

LA FUMURE PHOSPHO - AZOTE DU RIZ

El Azhari

RESUME

Dans le présent article on aborde l'effet de la fumure phospho-azotée sur la culture de riz, l'essai a commencé depuis l'année 1976 jusqu'à 1979.

On a constaté que les doses optimales de la fumure phospho-azotée sont composées de 100 unités de P_2O_5 et de 150 à 200 unités de N.

L'interaction N/P n'a pas été significative pendant toute la durée de l'expérimentation.

L'effet de la fumure phospho-azotée n'a pas été significatif sur les teneurs en protéine brute et en P_2O_5 du paddy ainsi que sur son taux de décortiquage.

INTRODUCTION

L'étude de la fumure minerale du riz a démarré en 1972 par la station centrale des améliorations culturales où il a été observé dans le premier stade de l'experimentation l'effet de la fumure azotée (doses, formes et fractionnement). Avec le présent article nous allons exposer les résultats obtenus par la fumure phospho-azotée durant quatre ans, afin de faire ressortir l'influence des deux fumures : phosphatée, azotée et leur interaction NxP sur le rendement de la culture du riz.

Dans le monde la réponse de la culture du riz à la fumure phosphatée est plus irrégulière et moins marquée que la réponse à la fumure azotée.

Le degré hautement significatif du correlation (+ 0,45) entre le phosphore et le rendement indique que cet élément est important dans la production rizicole (F.A.O. 1966).

La vitesse d'absorption du phosphore par des racines excisées de riz est lineairement proportionnelle à la concentration du milieu jusqu'à une valeur de 1 P.P.m environ TRN VAN et LAUDELOUT. (1966).

Des études réalisées, par A.I.E.A. (1965) ont conclu que seulement 12 % de la teneur en phosphore prélevée par la culture de riz provient de l'engrais phosphaté.

LEOPOLDO et REESHON. (1970) ont signalé que pour une culture de riz recevant une fumure NP combinée son gain de rendement est generalement superieur à celui d'une culture où N et P sont appliqués séparement.

Cependant il y a des cas où cet augmentation n'est pas apparente.

Les exportations de P₂O₅ au Maroc calculées par Cadiot pour un rendement de 75 qx/ha sont de 75 kgs de P₂O₅.

MATERIEL ET METHODE

But de l'essai :

Etudier sur le rendement de riz l'effet de la fumure phosphatée et azotée ainsi que l'interaction NxP.

Doses d'azote : N° 0 = 0 unités N/ha

N1 = 100 unités N/ha

N2 = 150 unités N/ha

N3 = 200 unités N/ha.

Doses de phosphore : P0 = 0 unités de P₂O₅/ha ; P1 = 100 unités de P₂O₅/ha ; P2 = 150 unités de P₂O₅/ha ; P3 = 200 unités de P₂O₅/ha.

L'azote a été fractionné à raison de 1/3 au semis sous forme de sulfate d'ammoniaque et 2/3 au tallage sous forme d'urée.

Le phosphore a été apporté sous forme de supertriple.
La potasse a été apportée à la dose de 100 unités de K₂O sous forme de sulfate de potasse.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

- Méthode blocs subdivisés à 4 répétitions.
- Dimensions d'une parcelle élémentaire : 10 x 4 = 40 m².
- Ecartement : 20 cm entre les lignes.
- La récolte a été faite sur les 10 lignes du milieu soit 20 m².

L'essai de la fumure phospho-azotée a été mis en place à la station expérimentale de Sidi Allal-Tazi, situé en plein centre du Gharb au Nord Ouest de Kenitra, l'essai a commencé en 1976 et a pris fin en 1979.

L'essai a été conduit sur un sol lourd argileux : 70-65 % d'argile, 35-30 % limon et 1 % de sable, caractérisé par une forte fixation du phosphore.

Le PH est de 7,5, l'azote 1,8 %, P₂O₅ total 2 % 0, assimilable, 0,021 % 0, K₂O total 2,2 % 0, assimilable 1,2 % 0.

Les relevés de température et pluviométrie sont présent au tableau N°1.

Les pratiques culturales appliquées durant l'expérimentation sont présentées au tableau N°2.

Les rendements obtenus avec les doses croissantes de phosphore et d'azote sont présentés au tableau N°3.

Les résultats du nombre de panicules et le poids de 1.000 grain sont présentés au tableau N°4.

Les analyses technologiques sont présentées au tableau N°5. Les courbes des reponses du phosphore et de l'azote sont présentées dans les graphiques N° 1 et N° 2.

RESULTATS ET DISCUSSION

Année 1976.

Les résultats des rendements en qx/ha obtenus par les doses croissantes d'azote et de phosphore, sont exposés dans le tableau N°3, où on constate que d'après l'interprétation statistique, l'effet a été hautement significatif, aussi bien pour l'azote que pour le phosphore, mais l'interaction NxP n'a pas été significative .

En ce qui concerne l'azote le rendement le plus élevé a été obtenu avec la dose de 200 unités /ha, laquelle a augmenté les rendements par rapport au témoin de 55 % (20 qx/ha), la dose de 200 unités a augmenté le rendement par rapport à la dose de 100 unités de 27 % (12,2 qx/ha), et par rapport à la dose de 150 unités de 11 % (5,85 qx/ha).

L'équation de la courbe de réponse de la fumure azotée est linéaire : $Y = 36,30 + 0,1004115 X$; $r = 0,98^{**}$.

Or, d'après le calcul de coefficient de corrélation multiple entre le rendement par parcelle (de 20 m²), le nombre de panicule (par m²) et le poids de 4.000 grains de paddy, on obtient un coefficient de corrélation multiple $R = 8,78^{**}$. Donc l'augmentation de rendement obtenu par l'apport des doses croissantes d'azote s'explique par l'augmentation de nombre de panicule et l'augmentation du poids des grains.

L'équation de regression multiple entre le rendement, le nombre de panicule et le poids de grains est : $Y = 35,5496556 - 0,477736803 X_1 + 0,06025073 X_2$.

L'apport de la fumure phosphatée a eu un effet hautement significatif sur le rendement en paddy et son augmentation due à l'apport des doses croissantes de phosphore est linéaire.

C'est aussi avec la dose de 200 unités de P₂O₅ qu'on a obtenu le rendement le plus élevé ; avec une augmentation de 20 % (8,31 qx/ha) par rapport au témoin, des augmentations des rendements de 10 % (4,15 qx/ha) ont été obtenu avec 100 unités de P₂O₅.

L'équation de la courbe de réponse à la fumure phosphatée est : $Y = 43,05 + 0,0403292 X$, $r = 0,99^{**}$.

L'interaction N x P n'est pas significative.

Année 1977.

L'analyse de la variance a marqué un effet significatif seulement pour le phosphore, les doses croissantes d'azote et l'interaction N x P n'ont pas été significatives.

La non significative de l'azote sur le rendement en paddy s'explique en partie par la forte variabilité des parcelles (c.v. d'azote est : 35,19 %) et la position des avantageuse de parcelle d'azote (parcelles initiales) par rapport aux parcelles de phosphore (parcelles élémentaires).

Dans le tableau N° 4 on observe une augmentation de nombre de panicule / m² avec celle des doses d'azote, mais il faut signaler que d'après l'analyse de la variance l'effet N reste non significatif pour le nombre de panicules et le poids de 1.000 grains.

Le coefficient de corrélation multiple et linéaire entre le rendement, le poids de 1.000 grains et le nombre de panicules est aussi non significatif.

Pour le phosphore l'effet a été significatif mais la croissance de rendement n'est pas proportionnelle aux doses croissantes de P.

L'augmentation de rendement entre le témoin et le traitement 100 unités de P₂O₅ est de 21 % (7,65 qx/ha), l'augmentation de rendement obtenus entre le traitement 100 unités de P₂O₅ et 200 unités de P₂O₅ est de 9 % (3,95 qx/ha).

L'équation de la courbe de réponse à la fumure phosphatée est : $Y = 36,65 + 0,056358643 X - 0,00002535419 X^2$, $r = 0,91$.

L'interaction N x P reste non significative.

Année 1978.

L'essai a été annulé à cause d'un mauvais entretien de la culture.

Année 1979.

Les rendements obtenus ont été plus élevés que ceux obtenus dans les années précédantes (1976 et 1977).

Une des causes de cette différence de rendement a été probablement la température. Celle-ci a la baisse au cours des mois d'octobre et novembre des années 1976 et 1977 par rapport à l'année 1979. Or d'après MELA (1966) la température moyenne ne doit pas être inférieure à 20° C entre la floraison (septembre) et la maturité (novembre), sinon les rendements seront affectés (voir tableau n°1). L'autre cause est que la rizière pendant cette campagne n'a pas été fortement attaquée par les mauvaises herbes par rapport aux campagnes précédentes (voir tableau de technique cultural).

D'après l'analyse de la variance l'effet de doses croissantes de la fumure phosphatées a été hautement significatif sur le rendement, alors que les doses croissantes d'azote et l'interaction NxP n'ont pas été significative.

Malgré la non signification de la fumure azotée, on observe une croissance de rendement presque linéaire en fonction des doses croissantes d'azote. Pour les doses 150-200 unités N, cette augmentation est de 11 et 13 % (7,2 et 9,05 qx) par rapport au témoin.

Le coefficient de corrélation linéaire entre le rendement (moyenne par dose d'azote) et le nombre de panicule est de $r = 0,92$ sig 0,1.

L'effet de la fumure phosphatée a été hautement significatif.

L'augmentation de rendement par rapport aux doses croissantes de P₂O₅ est de forme parabolique, le rendement le plus élevé a été obtenu avec la dose de 100 unités de P₂O₅, qui a fait augmenter le rendement 11 % (7,5 qx/ha) par rapport au témoin.

L'équation de la courbe de reponse à la fumure phosphatée est :

$$y = 69,22 + 0,1308356 X - 0,000589 X^2, r = 0,99^{**}$$

D'après DE LA LOMA (1966) une interpretation globale de toutes les années de l'experimentation s'avère necessaire.

Or selon l'analyse de la variance effectuée pour les rendements en peddy des trois années, on obtient un effet significatif pour l'azote, phosphore, les années et un effet non significatif pour l'interaction N x P.

L'analyse de la variance calculée pour le nombre des panicules /m² pour les trois années, conduit à un effet hautement significatif pour l'azote, les années et l'interaction année x phosphore x azote.

L'influence de la fumure phosphatée sur le nombre de panicule n'a pas été significative, ni par année ni pour l'ensemble des années. Le calcul du coefficient de corrélation linéaire entre le rendement et le nombre des panicules (moyenne de 3 ans) est de 0,7 **, donc la croissance de rendement en paddy due aux doses croissantes d'azote s'obtient par l'augmentation de nombre des panicules, cela confirme les résultats obtenus par MATSUSHIMA 1964 (cité par DE DATTE 1970).

L'augmentation de la croissance de rendement en paddy par rapport aux doses croissantes d'azote est linéaire et suit la droite $y = 47,35141464 + 0,056098536 x$, $r = 0,98^{**}$ (voir graphique N°2). Cette croissance linéaire du rendement est due à ce qu'on n'a pas forcé la dose d'azote atteignant la phase de décroissance de rendement.

Les rendements les plus élevés ont été obtenus avec les doses 150 et 200 unités de N, qui ont fait augmenter les rendements respectivement en 18 % (8,5 qx/ha) et 23 % (11 qx/ha) par rapport au témoin, ce qui confirme les résultats expérimentaux obtenus précédemment (Alawamia 60,1980).

L'effet de la fumure phosphatée a été aussi significatif (moyenne de 3 ans).

La croissance de rendement due aux doses croissantes de la fumure phosphatée s'explique par l'augmentation des nombres de grains par panicules LEOPOLDO et Reshon (1970).

Le rendement le plus élevé a été obtenu avec la dose de 150 unités de P₂O₅, mais la différence de rendement entre les doses 150 et 100 unités de P₂O₅ est de 0,4 ql/ha de paddy. La différence de rendement en paddy signalée ne justifie pas l'apport de 50 unités de P₂O₅ supplémentaires, donc la dose optimale de P₂O₅ elle est de 100 unités, pour laquelle le rendement en paddy augmente 12 % (5,8 qx/ha) par rapport au témoin or d'après le F.A.O. la réponse du phosphore est approximativement de 3,2 Kg de paddy pour 1 kg de P₂O₅.

L'augmentation des rendements en fonction des doses croissantes de P est parabolique.

$y = 49,26766696 + 0,085476138 x - 0,0002888683 X^2$. $r = 0,99^{**}$, où le maximum de rendement (y_{max}) s'obtient avec $x = 148,36$ unités de P₂O₅ (voir le graphique N° 1).

L'interaction de la fumure azotée avec la fumure phosphatée reste toujours non significative.

ANALYSES TECHNOLOGIQUES

Etant donné que la composition minérale du riz varie dans des limites assez larges à cause de l'influence de la fumure, des conditions agroclimatiques, etc on est amené à effectuer des analyses sur les teneurs en azote et en P₂O₅ du paddy.

D'après MELA (1966), le teneur en P₂O₅ dans les grains est de 0,61 % en Espagne et une moyenne de 0,46% dans des autres pays.

Par contre au Maroc et d'après les analyses effectuées à la station centrale des technologies et la station centrale des améliorations culturales, on a trouvé des teneurs 0,222 % de P₂O₅ pour le paddy 0,128 % pour le riz cargo et à,094 % pour l'écorce.

La fumure phosphatée n'a pas influencé la teneur en phosphore du paddy (riz cargo et écorce). (Voir tableau n° 5).

Malgré que des recherches sur la fumure phosphatée effectuées à l'étranger DE GEUS 1954 (cité par DE DATTA 1970) on constate une influence de la teneur de P₂O₅ avec la fumure phosphatée.

La teneur en protéine brute est très variable d'une année à l'autre, en 1976 on a obtenu 5,2 % et en 1977, 7,65 %.

L'influence de la fumure phospho-azotée sur le % de protéine brute n'a pas été significative (voir tableau n° 5).

Le pourcentage de riz cargo est de 67,54 % (moyenne de deux ans).

L'analyse de la variance n'a pas montré de signification due à la fumure (voir tableau n° 5).

CONCLUSION

1°) La dose optimale d'azote à apporter à la culture de riz est de 150 à 200 unités de N. dont 1/3 au semis sous forme de sulfate d'ammoniaque, et 2/3 au tallage sous forme d'urée.

2°) La dose optimale de P205 à apporter à la culture est autour de 100 unités sous forme de supertriple.

3°) L'interaction N x P n'est pas significative.

4°) La fumure phospho-azotée n'a pas eu d'influence sur les teneurs en protéine brute et en phosphore de paddy ainsi que le rapport riz cargo/paddy.

TABLEAU N°1

TABLEAU DE RELEVES DE TEMPERATURE ET PLUVIOMETRIE
DE LA STATION EXPERIMENTALE DE SIDI ALLAL TAZI

mois	année	76	77	79
Mai	max	22,6	22,5	21,6
	min.	11,2	7,8	—
	moyenne	16,9	15,2	—
	pluv. en mm	16,5 mm/4 j	89,8 mm/5 j.	29,9 mm/7 j
Juin	max	26,2	28,2	23,9
	min.	11,3	8,9	11,6
	moyenne	13,7	18,5	17,7
	Pluv. en mm	traces	0,7 mm/2 j	20mm/5 j
Juillet	max	25,5	24,9	32,6
	min.	13,7	14,3	14,9
	moyenne	19,6	19,6	23,7
	pluv. en mm	—	2 mm/1 j	—
Août	max	32,6	31,8	30,9
	min.	17,6	16,3	18,3
	moyenne	25,1	24,0	24,6
	pluv. en mm	—	148,2 mm/13 j	—
Septemb.	max	28,1	29,2	30
	min.	15,9	18,8	18,8
	moyenne	22,0	24,0	24,4
	pluv. en mm	0,4 mm/2 j	3,5/4 j	—
Octobre	max	23,4	27,1	24,7
	min.	10,9	10,4	18,0
	moyenne	17,1	13,7	21,3
	pluv. en mm	—	—	29,4 mm/5 j
Novembre	max	21,8	22,4	21,3
	min.	7,8	4,5	13,6
	moyenne	14,8	13,4	17,4
	pluv. en mm	34,2 mm/5 j	—	14 mm/2 j

TABLEAU N° 2
TECHNIQUES CULTURALES DE L'ESSAI PHOSPHO-AZOTEE

Année	1976	1977	78	1979
Précédent cultural	Jachere travaillée	Jachere travaillée		Jachere
travaux du sol	8/4 c crop simple 22/5 c 4/6 C. Crop. croisé 5/6/76 épandage de la fumure de fond et un foussement par C. Crop. croisé. 29/7 : épandage d'urée en couverture.	5/4/77 stuble plow 13/4/77 c. crop. simple 19/4/77 c. crop. simple 29/4/77 enfouissement de la fumure de fond par un C.C. croisé. 4/5/77 c. crop. simple 29/7/77 épandage d'urées en couverture		10/78 Stuble plow 7/4/79 c. cropage croisé 25/4. Nivellement. 4 et 5/6 stuble plow et c Crop. croisé. 12 et 13/6 enfouissement de l'engrais N.P.K par un couvrir crop. 20/7 épandage d'urée en
Variété	170/15	170/15		170/15
Densité de semis	300 grain/m ²	300 grain/m ²		300 grain/m ²
Date de Semis	9/6/76	10 au 11/5/77		15/6/1979
mise en eau	13/6/76	19/5/77		18/6/79
nombre des irrigations	5 irrigation, irrigation continué de 8/7 au 25/10	5 irrigation, irrigation continué 18/6		5 irrigation, irrigation continuée 15/7/79
dose	5 L/seg.	5 L/seg.		5 L/seg.
mode	par submersion	par submersion		par submersion
Desherbage	(4) : 6/7 ; 27/7 ; 4/8 au 7/8 et le 9/9/76	(6) 18/6 ; 1/7 ; 12/7 ; 27/7 ; 11/8 ; 6/9		(1) 21/9/79
Epurations	(1) 12/10/76			(17) 21/9/79
traitements phytosa- nitaires	26/7 : 12.5 kg de sulfate de cuivre contres les algues 27/7 : 240 cc d'azodrine contre la sesamine à raison de 30 cc/20 litre d'eau. 15/9/76 ; 240 cc de NUVA CRON contres les pucerons à raison de	26/7 - 7 kg de sulfate de cuivre contre les algues 5/8 - 10kg de sulfate de cuivre contre les algues. 17/8 ; 640 c.c de thiodan contre les pucerons. 9/9 METASYSTOX contre 30 cc/20 litre d'eau de 20 cc/20 litre d'eau.		19/7 - 20 kg/ha de sulfate de cuivre contre les algues. 3/7 Dursban S. occ + 10 CC de mouillant moxiline/20 litre d'eau. contre pucerons 31/8 pirimor 20 gr/20 litre contre puserons. les pucerons à raison
Maturité	7/11/79	29/10		12/11/79
Recolte	19 au 20/11/76	1/11/577		24/11/79

TABLEAU N° 3

TABLEAU DES RENDEMENTS EN qx/ha DE PADDY
POUR DES DOSES CROISSANTE D'AZOTE ET PHOSPHORE

Année traitements	76	77*	79	Moyenne de années
N0 P0 P1 P2 P3	36,25	45,40	68,10	47,27
	36,90	44,50	71,85	49,19
	38,90	42,15	66,25	48,88
	36,00	42,45	65,00	45,50
	37,00	43,60	67,80	47,71
N1 P0 P1 P2 P3	39,25	33,50	65,60	46,77
	45,50	33,80	79,35	53,18
	47,00	40,30	73,75	54,55
	48,15	35,90	75,00	53,83
	44,95	35,85	73,40	52,08
N2 P0 P1 P2 P3	48,25	28,60	72,50	48,26
	48,65	54,25	73,10	57,02
	51,50	39,65	77,50	57,66
	56,75	58,05	76,85	61,93
	91,30	45,10	75,00	56,21
N3 P0 P1 P2 P3	48,75	37,83	70,60	54,70
	58,00	43,30	82,50	60,06
	57,00	45,80	83,10	60,81
	64,75	55,10	71,25	58,50
	57,15	45,50	76,85	58,71
Moyenne par année	47,60	42,50	73,25	53,67
Sign. N 9,95 - 0,01	H.S 5,20 - 7,50 qx/ha	N.S -	N.S -	H.S 7,15 - 9,40
C.V.	13,6 %	35,19 %	18 %	18 %
Sign. 0,05 - 9,01	H.S 3,55 - 4,75 qx/ha	S 7,5 - 10,2 qx	H.S 4,15 - 5,55	S 4,15 - 5,4
P205 C.V.	10,2 %	22,24 %	8,04 %	18 %
Interaction	N.S	N.S	N.S	N.S.
Effet année				H.S.

P	N	0	100	150	200	Moyenne
	0	47,27	46,77	48,26	54,70	49,25
	100	49,19	53,10	57,02	60,86	55,06
	150	48,88	54,55	57,66	60,81	55,47
	200	45,50	53,83	61,90	58,50	54,93
	Moyenne	47,71	52,08	56,21	58,71	

TABLEAU N°4

TABLEAU DE NOMBRE DES PANICULES ET POIDS DE 1.000 GRAINS
POUR DIFFERENTS DOSES D'AZOTE ET PHOSPHORE

année traitement	79		79		79		Moyenne de 3 ans de nombre de panicule.
	1	2	1	2	1	2	
NO	P0	283	23,25	213	23,00	305	267
	P1	276	23,25	209	22,66	278	254
	P2	298	23,00	181	23,00	273	244
	P3	268	23,00	185	22,66	313	255
N1		281	23,125	192	22,8	292,25	255
	P0	292	23,25	246	23,33	298	279
	P1	311	23,5	178	22,33	315	268
	P2	284	23,0	241	22,33	320	282
	P3	264	23,00	188	22,33	307	253
N2		288	23,19	213,25	21,75	310	270
	P0	321	23,25	188	22,23	354	288
	P1	325	23,75	246	22,66	342	304
	P2	326	23,75	249	22,00	363	313
	P3	339	23,5	259	22,33	315	304
N3		327	23,56	235,5	22,33	343,50	302
	P0	327	23,5	219	22,66	398	315
	P1	306	23,00	292	22,66	340	313
	P2	348	23,25	191	22,33	321	287
	P3	342	23,75	225	23,00	319	295
Sign. 0,05-0,01		331	23,37	231,75	22,66	344	302
	H.S		N.S	N.S	N.S	N.S	H.S
	24-35 p /m ²		—	—	—	—	
	C.V	10,2 %	3,8 %	27,88 %		20 %	18,74
	Sign. P2P5 0,05/ 0,01 C.V	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
Interaction		13,8 %	7 %	20,28		12 %	18,7
		N.S		H.S	N.S	N.S	H.S

Résultats non parvenu par le station de technologie

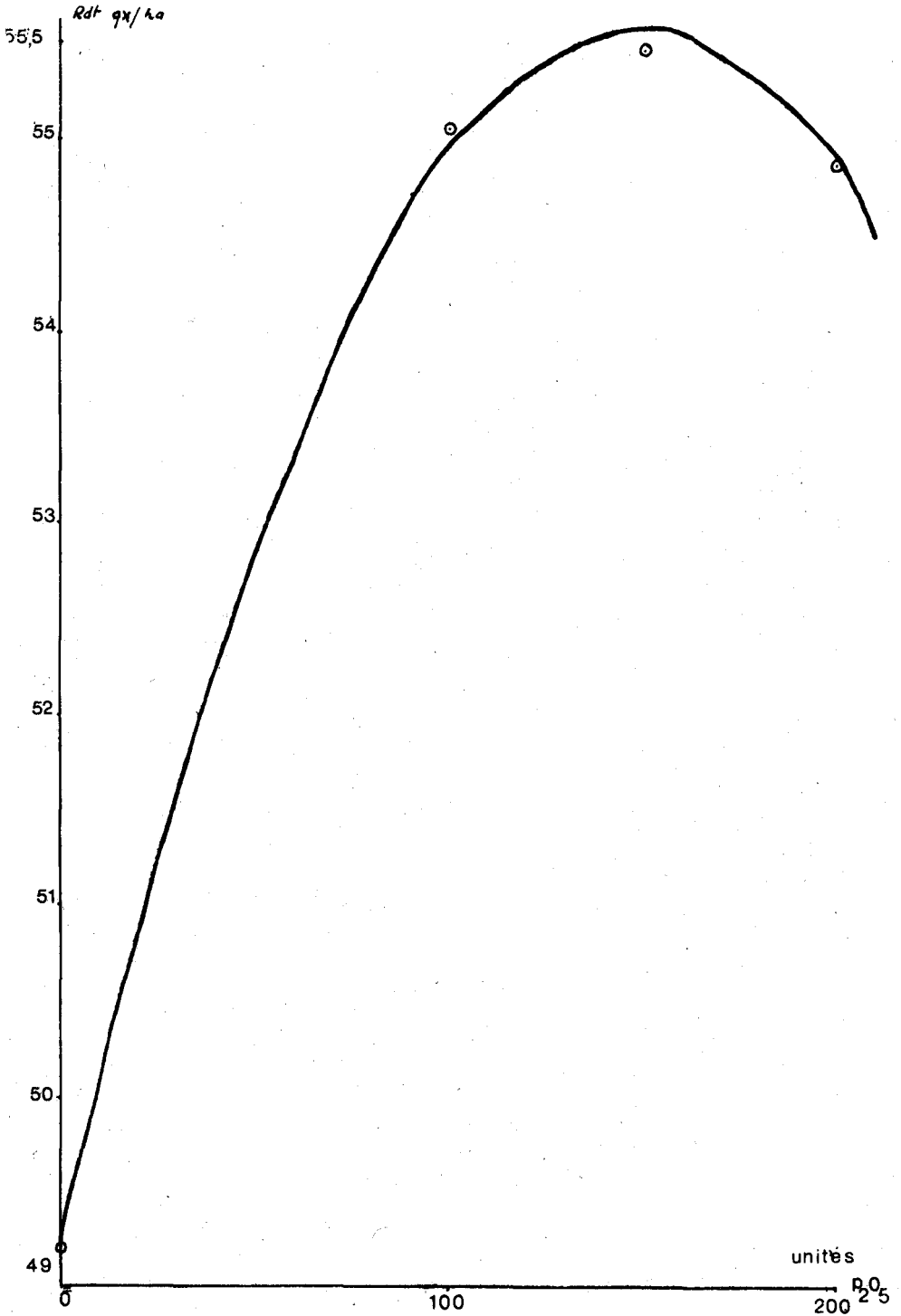
Nombres des panicules : Moyenne de 3 ans.

P \ N	NO	N1	N2	N3	Moyenne
PO	267	279	288	315	287
P1	254	268	304	313	285
P2	244	282	313	287	281
P3	255	253	304	295	277
Moyenne	255	270	302	302	

N.B. : 1 = nombre de panicule
2 = poids de 1.000 graine.

GRAPHIQUE N°1

Courbe de Reponse à la fumure Phosphatée sur la culture du Riz
 $y = 49,26766696 + 0,085476138x - 0,0002880683x^2$; $r = 0,99^{**}$
 Q Resultats Experimentaux



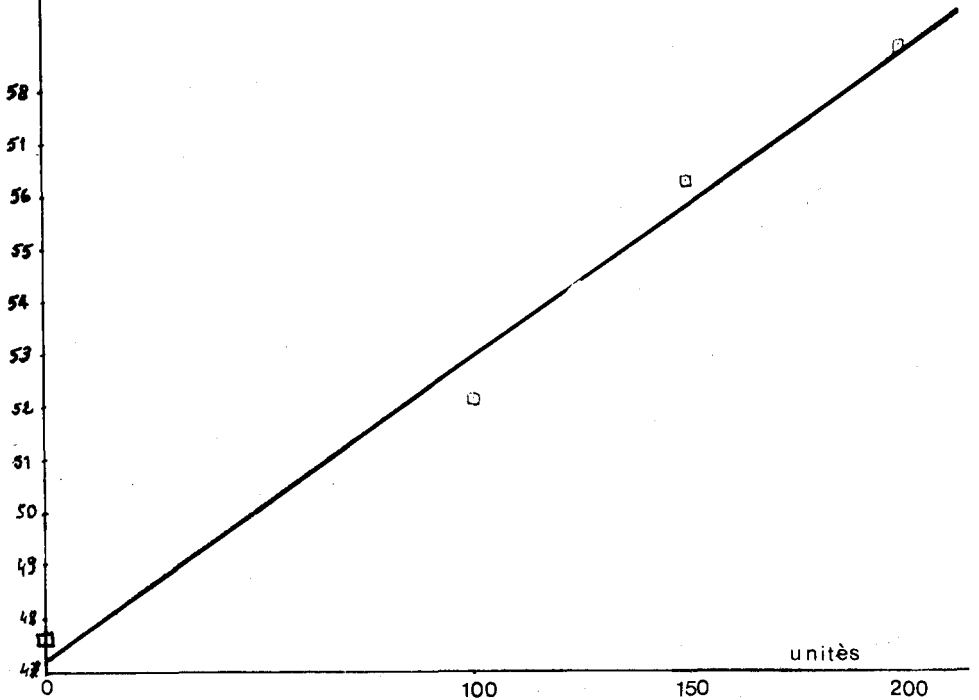
qx/ha

GRAPHIQUE N°2.

Courbe de Réponse à la fumure azotée sur la culture du riz

$$y = 47,35141464 + 0,056098536 \times r = 0,98^{**}$$

Q = Résultats Expérimentaux



BIBLIOGRAPHIE

- BLACK. C.A. (1975) : Soil-plant. relationships.
p.p. 578-579 et pp. 586-589.
- DE DETTA. S.A. (1970) : Rica production manual.
Fertilizers and soil amendments
for tropical rice.
p.p. 106-146.
- DIVOUX. P. et BRYSSINE G. (1968) : Comentaire de la carte des
sols du Gharb, roneo, p.p. 1-13.
- DE LA LOMA. J.L. (1966) : Experimentacion agricola
p.p. 335-353.
- ELAZHARI. M et SQALLI. (1980) : La fumure azotée du riz
dans la région du gharb. Alwamia 60.
- F.A.O. (1966) : La respuesta del erroz al
abonado p.p. 1-71.
- GRILLOT. G. (1950) : Experimentation rizicola
extre. B. sol. agriculteurs Maroc
N° 30. p.p. 18-31.
- GRILLOT. G. (1956) : Experimentation rizicole
extra. B. sol. agriculteurs Maroc
N° 68.P.P. 18-28.
- GERRERO. A(1977) : Cultivos herbaceos
extensivos p.p. 131-143.
- LEOPOLDO. M et REESHON. F(1970) : Rice production manual.
Reponse of lowland rice to fertilization
in the philippines. PP. 346-
355.
- MELA. P (1966) : Cultivos de regadio. p.p.
114-137.
- MICHEL. C. BUZOUBAA. A. :
- DARDARI. A. ZAKRZEWSKAD (1970) : Contribution à l'étude du
pouvoir fixateur des sols du Maroc
en acide phosphorique.
roneo p.p. 1-14.
- TANG.V.H. LAUDELOUT. H. (1966) : L'absorption des
phosphates par les racines de riz. Ann. Physiol. Veg. I.N.R.A. 8 (I) p.p.
13-24.
- TISDALE. S.L. et NELSON. W.L. : Soil fertility and fertilizers.
p.p. 24-30.
(1966)