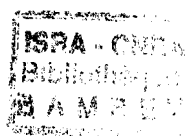


1985/23

Ministère de la Recherche Scientifique  
et Technique  
=====

Institut Sénégalais de Recherche:  
Agricoles (I.S.R.A.)  
=====



CN0101085  
P355  
CIS

programme Valorisation Agricole des Ressources Naturelles  
du SENE;GAL : Etudes en Conditions' pluviale et irriguée de  
l'efficacité agronomique des phosphates de Matam.

L. CISSE

Mai 1985

Centre National de Recherches Agronomiques  
de Bambey

Département de Recherches sur les Systèmes de  
production et le transfert de technologie en milieu Rural,

## I - INTRODUCTION

Les résultats présentés dans ce rapport partent sur la troisième année de l'étude de l'arrière-effet des doses de phosphore apporté sous forme de phosphate de Matam en 1981 et sur la quatrième année de la comparaison de l'efficacité de ce phosphate Naturel avec d'autres sources de P dans différentes conditions pédoclimatiques.

On présentera également ceux des essais en vases de végétation faits pendant la saison sèche 1984 pour déterminer le coefficient d'utilisation du phosphore du phosphate de Matam sur les sols où sont menées les études aux champs.

## II - METHODES D'ETU DE

### 21 - Dispositifs expérimentaux aux-champs

Ce sont des blocs de Fisher comprenant cinq (5) traitements, pour l'étude de la réponse des cultures aux doses de phosphore-sous forme de phosphate de Matam, et huit (8) traitements pour la comparaison de l'efficacité du phosphate de Matam avec d'autres sources de phosphore.

Ils sont à six (6) répétitions et sont implantés à Fanaye, Missirah et Séfa.

### 211 - Conditions pluviométriques et conduite des cultures

Des difficultés intervenues pour assurer l'irrigation à Fanaye (panne de la pompe) ont retardé la mise en place de la culture du riz pour la saison des pluies. Le développement du riz, repiqué très tardivement, a été très fortement limité par le Froid. Les rendements obtenus sont très faibles et variables ; ce qui fait que les données de l'essai de Fanaye sont ininterprétables.

Les pluviométries de Missirah et de Séfa sont présentées au tableau I.

	Missirah				Séfa				
	décades				décades				
	01-10	11-20	21-30	total	01-10	11-20	21-30	total	
Juin	16.4	52.5	29.4	98.4	71.7	50.8	141.5	269.0	
Juil.	32.5	12.5	80.0	125.0	118.1	112.8	126.6	357.5	
Août	60.0	13.8	105.5	180.1	54.4	35.9	74.6	164.9	
Sept.	66.0	50.2	32.0	148.2	8	5.0	79.3	7.0	172.1
oct.	74.0	-	-	74.0	19.8	-	-	-	19.8
Nov.	-	-	-	-	26.8	-	-	-	26.8
<b>TOTAL ANNUEL</b>	: <b>625.7</b>				<b>TOTAL -ANNUEL : 1005.1</b>				
Pluviométrie utile : cotonnier = 573.3 (semis - récolte) - mais = 515.8					Pluviométrie utile : Arach. = 608.8 (semis - récolte) Maïs = 650.4				

La pluviométrie annuelle a été assez bonne, particulièrement à Séfa. Mais à Mfssirah la pluviométrie du mois d'août est très mal répartie ; sur les 180 mm de pluie, 41 mm sont tombés le 7 août et 80 mm le 29 août.

A Séfa, la pluviométrie a été très faible à partir de la troisième décade du mois de septembre ce qui a surtout affecté l'arachide dont le cycle végétatif est de 120 jours.

Les dates de semis et de récolte sont données ci-dessous :

Mieeirah			Séfa		
<u>Semis</u>	cotonnier :	17/06/84	<u>Semis</u>	Arachide :	14/07/84
	Maïs :	10/07/84		Maïs :	09/07/84
<u>Récoltes</u>	cotonnier :	23-29/10/84	<u>Récoltes</u>	Arachide :	12/11/84
	Maïs :	15/10/84		Maïs :	10/10/84

Les levées et les conditions phytosanitaires ont été très bonnes dans les deux sites d'expérimentation.

A Séfa, un deuxième dispositif (bloc de Fisher à 6 répétitions) a été mis en place en 1984. Celui-ci installé dans un endroit où l'engorgement temporaire que l'on observe souvent au mois d'août à Séfa est très limité, avait pour objectif de vérifier l'hypothèse avancée en 1981 de l'effet de l'engorgement temporaire sur l'absence de réponse des cultures aux apports de phosphore sous forme de phosphate de Matam à la première année d'application.

## 22 - Détermination du coefficient d'utilisation du Phosphore

Un essai en vases de végétation (150 g de sol de contenance) a été réalisé pendant la saison sèche 1984 en France (à Montpellier) pour déterminer le coefficient d'utilisation (C.U) du phosphore du phosphate de Matam sur les trois sols où sont menées les expérimentations aux champs. Dans cet essai les C.U du phosphore du phosphate de Taïba et du supertriple ont été déterminés dans un but de comparaison avec celui du phosphate de Matam.

L'essai comportait cinq (5) traitements répétés cinq (5) fois :

- 1 - témoin absolu +  $^{32}\text{P}$  (sans entraîneur)
- 2 - TSP marqué (apporté sous forme de cristaux)
- 3 - TSP marqué (apporté en solution)
- 4 - Phosphate de Matam marqué (par irradiation neutronique)
- 5 - phosphate de Taïba marqué ( " " )

Les deux phosphates naturels ont été marqués par irradiation en réacteur avec des neutrons thermiques pendant 24 h (irradiation effectuée à SACLAY).

Le TSP a été marqué par synthèse au laboratoire.

Pour les trois sources de phosphore, 100 ppm de P ont été apportés.

L'arostis communis a été choisi comme plante-test ; il a été semé à raison de 20 mg/vase.

Les R16msnts nutritifs complémentaires (N, K, S, Mg) sont apportés en solution, au semis et après chaque coupe.

Trois coupes ont été effectuées ; la première a eu lieu 5 semaines après le semis ; la deuxième, 4 semaines après la première et la troisième, 4 semaines après la seconde.

Les sols utilisés ont été prélevés à Fanaye, Missirah et Séfa, à côté des essais courbe de réponse au phosphate de Matam.

Le coefficient d'utilisation (C.U, en %) du phosphore a été calculé en utilisant la formule :

$$C.U (\%) = \frac{r}{R} \times 100$$

avec : r = radioactivité de la plante mesurée à la récolte et provenant de l'engrais marqué

R = radioactivité de l'engrais marqué introduite.

### III - RESULTATS ET DISCUSSIONS

#### 31 - Réponses du maïs et du cotonnier aux doses croissantes de phosphore sous forme de phosphate de Matam - MISSIRAH

Dose de P.M (kg/ha)	Nombre d'épis/ha	poids épis (kg/ha)	poids pailles (kg/ha)	Rendement grain: (kg/ha)
0 + c.m	25021 a	1738 a	2811	1297 a
200 + "	28313 ab	2107 ab	3697	1639 b
400 + "	29630 b	2357 bc	3048	1827 b c
600 + "	31605 b	2588 c	3338	2008 c
800 + "	29630 b	2423 bc	3322	11390 bc
C.V (%) :	11.5	13.6	13.8	14.4
F calculé :	3.30"	5.00 **	2.79 (NS)	6.16**
ppds (5 %)	3 970	409	..	335

Tableau II : Réponse du maïs (BDS) aux doses croissantes de phosphate de Matam - MISSIRAH.

P.M : Phosphate de Matam - c.m : complément minéral

NS : non significatif à 5 % - \* : significatif à 5 %

\*\* : significatif à 1 %.

L'arrière-effet des doses de phosphate de Matam augmente significativement le nombre d'épis et le rendement en grains du maïs.

Les surplus de rendement par rapport au témoin sans phosphore et le nombre de kg de maïs-grain produit par kg de  $P_2O_5$  apporté sous forme de phosphata de Matam s'élèvent à :

$P_2O_5$ (kg/ha)	Surplus de rendement par rapport au témoin sans phosphore (kg/ha)	kg de maïs-grain produit par kg de $P_2O_5$ apporté(1)
0	"	"
55	342	6.22
110	530	4.82
165	711	4.31
220	593	2.69

(1) : compte non tenu des exportations de  $P_2O_5$  par les récoltes antérieures.

Le rendement en grain le plus élevé a été obtenu avec la dose de 600 kg/ha de phosphate de Matam. Mais il est remarquable d'observer qu'à la troisième année de son arrière-effet, la dose de 200 kg/ha procure un surplus de 300 kg/ha de maïs-grain par rapport au témoin sans phosphore.

Elle demeure par ailleurs la dose la plus efficiente en procurant par kg de  $P_2O_5$  apporté 6.2 kg -de maïs-grain.

Les résultats obtenus pour le catannier sont présentés au tableau III.

Doses (kg/ha) P.M.	Nombre de de pieds/ha	poids coton-tiges M.S. (kg/ha)	Rendement en coton-grain (kg/ha)
0 + c.m	37689	1672 a	1289 a
200 + "	40286	1913 ab	1554 b
400 + "	39312	1993 ab	1722 b
600 + "	39637	2232 b	1706 b
800 + "	39637	2209 b	1668 b
C.V. (%) :	17.5	14.6	13.9
F calculé :	0.70 (NS)	3.68 *	3.98 *
ppds (5 %) :	"	3.54	265

Tableau III : Réponse du cotonnier (L 299) aux doses croissantes de phosphate de Matam . MISSIRAH

P.M : phosphate de Matam c.m : complément minéral

NS : non significatif à 5 % \* : significatif à 5 %.

L'arrière-effet des doses de phosphore sous forme de phosphate de Matam accroît significativement le rendement du cotonnier. Il procure des surplus de rendements et produit en coton-graine, par kg de  $P_2O_5$  apporté :

$P_2O_5$ (kg/ha)	Surplus de rendement par rapport au témoin sans phosphore (kg/ha)	kg de cot an-graine produit par kg de $P_2O_5$ apporté (1)
0		-
55	265	4.82
110	433	3.94
165	417	2.53
220	379	1.72

(1) compte non tenu des exportations de  $P_2O_5$  par les récoltes antérieures.

pour la troisième année de leur arrière-effet, les surplus de rendement demeurent encore importants et s'élèvent respectivement, pour les doses de 200, 400, 600 et 800 kg/ha de phosphate de Matam, à 20, 34, 32 et 29 %.

Comme pour le maïs, la dose de 200 kg/ha de phosphate de Matam reste encore la plus efficiente en procurant 4.8 kg de coton-graine par kg de  $P_2O_5$  apporté.

Si on cumule les rendements obtenus au cours des quatre ans, une année d'effet-direct et trois-années d'arrière-effet, selon la succession maïs-cotonnier-maïs-cotonnier (1)-au cotonnier-maïs-cotonnier-maïs (2) les surplus de rendements par rapport au témoin sans phosphore et la productivité d'un kg de  $P_2O_5$  apporté sous forme de phosphate de Matam s'élèvent à :

$P_2O_5$	Surplus de rendement maïs-grain+ coton-graine (kg/ha)		kg de maïs-grain + kg de coton- graine produits par kg de $P_2O_5$ apportés	
	(1)	(2)	(1)	(2)
0				
55	834 + 440	544 + 809	15.2 + 6.0	9.9 + 14.7
110	816 + 862	388 + 1001	7.4 + 7.0	3.5 + 9.1
165	902 + 569	551 + 1580	5.5 + 3.4	3.3 + 9.6
220	696 + 567	595 + 1179	3.2 + 2.6	2.7 + 5.4

La dose de 200 kg/ha de phosphate de Matam, soit 55 kg/ha de  $P_2O_5$ , apparaît comme la plus efficiente. Il est cependant probable que, si cette dose est la plus économique, sur le plan agronomique elle ne serait pas satisfaisante car elle pourrait ne pas compenser les exportations en  $P_2O_5$  des quatre récoltes et affecter donc le statut phosphorique du sol.

32 - Réponses du maïs-et de l'arachide aux doses croissantes de phosphore  
sous forme de phosphate de Matam - Séfa.

Doses de P/M (kg/ha)	Nombre d'épis/ha	poids épis (kg/ha)	Poids pailles (kg/ha)	Rendement grains(kg/ha)
0 + c.m	40494 a	2627 a	6148 a	2021 a
200 t "	46749 b	2989 ab	6817 ab	2245 a
400 t "	47079 b	3483 bc	6904 ab	2762 b
600 t "	46749 b	3644 c	6826 ab	2805 b
800 t "	48395 b	3608 c	7504 b	2795 b
C.V (%)	9.2	13.8	9.4	14.5
F calculé	3.25*	5.78"	3.36*	6.01**
ppds (5 %)	5102	546	774	442

Tableau IV. : Réponse du maïs (BDS) aux doses croissantes de phosphate de Matam -  
 SEFA

P.M. : phosphate de Matam - c.m. : complément mineral

\* : significatif à 5 % - \*\* : significatif à 1 %.

L'arrière-effet des doses croissantes **de** phosphate de Matam augmente significativement les paramètres de la plants mesures à la récolte.

Les surplus de rendement en grains par rapport au témoin sans phosphore sont importants et s'élèvent à :

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	Surplus de rendement par rapport au témoin sans phosphore (kg/ha)	kg de maïs-grains produits par kg de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> apporté (1)
0		
110	224	4.07
165	741	6.73
220	784	4.7s
220	774	3.52

(1) : compte non tenu des exportations antérieures de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> par les récoltes.

La-dose de 400 kg/ha de phosphate de Matam (110kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) donne la meilleure productivité par kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporté et procure une augmentation de rendement de 37 %.

Les résultats obtenus sur l'arachide sont présentés au tableau V.

Doses P.M (kg/ha)	Nombre de pie ds/ha	poids des fanes (kg/ha)	Rendement gousses (kg/ha)
0 + c.m	91813	3722	1880 a
200 + "	95322	3789	2161 ab
400 + "	94737	3883	2611 c
6 0 0 t "	96199	3941	2672 c
800 t "	98246	4026	2398 bc
C.V. (%)	6.6	7.6	10.3
F calculé	0.89(NS)	1.01 (NS)	11.13 (THS)
ppds (5 %)	-	-	291

**Tableau V** : Réponse de l'arachide (69-101) aux doses croissantes de phosphate de Mat am = SEFA.

P.M. : phosphate de Matam = c.m. : complément minéral

Ns : non significatif à 5 % = THS : très hautement significatif.

L'arrière-effet des doses de phosphate est très hautement significatif sur le rendement en gousses de l'arachide.

Les surplus de rendements en gousses et la productivité du kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporte sous forme de phosphate de Matam sont de :

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	Surplus de rendement par rapport au témoin sans phosphore (kg/ha)	kg de gousses produits par kg de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> apporte (1)
0	-	-
55	281	5.11
110	731	6.64
165	792	4.80
220	518	2.35

(1) : compte non tenu des exportations de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> par les récoltes antérieures.

comme sur le maïs, c'est l'arrière-effet de la dose de 400 kg/ha de phosphate (110 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) qui procure la production en gousses la plus élevée par kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporte.

Si on cumule les rendements obtenus au cours des quatre années (deux récoltes de maïs et deux d'arachide), les surplus de rendements par rapport au témoin sans phosphore et la productivité d'un kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporte sous forme de phosphate de Matam s'élèvent, pour les successions Maïs-arachide-Maïs-arachide(1) ou



$P_2O_5$ (kg/ha)	Surplus de rendement Maïs-grain + Arachide-gousse (kg/ha)		kg de Maïs-grain t kg d'arachide- gousse produits par kg de $P_2O_5$	
	(1)	(2)	(1)	(2)
0				
55	970 t 284	435 t 191	17.6 t 5.2	3.5 t 7.9
110	1744 + 749	678 t 236	15.8 t 6.8	2.1 t 6.2
165	1880 + 903	1045 t 286	11.4 t 5.5	1.7 t 6.3
220	2341 + 577	972 t 406	10.6 t 2.6	1.8 t 4.4

La succession Maïs-arachide « Maïs-arachide procure les surplus de rendement les plus élevés et pour le maïs et pour l'arachide.

La dose la plus économique est celle de 200 kg/ha de phosphate de Matam. Mais il est très probable comme à Missirah que le bilan phosphaté révélerait que cette dose ne compense pas les exportations en  $P_2O_5$  des quatre récoltes.

321 « Effet direct de l'apport de phosphate de Matam sur le rendement de l'arachide » SEFA

Les résultats obtenus sont présentés au tableau VI

Doses de P.M. (kg/ha)	Nombre de pièds/ha	pois des fanes (kg/ha)	Rendement gousses (kg/ha)
0 + c.m	98 246	3374	2012 a
200 + "	95322	3620	2026 a
400 + "	92983	3433	2146 ab
600 + "	96199	3436	2292 b
800 t "	96784	3392	2184 ab
C.V. (%)	6.6	5.1	7.6
Fcalculé	0 . 5 7 (NS)	1.84 (NS)	3.25*
ppds (5 %)	"	"	194

**Tableau VI** : Effet direct de doses croissantes de phosphate de Matam sur le rendement de l'arachide (69-101) « SEFA.

P.M. : phosphate de Matam « c.m. : complément minéral

NS : non significatif à 5 % « \* : significatif à 5 %

Le rendement significativement supérieur au témoin sans \*phosphore est obtenu à la dose de 600 kg/ha de phosphate de Matam qui procure un surplus de rendement de près de 300 kg/ha de gousses.

ta comparaison des rendements de l'arachide en effet direct et en arrière-

effet (tableau V) montre que l'effet direct est moins important.

Ces résultats confirment l'hypothèse avancée pour expliquer l'absence de réponse aux doses de phosphate de Matam observée lors de la Première année de l'expérimentation.

### 33 - Comparaison de différentes sources de phosphore

#### 331 - Sur sol ferrugineux tropical lessivé à tâches et concrétions

Traitements	nombre épis/ha	poids épis (kg/ha)	poids pailles (kg/ha)	rend. + grains (kg/ha)
fumure NPKS vulgarisée	26941	2295	3022	1791
Fumure NKS + P (TSP, annuel)	27655	2617	3430	2008
" + P (Taïba " )	27545	1900	2739	1462
" + p (Phospal " )	28423	2390	3509	1850
" + p (Matam, " )	30398	2459	3262	1916
" + P (Taïba, F.F.)	29356	2295*	3292	1784
" + P (Phospal, " )	28752	2252	3868	1695
" + P (Matam, " )	28697	2288	3427	1791
C.V (%)	9.1	14.9	17.9	16.2
Fcalculé	1.09 (NS)	2.13 (NS)	1.59 (NS)	1.88 (NS)
ppds (5 %)	"	"	"	"

Tableau VI I : Comparaison de différentes sources de phosphore sur Maïs (BDS) - Missir

F. F. : fumure de fond, dose appliquée pour 5 ans

Ns : non significatif à 5 %.

Les différentes sources de phosphore mises en comparaison sur le maïs ne se distinguent pas statistiquement.

Le TSP présente une légère supériorité ; son rendement est arithmétiquement plus élevé que celui de la fumure vulgarisée, du phosphate de Taïba, du phospal et du phosphate de-Matam respectivement, de 12, 37, 8 et 5 %.

pour le phospal et le phosphate de Matam, la fumure annuelle est légèrement supérieure à l'arrière-effet de la fumure de fond,

Traitements	Nombre de pieds/ha	poids coton-tiges (kg/ha)	rendement en coton-grain (kg/ha)
Fumure NPKS vulgarisée	44185	2623;	2040
Fumure NKS + P (TSP, annuel)	43535	2804	2204
" + P (Taïba, " )		2405	1949
" + p (Phospal, " )	42885	2285	1984
" + P (Matam, " )	42660	2452	2014

Fumure NKS + P (Taïba, F.F.)	42235	2601	21152
" + P (phospal, " )	39636	2435	2166
" + P (Matam, " )	43535	2658	1944
<hr/>			
C.V. (%)	6.7	16.2	10.4
F calculé	1.43 (NS)	0.99 (NS)	1.20 (NS)
ppds (5 %)	-	-	

**Tableau VIII** : Comparaison de différentes sources de phosphore sur cotonnier (L 299) - Missfrah.

F.F. : fumure de fond, dose appliquée pour 5 ans

NS : non significatif à 5 %.

Comme pour le maïs, on observe une légère supériorité statistiquement non significative du TSP-sur le rendement en coton-graine.

Le TSP-procure un rendement arithmétiquement supérieur à celui de la fumure vulgarisée, du phosphate de Taïba, du phoepal et du phosphate de Matam, respectivement de 8, 13, 11 et 9 %.

L'efficacité agronomique relative (E.A.R) du phosphate de Matam par rapport au TSP ou à la fumure vulgarisée, donnée par la formule :

$$E.A.R \text{ (en \%)} = \frac{Y_{P.M} - Y_0}{Y_r - Y_0} \times 100$$

avec Y = rendement (kg/ha) ; Y<sub>0</sub> = rendement du témoin sans P..

r = référence (TSP ou Fumure vulgarisée) P.M = phosphate de Matam.

est, en fonction des doses de phosphate de Matam, de :

Doses de P.M (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha)	Cotonnier		Maïs	
	E.A.R (en %) (1)	E.A.R (en %) (2)	E.A.R (en %) (1)	E.A.R (en %) (2)
55	29	35	40	69
110	47	58	74	107
165	46	56	100	144
220	41	50	83	120

(1) : référence = TSP

(2) : référence = Fumure vulgarisée.

L'efficacité agronomique du phosphate de Matam est plus grande sur le maïs que sur le cotonnier.

Sur le maïs l'arrière-effet du phosphate de Matam peut égaler le TSP et être supérieur à la fumure vulgarisée. A la dose la plus économique (55 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), l'arrière-effet du phosphate de Matam a une efficacité, par rapport au TSP et à la fumure vulgarisée, respectivement égale à 48 et 69 %.

A cette même dose, l'E.A.R du phosphate de Matam sur le cotonnier est de 29 et 35 % par rapport au TSP et à la fumure vulgarisée.

332 Sur sol rouge de plateau faiblement ferrallitique

Traitement	Nombre épis/ha	pois épis (kg/ha)	Poids pailles (kg/ha)	Rendt. grains (kg/ha)
Fumure NPKS vulgarisée	4 8 0 6 6	2686 a	3189 a	2150 a
Fumure NKS + P(TSP, annuel)	50041	3401 bc	3176 a	2627 bc
" + P(Taïba, " )	51029	3318 bc	3241 a	2565 abc
" + P(Phospal, " )	49054	3019 ab	3317 a	2387 ab
" + p(Matam, " )	46749	3183 ab	3483 ab	2551 abc
" + P(Taïba, F.F)	50700	3552 bc	3763 bc	2782 bc*
" + p( Phospal, " )	50700	3382 bc	3725 bc	2607 bc
" + P(Matam, " )	5 0 0 4 1	3789 c	3891 c	2953 c
C.V. (%)	5.8	14.3.	9.1	14.2
F calculé	1.70 (NS)	3.04 *	4.87**	2.62*
ppds ( 5 %)	-	552	371	429

Tableau IX : Comparaison de différentes sources de phosphore sur maïs (BDS) - SEFA

F.F : fumure de fond, dose appliquée pour cinq ans

Ns : non significatif à 5 % - \* : significatif à 5 %

\*\* significatif à 1 %.

Les surplus de rendement en maïs-grain procurés par les trois phosphates Naturels par rapport à la fumure vulgarisée sont de :

	En effet direct (Apport annuel)	En effet résiduel (App&t de fond)
P. Taïba	415 kg/ha	632 kg/ha
Phospal	237 "	457 "
P. Matam	401 "	803 "

L'arrière effet des phosphates Naturels appliqués en fumure de fond est supérieur à la fertilisation vulgarisée.

Le phosphate de Matam, en fumure de fond, procure le rendement en grain le plus élevé et son arrière-effet est supérieur de 300 kg/ha au TSP.

En fertilisation annuelle, les trois phosphates naturels ont des rendements légèrement inférieurs à celui du TSP.

Les résultats de l'arachide sont présentés au tableau X.

Traitements	Nombre de pieds/ha	Poids Fanés (kg/ha)	Rendit-gousses (kg/ha)
Fumure NPKS vulgarisée	91813	3327	18'95 a
Fumure N K S t P (TSP, annuel)	90936	3313	18'77 a
" + p (Taïba, " )	92690	3296	20'70 ab
" + P. (phospal, " )	94737	3246	2073 ab
" + P (Matam, " )	95029	3208	2015 ab
" + p (Taïba, F.F.)	92983	3322	2164 'bc
" + P (Phospal, " )	92105	3269	2304 c
" + P (Matam, " )	97076	3313	2278 c
C.V. (%)	5.9	6.2	8.2
Fcalculé	1.31 (NS)	0.36 (NS)	5.23***
ppds (5 %)	"	"	199

**Tableau X** : Comparaison de différentes sources de phosphore sur arachide (69-101)-SEFA.

F.F. : fumure de fond, dose appliquée pour 5 ans,

NS : non significatif à 5 % - \*\*\* : significatif à 1 %.

L'arrière-effet des doses de fond pour le phospal et le phosphate de Matam est supérieur aux apports annuels de ceux-ci.

L'arrière-effet des trois phosphates Naturels a induit des rendements en gousses supérieurs à ceux de la fumure vulgarisée et du supertriple,

Les surplus de rendements procurés par les trois phosphates Naturels par rapport à la fertilisation minérale vulgarisée s'élèvent à :

	EN EFFET DIRECT (Apport annuel.)		EN EFFET RESIDUEL (Apport de fond)	
P. - Taïba	175	kg/ha	269	kg/ha
phospal	178	"	409	"
P. Matam	120	"	383	"

Ces surplus, particulièrement ceux procurés par l'effet résiduel, sont relativement importants et représentent respectivement 14, 22 et 20 % du rendement obtenu avec la fertilisation vulgarisée.

34 « Coefficients d'utilisation du phosphore du phosphate de Matam, du phosphate de Taïba et du supertriple

Les valeurs des coefficients d'utilisation (C.U. %, en %) déterminés à Missirah (sol ferrugineux tropical lessive à taches et concrétions), SEFA (sol rouge de plateau faiblement ferrallitique) et-FANAYE (sol hydromorphe peu humifère développé sur matériau limono-argileux) sont présentées au tableau XI.

A Missirah et à-Séfa, les deux formes d'apports du TSP n'induisent pas de différence sur le coefficient d'utilisation du phosphore du TSP.

par contre à Fanaye, sur sol à fort pouvoir fixateur vis-à-vis du phosphore, l'apport du T-SP en cristaux (apport localisé) améliore sensiblement l'utilisation du phosphore par la plante.

On-observe également que sur le sol hydrosorphe, le C.U du phosphore augmente en-fonction du temps alors que sur-le sol ferrugineux tropical lessivé et le sol rouge de plateau, il diminue-au -cours du temps. Ceci semble-indiquer que, contrairement aux sols à faible pouvoir fixateur,- sur un sol à fort pouvoir fixateur, le "vieillessement" du phosphore appliqué favoriserait son utilisation par les plantes.

Sur les trois types de sol étudiés, le coefficient d'utilisation du phosphore du phosphate de Matam est supérieur à celui du phosphate de Taïba.

Le phosphate de Matam est donc plus assimilable par les plantes que celui de Taïba.

Pour chacun des deux phosphates Naturels, le coefficient d'utilisation du phosphore sur le sol rouge de plateau (SEFA) est supérieur à celui sur le sol ferrugineux tropical lessivé (Missirah) qui, lui, est supérieur à celui obtenu sur le sol hydromorphe peu-humifère (FANAYE).

Ces résultats montrent l'effet d'une part, du facteur nature du phosphate Naturel et d'autre part, celui du type de sol, sur l'assimilabilité du phosphore d'un phosphate naturel.

IV « CONCLUSIONS

L'arrière-effet des doses de phosphate de Matam appliquées il y a quatre ans sur un sol ferrugineux tropical lessive à taches et concrétions (à Missirah) assure encore des surplus de rendements significatifs sur le maïs et le cotonnier qui atteignent respectivement 300 à 700 kg/ha de maïs-grain et 250 à 400 kg/ha de coton-graine.

L'efficacité agronomique relative de l'arrière-effet des doses de phosphate déterminées par rapport au supertriple et à la fumure vulgarisée est plus grande sur le maïs que sur le cotonnier.

A certaines doses, l'efficacité agronomique évaluée Qgale, sur le maïs, celle du supertriple et est supérieure à celle de la fumure vulgarisée.

	<u>MISSIRAH</u>				<u>SEFA</u>				<u>FANAYE</u>		
	(sol-ferrugineux tropical lessivé)				(sol_rouge de plate au )				(sol_hydromorphe peu humifère)		
	<u>1è coupe</u>	<u>2e coupe</u>	<u>3e coupe</u>	<u>Somme</u>	<u>1è coupe</u>	<u>2e coupe</u>	<u>3e coupe</u>	<u>Somme</u>	<u>1è coupe</u>	<u>2e coupe</u>	<u>3e coupe</u>
Témoin	1.0	0.7	0.9	2.6	3.1	2.3	2.5	7.9	0.7	2.0	3.0
TSP (1)	11.9	8.7	8.7	29.3	9.9	8.7	8.0	26.6	3.7	4.4	5.0
TSP (2)	11.4	6.9	6.3	24.6	9.9	8.9	8.4	27.2	3.3	3.9	4.7
P.Matam	3.7	1.9	1.4	7.0	4.4	3.9	3.4	11.7	0.9	1.4	1.8
P.Taïba	1.1	0.8	0.3	2.2	2.3	1.4	1.2	4.9	0.07	0.3	0.5

Tableau XI : Coefficients d'utilisation du phosphore du TSP, du phosphate de Matam et du phosphate de Taïba déterminés trois types de sol.

(1) : TSP apporté sous-forme de cristaux

(2) : TSP apporté en solution.

A la dose la-plus économique, qui est de 200 kg/ha de phosphate de Matam, l'efficacité agronomique de l'arrière-effet, par rapport à la fumure vulgarisée, est d'environ 35 % sur le cotonnier et 70 % sur le maïs.

L'analyse des données obtenues au cours de ces quatre ans d'expérimentation sur la réponse du maïs et du cotonnier à l'apport de phosphate de Matam montre que celui-ci a une bonne efficacité sur ce type de sol et cela dès la première année d'application.

Sur le sol rouge de plateau de la moyenne Casamance (SEFA), l'engorgement temporaire en cours de cycle végétatif altère la réponse des cultures au phosphate de Matam; Mais les caractéristiques du sol sont favorables à l'utilisation directe du phosphate de Matam qui en effet direct comme en arrière-effet peut procurer des surplus de rendements de 250 à 700 kg/ha de gousses et de 200 à 700 kg/ha de maïs-grain,

Les effets résiduels, particulièrement importants sur ce sol, donnent des rendements en arachide et en maïs égaux ou supérieurs à ceux de la fumure vulgarisée.

Si le rendement le plus élevé est obtenu à une dose se situant entre 600 - 800 kg/ha de phosphate de Matam, la dose de 200 kg/ha assure le meilleur rendement par kg de  $P_2O_5$  apporté.

Les valeurs du coefficient d'utilisation du phosphore du phosphate de Matam qui sont de 7 % à Missirah, 12 % à Séfa et 4 % à Fanaye montrent l'effet très important du type du sol sur l'utilisation du phosphore d'un phosphate Naturel par la plante et partant la réponse de celle-ci à l'apport de phosphate Naturel.

Des trois sites d'expérimentation, la zone de Séfa est potentiellement la plus favorable à l'utilisation du phosphate de Matam.

Sur le sol hydromorphe peu humifère (FANAYE) l'utilisation du phosphore appliqué au sol est très faible parce que très sévèrement limité par le fort pouvoir fixateur du sol. par conséquent les doses de phosphore susceptibles d'accroître significativement les rendements seront économiquement non rentables.

Les différences observées sur le coefficient d'utilisation du phosphore du TSP appliqué en localisé ou de façon homogène sur le sol de Fanaye incitent à rechercher l'amélioration de l'assimilabilité du phosphore sur ce sol par les modes d'apport du phosphore; Cette recherche peut par ailleurs étudier l'effet du fractionnement du phosphore au cours du cycle de développement de la plante.