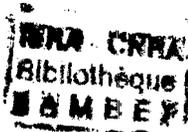


REPUBLICQUE DU SENEGAL

-----  
MINISTERE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE



19/1985  
INSTITUT SENEGALAIS  
DE RECHERCHES AGRICOLES  
(I.S.R.A.)

CN0101084  
P350  
CIS

PROGRAMME VALORISATION AGRICOLE DES RESSOURCES NATURELLES  
DU SENEGAL ; ETUDE DES EFFETS DE L'ACIDIFICATION PARTIELLE  
SUR L'EFFICACITE AGRONOMIQUE DU PHOSPHATE DE MATAM

Par

L. CISSE

Mai 1985

Centre National de Recherches Agronomiques  
de Bambey

DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION  
ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN MILIEU RURAL

## A V A N T - P R O P O S

Cette étude a été réalisée en étroite collaboration avec l'I.F.D.C. (Centre International de Développement des Engrais) qui a effectué, dans ses laboratoires à Muscle Shoals (ALABAMA) l'acidification partielle du phosphate de Matam.

## I - INTRODUCTION

Les recherches sur les possibilités d'utilisation agricole des phosphates naturels locaux ont été très tôt entreprises au Sénégal.

R. SAGOT et F. BOUFFIC (1937) avaient expérimenté sur arachide l'efficacité d'un phosphate naturel provenant de Matam et avaient observé des augmentations de rendements de près de 20 %.

De nombreuses autres études sur l'efficacité agronomique des phosphates naturels du Sénégal ont été menées depuis lors parmi lesquelles on peut citer celles de S. BOUYER (1950, 1954), J.F. POULAIN et al (1965, 1966), G. BEYE (1973), J.P. NDIAYE (1977, 1978 et 1979) et S. DTATTA (1980).

La recommandation du phosphatage de fond (500 kg/ha de phosphate tricalcique de Taïba) pour corriger la carence phosphatée de la plupart des sols du Sénégal, l'incorporation du phospal (phosphate alu-mi-no-calci-que de Thiès) dans les formules d'engrais ternaires telles que la 6-20-10 et la 8-18-27 proviennent des résultats de ces nombreux travaux.

Il demeure cependant, qu'à l'heure actuelle, l'utilisation des phosphates naturels locaux dans l'agriculture sénégalaise est faible alors que le pays dispose d'importants gisements de phosphates naturels et que les prix des sources de phosphores solubles eau (supersimple, supertriple, phosphate d'ammoniac, . . .) augmentent considérablement, rendant celles-ci non/ou peu rentables dans les conditions économiques présentes.

Cette faible utilisation peut s'expliquer par le fait qu'il faut appliquer de grandes quantités de phosphate naturel pour réaliser des apports de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> significatifs, par les difficultés d'épandage pour les formes pulvé-rulantes et surtout par l'absence ou la très faible augmentation des rendements des cultures immédiatement après l'apport de phosphate naturel.

La recherche d'une efficacité immédiate et moins dépendante des conditions de sol (pH, taux de phosphore assimilable, capacité d'échange cationique etc...) a conduit à la mise en place, dans deux situations pédocli-matiques différentes, d'une expérimentation sur l'efficacité agronomique d'un phosphate naturel du Sénégal partiellement acidifié à l'acide sulfurique dont la présentation des résultats est l'objet de ce qui suit.

## II- MATERIELS ET METHODES

### 21 - Matériels

#### 211 - Phosphate naturel

C'est un phosphate d'origine sédimentaire prélevé dans les horizons de deux puits situés au nord et au sud du gisement de phosphate de Matam.

T. BINH et al (1983) ont étudié ses caractéristiques cristallogra-phi-ques, sa composition minéralogique et son assimilabilité en milieu contrôlé.

Le tableau 1 présente la composition chimique et la solubilité dans le citrate neutre, l'acide citrique et l'acide formique à 2 % du phosphate naturel.

Composition chimique (en % du minéral ou en ppm)

P (%)	12.82	Al (%)	:	1.58	CO (ppm)	:	26
Ca (%)	35.56	Si (%)	:	5.17	CL (ppm)	:	165
Mg (%)	0.36	Mn (ppm)	:	245	N (%)	:	0.08
K (%)	0.07	Zn (ppm)	:	63	s (%)	:	0.20
Na (%)	0.17	Cu (ppm)	:	11	c (%)	:	0.90
Fe (%)	0.83	Ni (ppm)	:	142	CO3 (%)	:	3.72

Solubilité (en % du phosphore total)

	CEE (1)	AFNOR (2)
Citrate AOAC :	2.15	2.15
Acide citrique 2 % :	29.86	34.14
Acide formique 2 % :	46.58	88.88

Tableau 1 : Composition et solubilité du phosphate de Matam dans trois solvants.

(1) : Agitation pendant 30mn - (2) agitation pendant 2h.

212 - Phosphate partiellement acidifié

Le phosphate naturel broyé a été attaqué à l'acide sulfurique puis séché et finement granulé. Les taux d'attaque sont de 25 et 50 % et représentent la fraction d'acide sulfurique qui serait requise pour transformer le phosphate naturel tricalcique en phosphate monocalcique.

Les teneurs en P et les solubilités dans l'eau et le citrate d'ammonium neutre sont présentées ci-dessous.

	<u>P. total (%)</u>	<u>P.eau (%)</u>	<u>P. AOAC (%)</u>
<u>PMPA25</u>	9.74	2.05	1.40
<u>PMPA50</u>	8.65	3.49	1.22

- PMPA25, PMPA50 phosphate de Matam partiellement acidifié à 25 et 50 %.

- P.eau, P.AOAC : le phosphore soluble dans l'eau, le citrate d'ammonium neutre en du minéral.

L'acidification partielle du phosphate naturel diminue sa solubilité dans le citrate d'ammonium neutre mais augmente sa solubilité dans l'eau.

### 273 • Sols

Les essais sont réalisés aux champs, à Bambey sur un sol ferrugineux tropical peu lessivé appelé localement sol DIOR et à Nioro sur un sol ferrugineux tropical lessivé à tâches et concrétions.

Les principales caractéristiques physico-chimiques des deux horizons de surface de ces deux types de sol sont présentées au tableau II.

	<u>BAMBEY</u>		<u>NIORO</u>			
	O-P cm	P-35 cm	<u>Série I</u>		<u>Série II</u>	
			O-P cm	P-35 cm	O-P cm	P-35 cm
A t L (%)	n.A	n.A	10.60	13.40	11.30	13.60
M.O.T. (%)	0.43	0.32	0.68	0.58	0.71	0.60
Ptotal (ppm)	80.50	85.10	116	110	115	113
Polsen (ppm)	29.10	15.50	8.50	4.20	9.50	5.40
<u>Bases échangeables</u>						
Ca (meg/100g)	1.23	1.20	0.94	1.05	0.93	1.01
(Mg ( " )	0.46	0.51	0.31	0.33	0.31	0.32
K ( " )	0.125	0.084	0.059	0.048	0.066	0.056
Na ( " )	0.085	0.062	0.025	0.010	0.027	0.017
<u>CEC (meg/100 g)</u>	1.48	1.68	1.39	1.60	1.46	1.52
pH. eau	6.80	6.02	5.25	5.30	5.19	5.26
pHKCl	5.85	4.66	4.38	4.32	4.37	4.30

Tableau II : Principales caractéristiques physico-chimiques des horizons de surface des deux types de sol.

n.A : non analysée • P : 10-15 cm

M.O.T. : matière organique totale.

Le sol ferrugineux tropical peu lessivé a une très faible teneur en matière organique et une capacité d'échange cationique (CEC) faible. Il est carencé en phosphore (teneur en phosphore olsen inférieure à 30 ppm) et a un pH de l'horizon de surface voisin de la neutralité.

Le sol ferrugineux tropical lessivé à tâches et concrétions a une carence en phosphore plus accusée que celui du sol DIOR et une capacité d'échange cationique faible. Il est acide : sa teneur en matière organique totale est faible mais supérieure à celle du sol DIOR.

### 214 • Cultures

A Bambey, l'essai comporte une seule série où l'on pratique une rotation biennale arachide-mil SOUNA. La variété d'arachide utilisée est la 73.30 de cycle végétatif de 90 jours, la variété de mil est le souna 1 II de cycle végétatif de 90 jours également.

A Nioro, une rotation biennale arachide-mil-souna est également mise en place, mais l'essai comporte deux séries annuelles permettant d'avoir chaque année une culture d'arachide et une de mil. Les variétés utilisées sont la 73-33 pour l'arachide et le souna III pour le mil de cycles végétatifs respectifs de 120 et 90 jours

Les dates de semis et de récolte sont :

	<u>BAMBEY (1983)</u>		<u>BAMBEY (1984)</u>		<u>NIORO (1984)</u>	
	<u>Semis</u>	<u>Récolte</u>	<u>Semis</u>	<u>Récolte</u>	<u>Semis</u>	<u>Récolte</u>
Arachide	10.8.83	11.11.83			4.7.84	5.11.84
Mil			20.6.84	1.10.84	12.7.84	25.10.84

Les cultures sont réalisées en condition pluviale stricte ; les pluviométries enregistrées sont représentées au tableau III.

	<u>BAMBEY (1983)</u>				<u>BAMBEY (1984)</u>				<u>NIORD (1984)</u>			
	Décades				Décades				Décades			
	1ère	2ème	3ème	TOTAL	1ère	2ème	3ème	TOTAL	1ère	2ème	3ème	TOTAL
Juin	0.0	74.5	0.0	74.5	4.6	82.1	31.6	118.3	76.7	19	86.3	182
Juil.	6.0	1.5	0.0	7.5	10.5	3.1	64.9	78.5	41.6	21.9	8.8	72.3
Août	42.3	8.2	68.7	119.2	61	45.3	7.0	113.3	77.5	19.9	16.2	113.6
Sept.	14.5	17.6	81.0	113.1	37.6	54.8	22.9	115.3	8.0	64.8	52.5	125.3
Octobre	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	0.0	0.0	10.4	42.9	0.0	0.0	42.9
<u>TOTAL ANNUEL</u>	<u>: 314,3mm</u>				<u>: 435,8mm</u>				<u>: 536,1mm</u>			

Tableau III : Pluviométrie décadaire, mensuelle et annuelle (en mm)

En 1983, la saison des pluies à Bambeï a été précoce (début des pluies en juin) pour une saison des pluies qui s'installe normalement dans la zone vers la mi-juillet. La pluviométrie du mois de juillet a été déficitaire. L'arrêt des pluies est intervenue pratiquement à mi-cycle du développement végétatif de l'arachide. Des périodes de sécheresse de plus de 15 jours ont été observées aux mois de juillet et d'août.

En 1984, la pluviométrie à Bambeï a été supérieure à celle de 1983 mais sa répartition dans le temps a été très mauvaise. Des périodes de sécheresse ont eu lieu entre le 1er et le 16 août en pleine floraison du mil et entre le 25 août et le 8 septembre.

A Nioro on a observé également une très mauvaise répartition pluviométrique et de longues périodes de sécheresse ou de très faible pluviométrie aux mois d'août et de septembre.

## 22 • Méthode d'étude

Les dispositifs expérimentaux sur les deux sites (BAMBEY et NIORO) sont des blocs de Fisher comprenant quatorze (14) traitements et six (6) répétitions\* Les traitements sont :

	<u>Arachi de</u>		<u>Mil Souna</u>	
	<u>Gousses</u>	<u>Fanes</u>	<u>Grains</u>	<u>Pailles</u>
F(doses)	3.88**	2.85*	5.74**	5.24**
F(sources)	1.22 (NS)	0.50 (NS)	0.29 (NS)	1.23 (NS)
F(interaction)	0.98 (NS)	1.09 (NS)	0.15 (NS)	0.28 (NS)
cv (%)	12.45	11.06	21.40	9.03

Tableau IV : Effets des doses et des sources de phosphore  
 N.S : non significatif à 5 % - \* : significatif à 5 %  
 \*\* : significatif à 1 %.

3111 - Arachi de

Les rendements en gousses et en fanes de l'arachide et l'analyse de variance effectuée sur ceux-ci sont présentés au tableau V.

Traitements	TSP		PM		PM PA <sub>25</sub>		PM PA <sub>50</sub>	
	Gousses kg/ha	Fanes kg/ha	Gousses kg/ha	Fanes kg/ha	Gousses kg/ha	Fanes kg/ha	Gousses kg/ha	Fanes kg/ha
Témoin absolu	1320ab	11818	1320ab	1818	1320ab	1818	1320ab	1818
0kg/ha de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> t K.S	1357abc	11847	1347abc	1847	1357abc	1847	1357abc	1847
15 "	1366abcd	1917	1194a	1979	1178a	1682	11381	(1851
130 "	1485bcd	2070	1432bcd	11971	1566cd	2161	1411abcd	1888
145 "	1581cd	2050	1401abcd	2033	1597d	2182	1465bcd	12004

	<u>Gousses</u>	<u>Fanes</u>
cv (%)	14.59	13.29
F traitement	2.31*	1.73 (NS)
ppds (5 %)	237	

F table (5 %) = 1.89

Tableau V : Réponse de l'arachide à différentes sources et doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.  
 NS : non significatif à 5 %  
 \* : significatif à 5 %

On n'observe pas d'effet significatif des traitements sur les fanes. Pour les rendements en gousses seul le PMPA25 procure, à la dose de 45 kg/ha de P205, un rendement statistiquement supérieur au témoin sans phosphore (traitement K. S.).

L'apport de K et de S n'a eu aucun effet sur les rendements en gousses. Les surplus de rendements en gousses par rapport au témoin absolu, au témoin sans phosphore ainsi que le nombre de kg de gousses produits par kg de P205 apporté sont présentés ci-dessous.

Doses de P205 kg/ha	TSP			PM			PMPA25			PMPA50		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
46	9	0.6	6	-	-	-	-	-	-	61	24	1.6
165	128	4.27	112	75	2.5	246	209	6.97	91	54	1.8	
261	224	4.98	81	44	0.98	277	240	5.33	145	108	2.4	

- Surplus de rendement en gousses par rapport au témoin absolu (1), au témoin sans phosphore (2) et kg de gousses produits par kg de P205 apporté (3).

Les doses de P205 les plus efficaces sont celles de 45 kg/ha pour le TSP et le PMPA50 et celle de 30 kg/ha pour le PM et le PMPA25.

Les surplus de rendements par rapport au témoin sont faibles pour le PM et le PMPA50.

Le PMPA25 procure des augmentations de rendements en gousses par rapport au témoin sans P de l'ordre de 200 kg/ha aux doses de 30 et 45 kg/ha de P205 ; le TSP induisant 100 et 200 kg/ha de plus à ces deux doses.

### 3112. Mil

Les rendements en grains et en pailles obtenus pour le mil sont présentés au tableau VI.

Traitements	TSP		PM		PMPA25		PMPA50	
	Grains (kg/ha)	Pail. (kg/ha)	Grains (kg/ha)	Pail. (kg/ha)	Grains (kg/ha)	Pail. (kg/ha)	Grains (kg/ha)	Pail. (kg/ha)
Tém. absolu	634a	5883	634a	5883	634a	5883	634a	5883
0kg/ha de P205+NKS	705ab	5912	705ab	5912	705ab	5912	705ab	5912
15 "	736abc	6199	707ab	6117	830abc de	6266	748abcd	6495
30 "	950bcd d	6465	913bc de	6388	918abc de	6420	965cde	6806
45 "	1010e	6674	993de	6427	1017e	6867	1044e	7000

	Grains	Pailles
cv (%)	25.3	10.80
Traitement	2.38*	1.41(NS)
ppds (5 %)	254	

Tableau VI : Réponse du mil à différentes sources et doses de P205.

NS : non significatif à 5 %

\* : significatif à 5 %.

Les doses de 30 et 45 kg/ha de P205 donnent des rendements en grains statistiquement équivalents ; mais seule celle de 45 kg/ha donne des rendements supérieurs à ceux obtenus à la dose de 15 kg/ha sauf pour le PMPA25 où les trois doses, 15 , 30 et 45 kg/ha sont équivalentes.

Les surplus de rendements en grains par rapport au témoin absolu, au témoin sans phosphore et le nombre de kg de grains produits par kg de P205 apporté sont présentes ci-dessous.

Doses de P205 kg/ha	TSP			PM			PMPA25			PMPA50		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
15	102	31	2.07	73	2	0.13	196	125	8.33	114	43	2.87
30	314	245	8.17	279	208	6.93	284	213	7.10	331	260	8.67
45	376	305	6.78	359	288	6.40	384	312	6.90	410	339	7.53

\* surplus de rendements en grains par rapport au témoin absolu (1), au témoin sans phosphore (2) et kg/de grains produits par kg de P205 apporte (3).

Les doses les plus efficaces sont celle de 30 kg/ha de P205 pour le TSP, le PM et le PMPA50 et celle de 15 kg/ha de P205 pour le PMPA25.

Les augmentations de rendements en grains par rapport au témoin sans phosphore sont, à la dose de 30 kg/ha de P205 de 200 kg/ha pour le PM et le PMPA25 et de 250 kg/ha pour le TSP et le PMPA50 soit respectivement 28 % et 35 %.

Pour des rendements potentiels de 2t/ha pour l'arachide et 3t/ha pour le mil, les rendements obtenus ont été moyens pour l'arachide et très faibles pour le mil.

Les conditions pluviométriques : mauvaise répartition, arrêt des pluies à mi-cycle du développement de l'arachide et stress hydrique sévère en pleine floraison ont limité les rendements des cultures et la réponse de celles-ci aux différents apports de phosphore sur ce type de sol carencé en phosphore.

Le tableau VII montre qu'il n'y a pas d'effet significatif des sources de phosphore sur les rendements de l'arachide et du mil ni d'interaction significative entre les doses de phosphore appliquées et les sources de phosphore.

	Gousses	Fanes	Grains	Pailles
F (doses)	1.84 (NS)	4.53**	0.55 (NS)	2.62 (NS)
F (sources)	2.23 (NS)	0.50 (NS)	2.12 (NS)	0.54 (NS)
F (interaction)	0.27 (NS)	0.37 (NS)	0.50 (NS)	0.30 (NS)
cv (%)	12.50	10.40	12.40	9.9

Tableau VII : Effets des doses et des sources de phosphore

NS : non significatif à 5 %

\*\* : significatif à 1%

### 3121 - Arachide

Les rendements en gousses et en fanes de l'arachide et l'analyse de variance effectuée sur ceux-ci sont présentés au tableau VIII.

	TSP		PM		PMPA25		PMPA50	
	Gousses	Fanes	Gousses	Fanes	Gousses	Fanes	Gousses	Fanes
	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)
Témo in N absolu	1673	3385	1673	3385	1673	3385	1673	3385
0kg/ha de P205+KS	1734	3724	1734	3724	1734	3724	1734	3724
15 "	1861	3814	2063	4080	1792	3803	1774	3809
30 "	1912	3963	2162	4149	1895	4102	1943	4303
45 "	1900	4103	2100	4040	1837	3972	1929	4258
	<u>Gousses</u>				<u>Fanes</u>			
cv (%)	15.50				13.0			
F <sub>traitement</sub>	1.34 (NS)				1.32 (NS)			
ppds (5 %)								

Tableau VI : Réponse de l'arachide a différentes sources et doses de P205  
NS : non significatif à 5 %.

Il n'y a pas d'effets significatifs des traitements ni sur les rendements en gousses ni sur ceux en fanes.

Le rendement en gousses arithmétiquement le plus élevé est obtenu, pour toutes les sources de phosphore, à la dose de 30 kg/ha de P205.

Les surplus de rendements en gousses par rapport au témoin absolu, au témoin sans phosphore et le nombre de kg de grain produits par kg de P205 apporté sont présentés ci-dessous.

Doses de P205 (kg/ha)	TSP			PM			PMPA25			PMPA50		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
15	188	127	8.47	390	329	21.9	119	58	3.87	101	40	2.67
30	239	178	5.93	489	428	14.27	222	161	5.37	270	209	6.97
45	227	166	3.69	427	366	8.13	164	103	2.29	256	195	4.33

• Surplus de rendements en gousses par rapport au témoin absolu (1), au témoin sans phosphore (2) et kg de gousses produits par kg de P205 apporté (3) •

La dose la plus efficiente pour le TSP et le PM est celle de 15kg/ha de P205 qui produit par kg de P205 apporté respectivement 8.47 et 21.9kg de gousses

Pour le PMPA25 et le PMPA50, la dose de 30 kg/ha est celle qui est la plus efficiente et procure par kg de P205 apporté respectivement 5.37 et 6.97kg de gousses.

Pour chacune des trois doses de P205 appliquées, le phosphate de Matam procure les surplus de rendements en gousses les plus élevés ; deux fois plus que le TSP, le PMPA25 et le PMPA50.

#### 3122 - Mil

Les rendements en grains et en pailles obtenus pour le mil sont présentés au tableau IV.

Traitements	T S P		P M		PMPA25		PMPA50	
	Grains (kg/ha)	Pailles (kg/ha)	Grains (kg/ha)	Pailles (kg/ha)	Grains (kg/ha)	Pailles (kg/ha)	Grains (kg/ha)	Pailles (kg/ha)
Témoin absolu	1549	5070	1549	5070	1549	5070	1549	5070
0kg/ha de P205 + NKS	1570	5292	1570	5292	1570	5292	1570	5292
15 "	1728	5704	1653	5759	1633	5593	1567	5692
30 "	1771	5781	1649	5674	1638	5574	1580	5800
45 "	1813	5652	1576	5500	1586	5589	1631	6104
	<u>Grains</u>				<u>Pailles</u>			
cv (%)	15.0				13.0			
F traitement	0.76 (NS)				0.65 (NS)			
ppds (5 %)	F table (5 %) = 1.89							

Tableau IV : Réponse du mil à différentes sources et doses de P205

NS : non significatif à 5 %.

Il n'y a pas d'effets significatifs des traitements ni sur les rendements en grains ni sur ceux en pailles du mil.

Les surplus de rendements en grains par rapport au témoin absolu, au témoin sans phosphore et le nombre de kg de grains produit par kg de P205 apporté sont présentés ci-dessous.

Doses de P205 (kg/ha)	T S P			P M			PMPA25			PMPA50		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
15	179	158	10.53	104	83	5.53	84	63	4.20	18	•	
30	222	201	13.40	100	79	2.63	89	68	2.27	31	10	0.33
45	264	243	16.20	27	6	0.13	37	16	0.36	82	61	1.36

- Surplus de rendements en grains par rapport au témoin absolu (1), au témoin sans phosphore (2) et kg de grains produits par kg de P205 apporté (3) -

Les augmentations de rendements en grains obtenues pour le PM, le PMPA25 et le PMPA50 sont très faibles, moins de 100 kg/ha pour les doses les plus efficaces qui sont celle 15 kg/ha de P205 pour le PM et le PMPA25 et celle de 45kg/ha pour le PMPA50.

Caractéristiques du sol (horizon 0 - p cm)

<u>Traitements</u>	<u>T S P</u>			<u>P M</u>			<u>PMPA25</u>			<u>PMPA50</u>		
	<u>pH eau</u>	<u>C E C</u>	<u>Pol sen</u>	<u>pH eau</u>	<u>C E C</u>	<u>Pol sen</u>	<u>pH eau</u>	<u>C E C</u>	<u>Pol sen</u>	<u>pH eau</u>	<u>C E C</u>	<u>Pol sen</u>
0kg/ha de P205+KS	6.86+(0.70)	2.10+(0.63)	30+( 5.8)	6.86+(0.70)	2.10+(0.63)	30+( 5.8)	6.86+(0.70)	2.10+(0.63)	30+( 5.8)	6.86+(0.70)	2.10+(0.63)	30+(5.8)
15 "	6.62+(0.80)	2.14+(0.79)	33+(13.3)	6.85+(0.84)	2.16+(0.47)	33+(25.5)	6.64+(0.62)	1.91+(0.79)	33+(26.8)	6.42+(0.98)	2.05+(0.85)	42+(27.3)
30 "	6.55+(0.69)	2.15+(1.30)	42+(21.5)	6.74+(0.68)	2.26+(0.95)	42+(22 )	6.76+(0.69)	2.17+(0.71)	53+(29.9)	6.56+(0.78)	2.02+(0.39)	40+(27.9)
45 "	6.48+(0.65)	1.94+(0.46)	41+(19.4)	6.63+(0.83)	2.17+(0.71)	40+(20.8)	6.65+(0.65)	1.88+(0.66)	42+(24 )	6.61+(0.55)	1.81+(0.31)	39+(22.2)

	<u>pH eau</u>	<u>C E C</u>	<u>Pol sen</u>
Témoin absolu	6.68 <sup>+</sup> (0.71)	1.56 <sup>+</sup> (0.31)	23 <sup>+</sup> (10.2)
Sol de départ	6.80 <sup>+</sup> (0.75)	1.48 <sup>+</sup> (0.40)	29 <sup>+</sup> ( 7.8)

Tableau X : Principales caractéristiques du sol après la récolte de l'arachide - BAMBEY 1983

p : 10-15 cm - CEC : en meq/100g - Pol s : en ppm de p

( ) : écart - type

A sa dose la plus efficiente, 45 kg/ha de P205, le TSP procure une augmentation de rendements d'environ 250 kg/ha de grains.

Les rendements obtenus pour l'arachide ont été assez bons ; malgré le stress hydrique qui est intervenu pendant la période de floraison à la fin du mois d'Août et au début de Septembre (Tableau III).

Alors que le sol est très carencé en phosphore selon le critère admis pour ce type de sol tropical (IMPHOS, 1980), on n'a pas observé de réponse significative des doses de P205 apportées. Les observations et les analyses faites ne permettent d'avancer aucun facteur explicatif.

C. DANCETTE (1982) a montré que c'est le stress hydrique en période de floraison qui est le plus limitant pour les rendements du mil au Sénégal. La faible pluviométrie pendant la période de floraison du mil à la fin du mois d'Août expliquerait donc les faibles rendements obtenus pour le mil.

#### 32 - Effets des traitements sur les principales caractéristiques chimiques du sol

Après la récolte de l'arachide à Bambey, des échantillons de sols ont été prélevés sur tous les traitements et sur les six répétitions pour en analyser les principales caractéristiques chimiques qui sont présentées au tableau X.

Par rapport au pH de départ, on observe sur le témoin absolu une très faible diminution du pH et sur le traitement KS, la valeur du pH reste inchangée.

Les différentes sources de P205 ont provoqué une légère diminution du pH en fonction des doses de P205, de l'ordre de 0.2 unité.

La valeur de la CEC (Capacité d'Echange Cationique du sol) pour le témoin absolu ne montre aucune variation notable par rapport à celle du sol de départ.

L'apport de la potasse et du soufre augmente la CEC d'environ 40 % par rapport à sa valeur initiale et de 35 % par rapport à la CEC sur le témoin absolu.

Quelque soit la source, les apports de phosphore ne semblent pas provoquer d'augmentation de la valeur de la CEC du sol. En effet les valeurs de celle-ci, pour les doses de phosphore appliquées, ne sont pas différentes de celle du traitement KS.

Pour le phosphore assimilable (phosphore Olsen), on observe sur le témoin absolu une légère diminution de sa valeur.

L'importante variation de ce paramètre (le coefficient de variation atteignant parfois 80 %) pour les autres traitements ne permet pas d'apprécier de manière satisfaisante les effets des doses et/ou des sources de phosphore sur le pool du phosphore assimilable du sol.

#### IV - CONCLUSIONS

Sur le sol ferrugineux tropical peu lessivé (BAMBEY), carencé en phosphore, les réponses de l'arachide et du mil aux apports de phosphore ont été très faibles.

La mauvaise répartition pluviométrique, les stress hydriques aux moments de la floraison et en fin de cycle végétatif expliqueraient en grande partie la faible expression des doses de P205 apportées.

Les différentes sources de P205 mises en comparaison ne présentent pas de différences significatives.

L'acidification partielle du phosphate de Matam n'a pas amélioré son efficacité agronomique,

La dose de P205 à apporter sous forme de phosphate de Matam pour l'arachide et le mil est d'environ 30 kg/ha, soit 100 kg/ha de phosphate de Matam.

Sur le sol ferrugineux tropical lessivé à tâches et concrétions (NIORO), très carencé en phosphore et-acide (pH = 5.2) il n'a pas été observé de réponse de l'arachide et du mil aux doses de phosphore. Les résultats obtenus sur ces essais ne révèlent aucun facteur explicatif satisfaisant.

On peut assurer pour l'arachide (mais cela devrait être confirmé par la suite) que la dose de 30 kg/ha de P205 (100 kg/ha de phosphate de Matam) est à même de procurer des rendements en gousses de l'ordre de 2t/ha et que l'acidification partielle n'accroît pas l'efficacité du phosphate de Matam.

La solubilité, l'assimilabilité par les plantes, les niveaux de rendements que l'on peut obtenir confèrent au phosphate de Matam les caractéristiques d'un phosphate naturel directement utilisable en agriculture.

## R E F E R E N C E S

1. BEYE, G. (1973)  
Etude comparative de différents engrais phosphatés pour la fumure phosphatée du riz en sols de rizières très acides de basse Casamance. Agro. trop. 28 (10) - 935 - 945.
2. BOUYER, S. (1954)  
L'emploi des phosphates de Thiès dans l'agriculture sénégalaise. Comptes rendus de la deuxième conférence interafricaine des sols.
3. DANCETTE, C. (1982)  
L'agrométéorologie du sorgho et du millet dans les zones tropicales semi-arides. -  
Communication au colloque/réunion de planification ICRISAT-OMM du 15 au 19 Novembre 1982 à Hyderabad (INDE).
4. IMPHOS (1980)  
Le phosphore dans les sols intertropicaux : Appréciation des niveaux de carence et des besoins en phosphore.  
Publication scientifique n°2.
5. NDIAYE, J.P. (1977)  
Etude de l'efficacité du phospal sur quelques cultures pluviales au Sénégal-Oriental - Rapport de la campagne 1977.  
Doc. Ronéo - CNRA/Bambey.
6. NDIAYE, J.P. (1978)  
Etude de l'efficacité du phospal sur quelques cultures pluviales au Sénégal-Oriental - Rapport de la campagne 1978  
Doc. Ronéo - CNRA/Bambey.
7. NDIAYE, J.P. (1979)  
Etude de l'efficacité du phospal sur quelques cultures pluviales au Sénégal-Oriental. Rapport de la campagne 1979  
Doc. Ronéo - CNRA/Bambey.
8. SAGOT, R. et BOUFFIL, F. (1937)  
Quinze années d'essais d'engrais sur arachide  
Archives C.R.A. de Bambey
9. POULAIN, J.F. et M. MARA, (1965)  
Essai phosphate de fond - Bambey  
Doc. Ronéo - CNRA/Bambey

10. POULAIN, J.F. (1966)

Quelques renseignements sur les phosphates naturels du Sénégal.  
Analogies avec les phosphates du Niger.

Doc. Ronéo - CNRA/Bambey.

11. TRUONG, B. et L. CISSE

Appréciation de la valeur fertilisante du nouveau gisement de  
phosphate de Matam.

A paraître dans l'Agro. Trop.