

CW 01 00 3 ~~10~~
P36 0
DIA

78/17

REPUBLIQUE DU SENEGAL
PRIMATURE

DELEGATION GENERALE
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

ETUDE DE L'EVOLUTION SOUS CULTURE DES SOLS
DE PLATEAU EN CASAMENCE CONTINENTALE

(Réunion nationale des essais multilocaux 5 Mai 1978)

S. DIATTA

C.N.R.A. - BAMBÉY - S.D.I.	
Date	22-05-78
Numéro	035607
Mois Bulletin	
Destinataire	SR/DOC

Avril 1978

Centre National de Recherches Agronomiques
de Bambey
INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
(I. S. R. A.)

1 - INTRODUCTION

L'extension de la culture du riz pluvial sur les sols de plateau en moyenne et haute Casamance est liée à la vulgarisation des systèmes culturaux intensifs, englobant les autres cultures comme le maïs, le mil, l'arachide. Sur le plateau on rencontre très souvent des champs d'âges différents. La pratique de la culture traditionnelle (labour en billons, sans apport d'engrais ni restitution de paille sur une rotation biennale arachide-mil) a entraîné un appauvrissement très important des sols. Par ailleurs il existe de nombreuses zones sous forêt progressivement mises en culture sans discernement, sous l'effet de la croissance démographique.

Il s'agit donc d'étudier pour mieux la contrôler, l'évolution des sols sous culture. C'est l'objectif principal d'une étude menée depuis 1972 donc 6 ans maintenant dans le cadre :

- de la régénération d'un sol dégradé (Sédhiou)
- du maintien de la fertilité d'un sol d'une défriche récente (Maniora II).

II . METHODES D'ETUDES

21. Sédhiou: Il s'agit ici de la régénération d'un sol dégradé. Deux systèmes de culture sont appliqués en comparaison entre eux.

211. Système amélioré

- deux rotations quadriennales avec labour aux boeufs et apport d'engrais : - Jachère enfouie - MaPs - Arachide - Riz

Jachère enfouie - Mil - Arachide - Riz

- apport annuel de 10 t/ha de fumier avec complément minéral sur une bande en maïs continu;
- une bande en culture continue de riz avec apport de 10 t/ha de fumier avec complément minéral.

212. Système traditionnel

Il s'agit ici d'une rotation biennale arachide-mil cultivées sur billons sans engrais.

213. Tous les deux ans on applique perpendiculairement aux autres traitements une bande en maïs sans engrais ni travail du sol, destinée

à traduire en termes agronomiques l'évolution induite par les différents traitements.

22- Maniora II

On essaie de maintenir la fertilité d'un sol de défriche récente. Le dispositif est le même qu'à Sédhiou.

221. Systeme amélioré

- Une rotation quadriennale intensive Maïs-Mil-Arachide-Riz
- Une bande témoin réservée sous forêt
- Une autre bande témoin en jachère mais coupée par la bande test de maïs.

222. Systeme traditionnel

- Rotation biennale Mil-Arachide sans engrais, culture en billons.

223. Tous les deux ans on applique une bande test en maïs perpendiculaire aux autres traitements comme à Sédhiou.

III - DEROULEMENT DES CAMPAGNES DEPUIS LE DEMARRAGE DE L'ETUDE

La pluviométrie des années 1972, 1973 et 1974 a été déficitaire aussi bien à Sédhiou qu'à Maniora II. De même la très mauvaise répartition dans le temps s'est traduite par de longues périodes sèches au moment de l'épiaison surtout du riz. Il s'en est suivi pour cette culture un important échouage, donnant lieu à de très bas rendements. Les maladies cryptogamiques et les attaques d'insectes (borer et cecidomyies) ont depuis 1973 très sérieusement atteint le mil.

IV - RESULTATS OBTENUS

41- Effet des différents traitements sur les rendements et les sols

411. Régénération d'un sol dégradé

411.1 Effet sur le rendement:

Le tableau n°1 regroupe les résultats obtenus depuis 1972. Il ressort de son observation que les niveaux de rendements très faibles expriment bien l'état d'appauvrissement très poussé du sol.

- Cas de l'arachide

Elle semble être la mieux adaptée aux conditions de sols appauvris en regard aux résultats obtenus.

En effet en système de culture traditionnelle, le rendement moyen obtenu est de 1306 kg/ha tandis qu'en système de culture améliorée on obtient 2332 kg/ha. La différence entre les deux systèmes (1026 kg) montre l'intérêt de l'utilisation de l'engrais.

Cependant il est très intéressant de noter que dans le cadre du système amélioré le précédent mil a donné le meilleur résultat: 2409 kg contre 2219 pour le précédent maïs, soit une différence de 150 . . . Il est vraisemblable que l'ôn aie une meilleure alimentation minérale surtout en phosphore dans le cas du précédent mil.

• Cas du mil

Les deux premières années ont donné des résultats intéressants 1760 et 1483 kg/ha, mais restent néanmoins inférieurs aux potentialités de la variété soit 2 à 2,5 t/ha. Depuis 1973 les attaques de cécimomyios ont interdit tout rendement. Un essai date de semis a montré que le semis retardé (30 juin - 1^{ère} semaine de Juillet) réduit notablement les attaques. Vue la gravité du problème, une étude suivie de l'entomofaune sur cette culture est envisagée pour cette campagne.

Tableau n°1: Résultats culturaux du maïs, mil, arachide et riz (kg/ha)

A n n é e s		1972	1973	1974	1975	1976	1977	Moyenne
Pluies (mm)		632	1012	1216,5	1461	1124	858,4	1050,6
Système tradition- nel	J Arachide	1693	1890	855	906	1026	1438	1306
	M i l	502	445	628	675	562	214	504
J Système amélio- ré	Arachide/mil	2226	2172	2337	1818	2813	3092	2409
	J Arachide/maïs	2346	2439	1988	1979	2279	2526	2259
	J Maïs + fumier	3103	4148	4003	4101	3486	3372	3768
	Maïs+Jach.enfouie	2271	3477	3392	3291	3414	1530	2895
	M i l	1760	1483	852	311	697	5135	936
	Riz/Arachide/Maïs	636	1921	1758	3031	1996	2126	1911
Riz/Arachide/Mil	814	1712	2341	3305	3486	3372	2143	

- Cas du riz

C'est la culture qui a le plus souffert des années déficitaires en pluviométrie. Son rendement croît avec la pluviométrie enregistrée. Comme pour l'arachide le précédent cultural arachide sur mil a donné le meilleur résultat par rapport au précédent arachide sur maïs: 2143 kg/ha contre 1911 en moyenne soit une différence de 232 kg. Il est bien probable que le mil ait joué un arrière-siffet non négligeable sur la croissance du riz.

- Cas du maïs

Les résultats obtenus confirment bien le niveau de fertilité très bas du sol. Cependant il ressort de l'observation du tableau que le traitement fumier a donné le rendement le plus élevé en moyenne: 3768 kg/ha contre 2895 kg pour la jachère enfouie soit une différence de 873 kg. Ce qui n'est pas négligeable.

Tableau n° 2: Résultats comparés des trois années de la bande test

	T é m o i n s				Fumier avec engrais	Système amélioré				
	Jachère continue	Syst. traditionnelle	Mil	Maïs		Mais sur jachère enfouie	Jachère quadr. enfouie	Mil/ jachère enfouie	Arachide de	Riz
1972 Année témoin	34	863	513	-	-	50	50	131	50	
1974	654	311	119	2305	114	1386	1178	1648	300	
1976	1260	93	37	2893	1037	1221	955	1524	369	

Le tableau n°2 reproduit les résultats de la bande-test pendant les 3 années, 1972 étant l'année de départ où aucun apport d'engrais ni labour n'est effectué. Ce tableau montre que :

- l'apport d'engrais améliore nettement les rendements obtenus,
- les traitements tels que le fumier avec complément minéral, la jachère de la rotation quadriennale, l'arachide en culture améliorée ont donné les meilleurs résultats.
- le riz par contre malgré l'apport d'engrais semble être un mauvais précédent cultural pour le maïs;
- la jachère continue paraît jouer un rôle très important dans la régénération du sol, puisqu'on 5 ans le rendement obtenu sans engrais ni labour passe de 34 kg/ha à 1260 kg/ha.

411.2. Effet sur les sols

Le tableau n°3 regroupe les résultats d'analyse de sol. Son observation appelle les remarques suivantes :

- le pH diminue dans les traitements engrais seul et engrais avec paille de jachère enfouie; tandis qu'il augmente légèrement dans le cas de la jachère continue et du traitement fumier avec complément minéral. Par contre il est sans changement dans le traitement témoin (traditionnel).

- le carbone augmente dans le cas de la jachère continue et du fumier. Il diminue pour les autres traitements;

- pour l'azote total seul le fumier révèle une augmentation très nette passant de 0,50% à 0,70%. Tandis que les autres traitements accusent toujours une diminution mais limitée dans le cas de la jachère continue;

- le phosphore total, à l'exception du témoin et de la jachère continue, croît notablement. Cette évolution est plus marquée dans le traitement fumier avec engrais et jachère enfouie avec engrais. Mais dans tous les cas tout en restant supérieur au témoin, on observe une diminution;

- la somme des bases échangeables croît légèrement dans le traitement fumier. Tandis que l'on note une chute générale pour les autres traitements. Le phénomène est autre pour la capacité d'échange où on note une diminution pour tous les traitements, mais légère pour le traitement fumier.

411.3 Conclusion

L'apport de matière organique semble être fondamental dans la régénération des sols dégradés. Les résultats, tant au niveau des rendements du sol que de la fertilité montrent que la paille de jachère et le fumier surtout permettent un redressement rapide du niveau de fertilité du sol.

Tableau n° 3: Caractéristiques physico-chimiques du sol en fonction des différents traitements

pH eau	Carbone %	Azote total %	Phosphore total %	Somme-de-s bases échangeab.mé/100g	Capacité d'échange méq/100g	Témoins système traditionnel		Jachère continue		Traitement fumier avec complètement minéral		Traitement avec jachère + complètement minéral																							
						1972	1974	1972	1974	1972	1974	1972	1974																						
5.5	5.5	5.6	5.11	3.88	3.45	0.30	0.31	0.30	0.37	0.62	0.70	0.14	0.40	0.36	1.04	2.21	2.89	3.03	2.23	2.72															
5.7	5.9	5.9	5.37	5.00	5.75	0.44	0.37	0.39	0.30	0.17	0.11	1.41	1.27	1.45	2.53	2.16	1.82	5.7	5.9	5.9	5.7														
5.9	5.5	5.3	6.05	4.59	4.45	0.50	0.40	0.30	0.181	0.24	0.18	1.54	1.87	1.03	2.78	2.37	1.78	5.9	5.5	5.3	6.05	4.59	4.45	0.50	0.40	0.30	0.181	0.24	0.18	1.54	1.87	1.03	2.78	2.37	1.78
5.8	5.7	5.4	5.50	4.55	3.88	0.43	0.36	0.37	0.15	0.27	0.20	1.78	1.26	1.50	2.67	2.38	1.95	5.8	5.7	5.4	5.50	4.55	3.88	0.43	0.36	0.37	0.15	0.27	0.20	1.78	1.26	1.50	2.67	2.38	1.95

42- Maintien de la fertilité d'un sol de défriche récente421. Effet sur les rendements

Tableau n° 4: Résultats culturaux des différents traitements à Maniora II

Années	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Moyenne
Pluies (mm)	681,2	914,7	1232	1311,9	1211	707,6	1002,1
Système Arachide	1272	1472		32671	988	917	1091
traditionnel Mil	502	478	-	-	-	-	-
Système amélioré Mil	1559	1355	-	-	-	-	-
Maïs	2675	-	2560	2322	3342	3817	2846
Riz	994	2240	3740	4185	3267	1462	2647
Arachide	1572	2124	2111	1452	2063	1835	1059

L'observation du tableau appelle les conclusions suivantes :

- En système traditionnel l'arachide avec un semis précoce donne un rendement moyen d'1 t/ha (1972, 1973, 1974). Mais le semis retardé diminue notablement ce rendement (1975-1976 et 1977).

- En système amélioré l'arachide n'est pas très différente de celle du système traditionnel. Il semble en effet y avoir des difficultés d'adaptation en première année, après une défriche. Cependant on note une évolution progressive puisqu'on atteint 2 t/ha les années suivantes.

- Le riz paraît être la culture qui s'adapte le mieux aux sols de défriche récente. On obtient en effet en conditions pluviométriques normales de bons rendements (4 t/ha en 1975).

- Le maïs semble très mal s'adapter au précédent riz. Les rendements obtenus sont très inférieurs aux potentialités de la variété (5 t/ha).

- Le mil après deux années de rendements moyens d'1 t/ha a vu sa production s'annuler brusquement. Cette situation est liée aux attaques d'insectes et de maladies cryptogamiques.

Le tableau n° 5 reproduit les résultats de la bande test.

Tableau n°5: Résultats culturaux des 3 années de bande-test à Maniora II

	Témoins			Système amélioré			
	Jachère conti- nue	Système traditionnel Arachi- de	Mil	Maïs	Mil	Ara- chide	Riz
1972 Année de départ	599	903	1034	939	662	7224	653
1974	308	1238	1400	1618	2148	809	789
1976	468	1185	1385	1227	1740	3079	2356

Comparativement à Sédiou on relève que :

- les rendements obtenus en première année (1972) sont élevés (niveau de fertilité du sol supérieur à Maniora II);

- La jachère continue donne toujours les plus bas rendements, tandis que ceux des autres traitements aussi bien en culture améliorée que traditionnelle augmentent progressivement. Il est possible que cette situation soit liée à deux arrière-effets;

- labour pour les traitements en culture améliorée et billons pour les traitements en culture traditionnelle;

- arrière-effet de l'engrais pour le système amélioré.

422. Effet sur le sol

Les résultats des analyses de sol sont regroupés dans le tableau n° 6. Il ressort de son observation que :

- le témoin sous forêt est sans changement. Il révèle cependant un niveau de fertilité très bas pour le phosphore.

- Le carbone, l'azote total et le pH eau évoluent très peu dans le traitement traditionnel. Cette évolution est en effet comparable à Sédhiou pour le pH.

- L'engrais acidifie légèrement le sol. En effet le pH passe de 5,9 à 5,7. En général le carbone, l'azote total, la somme des bases échangeables et la capacité d'échange décroissent avec l'âge. Par contre le phosphore total augmente très nettement puisque l'on passe de 0,113 à 0,28. Cc qui n'est pas négligeable.

Tableau n°6: Evolution des caractéristiques physico-chimiques du sol en fonction des traitements à Maniora II

	pH eau			Carbone ‰			Azote total ‰			Phosphore total ‰			Somme des bases échangeables/mé/100g			Capacité d'échange meq/100g		
	1972	1974	1976	1972	1974	1976	1972	1974	1976	1972	1974	1976	1972	1974	1976	1972	1974	1976
Forêt	16.5	16.5	16.4	9.85	10.44	9.95	0.56	0.71	0.67	0.19	0.16	0.17	3.84	3.20	2.75	3.80	3.47	3.95
Témoins bande rue	16.0	15.4	15.4	9.0	7.9	7.7	0.56	0.53	0.49	0.20	0.15	0.16	3.34	2.82	2.36	4.20	3.39	3.00
Témoin, système traditionnel	15.9	16.1	16.1	7.65	8.03	7.85	0.48	0.51	0.54	0.19	0.15	0.15	3.05	2.77	2.77	3.95	3.02	3.12
Engrais	15.9	15.9	15.7	9.17	8.88	8.58	0.56	0.60	0.53	0.18	0.25	0.28	3.41	2.90	2.58	4.37	3.17	3.13

423. Conclusion

L'utilisation des systèmes intensifs de production dans la mise en culture d'un sol de défriche récente constitue un effet tampon dans l'évolution des caractères physico-chimiques du sol. En effet compare au témoin, l'engrais malgré son action légèrement acidifiante augmente les teneurs en phosphore total du sol et limite très sensiblement par compensation la chute des teneurs des autres caractères du sol (tableau n° 4) :

des
Si à Sédhiou l'eau et le sol sont facteurs limitants pour le développement du riz, à Planiora II c'est plutôt l'eau qui est le facteur essentiel (voir tableau n° 4, rendements du riz).

V - CONCLUSION GENERALE51- Systèmes intensifs511. Les rendements

• A Sédhiou sur sol dégradé, mis à part l'arachide et le mil, le travail du sol et la fumure minérale permettent un développement normal du maïs mais ne sauraient suffire au riz pluvial dès la première année d'application.

• La matière organique sous forme de paille et de fumier enfouis a donné de bons rendements en maïs malgré le niveau de fertilité très bas du sol.

512. Les sols

La matière organique sous forme de fumier surtout et de paille enfouie jouent un rôle important dans le redressement de la fertilité des sols dégradés. On note en effet sous leur action (fumier + paille) une amélioration sensible des teneurs du sol en azote, carbone, phosphore et du complexe absorbant. C'est dans des apports fréquents de matière organique, (jachère, pailles dit récolte, fumier) associés au travail du sol et à la fertilisation qu'il faut rechercher une amélioration rapide de la fertilité des sols dégradés.

513. Problèmes phytosanitaires

La baisse de rendements de mil est devenue un problème grave et une étude suivie de l'entomofaune s'avère nécessaire pour y apporter des remèdes.