

CN980003
P350
FAL

I.S.R.A

CNRA-BAMBEY

Service FERMIN

RAPPORT DE SYNTHESE

Campagne 1997

par Mankeur FALL

Moussa NDOYE

Mamadou GOUDIABY

Marne Khémesse THIAW

Ngor DIAGNE

Bambey, le 15 Février 1998

ETUDE DES EFFETS DE MELANGES DE PHOSPHATE DE TAÏBA ET DE PHOSPHOGYPSE SUR LES CULTURES ET LES SOLS

1 - INTRODUCTION

Les sols dior du Centre Nord du Bassin Arachidier cultivés en mil et en arachide, sont généralement très pauvres en éléments nutritifs.

La carence la plus aiguë est celle en phosphore (P_2O_5) (Blondel 1971 b ; Charreau et Nicou, 1971). Cet élément est indispensable pour réaliser de bons rendements agricoles et sauvegarder le sol.

La pression démographique croissante et la cherté des engrais minéraux complexes sont telles que les sols arables sont utilisés en culture continue et sans restitution des exportations dues aux plantes récoltées.

La pratique de la culture continue sans restitution des exportations induit l'acidification (Piéri, 1976 a, 1976 b), la pauvreté chimique des sols et la perturbation des activités biologiques des sols dont la conséquence la plus visible et la plus immédiate est la baisse des rendements agricoles.

Or au Sénégal, l'existence d'importants gisements de phosphates naturels et des déchets industriels tel que le phosphogypse est un sérieux avantage pour corriger la carence phosphorique, augmenter la production agricole et maintenir la fertilité des sols arables à moindre coût.

De nombreux travaux de recherche, depuis les années quarante, ont montré le bien fondé d'utiliser les phosphates naturels dans les systèmes de cultures du Sénégal. Parmi ces travaux citons ceux de Sagot et Bouffil, 1937; Bouyer, 1950 et 1954; Poulain et al., 1965 ; Poulain, 1966 et 1967; Béye, 1973a, 1973b, 1973c; Sylla, 1986; Fall, 1991.

L'utilisation de mélanges à base de phosphate de Taïba et de phosphogypse, dans le système de culture de rotation biennale mil/arachide du Centre Nord Bassin Arachidier, pourrait être une alternative intéressante pour l'accroissement des rendements des cultures et le maintien de la fertilité des sols dior.

Le phosphate de Taïba est riche en phosphore et en calcium tandis que le phosphogypse apporte principalement du soufre

Les effets des mélanges de phosphate de Taïba et de phosphogypse n'ont pas été systématiquement étudiés par la recherche agronomique. Les études conduites par Béye, 1973a, 1973b, 1973c, Sylla, 1986 ; Fall, 1991, ont été menées dans le contexte particulier des sols saumâtres de Casamance et se sont intéressées soit au phosphate de Taïba soit au phosphogypse, mais jamais au mélange des deux produits.

C'est pourquoi nous avons envisagé l'étude des effets de mélanges de phosphate de Taïba et de phosphogypse sur les cultures et les sols du Centre Nord Bassin Arachier.

2 - MATERIEL ET METHODE

Phosphate de Taïba broyé teneurs moyennes 37% de P_2O_5 et 50% de CaO.

Phosphogypse composition moyenne 2% de P_2O_5 , 26% de CaO et 17% de Soufre.

Six types de mélanges ont été conçus et expérimentés. Ces mélanges appelés traitements ont été :

T1 Témoin absolu	0% de phosphate de Taïba et 0% de Phosphogypse
T2	100% de phosphate de Taïba et 100% de phosphogypse
T3	75% de phosphate de Taïba et 25% de phosphogypse
T4	50% de phosphate de Taïba et 50% de phosphogypse
T5	25% de phosphate de Taïba et 75% de phosphogypse
T6	0% de phosphate de Taïba et 100% de phosphogypse

Remarques_: 100% de phosphate de Taïba=100 kg/ha de phosphate de Taïba

100% de phosphogypse = 1500 kg/ha de phosphogypse.

Le système de culture suivi est celui de la région : culture continue avec une rotation bisannuelle millarachide.

Les dispositifs expérimentaux sont en blocs de Fischer : 48 parcelles réparties en deux séries de 24.

Chaque série compte quatre répétitions et chaque répétition abrite six traitements répartis de façon aléatoire. Chaque traitement est une parcelle de 6m*6m.

Dans la même campagne agricole, une série est cultivée en mil et l'autre en arachide.

Les variétés cultivées en 1997 sont :

Mil IBV 8004	variété précoce de 90 jours
Arachide 55437	variété précoce de 90 jours

Toutes les deux espèces ont une bonne tolérance aux sécheresses accidentelles et un pouvoir de reprise acceptable si les conditions hydriques redeviennent normales.

Les paramètres à observer ou à mesurer sont :

Les paramètres physico-chimiques à déterminer sur le sol sont la granulométrie, le carbone C, l'azote total N, l'acidité (pH), le phosphore P_2O_5 , le calcium CaO, la potasse K_2O et le magnésium MgO.

Trois périodes de prélèvement ont été retenues.

1° Caractérisation du site d'essai avant application des traitements,

2° Prélèvement de sol au 60^e jour après levée,

3° Caractérisation du site d'essai au 90^e jour après levée.

Les profondeurs de prélèvements au nombre de deux ont été :

0-20 cm

20-40 cm

Les paramètres physico-chimiques des plantes sont, à part la granulométrie et le pH, les mêmes que ceux du sol. Sur mil les organes prélevés sont : paille, grain et rachis tandis que pour l'arachide les organes analysés sont la fane, la graine et la coque.

Deux périodes de prélèvements ont été retenues : 60^e et 90^e jours après levée

A part la première caractérisation, tous les prélèvements ont été effectués sur les lignes de bordure (en dehors du carré de rendement) et de manière aléatoire.

Les composantes du rendement sur mil sont :

nombre total d'épis,

nombre d'épis remplis,

nombre d'épis vides

poids d'épis secs

poids de mil grain

poids de la paille sèche.

Les composantes du rendement sur arachide sont :

nombre de pieds récoltés

poids fanes plus gousses

poids gousses bigraines

poids gousses monograines

nombre de gousses bigraines

nombre de gousses monograines
poids de 200 graines issues de 100 gousses bigraines
poids de 100 graines issues de 100 gousses mono-graines
poids de fane.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel MSTAT 4.0(Anova-2)

3 - CONDITIONS DE REALISATION

3.1- Lieu d'implantation de l'essai ;

Sole grillagée au CNRA de Bambey

3.2- Calendrier d'exécution des travaux

semis du mil et de l'arachide : 10/07/1997

application des traitements sur les parcelles : 11/07/1997

ressemis de quelques pieds manquants d'arachide : 22/07/1997

démariage du mil et repiquage des poquets manquants : 13/08/1997

binage à la charrue du mil et de l'arachide : semaine du 18/08/1997 au 22/08/1997

traitement phytosanitaire du mil et de l'arachide contre les pucerons : 23/08/1997

deuxième binage manuel de l'arachide et du mil : semaine du 25/08/1997 au 29/08/1997

traitement phytosanitaire de la série arachide contre les pucerons : 29/08/1997

prélèvement de sol et de plants au 60^e jour après levée : 10/09/1997

traitement phytosanitaire du mil au thiodan contre les cantharides : 22/09/1997

récolte mil : 13/10/1997, prélèvement au 90^e jour après levée

récolte arachide : 15/10/1997

3.3 - Conditions pluviométriques de la campagne agricole 1997

Le cumul pluviométrique de 1997 au CNRA de Bambey n'a été que de 397.2 mm en 34 jours de pluie

La saison des pluies commencée très tôt, 10 juin 1997, est marquée par 7 poches de sécheresses sévères et s'est terminée brutalement et pratiquement le 30 septembre.

4. RESULTATS

Les résultats exposés dans ce premier rapport technique sont relatifs aux données des composantes du rendement du mil et de l'arachide. Les données physico-chimiques du sol et plantes sont en cours d'analyse et seront publiées aussitôt disponibles.

4.1- Mil

Parmi les six paramètres de rendement analysés, en fonction des traitements, on ne trouve pas de différences significatives au seuil de 0.05. Cependant des différences arithmétiques existent et peuvent être orientatives, car les conditions pluviométriques de la campagne 1997 sont loin d'être les meilleures et nous manquons également de recul pour bien apprécier l'impact des traitements sur le sol et les cultures.

4.2- Arachide

Sur arachide, l'analyse des paramètres de rendement en fonction des traitements, montre des différences significatives au niveau de la production en gousses monograines.

4.2.1- Rendements en gousses monograines

Traitements	Rendements en Kg/Ha	Rendements en % par rapport à T1
T1	190 ab	100
T2	232 a	122
T3	123 c	65
T4	187 ab	99
T5	172 bc	91
T6	155 bc	84
C V	18.30	
ppds	49	25.79

Les rendements affectés des mêmes lettres sont équivalents, ceux portant les lettres différentes sont significativement différents

4.2.2- Nombres de gousses monograines

Traitements	Nombres de monograines/Ha	En % par rapport à T1
T1	514584 a	100 a
T2	565625 a	109.92 a
T3	328993 b	63.93 b
T4	501737 a	97.50 a

T5	515973 a	100.30 a
T6	453473 a	88.12 a
c v	15.76	
ppds	114022	22.1
*		*

Les rendements affectés des **mêmes** lettres sont **équivalents**, ceux portant les lettres **différentes** sont significativement **différents**

4.2.3- Pois de 100 graines issues de 100 gousses monograines

Traitements	Poids en g	En % par rapport à T1
T1	38.625	100
T2	40.650	105.24
T3	34.275	88.74
T4	39.375	101.94
T5	33.875	87.70
T6	35.150	91
c v	10.28	
ppds	5.732	14.84
NS		NS

4.2.4- Rendements en fanes

Traitements	Rendements en Kg/Ha	Rendements en % par rapport à T1
T1	2038 a	100 a
T2	2167 a	106.33 a
T3	1529 b	75.02 b
T4	2346 a	115.11 a
T5	1776 a	87.14 a
T6	2453 a	120.36 a
c v	22.23	
ppds	688	33.76
*		*

Les rendements affectés des **mêmes** lettres sont **équivalents**, ceux portant les lettres **différentes** sont significativement **différents**

5 ■ DISCUSSIONS

Les coefficients de variations allant de 22.20 % à 50.07 % dans l'essai de mil et de 10.28 % à 35.42 % dans celui de l'arachide montrent que l'expérimentation a été menée et que les valeurs des plus petites différences significatives reflètent les conditions pluviométriques défavorables.

Les données agronomiques de la campagne 1997 montrent très peu de différences significatives au seuil de probabilité de 0.05, mais les différences arithmétiques substantielles permettent de dégager quelques constats.

5.1- Mil

L'incidence des traitements sur le nombre total d'épis se montre intéressante à partir de T4 jusqu'à T6. Il semble que les traitements commencent à agir avec, l'incorporation d'au moins 50% de phosphogypse.

Nous constatons que les moyennes sont plus élevées et plus stables à l'intérieur de gamme T4 T6. Notons que la variance des moyennes est plus faible au niveau du T5.

La tendance constatée au niveau du nombre total d'épis récoltés se maintient en ce qui concerne le nombre d'épis remplis.

L'incidence des traitements est très marquée avec T4 et T5 qui permettent des gains substantiels d'épis de 8%(3086 épis/Ha) et 9%(3429 épis/Ha) respectivement.

Ces gains bien que non significatifs peuvent être indicatifs.

On constate que la production moyenne optimum d'épis remplis associée à la production moyenne minimum d'épis vides correspond au traitement T5 et que la production moyenne maximum d'épis vides correspond au traitement T6.

Le rendement moyen optimum d'épis secs bien remplis correspond au traitement T5. En effet il permet des gains de 17%(210 Kg/Ha), 6%(75 Kg/Ha), 15%(282 Kg/Ha) par rapport respectivement à T1, T4 et T6.

Le rendement moyen le plus élevé correspond au traitement T5. Donc s'il y a un choix, le traitement optimum pour la production de grain semble être 25% de phosphate de Taïba et 75% de phosphogypse.

La production moyenne de paille la plus élevée correspond au traitement T5. En effet celui-ci permet des gains moyens de 20%(549 Kg/Ha), 17%(446 Kg/Ha) par rapport respectivement au témoin T1 et aux traitements T4 et T6.

Un constat à prendre comme hypothèse de travail :le traitement T5 semble être le meilleur mélange permettant d'assurer une production correcte d'épis bien remplis avec un minimum d'épis vides ,un bon rendement en grain et en paille.

5.2- Arachide

Du point de vue statistique il n'y a pas de différences significatives ,mais un fait semble attirer l'attention : les densités de toutes les autres parcelles sont inférieures à celles des parcelles témoins .

Les mélanges sont-ils dépressifs sur les densités de population ?

Le rendement de matière sèche totale (gousses plus fanes) semble être favorisée par le traitement T4 qui procure un gain moyen de 18%(550 Kg/Ha) par rapport au témoin T1.

Il est intéressant de remarquer que les traitements T2 et T5 procurent des rendements identiques.

Ceci peut être dû à deux facteurs :d'abord à la pluviométrie particulière de 1997,en suite au manque de recul pour apprécier pleinement l'influence de l'application des traitements .

Les traitements assurant les meilleurs rendements en gousses bigraines sont T2 et T4 .Ils permettent des gains moyens ,par rapport au témoin , de 37%(248 Kg/Ha) et de 33%(212 Kg/ Ha) ,respectivement.

Les différences de rendements sont significatives au seuil de probabilité de 0.05.

Bien que les rendements moyens relatifs aux T2 et T4 soient équivalents entre eux, le traitement T4 produit en moyenne 42 Kg/Ha moins de monograines que le traitement T2 .Si la culture de l'arachide vise essentiellement la production de gousses bigraines de bonne qualité,le traitement T4 sera préférable au traitement T2

Le traitement T4 assurant la meilleure production de gousses bigraines est immédiatement suivi du traitement T2 ,

Le traitement T4 produit en moyenne 14236 de gousses bigraines par hectare de plus que le traitement T2

5.2.1- Nombre de gousses monograines

Le traitement T2 produit en moyenne 53888 de gousses monograines par hectare de plus que le traitement T4. Ceci confirme que le traitement T4 favorise la production de gousses bigraines.

5.2.2- Rendements en fanes

Les traitements T6 et T4 assurent les meilleurs rendements en fanes qui sont respectivement 2453 Kg/Ha et 2346 Kg/Ha .

6 ▪ CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.

L'étude des effets de mélanges de phosphate de Taïba et de phosphogypse est dans sa première année d'exécution en 1997. Les conditions pluviométriques de cette année n'ont pas permis l'expression significative des effets des traitements sur l'ensemble des paramètres de rendement du mil et de l'arachide. Mais l'étude des moyennes et gains de rendements par rapport aux traitements témoins respectifs autorise à dégager des tendances et des hypothèses de travail à vérifier en 1998

Pour la production de mil ,le traitement T5 (25% de phosphate de Taïba et 75% de phosphogypse) semble assurer les rendements optimums aussi bien en mil grain qu'en paille.

S'agissant de la culture de l'arachide ,la production optimum en gousses bigraines et en fanes serait favorisée par le traitement T4 (50% de phosphate de Taïba et 50% de phosphogypse).