraît meilleur. On obtient un rendement dépassant la tonne et supérieure à la moyenne générale de 271,60 kg/ha.

Pour la 1-2-1 l'écartement 60 x 40 semble plus indiqué. En association on observe une légère augmentation du rendement avec le traitement d₈.

Pris globalement, le traitement d₇ en association permet d'obtenir plus de rendement.

2.3.2. Nioro

Entre variétés on trouve une différence significative. Pour la 58-57 entre traitements, on trouve une différence significative tableau 10. La moyenne générale est de 893,44 kg/ha avec une ppds05 de 386,93 kg/ha et un coefficient de variation de 41,64% tableau 10.

Les traitements les plus significatifs sont d₃ avec 60 x 60 et d₄ avec 60 x 40. En association le traitement d₈ semble plus indiqué ce qui était donc prévisible.

Pour la 1-2-1. Entre traitements on ne note pas de différence significative tableau 10. Les traitements d₄ et d₃ semblent plus indiqués. En association les écartements lâches entre variétés permet d'obtenir de meilleur rendement.

Il faut souligner que la baisse des rendements est due à l'humidité occasionnant les attaques d'insectes et les maladies.

2.3.3. Louga

A cause de la sécheresse, il y a eu une mauvaise levée et l'essai n'a rien donné.

Tableau 9 Etude de la densité optimale de peuplement
Rendement en kg/ha

Bambey 1984.

TRAITEMENT	VARIETES	
	58-57	1-2-1
60 x 20	778,77	795,85
60 x 30	579,05	727,75
30 x 45 (témoin)	590,23	661,51
60 x 40	659,17	942,50*
60 x 60	935,18*	727,32
90 x 90	989,96*	810,50
58-57+1-2-1	1066*	804,72*
60x60 ($\frac{60}{1,20}$) 60 x 30		
58-57+1-2-1	756,17	863,30
60 x 60 ($\frac{1,20}{1,20}$) 60x 30		
Moyen. gen. 794,40	Moyen. gen. 791,68	
PPds NS	PPds05 NS	
CV = 49,33%	C.V. = 36,31%	

Avec trois années de données par zone écologique, il sera possible, d'une façon rigoureuse de déterminer pour chaque variété et suivant la zone, la densité optimale de peuplement et le mode d'association.

Il est à noter cependant ^{que} pour la zone de NIORO, il faut beaucoup de traitements avec le Décia pour protéger les variétés américaines dès le début de la boutonisation et ceci durant toute la phase de formation des organes reproducteurs.

11