

CN0100922

L . C / I . D

DOCUMENT N. 33

MARS 1983

*ETUDES EN CONDITIONS PLUVIALE ET IRRIGUEE  
DE L'EFFICACITE LES PHOSPHATES DE MATAM*

PAR

**L . CISSE**

**INGENIEUR DE RECHERCHES ISRA/BAMBEY**

## INTRODUCTION

Les résultats des essais sur les phosphates de Matam (1) avaient montré une réponse significative du maïs et du cotonnier, au Sénégal Oriental (Missirah), aux doses croissantes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporté sous forme de phosphate de Matam. La dose de 200 kg/ha de phosphate de Matam avait donné les rendements les plus élevés aussi bien sur maïs que sur cotonnier. Cet effet direct significatif à Missirah n'a pas été observé sur riz irrigué dans la moyenne vallée du Fleuve Sénégal (Panaye) et sur maïs et arachide en moyenne Casamance (Séfa). Les réponses obtenues dans ces deux derniers sites bien que présentant des différences arithmétiques assez importantes n'étaient pas statistiquement significatives,

La comparaison du phosphate de Matam aux sources de phosphores solubles eau (supertriple, phosphate d'ammoniaque) et peu ou pas solubles eau (phospal, phosphate tricalcique de Taïba) avait montré à Séfa un bon comportement du phosphate de Matam qui, en fumure de fond, avait donné le meilleur rendement sur maïs. A Panaye et à Missirah l'essai n'était pas significatif.

Les résultats qui sont discutés dans ce rapport présentent la première année de l'arrière effet des doses appliquées en 1982. Au cours de cette deuxième année d'études sur les phosphates de Matam, deux autres actions de recherches ont été menées :

- Etude cristallographique, caractérisations chimiques et étude de solubilité de divers échantillons dans trois solvants (citrate AOAC, acide citrique, acide formique).

. Etude en vases de végétation de l'assimilabilité des phosphates de Matam à l'aide de <sup>32</sup>P.

Les résultats relatifs à celles-ci ont fait l'objet d'un rapport présenté lors du colloque IFDC-ICRISAT organisé à Niamey du 21 au 23/3/83 sur "les sources et la gestion de l'azote et du phosphore dans les pays de l'Afrique de l'Ouest" (2).

### 1 - METHODES D'ETUDE

#### 11 - Matériel

Le phosphate utilisé dans ces essais agronomiques est un échantillon moyen provenant de différents puits de sondage. Il a été grossièrement broyé, tamisé à un (1) mm et homogénéisé. Il n'a subi aucun pré-traitement physique ou chimique pouvant l'enrichir en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ou accroître sa solubilité. La teneur en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> est de 27.63 %. Les principaux éléments chimiques et la solubilité dans divers réactifs sont présentés au tableau 1 ci-dessous.

Composition chimique			
Ca (%) : 35.56	Fe (%) : .83	N (%) : .08	Cu (ppm) : 22
Mg (%) : .36	Al (%) : 1.58	S (%) : .20	Zn (ppm) : 90
K (%) : .07	Si (%) : 5.17	Cl (ppm) : 165	Ni (ppm) : 45
Na (%) : .17	C (%) : .90	Mn (ppm) : 260	Co (ppm) : 20
Solubilité (en % du P total)			
Citrate AOAC		:	2.15
Acide citrique (2%)		:	34.14
Acide formique (2%)		:	88.88

Tableau 1 : Composition chimique et solubilité dans divers réactifs.  
Analyses faites au laboratoire de radioagronomie de l'IRAT/Montpellier

12 - Dispositifs expérimentaux

La réponse des cultures au phosphate de Matam est étudiée par des essais courbes de réponse en blocs de Fischer à cinq (5) traitements et six (6) répétitions. Les doses appliquées sont des doses de fond testées pour assurer la nutrition phosphatée des cultures pendant cinq (5) ans. Les essais sont en deux séries annuelles permettant de tester l'efficacité du phosphate de Matam sur deux cultures en même temps dans chaque site expérimental sauf à Fanaye où le dispositif ne comprend qu'une série et où l'on cultive du riz en condition d'irrigation (de submersion) en deux saisons par an, en hivernage et en contre-saison sèche chaude.

La comparaison des différentes formes de phosphore est étudiée aussi en essais blocs de Fischer comprenant huit (8) traitements et six (6) répétitions.

II - RESULTATS ET INTERPRETATIONS

21 - Conditions pluviométriques et conduite des cultures

Aux figures (1) et (2) sont présentées les pluviométries journalières à Missirah et à Séfa.

La répartition pluviométrique a été très bonne dans l'ensemble,

A Séfa on a enregistré des pluies fréquentes, et abondantes vers la fin du mois d'août qui ont provoqué des engorgements temporaires qui ont affecté sur le développement du maïs et limité l'expression des traitements appliqués.

Sur le plan phytosanitaire malgré une virose qui a été identifiée dans la zone cotonnière, les cultures se sont développées dans de bonnes conditions.

22 - Essais courbes de réponse au phosphate de Matam (C.R.P)

221 - Fanaye

Doses (kg/ha) de P.M.	Contre-saison 1982		Hivernage 1982	
	Riz-paddy (kg/ha)	Pailles - M.S. (kg/ha)	Riz-paddy (kg/ha)	Pailles (kg/ha)
0 + c.m.	4557 a	2666	5244	3393 a
600 + "	4635 a	3062	5486	3966 b
1200 + "	5018 ab	3074	5409	3947 b
1800 + "	4789 a	3085	5572	4163 b
2400 + "	5170 b	3224	5745	4320 b
C.V. (%)	5.32	11.93	6.19	8.30
F traitement	6.02**	2.028 (NS)	1.80 (NS)	6.84**

Tableau II - Réponse du riz irrigué (variété JAYA) aux doses croissantes de phosphate de Matam - Fanaye

c.m : complément minéral N, K, S.

N.S : non significatif à 5 % - \*\* : significatif à 1 %

Les chiffres affectés des mêmes lettres ne diffèrent pas au seuil de 5 %.

En contre-saison sèche chaude on observe une réponse significative du riz irrigué à l'apport de phosphate de Matam. L'arrière effet de la dose de 1200 kg/ha a procuré un gain de rendement de 461 kg/ha par rapport au témoin sans phosphore. Le rendement le plus élevé est obtenu avec la plus forte dose (2400 kg/ha) ; mais la dose de 1200 kg/ha est plus efficiente ; par kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporté sous forme de phosphate de Matam elle a donné 1.39 kg de riz-paddy ; celle de 2400 ne procure que 0.92 kg de riz-paddy.

En hivernage 1982 le rendement le plus élevé est également obtenu avec la dose de 2400 kg/ha ; mais les traitements n'ont eu d'effet statistiquement significatif, que sur les pailles de riz. Les surplus de rendements obtenus sont de + 232 kg/ha de riz-paddy pour la dose de 1200 kg/ha et + 498 kg/ha pour celle de 2400 kg/ha.

222 - Missirah

La réponse de maïs aux doses de phosphate de Matam est consignée au tableau III.

Doses (kg/ha) de P.M.	Nbre de pieds à l'hectare	Nbre d'épis à l'hectare	Poids épis (kg/ha)	Rendement en pailles M.S (kg/ha)	Rendement en grains M.S. (kg/ha)
0 + c.m.	30 815	28 971	2 874 a	2 63% a	2 344 a
200 + "	33 120	32 922	3 437 ab	2 719 a	2 811 ab
400 + "	33 978	32 593	3 493 ab	2 825 a	2 815 ab
600 + "	33 383	33 580	4 109 b	3 230 b	3 213 b
800 + "	33 778	34 897	3 625 ab	3 302 b	2 930 ab
C.V. (%)	10.30	12.90	15.30	12.70	15.20
Traitement	0.70 (NS)	1.42 (NS)	3.38*	3.33*	3.00*

Tableau III - Réponse du maïs (variété BDS) aux doses croissantes de phosphate de Matam - Missirah

P.M. : phosphate de Matam - c.m. : complément minéral N, K, S.  
N.S. : non significatif à 5 % - \* : significatif à 5 %.

L'arrière effet de la dose de 600 kg/ha a donné le rendement le plus élevé ; celui de 200 kg/ha donne une plus-value de + 467 kg/ha de maïs-grain. Si ce que la dose de 600 kg/ha donne la plus-value la plus élevée (+ 869 kg/ha de grain) par rapport au témoin sans phosphore, la dose de 200 kg/ha se révèle être plus efficiente ; par kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporté sous forme de phosphate de Matam elle procure 3.40 kg de maïs-grain ; celle de 400 kg/ha, 4.26 kg et celle de 600 kg/ha, 5.24 kg.

Les résultats obtenus pour le cotonnier figurent au tableau IV ci-dessous.

Doses (kg/ha) de P.M.	Nombre de pieds à l'hectare	Rendement en coton-tiges M.S. (kg/ha)	Rendement en coton-graine M.S. (kg/ha)
0 + c.m	32 758	861 a	1 917
200 + "	35 900	2 437 a	2 092
400 + "	35 682	2 988 b	2 346
600 + "	330.58	2 459 ab	2 069
800 + "	34 545	2 460 ab	2 105
E. (%)	11.20	22.60	14.00
F traitement	0.66 (NS)	3.12 *	1.65 (NS)

Tableau IV - Réponse du cotonnier (variété L 299) aux doses croissantes de phosphate de Matam - Missirah -

P.M. : phosphate de Matam - c.m. : complément minéral N, K, S.

N.S. : non significatif à 5 % - \* : significatif à 5 %.

Les rendements obtenus sur cotonnier ont été particulièrement bons par rapport à l'année dernière, approchant 2-t 500 à la dose de 400 kg/ha de phosphate de Matam (très proches du potentiel de la variété étudiée). Bien que l'essai n'est pas significatif sur le plan statistique ; la plus-value obtenue avec la dose de 400 kg/ha est de + 429 kg/ha de coton-graine par rapport au témoin sans phosphore soit 3,9 kg de coton-graine par kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporté sous forme de phosphate de Matam.

223 - Séfa

Le tableau V ci-dessous présente les résultats obtenus sur maïs.

Doses (kg/ha) de P.M.	Nbre de pieds à l'hectare	Nbre d'épis à l'hectare	Poids des épis (kg/ha)	Rendement en pailles M.S. (kg/ha)	Rendement en grains M.S. (kg/ha)
0 + c.m	45 489	41 209	3 375	5 745	2 705
200 + "	44 007	41 975	3 737	5 748	2 916
400 + "	45 489	42 140	3 401	5 896	2 642
600 + "	46 420	43 785	3 727	5 570	2 966
800 + "	45 982	43 236	3 733	6 163	2 903
C.V. (%)	4.50	6.85	16.30	10.60	18.03
F traitement	1.17 (NS)	0.75 (NS)	0.62 (NS)	0.77 (NS)	0.47 (NS)

Tableau V - Réponse du maïs (variété BDS) aux doses croissantes de phosphate de Matam - Séfa -

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

N.S. : non significatif à 5 %.

Les différences observées à la phase montaison se sont resorbées par la suite, probablement sous l'effet des engorgements temporaires dûs aux pluies importantes et fréquentes dans la dernière décade du mois d'août.

Les plus-values obtenus aux doses de 200 et 600 kg/ha sont respectivement de +211 et +261 kg/ha de maïs-grain.

Sur arachide (tableau VI) les différences de rendement observées entre le témoin sans phosphore et les autres traitements ne dépassent pas 100 kg/ha de gousses. Comme l'année dernière, l'arachide ne répond pas ou très faiblement, dans les conditions de Séfa, aux doses de phosphore sous forme de phosphate de Matam.

Doses (kg/ha) de P.M.	Nombre de pieds à l'hectare	Rendement en fanes M.S. (kg/ha)	Rendement en gousses M.S. (kg/ha)
0 + c.m.	104 Y21	3 444	2 447
200 + "	102 243	3 360	2 450
400 + "	103 558	3 482	2 465
600 + "	100 535	3 456	2 558
800 + "	101 950	3 526	2 506
C.V. (%)	4.40	6.20	4.40
F traitement	0.80 (NS)	0.49 (NS)	1.15 (NS)

Tableau VI - Réponse de l'arachide (variété 69.101) aux closes croissantes de phosphate de Matam - Séfa -  
P.M. : phosphata de Matam - c.m. : complément minéral N, K, S.  
N.S. : non significatif à 5%.

23 - Essais comparaisan de différentes formes de phosphore (C.F.P.)

231 - Fanaye

Traitements	Contre-saison 1982		Hivernage 1382	
	Rendement en pailles (kg/ha)	Rendement en riz-paddy (kg/ha)	Rendement en pailles (kg/ha)	Rendement en riz-paddy (kg/ha)
Phos. d'ammoniaque (1)	2 765	3 933	4 305	5 609
Supertriple	2 631	4 146	4 115	5 678
Phos. de Taïba (annuel)	2 442	4 155	3 203	4 905
Phospal (annuel)	2 692	4 169	4 103	5 546
Phos. de Matam (annuel)	2 313	4 063	3 884	5 465
Phos. de Taïba (F.F.)	2 789	4 704	3 855	5 436
Phospal (F.F.)	2 443	4 197	4 103	5 840
Phos. de Matam (F.F.)	2 913	4 358	3 878	5 632
C.V. (%)	22.10	10.70	13.80	8.50
F traitement	0.64 (NS)	1.32 (NS)	1.50 (NS)	1.40 (NS)

Tableau VII - Comparaison de différentes formes de phosphore sur riz irrigué (variété JAYA) - Fanaye -

(1) : Forme de phosphore actuellement vulgarisé

F.F. : Armure de fond (tous les 5 ans)

N.S. : non significatif à 5%.

Les différentes formes de phosphore mises en comparaison n'ont pas eu d'effet significatif ni sur les pailles ni sur les grains. Les formes solubles ne donnent pas de rendement supérieur aux phosphates Naturels. Pour les phosphates Naturels, la fumure de fond donne des rendements arithmétiquement supérieurs à la fumure annuelle.

Pour le tricalcique de Taïba : +549 kg/ha de riz-paddy en contre-saison et +531 kg/ha en hivernage.

Pour le phosphate de Matam : +295 kg/ha en contre-saison et +167 kg/ha en hivernage.

Pour Xc phospal : +18 kg/ha en contre-saison et +294 kg/ha en hivernage.

272 - Missirah

Traitements	Nbre de pieds à l'ha	Nbre d'épis à l'ha	Poids des épis (kg/ha)	Rendement en pailles M.S. (kg/ha)	Rendement en grains M.S. (kg/ha)
8-18-27 <sup>(1)</sup>	35 007	33 965	4 207	3 342	3 078-y
Supertriple	36 763	37 147	4 402	3 236	3315
Phos. de Taïba (annuel)	36 489	32 977	3621	2 749	2 772
Phospal (annuel)	35 007	33 197	3605	2 821	2 716
Phos. de Matam (annuel)	37 202	34 074	3 776	2 897	2 920
Phos. de Taïba (F.F)	37 506	38 574	4 240	3325	3256
Phospal (F.F)	36 434	33 141	3 937	3312	2996
Phos. de Matam (F.F)	36 598	35 501	4356	3325	3 137
F.V. (%)	8.90	11.00	18.40	15.90	16.50
traitement	0.50 (NS)	1.76 (NS)	1.22 (NS)	1.60 (NS)	1.26 (NS)

Tableau VIII . Comparaison de différentes formes de phosphore sur le maïs

(variété BDS) - Missirah -

(1) : P. sous forme de supertriple (fumure vulgarisée)

F.F.: fumure de fond (doses pour 5 ans)

N.S.: non significatif à 5 %.

En fumure annuelle, le supertriple donne des rendements arithmétiquement supérieurs de +543 kg/ha au phosphate de Taïba, de +599 kg/ha au phospal et de +395 kg/ha au phosphate de Matam. Le phosphate de Matam comparativement au tricalcique de Taïba et au phospal donne respectivement +148 kg/ha et +204 kg/ha de maïs-grain.

En fumure de fond, les trois phosphates Naturels ont des rendements équivalents. Par rapport à l'apport annuel, la fumure de fond donne pour Taïba +484 kg/ha ; pour le phospal +280 kg/ha de grains et pour le phosphate de Matam +217 kg/ha.

Pour le cotonnier les résultats sont présentés au tableau IX ci-après.

Traitements	Nbre de pieds à l'ha	Rendement en coton-tiges MS (kg/ha)	Rendement en coton-graine MS (kg/ha)	
8-18-27 <sup>(1)</sup>	36 712	3 569	2 588 a	
Supertriple	36 387	3 720	2 623 a	
Phos. de Taïba (annuel)	35 737	3 372	2 540 a	
Phospal (annuel)	36 062	3 439	2 667 ab	
Phos. de Matam (annuel)	34 763	3 332	2 569 a	
Phos. de Taïba (F.F.)	38 012	4 520	3 138 c	
Phospal (F.F.)	37 362	4 456	3 005 bc	
Phos. de Matam (F.F.)	3 7 037	4 067	2 805 abc	
C.V. (%)	9.30	25.90	11.70	
F traitement	0.57	(NS)	1.42 (NS)	2.70 *

Tableau IX - Comparaison de différentes formes de phosphore sur le cotonnier (variété L 299) - Missirah -

(1) : P. sous forme de supertriple (fumure vulgarisée)  
 F.F. : fumure de fond (doses pour 5 ans)  
 N.S. : non significatif à 5% - \* : significatif à 5 %.

Les chiffres affectés de la même lettre ne diffèrent pas sur le plan statistique,

En fumure annuelle, les formes de phosphore peu solubles eau sont équivalentes au supertriple et à la 8-18-27. En fumure de fond, des trois phosphates naturels étudiés seul le tricalcique de Taïba donne un rendement en coton-graine statistiquement supérieur à celui qu'il donne en fumure annuelle (+568 kg/ha). Appliqués annuellement ou en fumure de fond, les trois phosphates naturels sont dans chacun de ces deux cas équivalents.

233 - Séfa

Traitements	Nbre de pieds à l'ha	Nbre d'épis à l'ha	Poids des épis (kg/ha)	Rendement en pailles MS (kg/ha)	Rendement en grains MS (kg/ha)
8-18-27 <sup>(1)</sup>	43 786	39 506	3 611	6 051 b	2 815
Supertriple	44 444	40 494	3 743	6 541 b	3 049
Phos. de Taïba (annuel)	44 115	40 165	3 523	5 188 a	2 808
Phospal (annuel)	42 469	37 860	3 170	4 823 a	2 515
Phos. de Matam (annuel)	45 432	40 165	3 220	4 895 a	2 778
Phos. de Taïba (F.F.)	44 444	39 506	3 437	5 208 a	2 729
Phospal (F.F.)	43 786	40 494	3 562	5 090 a	2 729
Phos. de Matam (F.F.)	44 444	40 494	3 276	4 665 a	2 555
C.V. (%)	8.20	6.40	14.20	10.80	15.00
F traitement	0.38 (NS)	0.80 (NS)	1.03 (NS)	7.69***	1.12 (NS)

Tableau X - Comparaison de différentes formes de phosphore sur le maïs (variété BE) - Séfa -

(1) : P. sous forme de super-triple (fumure vulgarisée)  
 F.F. : fumure de fond (doses pour 5 ans)  
 N.S. : non significatif à 5 % - \*\*\* : significatif à 1 %

Sur la production des pailles on observe un effet significatif des différentes formes de phosphore ; le supertriple et la 8-18-27 ont donné les rendements les plus élevés et significativement supérieurs à ceux des autres traitements. Sur les grains on n'observe que des différences arithmétiques. Pour la fumure annuelle, le super-triple donne respectivement +241 et +271 kg/ha de plus que le tricalcique de Taïba et le phosphate de Matam et +534 kg/ha Cte plus que le phospal. Le phosphata de Matam et le tricalcique de Taïba ont des rendements équivalents à la S-18-27 et qui sont environ de 250 kg/ha supérieurs à celui du phospal.

En fumure de fond, le phospal et le tricalcique de Taïba donnent environ 200 kg/ha de plus que le phosphate de Matam.

Les résultats obtenus sur arachide figurant au tableau XI ci-dessous.

Traitements	Nbre de pieds à l'ha	Rendement en fanes M.S. (kg/ha)	Rendement en gousses (kg/ha)
8-18-27 <sup>(1)</sup>	102 339	3 061	2 468
Supertriple	98 830	2 962	2 409
Phosr de Taïba (annuel)	105 848	3 257	2 652
Phospal (annuel)	105 263	3 134	2 637
Phos. de Matam (annuel)	104 386	3 210	2 573
Phos. de Taïba (F.F.)	104 386	3 395	2 737
Phospal (F.F.)	100 000	3 032	2 532
Phos. de Matam (F.F.)	104 094	3 161	2 579
C.V. (%)	5.00	7.70	7.70
F <sub>traitement</sub>	1.49 (NS)	1.90 (NS)	1.67 (NS)

Tableau XI - Comparaison de différentes formes de phosphore sur arachide (variété 63101) - Séfa -

(1) : P. sous forme de supertriple (fumure vulgarisée)  
 F.F. : fumure de fond (doses pour 5 ans)  
 N.S. : non significatif à 5 %.

Comme en 1981, on n'observe pratiquement pas de différences entre les différentes formes de phosphore. Arithmétiquement les différences de rendements ne dépassent pas 200 kg/ha de gousses à l'exception du tricalcique de Taïba qui donne 328 kg/ha et 269 kg/ha de plus de gousses par rapport au supertriple et à la 8-18-27.

### III - DISCUSSIONS

#### 31 - Essais courbe de réponse

La réponse significative observée en contre saison sèche chaude à Fanaye semble montrer que la solubilisation du phosphate apporté a été assez importante pour permettre l'expression des différentes doses appliquées sur le rendement en riz-paddy. En effet les exportations en  $P_2O_5$  pour les cinq (5) traitements sont respectivement de 30, 37, 39, 42 et 40 kg/ha. L'absence d'effet significatif des traitements sur le rendement riz-paddy lors de l'hivernage, contrairement à ce qu'on obtient sur les pailles de riz pourrait résulter d'une mauvaise mobilisation des réserves minérales contenues dans les pailles lors de la formation des grains. En effet, on a observé un très mauvais remplissage des panicules en fin de cycle.

Sur sol ferrugineux tropical lessivé à tâches et concrétions (sol beige) à Missirah, le maïs présente une réponse régulière et significative au phosphate de Matam. Si on se réfère au rendement en maïs-grain par kg de  $P_2O_5$  apporté, la dose de 200 kg/ha de phosphate du Matam se révèle la plus efficiente. Pour le cotonnier en considérant les résultats des deux années on obtient un gain de 10 kg et de 6.4 kg de coton-graine par kg de  $P_2O_5$  apporté sous forme de phosphate de Matam respectivement pour les doses de 200 et 300 kg/ha. L'importance des plus-values obtenus montrent donc une efficacité certaine du phosphate de Matam sur le cotonnier pour lequel la dose la plus efficiente serait probablement celle de 200 kg/ha.

Dans les conditions de culture de Séfa, la réponse du maïs présente une grande variabilité et est affectée par les engorgements temporaires qui interviennent vers la fin du mois d'août et qui inhibent l'expression des différentes doses. Les différences arithmétiques observées lors de la première année ont diminué au cours de cet hivernage. Les résultats de l'arachide montrent une très faible réponse de celle-ci au phosphate de Matam.

#### 32 - Essais comparaison de formes de phosphore

Comme l'année dernière on n'a observé qu'un seul cas où l'essai comparaison de formes de phosphore est significatif (cas du cotonnier à Missirah). Pour les phosphates Naturels, la fumure de fond donne des rendements arithmétiquement supérieurs à ceux de la fumure annuelle (phénomène déjà observé l'année dernière). La considération des paramètres : sol, pluviométrie, conduite des essais ne permet pas d'avancer des hypothèses plausibles pour expliquer l'absence de réponse différenciée des différentes formes de phosphore mises en comparaison à Fanaye, Missirah (pour le maïs) et Séfa.

### VI - CONCLUSIONS

L'efficacité du phosphate de Matam s'est confirmée cette année dans les conditions pédo-climatiques du Sénégal Oriental où l'arrière effet de la dose de 200 kg/ha apparaît pour le maïs, comme étant la plus efficiente et procure une plus-value de plus de 450 kg/ha de maïs-grain.

Dans les conditions de culture de Séfa, l'arachide ne présente pas de réponse au phosphate de Matam ; celle des maïs est limitée par des phénomènes d'engorgement temporaires se produisant vers la fin du mois d'août.

Sur riz-irrigué à Fanaye, en contre-saison chaude, l'arrière effet de la dose de 1200 kg/ha procure le meilleur rendement par kg de  $P_2O_5$  apporté ; en hivernage du fait d'un mauvais remplissage des panicules les traitements appliqués ne se sont différenciés que sur la production des pailles.

BIBLIOGRAPHIE

L. CISSE (1981)

Etude en condition pluviale et irriguée de l'efficacité des phosphates de Matam - Doc. Ronéo - CNRA/Bambey.

T. BINH, L. CISSE (1982)

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

Communication au colloque IFDC-ICRISAT sur "les sources et la gestion de l'azote et du phosphore dans les pays d'Afrique de l'Ouest" organisé à Niamey du 21 au 23 février 1982.

60

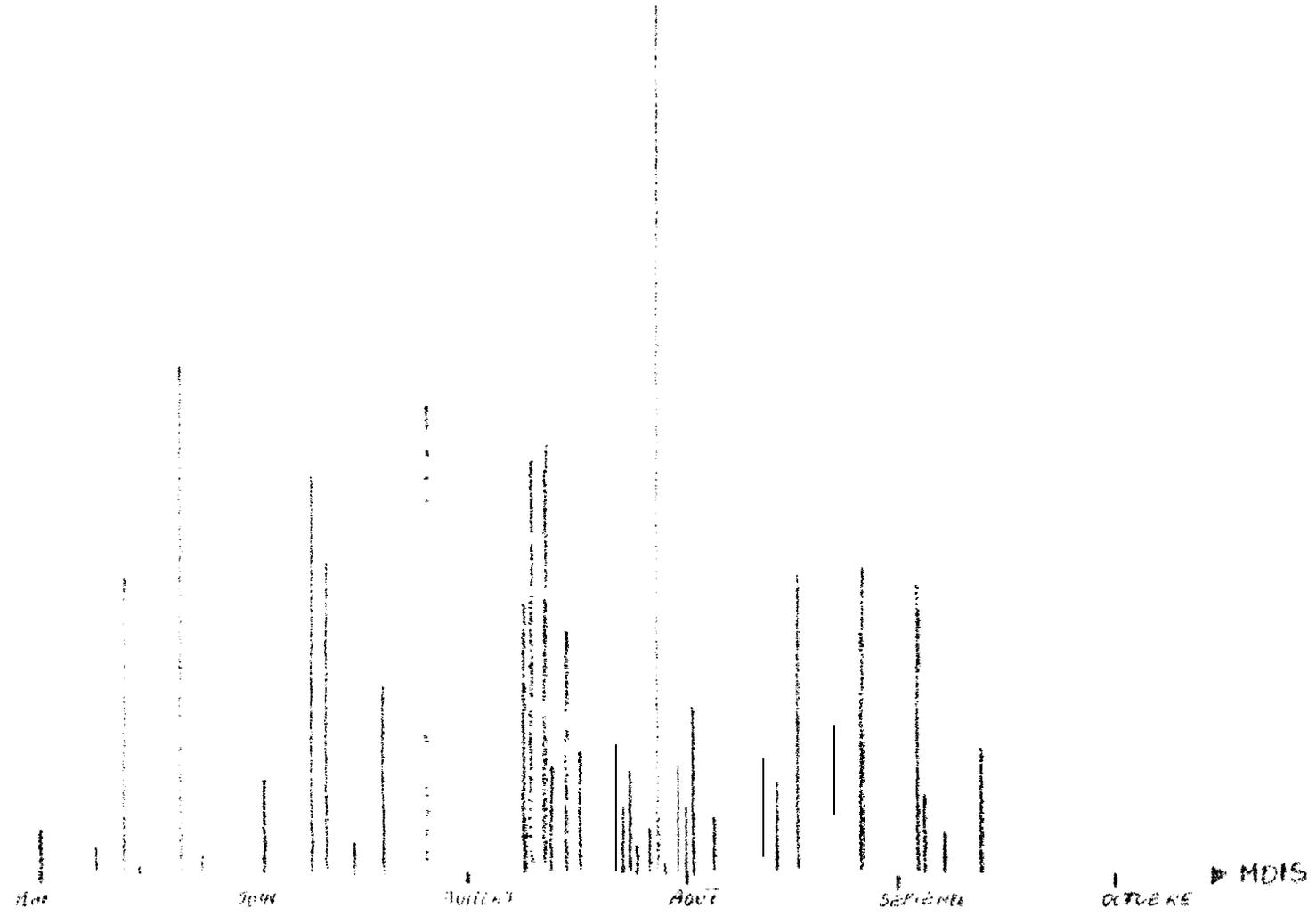


FIGURE I. *Pluvometes Journalis* at MISSIRAH

Total observations = 630,800 mos Nombre = 34 115

Mean = 18,554 (mos) per year = 159,600 mos 45.

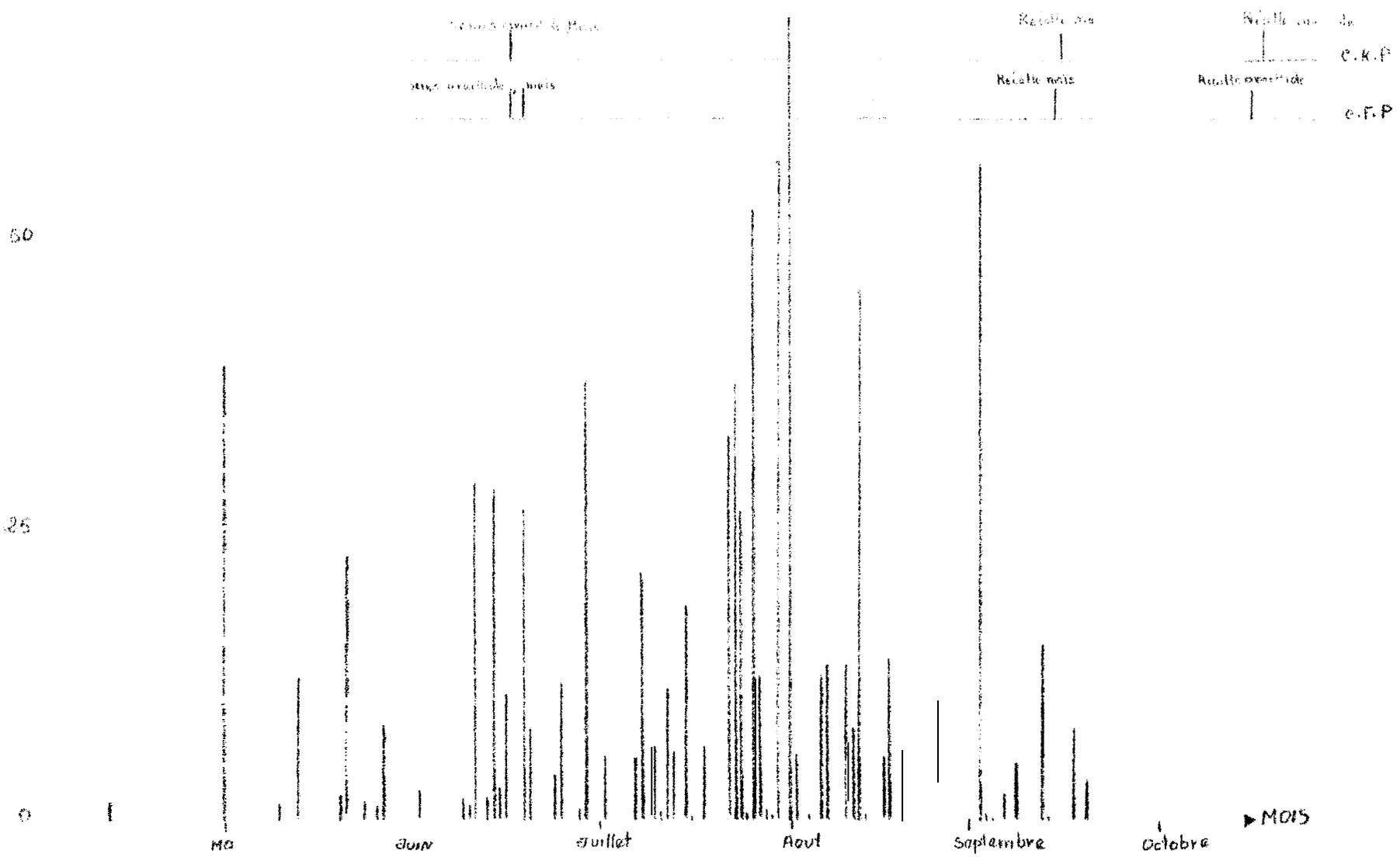


FIGURE II: Pluviométrie Journalière à Saja  
 Total Pluviométrique = 864 mm - Nombre de Jours = 68  
 Pluviométrie Moyenne (mm/jour) = 12,7 mm (moyenne)