

CN 0101023

ID/PLS
Document N° ~~25/84~~ 1984/25
Mai 1984

COURBE DE REPONSE A DES DOSES CROISSANTES DE FUMIER
(THILMAKHA) ET SYSTEMES DE CULTURE (SONKORONG)

R E S U L T A T S

PROGRAMME VALORISATION DES RESSOURCES NATURELLES POUR
LA PRODUCTION VEGETALE - OPERATION COMPOST DE FUMIER

Par

Papa Léopold SARR, Ingénieur de Recherche ISRA
Département Systèmes de Production et Transfert de
Technologie en milieu rural

ESSAI COURBE DE REPOSE A DES DOSES CROISSANTES DE FUMIER A THILMAKHA

I - PRESENTATION DE L'ETUDE

BUT

Etude de l'effet à moyen terme d'un apport annuel de matières organiques sur les rendements dans une rotation arachide-mil.

Etude de l'effet de doses faibles de fumier.

DISPOSITIF EN VIGUEUR DEPUIS 1981

- Essai en blocs de Fieher, 5 traitements, 8 répétitions ;
- Dimensions des parcelles : 7,2 x 9 m (65 m²) ;
- Surface totale de l'essai 1 ha.

Traitements :

T₁ : Témoin pas de fumier
T₂ : 1 t de fumier M.5/ha/an soit 6,50 kg/parcelle
*T₃ : 4 t de " " " 26 kg/parcelle
T₄ : 2 t de " " " 13 kg/parcelle
T₅ : 3 t de " " " 19,5 kg/parcelle

Cultures :

Arachide : variété hative 55-437

Mil souna III

Fertilisation minérale

Mil 100 kg/ha de 10-21-21

Arachide 150 kg/ha de 8-18-27

L'essai est en deux séries distinctes Arachide-Mil.

II - RAPPEL DES RESULTATS ANTERIEURS - 1978 - 1982

Des études menées à Bambey et à Thilmakha avaient en Evidence un effet positif du fumier et du compost aussi bien sur les rendements que sur la fertilité des sols ; ces études avaient été réalisées avec de fortes doses de matières organiques (10 t/ha et plus).

A partir de 1978 nous avons mis en place un essai courbe de réponse à des doses croissantes de fumier à Thilmakha afin de tester d'une part les effets (direct et arrière-effet) du fumier sur la production du mil et de l'arachide et, d'autre part de déterminer la dose optimale de fumier à apporter.

*le traitement 3 initialement 1 t/ha + 200 kg/ha de CaO tous les 4 ans a été modifié en 1983 à 4 t/ha/an.

Le protocole de 1978 comportait cinq traitements et 8 répétitions en deux séries Arachide et Mil :

T ₁	0 t/ha de fumier	} + 100 kg/ha de 8-18-27 pour Arachide 150 kg/ha de 14-7-7 pour le mil
T ₂	1 " "	
T ₃	3 " "	
T ₄	5 " "	
T ₅	7 t/ha de fumier	

Les doses ont été apportées en Première année (1978) et les deux années suivantes on a testé les effets résiduels (1979 et 1980).

II₁ - Résultats

II_{1.1} - Pour l'arachide (Tableau I) il apparait que l'effet des apports de fumier ne se manifeste pas directement ; en effet les résultats obtenus tant sur les fanes que sur les gousses en 1978 ne sont pas statistiquement différents, par contre on note un arrière-effet très hautement significatif en 1982 pour ces deux paramètres.

II_{1.2} - Pour le mil souba (tableau II) en plus de l'effet direct très hautement significatif pour le poids des grains, on remarque un arrière-effet significatif en 2e année sur les poids des grains et des pailles ;

Ces résultats mettent en évidence un effet net du fumier sur la production agricole ; ils font également ressortir que les meilleurs rendements sont obtenus avec les doses 7 et 5 t/ha. Or ces enquêtes sur les disponibilités en matière organique et en sous produits recyclables ont donné des résultats inférieurs en tonnage aux doses testées. Aussi, afin de définir une politique de fertilisation organique plus cohérente (tenant compte des données réelles du milieu toujours à Thilmakha un essai pour tester l'effet des faibles doses de fumier.

III - EXPERIMENTATION DES FAIBLES DOSES DE FUMIER

- Rappel des premiers résultats.

III₁ - Campagne agricole 1981 (P.L. SARR - G. POCTHIER 1982 "Essai doses croissantes").

III_{1.1} - Sur mil

Pour le poids des grains les tests statistiques n'ont pas mis en évidence des différences significatives entre traitements ; cependant on a noté des différences arithmétiques assez appréciables.

pour le poids des pailles par contre on a noté des différences significatives et le test de Newman-Keuls a montré que le traitement 3 t/ha était significativement différent du Témoin, du traitement 2 t/ha mais était équivalent à la dose 1 t/ha.

III_{1.2} - Sur Arachide

Les résultats obtenus n'ont mis en évidence aucune différence significative entre les traitements ; ce résultat confirme ceux des essais antérieurs qui avaient conclu à l'absence de réponse directe de l'arachide au fumier.

	F A N E S			G O U S S E S		
	78	79	80	78	79	80
0	6,2	3,5	2,3	7,3	2,6	2,2
1	6,0	4,3	3,2	7,6	2,7	2,7
3	6,3	4,1	3,3	7,7	2,7	2,8
5	5,5	3,8	3,6	6,9	2,4	2,9
7	6,1	4,3	4,1	7,5	2,5	3,2
F trait.	1,7	2,2	8,1	2,1	1,4	8,7
ppds		1,5	1,5			0,8

Thilmakha : Flim à 5 % = 2,7

TABLEAU 1 : Arachi de

	P A I L L E			G R A I N S		
	78	79	80	78	79	80
0	11,2	9,7	(1)	2,4	2,2	(1)
1	13,2	10,3		2,8	2,6	
3	12,2	9,8		3,1	2,6	
5	13,5	10,1		3,4	3,1	
7	13,8	11,6		3,6	3,6	
F trait.	1,6	2,7		18,6	5,4	
ppds		2,9		0,8	1,6	

Thilmakha : Flim à 5 % = 2,7

(1) = mauvais semis dû à un remplacement du Souna III par le sanic (erreur)

TABLEAU II : Mil

1112 - Campagne agricole 1982 (PL SARR mars 83. "Essais doses croissantes")

III2.1 - Pour le mil par suite d'une forte attaque de charbon généralisée dans la zone de Thilmakha les résultats n'ont pu être exploités.

III2.2 - Arachide.

Contrairement aux résultats obtenus en 1981, on nota un effet statistique significatif des doses appliquées sur le poids des gousses et sur celui des gousses + Fanes.

La comparaison multiple des moyennes et le test de PPAS ont montré que :

- 1°/ Pour le poids des gousses la dose 3 t/ha était significativement différente des autres.
- 2°/ pour le poids des gousses + fanes la dose 3 t/ha est significativement différente du Témoin, de la dose 2 t/ha et du traitement 1 t/ha + 200 kg CaO ; elle restait cependant équivalente à la dose 1 t/ha comme dans le cas du mil en 1981. La dose 1 t/ha est différente du témoin significativement.

Conclusion

Pour le mil on a pu obtenir un seul résultat sur le poids des tiges. Cet effet noté sur les tiges se serait sans doute matérialisé sur le poids des grains s'il n'y avait eu une importante période de sécheresse pendant la phase de maturation du mil.

Pour l'arachide il n'y a pas eu d'effet direct par contre on a noté en deuxième année un effet hautement significatif des doses.

La dose 3 t donne à chaque fois le meilleur résultat ; par contre le traitement 1 t/ha + 200 kg CaO tous les 4 ans bien qu'ayant un niveau de production plus élevé que le témoin ne diffère pas significativement de ce dernier. C'est la une des raisons qui nous a amené à supprimer ce traitement et à le remplacer par la dose 4 t/ha.

IV - ESSAI COURBES DE REPONSE AU FUMIER 1983

Le protocole de cet essai est celui décrit en page 1 ; il ne diffère de celui de 1981-82 et 82-83 que par la transformation de la dose 1 t/ha + 200 kg/ha de CaO tous les 4 ans en la dose de 4 t/ha de fumier.

IV₁ - Résultats interprétation

IV_{1.1} - Mil

La présence à Thilmakha d'un stagiaire de l'ENCR (Ecole National des Cadres Ruraux) nous a permis de mieux suivre le développement de la culture.

Ce suivi, en plus de l'exploitation des rendements de fin de culture, s'est effectué à trois niveaux :

- au niveau du tallage : par comptage cumulé du nombre de talles ;
- au niveau de la croissance par les mesures d'élongation 3 la règle graduée ;
- au niveau de la production par une évaluation en fin cycle du nombre de talles fertiles et l'établissement du rapport

$\frac{tf}{tt}$ (talles fertiles)
 tt (talles totales)

- pour le tallage il faut indiquer que les observations ont été arrêtées au 42^e jour suite à des problèmes parasites (mortalités des talles, ou émission de talles secondaires d'origine parasite).

L'analyse statistique des résultats collectés n'a pas mis en évidence des différences significatives entre traitements ; cependant d'un point de vue strictement arithmétique on obtient le classement suivant :

T₅ T₃ T₂ T₄ T₁

Pour le nombre de talles fertiles on trouve le maximum au niveau du traitement 4 t/ha ce qui met en évidence une fois de plus la réponse directe du mil au fumier.

Pour la croissance on longueur on n'a pas noté d'effet significatif des traitements.

Résultats à la récolte

Les tests sur les produits de la récolte ont été réalisés dans le cas du mil sur le poids des épis, des pailles (tiges) et des grains ; les principaux résultats figurant au tableau ci-dessous.

Tableau III - Poids des épis, tiges et grains de mil en kg/ha

	Poids des épis kg/ha	Poids des pail- les kg/ha	Poids des grains kg/ha	
T ₁ 0 t/ha	1050 3	5818 a	662 3	F théorique Traitements 0,05 % 0,01 %
T ₂ 1 t/ha	1478 b	7093 bc	912 b	
T ₄ 2 t/ha	1231 ab	6315 ab	702 ab	2,71 4,07
T ₅ 3 t/ha	15313 b	7381 c	947 b	Blocs 0,05 % 0,01 % 2,36 3,36
T ₃ 4 t/ha	1545 b	7392 c	936 b	
F traitements	3,40 S	4,83 HS	3,12 s	
F Bloc	2,49	1,01	2,73	

Les résultats affectés d'une même lettre ne diffèrent Pas significativement au test de Newman-Keuls.

L'examen du tableau III montre que pour les caractères mesurés l'analyse statistique met en évidence des différences significatives entre d'une part le témoin et, d'autre part les traitements 1 t/ha, 3 et 4 t/ha ; le traitement 2 t/ha est intermédiaire et ne diffère pas significativement du témoin bien que induisant une plus valeur par rapport au témoin de 10 % (120 kg/ha de grain de mil).

Pour la troisième année consécutive, la dose 2 t/ha a un rendement inférieur à la dose 1 t/ha aussi bien en effet direct qu'en arrière effet ; les prélèvements de sol effectués en fin de cycle aideront à y voir plus clair .

IV_{1.2} - Arachide

Pour l'arachide le suivi s'est effectué à deux niveaux :

- suivi de la nodulation par comptage des nodules tous les 15 jours sur trois pieds pris au hasard à partir du 25e jour.
- suivi de l'évolution du poids sec des plants d'arachide sur lesquels on a réalisé le comptage des nodules.

L'analyse statistique ne met pas en évidence des différences significatives entre traitements pour ces deux paramètres suivis ; cependant on peut constater que la nodulation et le poids sec des plants évoluent dans le même sens (la nodulation et le poids sec sont @us élevés sur le témoin au 25e jour mais au fur et à mesure que l'on avance dans le temps on assiste à une inversion de tendance et les traitements 3 et 4 t/ha deviennent plus importants).

Parallèlement à ces mesures, un suivi de l'évolution de l'azote minéral du sol a montré qu'au début de cycle l'azote minéral est relativement plus abondant sur les traitements avec apport de fumier que sur le témoin ; ce qui explique la meilleure nodulation sur le témoin au 25e jour (l'azote minéral inhibant la nodulation).

Résultats à la Récolte

Tableau IV - Poids des gousses, fanes et gousses + fanes en kg/ha

	Poids des gousses	Poids des fanes	Poids gousses + fanes	
T ₁	673	1397	2070	
T ₂	721	1773	2431	F théorique
T ₄	692	1584	2307	0,05 % 0,01%
T ₅	710	1573	2284	Bloc
T ₃	755	1634	2387	0,05 0,01
F traitement	1,42 NS	1,02 NS	1,19 NS	2,36 3,36
F Bloc	1,19 NS	.58 NS	.34 NS	

Les résultats du tableau IV montre que pour l'arachide aucun des caractères testés n'induit une différence significative entre traitements ; il faut par ailleurs signaler que les rendements obtenus sur l'essai cette année sont les plus faibles et que l'arachide, contrairement au mil semé en sec, a été semé avec beaucoup de retard (9 août).

Conclusion

Les résultats obtenus sur mil ont mis en évidence des différences significatives entre les traitements 2, 3 et 5 et le témoin pour les 3 paramètres mesurés ; on obtient des plus values de l'ordre de 40 %/290 kg/ha de grains) par rapport au témoin.

Sur arachide par contre aucun des résultats obtenus n'induit une différence significative entre les traitements ; il faut préciser que l'arachide a été semé tardivement par rapport au mil semé en sec. De plus l'arachide a été fort affectée par la sécheresse du mois de septembre (beaucoup de gousses vides),

B - ESSAIS SYSTEME CE CULTURE

Ciise Kaymor

BUT :

Etude de l'évolution de la fertilité d'un sol dans un système de culture intensive à deux niveaux de travail du sol avec ou sans apport de fumier.

DISPOSITIF D'ETUDE

• Essais en split-plot huit répétitions 2 séries avec deux parcelles principales = labour ou dent, chacune subdivisée en deux parcelles secondaires avec ou sans fumier.

- Dimensions des parcelles :

parcelle secondaire 7.50 m x 8.10

parcelle principale 15 m x 8.10

- Traitements

Blocs	Traitements							
	I	II	III/IV	v	VI/II	VIII		
1. Labour avec fumier	1	5	9	13	17	21	25	25
sans fumier	2	6	10	14	18	22	26	30
2. Dents avec fumier	3	7	11	15	19	23	27	31
sans fumier	4	8	12	16	20	24	28	32

Rotations.

Ciisé Kaymor : Maïs - Arachide

Fertilisation : Fumuro forte

Maïs 200 kg/ha de 8-18-27
200 kg/ha d'urée (en 2 fois)
2,5 t/ha de fumier sur 1/2

Arachide - 150 kg/ha 9-18-27.

Ciisé Kaymor (résultats campagne 82 Maïs/arachide).

1 - Rappel des résultats

De 1978 à 1980 on a observé à Thyssé un effet positif régulier du labour sur les rendements en grains du maïs ; l'effet améliorant des apports de fumier de 1978 et 1980 sur les grains dudit être confirmé.

Sur arachide durant la même période on avait noté un effet inégal de l'apport de fumier sur les fanes et gousses et peu ou pas d'effet du labour.

Récapitulatifs des résultats des campagnes 81-82 et 82-83

Résultats campagne, 81-82.	Poids des tiges	Épis	grains	
Labour + fumier	18.5	25	*****	
Labour	15.6	21	15.7	
Dent + fumier	13.1	19.9	14.9	FL à 5%
Dent	11.61	17.9	13.6	
F système	93.15	76.74	38.68	5.6
F apport de fumier	5.72	22.75	0.94	4.5
F interaction	0.55	2.13	1.15	4.6

Tableau V - poids des tiges, épis et grains de maïs en kg/parcelle.

	Gousses	Fanes	
Labour + fumier	8	12.07	FL à 5%
Labour	7.96	11.95	
Dent + fumier	7.84	13.17	
Dent	7.86	13.26	
F système	0.14	3.02	5.6
F apport fu nier	0.004	0.0134	4.6
F interaction	0.03	0.05	4.6

Tableau VI - Poids moyen des gousses et fanes en kg/parcelle (arachide)

RESULTATS CAMPAGNE 82-83

a/Mais			Poids des tiges	Poids épis	Poids grains
F.théo- rique	Labour	avec fumier	17.0 (2947)	20.53 (3420)	14.76 (2460)
		sans fumier	14.4 (2400)	15.03 (2510)	11.38 (1900)
	Dent	avec fumier	10.95 (1030)	13.11 (2190)	10.14 (1690)
		sans fumier	9.67 (1650)	11.76 (1960)	8.76 (1460)
5.6	f Système labour ou dent		32.45 <u>HS</u>	37.04 <u>HS</u>	100.20 <u>HS</u>
4.6	F. apport de fumier		7.90 <u>S</u>	8.05 <u>S</u>	9.96 <u>HS</u>
4.6	F. interaction		2.049 NS	2.98 NS	1.80 NS

Tableau VII - Poids des tiges, épis et grains de maïs en kg/parcelle (kg/ha)

b/Arachide			Poids des gousses	Poids des fanes
F.théo- rique	Labour	avec fumier	8.33 (1390)	20.60 (3450)
		sans fumier	6.77 (1130)	21.61 (3600)
	Dent	avec fumier	8.88 (1480)	17.97 (3000)
		sans fumier	0.14 (1360)	19.68 (3200)
5.6	F. Système labour ou dent		37.10 <u>HS</u>	13.31 <u>HS</u>
4.6	F. apport de fumier		15.98 <u>HS</u>	2.27 NS
4.6	F. interaction		2.14 NS	0.14 NS

Tableau VII - Poids moyens des gousses et fanes en kg/parcelle (kg/ha).

Ces résultats confirment l'effet positif du labour et de l'apport de fumier sur le rendement en grains du maïs.

Pour arachide on note un effet intermittent de l'apport de fumier sur la production de gousses (effet significatif en 82-83 et NS en 81-82) ; par contre pour le type de travail du sol le labour ne marque pas au contraire on a noté un effet significatif du travail à la dent en 82-83.

Résultats Campagne 83-84

a) - Maïs		Poids des épis	Poids des grains
Labour	avec fumier	5956	4296
	sans fumier	4000	2785
Dent	avec fumier	4119	2607
	sans fumier	2667	1787
5,6	F. Système Labour ou Dent	29,21	52,97
4,6	F. apport de fumier	20,53	18,88
4,6	F. interaction	.72	1,27

Tableau VIII - Poids des épis et grains Maïs en kg/ha.

Pour la Cinquième année consécutive les résultats obtenus sur maïs mettent en évidence un effet hautement significatif du labour et de l'apport de fumier sur le rendement en épis et en grains ; l'effet du labour en présence de fumier induit des plus-values respectivement pour les grains et les épis de 65 % (1689 kg/ha) et 45 % (+1837 kg/ha) sans apport de fumier les plus-values sont de 56 % (+998 kg/ha) et 50 % (+1313 kg/ha) pour les épis. L'apport de fumier entraîne des plus-values sur grains de 54 % (+1511 kg/ha) en présence de labour contre 46 % (+810 kg/ha) dans le cas du travail à la dent. Bien que l'interaction travail x apport de fumier n'induisse pas de différence significative les résultats montrent que le labour plus que le travail à la dent valorise mieux cet apport.

b) - Arachide		Gousses	Gousses + Fanes
Labour	avec fumier	1047	5086
	sans fumier	1011	4688
Dent	avec fumier	1138	5265
	sans fumier	1224	4832
	F. Système Labour ou Dent	6,65	.86
	F. apport de fumier	.31	2,21
	F. interaction	1,67	.003

Tableau IX - poids des gousses et gousses + fanes en kg/ha.

Les résultats sur arachide confirment ceux obtenus en 82-83 à savoir l'effet du travail à la dent par rapport au labour ; cet effet est particulièrement marqué sur la production de grosses où il est hautement significatif par contre sur la production de fanes, cet effet n'est pas significatif.

En conclusion nous pouvons noter que sur maïs le labour et l'apport de fumier produisent un effet significatif régulier très important (résultats des 5 années d'expérimentation) sur la production de grain et d'épis. Cependant à aucun moment nous n'avons pu mettre en évidence une interaction significative de ces facteurs sur la production du maïs.

pour l'arachide, il apparaît que le labour n'apparaît pas supérieur au travail à la dent au contraire c'est ce type de travail qui, de même que l'apport de fumier, induit d'une façon très irrégulière un effet significatif sur la production de cette culture.