

CN 010 1560
Pa 50
KHO
1
JOC

Première Revue de la Recherche Rizicole Régionale

10-13 Avril 2000 ADRAO Bouaké, Côte d'Ivoire

Essai de combinaison fumure minérale - fumure organique du riz sur sol hydromorphe de bas-fond en Haute Casamance

Dr. Mamadou Khouma, agropedologue, ISRA, Senegal

Avec la collaboration de Jean Christophe Manga et Ousmane Mané, techniciens

Résumé :

Dans le but de valoriser les ressources naturelles locales et de minimiser l'impact négatif de fortes doses d'engrais minéraux sur le milieu naturel, des essais de fertilisation combinant engrais minéraux et engrais organiques (la fumure minérale pratiquée est comparée à différentes combinaisons associant la moitié de cette fumure minérale avec soit du compost, soit du fumier), ont été conduits pendant trois campagnes de culture avec la variété IR 1529 sur sol argilo-sableux hydromorphe et acide de bas-fond. L'analyse des résultats montre une forte interaction entre les traitements et la campagne de culture. L'analyse par campagne des résultats montre pour la première campagne :

Qu'il y a un effet significatif des traitements sur le rendement en paddy. L'analyse des contrastes montre que le rendement paddy et la hauteur des plants de tous les traitements sont très hautement significativement supérieurs au rendement et à la hauteur des plants du témoin sans engrais. Le rendement du traitement fumure minérale complète T5 (5 116 kg/ha) est significativement supérieur à celui des traitements fumier seul (T1, T2), à la dose de 1 et 2 tonnes/ha, respectivement et compost seul (T3 et T4) à la dose de 3 et 5 tonnes/ha, respectivement.

Pour la deuxième campagne :

On note un effet significatif des traitements sur les rendements en paddy

L'analyse des contrastes montre que les rendements des traitements consistant en un mélange de fumure organique et fumure minérale (T6, T7, T8 et T9) sont en moyenne, au seuil de 10%, significativement plus élevés (5799 kg/ha) que ceux des traitements constitués soit de fumure minérale seule soit de fumure organique seule (T1, T2, T3 et T4) (5 100 kg/ha), avec une différence de près de 700 kg/ha. Elle révèle aussi que les rendements des traitements associant le fumier à la fumure minérale sont très significativement supérieurs (6693 kg/ha) à ceux des traitements associant le compost à la fumure minérale (4904 kg/ha). Le rendement du traitement compost à la dose de 5 tonnes/ha s'est révélé significativement supérieur à celui du traitement compost à la dose de 3 tonnes/ha.

Pour la troisième campagne :

Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements.

les rendements moyens en paddy obtenus (2679 Kg/ha) sont relativement faibles comparés à ceux de la précédente campagne (5372 Kg/ha). Nous imputons cette faiblesse des rendements au profil inhabituel de la saison sèche froide de cette année qui a eu pour effet un allongement sensible du cycle du riz qui a été de 144 jours, alors que la durée normale du cycle de l'IR 1529 est de 120 jours. A cela s'ajoute le délai anormalement long entre l'enfouissement des matières fertilisantes et la mise en eau des parcelles.

En conclusion, l'essai confirme sur deux campagnes l'intérêt de la fumure en riziculture intensive mais également le rôle bénéfique d'une combinaison fumure minérale fumure organique avec prédominance du fumier sur le compost.

Essai de combinaison fumure minérale - fumure organique du riz sur sol hydromorphe de bas-fond en Haute Casamance

Dr. Mamadou Khouma, agropedologue, ISRA, Senegal

Avec la collaboration de Jean Christophe Manga et Ousmane Mané, techniciens

Justification

Les engrais de manière générale contribuent à l'augmentation de la **production agricole**. Aucune amélioration technique prise isolément n'a autant contribué à l'augmentation de la production que les **engrais**, Young (1995). Dans les sols à faible teneur en matière organique, **l'application** d'engrais minéraux sera sans succès sans application d'amendements organiques (Lal, 1987, Croson et Anderson, 1985, cités par Sanders et al., 1995). Dans les sols sableux du Sahel, les engrais minéraux associés aux apports organiques (résidus de récolte, fumier et compost) augmentent le stock **carboné** et azoté du sol Piéri (1989, in Sanchez et al. 1997).

La recherche d'une combinaison judicieuse, avec des formules simples, optimisant les avantages des deux types de fertilisation associés à des actions valorisantes tel que le labour doit être la priorité de tous ceux qui sont impliqués dans le processus d'édification d'une agriculture productive et durable, Badiane et al. (2000). Le concept de gestion intégré de la nutrition pris dans le sens de la meilleure combinaison des technologies de gestion de la nutrition disponibles, par exemple, celles qui conviennent aux conditions biophysiques locales!, sont économiquement attractives et socialement pertinentes (Smaling et al., 1996), est **de plus en plus utilisé**

La Société de Développement Agricole et Industrielle (SODAGRI), intervenant dans le bassin de l'**Anambé** en Haute Casamance, au sud est du Sénégal, a, entre autres missions, la **diffusion** auprès des groupements de producteurs de technologies permettant de rentabiliser les **investissements** consentis sur les cultures irriguées et **pluviales**. Deux barrages ont été **érigés** dans la zone d'intervention : le barrage de confluence (**Anambé-Kayanga**) et le barrage de Niandouba sur la Kayanga. Ces deux ouvrages combinés à l'aménagement d'un périmètre de près de 1200 ha devraient permettre une **maîtrise** complète de l'eau. Les variétés de riz proposées pour la culture sont des variétés à haut rendement qui n'expriment tout leur potentiel de production que lorsqu'elles sont accompagnées d'une fertilisation adéquate. La **nécessité** de valoriser les ressources naturelles locales et de minimiser l'impact négatif de fortes doses d'engrais minéraux sur le milieu naturel, milite en faveur d'une fertilisation **raisonnée combinant** engrais **minéraux** et engrais organiques, sous culture intensive. C'est dans ce cadre que ces essais ont été menés durant trois campagnes de culture.

Objectif

Mettre au point une combinaison de **fumures** minérale et organique adaptée à la **riziculture** irriguée et **pluviale**, en utilisant l'engrais minéral commercialisé et les produits organiques localement disponibles.

Matériel et méthode

Les essais ont été menés durant la saison des pluies 1997-98, la saison des pluies 1998-1999 et la **saison** sèche 1999.

Les essais ont été implantés suivant un dispositif en blocs aléatoires complets avec 10 traitements et 4 répétitions.

Les traitements sont les suivants :

Témoin absolu (TO)

1 tonne de **fumier (T1)**

2 tonnes de fumier (T2)

3 tonnes de compost (T3)

5 tonnes de compost (T4)

200kgde 15 15 15 + 150 kg d'urée (T5)

T6[T 1+(T5)/2]

T7[T2+(T5)/2]

T8[T3+(T5)/2]

T9[T4+(T5)/2]

Un prélèvement d'échantillons de sol (0-40cm) a été effectué avant l'implantation des essais pour analyse des principales caractéristiques.

Les essais ont été implantés sur un sol de bas-fond argilo-sableux (teneur moyenne en argile de 30 % sur les 40 premiers centimètres) fortement marqué par l'hydromorphie. Le pH est très acide dans l'ensemble avec une valeur moyenne de 4.9 en surface et de 4.6 en profondeur avec un minimum de 4.0 et un maximum de 5.3. La matière organique est très inégalement répartie en surface avec une teneur moyenne de 2.1 % dans l'horizon 0-20 cm et de 1.8 % dans l'horizon 20-40 cm Les quantités d'azote et de phosphore assimilables décelées par analyse sont très faibles (elles sont présentes à l'état de traces). Le niveau de fertilité de départ du sol est donc relativement bas.

Les dimensions des parcelles élémentaires sont de: 5m x 54 soit 25 m² par traitement et une superficie totale des essais de 1000 m².

Les essais ont été semés avec la variété de riz améliorée IR 1529. Après labour , offsettage et enfouissement des engrais, un semis direct en lignes avec 20 cm d'écartement a été effectué. L'urée a été apportée 40 jours après semis en couverture.

Le désherbage et l'application de produits phytosanitaires ont été faits à la demande.

Observations:

Comptage du nombre de talles/ m² à la récolte;

Date de 50% de floraison ;

Date de maturité et hauteur des plants à maturité ;

Rendement en grain à 14% d'humidité ;

Prélèvement d'échantillons de sols par traitement (mélange de 4 répétitions).

Résultats :

L'analyse statistique des résultats a porté sur :

- le nombre de talles/m² à la récolte
- la hauteur des plants à la récolte
- le rendement en grains à 14% d'humidité

L'analyse de variance effectuée sur les trois campagnes indique une forte interaction entre les résultats et la campagne, ce qui nous a conduit à procéder à une analyse campagne par campagne.

Tableau 1: moyenne du rendement paddy, de la hauteur et du nombre de talles durant les trois campagnes.

	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne	3 ^{ème} campagne
Rendement moyen kg/ha	3333	5372	2678
Hauteur en cm	80	96	76
Nombre de talles/m²	276	203	343

Première campagne:

Les résultats de cette campagne sont synthétisés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : résultats de la première campagne

Traitement	Rendement paddy en kg/ha	Hauteur en cm	Nombre de talles/m ²
T0	1029	63	250
T1	3429	82	294
T2	3030	85	246
T3	2271	74	258
T4	3422	77	266
T5	5116	87	307
T6	3424	80	305
T7	3140	78	258
T8	3670	84	272
T9	4800	90	307

Il y a un effet **significatif** des traitements sur le rendement en paddy. L'analyse des contrastes montre -que **le rendement paddy et la hauteur des plants de tous les traitements** sont très hautement significativement supérieurs au rendement et à la hauteur des plants du témoin sans engrais. **Le rendement du traitement fumure minérale complète T5 (5116 kg/ha)** est significativement supérieur à **celui** des traitements fumier seul (**T1, T2**), à la dose de 1 et 2 **tonnes/ha**, respectivement et à **celui** des traitements compost seul (T3 et T4) à la dose de 3 et 5 **tonnes/ha**, respectivement (3038 **kg/ha**).

Pour la hauteur le témoin sans engrais (T0) est **inférieur** à tous les autres traitements. Les **traitements** fumier seul (**T1 et T2**) sont supérieurs aux traitements compost seul (T3 et T4) au **seuil** de 10 %. Le **compost combiné** à la moitié de la dose de **fumure minérale** donne des hauteurs supérieures à celles du fumier combiné à la moitié de la dose de **fumure minérale**.

Deuxième campagne

Les **résultats** de cette campagne sont **synthétisés** dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : résultats de la deuxième campagne

Traitement	Rendement Paddy kg/ha	Hauteur en cm	Nombre de talles/m ²
T0	5029	97	187
T1	5314	97	203
T2	5545	95	165
T3	3767	96	199
T4	5554	96	165
T5	5323	95	233
T6	5994	100	224
T7	7393	96	216
T8	4716	94	214
T9	5092	98	222

On note un effet significatif des traitements sur les rendements en paddy.

L'analyse des contrastes montre que les rendements des traitements consistant en un mélange de **fumure** organique et **fumure** minérale (T6, T7, T8 et T9) sont en moyenne, au seuil de **10%**, significativement plus élevés (**5799 kg/ha**) que ceux des traitements constitués soit de **fumure** minérale seule, soit de **fumure** organique seule (**T1, T2, T3 et T4**) (**5100 kg/ha**), avec une **différence** de près de **700 kg/ha** . Elle révèle aussi que les rendements des traitements associant le fûmier avec la moitié de la dose de hure minérale sont très significativement supérieurs (**6693 kg/ha**) à ceux des traitements associant le compost avec la moitié de la dose de **fumure** minérale (**4904 kg/ha**). **Le** rendement du traitement compost à la dose de **5 tonnes/ha** (**5554 kg/ha**) s'est révélé significativement supérieur à celui du traitement compost à la dose de **3 tonnes/ha** (**3767 kg/ha**).

Troisième campagne

Les **résultats** de cette campagne sont synthétisés dans le tableau 4 ci-dessous.

L'analyse de **variance** ne montre pas de différence significative entre les traitements

Tableau 4 : résultats de la troisième campagne

Traitement	Rendement Paddy kg/ha	Hauteur en cm	Nombre de talles/m ²
- T O	2268	70	292
T1	2403	74	316
T2	2945	77	291
T3	2233	79	317
T4	2890	75	333
T5	2535	79	373
T6	2945	76	388
T7	3260	77	403
- T8	2528	82	340
- T9	2780	77	377

Les rendements moyens en paddy obtenus (2679 **Kg/ha**) sont relativement faibles comparés à ceux de la **précédente** campagne (5372 **Kg/ha**). Nous imputons cette faiblesse des rendements au profil inhabituel de la saison **sèche** froide de cette année qui a eu pour effet un allongement sensible du cycle du riz qui a été de 144 jours, alors que la durée normale du cycle de l'**IR** 1529 est de 120 jours. A cela s'ajoute le délai anormalement long entre l'enfouissement des matières fentes et la mise en eau des parcelles.

En conclusion, l'essai **confirme** sur deux campagnes l'intérêt de la **fumure** en **riziculture** intensive mais également le rôle bénéfique, du point de vue du rendement, d'une combinaison fumure minérale, à **la moitié** de la dose **préconisée**, et **fumure** organique avec prédominance du fumier sur le compost. Il convient également de noter la constance du bon comportement du traitement T7 (2 **tonnes** de **fumier** associées à la moitié de la dose de **fumure** minérale utilisée, soit 100 **kg/ha** de 15-15-15 et 75 **kg/ha** d'urée) qui a eu le rendement le plus élevé durant la saison des pluies 1998, avec une moyenne de 7393 **kg/ha**. Cette supériorité est d'ailleurs **confirmée** par le nombre de **talles** au tallage maximum de ce traitement. L'effet des traitements sur les teneurs du sol en N P et **K** fera l'objet d'une analyse ultérieure.

BIBLIOGRAPHIE

Badiane N . Aminata., Khouma Mamadou, Sène Modou, 2000 Gestion et transformation de la **matière** organique, synthèse des travaux de recherches au Sénégal depuis 1945. 127 p. Publication **ISRA-CTA** à paraître

Sanchez A, Shepard K, Soule M. J., Place F.M., Buresh R J. Izac A.N., Mokwunye A.. U., Kwesiga F. R, Ndiritu C. G., Woomer P.L. 1997. Soil fertility replenishment in Africa : An investment in **natural resource** capital, in **Buresh J. R, Sanchez A., Calhoun F. 1997.** Replenishing soil fertility in Africa, SSSA Special Publication Number 5 1, **Soil Science Society of America**, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA. P. 1-46.

Sanders J.H., Southgate D.D., Lee E.G. 1995. The economics of soil degradation : technological changes and policy alternatives. SMSS Technical monograph n° 22, p. 11.

Smaling, E. M. A., Braun A. R 1996. Soil fertility research in sub-Saharan Africa : New dimensions, new challenges. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 27: 365-386.

Young A.,, 1995. L'agroforesterie pour la conservation du sol. Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale ACP-UE, Wageningen. 194 p.

ANNEXES

- La pluviométrie totale en 1997 a été de 650 mm répartis en 49 jours, une irrigation complémentaire a été nécessaire.

FICHE PLUVIOMETRIQUE SOUTOURE/ANAMBE-1997

	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT	OCT
1			34.8	1.9		
2		1.9		50.7	8.5	
3						
4				10.5	7.5	
5					1.6	
6		4.5			4.5	
7					24.2	7.7
8	4.6	7.4				1.1
9	34.0		7.5		14.5	2.5
10						
DECADE	38.6	13.8	42.3	63.1	60.8	11.3
11		30.2				
12				4.2		
13				20.0		
14		23.8			8.7	
15		2.5				
16			3.2	4.9		
17						
18					10.5	
19		23.6		33.7		
20						
DECADE	0.0	80.1	3.2	62.8	19.2	0.0
21			4.0		0.9	
22				53.4		
23			11.4			
24			7.2	19.8	4.5	
25			0.9	45.7	0.6	
26				0.8	2.5	
27		10.0		1.3	68.5	
28					2.0	
29			1.7	4.5	5.3	
30	32.6			6.9		
31						
DECADE	32.6	10.0	25.2	132.4	84.3	0.0
TOTAUX	71.2	103.9	70.7	258.3	164.3	11.3
NOMB J	3	8	8	14	15	3
CUMUL	679.7			Nombre Jours de pluie		51

- La pluviométrie totale en 1998 a été de 869 mm en 49 jours, une irrigation complémentaire a été nécessaire.

EICHE PLUVIOMETRIQUE SOUTOURE/ANAMBE						ANNEE: 1998
	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.
1			7.0		4.1	0.8
---Y---					8.1	9.1
3				3.8		
4				56.3	4.2	
5						
6						
7					43.3	
8			0.8	60.3	4.2	
9			12.6	85.0	18.8	
10					5.7	
11				4.3		
12				13.3	2.1	-1
13				2.7		
14				31.0		
15				15.7	32.8	
16		17.5	27.3	32.3	1.4	
17			17.8		5.7	
18						
19			37.2	6.3		
20				21.7	10.4	
21		10.1				
22			17.5	74.3		
23			2.1	10.3		
24			125		8.0	
25		6.3		13.7	1.2	
26				40.0		
27		19.1		6.3		
28			7.6		10.5	
30					25.8	
31						
TOTAUX		53.0	142.4	477.3	186.3	9.9
NBR JRS		4	10	17	16	2
cumul						869

- La troisième campagne s'est totalement déroulée en conditions irriguées, pendant la saison sèche 1998-1999.

Teneur moyenne en NPK en % de la matière sèche du compost et du fumier

	N	P	K
compost	1.1	0.4	0.2
fumier	1.3	0.6	0.5