

COMPARAISON DE DIVERSES NATURES D'ENGRAIS AZOTES ET D'ENGRAIS PHOSPHATES EN RIZIERE

P. ROCHE

par

J. VELLY

[NGO CHAN BANG]

Division Agrobiologie I.R.A.M.
 Service Agronomie

INTRODUCTION

Un certain nombre d'essais agronomiques ont été réalisés en vue de préciser la nature des engrais azotés et phosphatés à apporter en rizière. Il est souhaitable pour des raisons économiques bien compréhensibles que les formes ou natures d'engrais à conseiller en paysannat rizicole soient le plus concentré possible en éléments fertilisants, ceci pour éviter les coûts trop élevés de transport, tout en conservant leurs pleines efficacités agronomiques.

L'expérimentation a d'abord mis à l'épreuve diverses sources d'engrais phosphatés, l'élément phosphore étant un des facteurs principaux de la fertilité.

Ensuite ont été comparées diverses sources d'azote

Enfin, un engrais complet ternaire a été comparé aux éléments N P K apportés séparément.

COMPARAISON DE DIVERSES NATURES D'ENGRAIS PHOSPHATES

En présence d'une fumure annuelle mixte constante constituée par l'apport de 16 T/ha de fumier de ferme, 30 unités d'azote (Sulfate d'ammoniaque à 21 %) et 75 unités de potasse (Chlorure de potasse à 50 %), on a expérimenté une dose de 100 unités de P_2O_5 provenant :

- 1°.- d'un phosphate tricalcique commercial A à 25 % de P_2O_5
- 2°.- d'un phosphate tricalcique commercial H à 28 % de P_2O_5
- 3°.- d'un phosphate tricalcique N Novaphos de Juan de Nova à 25 % de P_2O_5
- 4°.- Scories Thomas S à 18 % de P_2O_5
- 5°.- du phosphate bicalcique commercial B à 38 % de P_2O_5

Nous savons à présent que cette formule de fertilisation 30 - 100 - 75 est bien trop faible en Azote. Mais l'expérimentation réalisée de 1953 à 1958, partait du postulat selon lequel le fumier de ferme 16 T/ha devait apporter l'azote (environ 60 kg à 70 kg/ha pour 16 T/ha de fumier).

Une variété de riz de luxe, le Vary Lava 16 (exceptionnellement en 1956-57, le Vary Lava 1303) était utilisée pour cette expérimentation réalisée à Mahitsy Andranovaky (sous-préfecture d'Ambohidratrimo) sur un sol hydromorphe humifère à gley où la réponse au phosphore était bien connue.

Disons tout de suite que la variété Vary Lava 16 est peu productive; son potentiel de rendement plafonne à 35/40 quintaux/paddy/ha.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 13553

Des techniques rizicoles traditionnelles étaient appliquées : repiquage à la densité 12×12 cm, en tous sens, à 2 brins par touffe, plants âgés de 45 à 55 jours.

Les apports d'éléments fertilisants ont été réalisés quatre années de suite de 1953 à 1957.

L'arrière action a été étudiée, en cinquième année 1957-58, sans aucun apport d'éléments fertilisants. Il aurait été intéressant de poursuivre cette étude d'arrière action, mais les conditions de gestion du Centre Agricole de Mahitsy ne nous ont pas permis de poursuivre cette étude.

Le tableau ci-joint donne les résultats annuels de l'expérimentation.

L'essai a été conduit en blocs de 6 traitements, avec 8 répétitions.

Parcelle élémentaire 25 m².

Les rendements sont donnés en paddy (T/ha).

TRAITEMENTS	FERTILISATION ANNUELLE F. 16 T + N P K 30 - 100 - 75				ARRIERE ACTION	MOYENNE SUR LES 5 ANNEES
	1953-54	1954-55	1955-56	1956-57	1957-58	
1 Tricalcique 25 % F + NPK (A)	2,285 T	3,498 T	3,606 T	2,298 T	2,868 T	2,911 T
2 Tricalcique 28 % F + NPK (H)	2,520 T	3,598 T	3,918 T	2,689 T	3,080 T	3,161 T
3 Novaphos 25 % F + NPK (N)	2,411 T	3,410 T	3,172 T	2,406 T	2,788 T	2,837 T
4 Scories Thomas F + NPK (S)	2,645 T	3,694 T	3,910 T	2,344 T	3,024 T	3,133 T
5 Bicalcique 38 % F + NPK (B)	2,576 T	3,475 T	3,723 T	2,727 T	3,168 T	3,134 T
Témoin	1,194 T	0,696 T	0,856 T	0,674 T	0,744 T	0,832 T
P. p. d. s.	392 kg	310 kg	590 kg	294 kg	240 kg	
Variété cultivée	Vary Lava 16	Vary Lava 16	Vary Lava 16	Vary Lava 16	Vary Lava 16	

Pendant les deux premières années d'expérimentation les cinq traitements sont identiques, non significativement différents entre eux. En 3^{ème} année, il se dessine un décrochement pour le traitement 3 (Novaphos) difficilement explicable car ce traitement a reçu déjà 300 u P₂O₅.

La 4^{ème} année l'expérimentation réalisée avec le Vary Lava hybride 1303 a été perturbée par une mauvaise irrigation - pluviométrie annuelle défavorable.

En 1957-58 en arrière action le Phosphate bicalcique est de justesse significativement supérieur au Phosphate tricalcique A à 25 % P_2O_5 et au Phosphate de Juan de Nova Novaphos à 25 % P_2O_5 .

Les Scories Thomas (S), le Phosphate tricalcique (H) à 28 % P_2O_5 et le Phosphate bicalcique (B) ne sont pas différents entre eux, en arrière action.

C'est ce point qui nous paraît le plus important.

Il permet d'avancer qu'en rizière les formes de Phosphate bicalcique, tricalcique ou Scories de déphosphoration sont équivalentes lorsqu'on apporte à l'hectare la même quantité de P_2O_5 (ici 100 u P_2O_5 /ha pendant 4 ans).

La moyenne générale de l'essai sur 4 années de fertilisation et l'année d'arrière action indique qu'il n'y a pas de différence nette entre les cinq formes de Phosphate. Les rendements sont groupés entre 2,8 et 3,1 T. Tout au plus peut-on dire que l'on retrouve encore en tête les formes Tricalcique (H) à 28 %, Scories Thomas (S) à 18 %, Bicalcique (B) à 38 %.

La différence, même si elle existait statistiquement, est faible (300 kg/ha).

Conclusion

On peut tirer une première conclusion de cette expérimentation. En rizière les formes de Phosphate : bicalcique, tricalcique ou Scories sont équivalentes lorsqu'on apporte à l'hectare la même quantité de P_2O_5 .

L'arrière action de la fumure mixte (quelle que soit la forme de Phosphate utilisée) se fait nettement sentir en arrière action lère année.

COMPARAISON DE DIVERSES NATURES D'ENGRAIS AZOTES

A la Station Agronomique Alaotra (Ambatondrazaka)

sur sol récent d'apport alluvions limoneuses (baibo)

un essai comparant :

- l'Urée à 45 % d'Azote
- le Sulfate d'ammoniaque à 21 % d'Azote
- l'Ammonitrate à 28 % d'Azote

a été réalisé en apportant uniformément 40 unités/N/ha quelle que soit la nature de l'engrais azoté. En terme de référence on a comparé également sur le même essai l'apport de 20 T/ha de fumier de ferme et 20 T/ha de fumier de parc.

L'essai à 6 traitements a été réalisé en blocs avec 4 répétitions - parcelle élémentaire 25 m². Repiquage à l'écartement 15 × 15 cm, à 2 brins.

Sur ce type de sol nous avons prouvé ultérieurement que seul les apports d'Azote ou de fumure organique étaient efficaces sur le rendement en paddy.

L'essai a été conduit pendant 3 ans de 1955 à 1958.

Les deux premières années on a utilisé la variété Mk 823, la 3ème année la variété Mk 34 plus productive.

L'Azote a été apporté uniformément en couverture au moment du repiquage.

Rendements en paddy en Tonnes/hectare

TRAITEMENTS	1955-56	1956-57	1957-58	MOYENNE
N1 Sulfate d'ammoniaque 40 u N	4,160 T	5,359 T+	8,062 T	5,860 T
N2 Ammonitrate 40 u N	4,250 T	4,686 T	7,843 T	5,593 T
N3 Urée 40 u N	5,160 T +	5,331 T+	8,437 T	6,309 T
Fumier de ferme 20 T/ha	4,280 T	5,192 T	8,843 T	6,105 T
Fumier de parc 20 T/ha	4,370 T	4,929 T	8,770 T	6,023 T
Témoin	2,350 T	4,305 T	6,875 T	
P. p. d. s. 5%	0,850 T	0,580 T	0,783 T	

- En première année l'Urée (40 unités N) est supérieure à tous les autres traitements. Le Sulfate d'ammoniaque et l'Ammonitrate sont comparables à l'apport de 20 T/ha de fumier de ferme ou de fumier de parc.

Tous les traitements sont supérieurs au témoin.

- En deuxième année l'Urée et le Sulfate d'ammoniaque sont équivalents au fumier de ferme et au fumier de parc. Ces quatre traitements sont significativement supérieurs au témoin, alors que l'Ammonitrate ne l'est pas.

- En troisième année d'apport le fumier de ferme et le fumier de parc viennent en tête mais ne sont pas significativement différents de l'Urée et du Sulfate d'ammoniaque.

Le fumier de parc et le fumier de ferme sont supérieurs à l'Ammonitrate.

Conclusion

Sur trois ans d'essai on peut conclure à une efficacité analogue de l'Urée et du Sulfate d'ammoniaque lorsqu'on apporte la même dose d'Azote (40 unités/N/ha). L'urée vient légèrement en tête mais non significativement.

Ces deux engrais azotés sont comparables au point de vue efficacité à l'apport de 20 T/ha de fumier de parc ou de ferme.

L'Ammonitrate est à déconseiller, il donne sans cesse des résultats inférieurs à l'Urée (significativement une année sur trois).

Au Lac Alaotra sur sol d'alluvions (baibo) on peut conseiller indifféremment l'apport d'Azote sous forme d'Urée ou de Sulfate d'ammoniaque.

L'Urée étant plus concentrée, moins coûteuse à l'unité d'Azote, est seule à retenir.

A Mahitsy Ambohidratrimo (Tananarive)

Sur sol hydromorphe humifère à gley on a réalisé un essai en 1965-66 mettant en comparaison les apports d'Urée et de Sulfate d'ammoniaque à la dose commune de 120 unités/N/ha mais avec deux modalités d'apport :

- en couverture au moment du repiquage,
- enfouis à 10/15 cm de profondeur en ligne juste avant le repiquage.

Une fumure de fond uniforme Phospho-potassique a été apportée comprenant 360 unités / P_2O_5 / ha (Scories Thomas) et 120 unités K_2O /ha (Chlorure K_2O)

La variété utilisée a été le Japonica 1632 (Chainan 8) repiqué à 25×10 cm. à 2 brins avec des plants âgés de 32 jours. Carré latin 4×4 - parcelle élémentaire 20 m².

Rendements en paddy Tonnes/hectare.

- Urée (120 unités N) enfoui à 15 cm en ligne	5,967 T
- Sulfate NH ₄ (120 u N) enfoui à 15 cm en ligne	5,801 T
- Sulfate NH ₄ en couverture (120 unités N)	5,220 T
- Urée en couverture (120 unités N/ha)	5,019 T

Rendement moyen de l'essai 5,502 T/ha.

C.V. = 8,8 % - pas de différences significatives entre traitements.

F. calculé = 2,47 - F des tables 5% = 3,47.

Conclusion

L'urée et le Sulfate d'ammoniaque sont comparables au point de vue efficacité lorsqu'on apporte la même dose d'azote à l'hectare. Bien que les différences ne soient pas significatives il semble que l'apport d'azote en profondeur favorise les rendements.

CONCLUSIONS GENERALES

- Au point de vue nature des Phosphates on peut apporter indifféremment en rizière (sol hydromorphe humifère à gley)

du Phosphate tricalcique
du Phosphate bicalcique,
des Scories Thomas.

Le prix de revient de l'engrais à l'unité de P205 peut donc seul guider le choix.

- Au point de vue nature des engrais azotés, l'urée et le Sulfate d'ammoniaque ont la même efficacité sur sol hydromorphe humifère à gley et sur sol d'alluvions.

L'Urée plus concentrée, moins onéreuse à l'unité d'Azote devrait être conseillée.

A Mahitsy, enfin, on a comparé en 1965-66 l'apport d'un engrais ternaire N P K 11-22-16 à la dose de 300 kg/ha (soit 33 unités N - 66 unités P205 - 48 unités K20) à l'apport de 33 unités d'Azote Sulfate d'ammoniaque, 66 unités P205 Phosphate bicalcique, 48 unités K20 Chlorure de potasse en engrais séparés.

Tous les apports ont été réalisés au moment du repiquage. La variété utilisée 342 a été repiquée à 25×10 cm à 2 brins avec des plants âgés de 60 jours (plants trop âgés).

On a obtenu :

4,764 T/ha paddy avec les engrais séparés N P K,
4,548 T/ha avec l'engrais ternaire 11-22-16.

C.V. = 8,5% pas de différence significative entre les 2 traitements.

On peut conclure qu'il est possible d'utiliser un engrais ternaire N P K 11-22-16 pour effectuer la fertilisation que l'on applique actuellement en vulgarisation sur les Hauts-Plateaux. Dans cet engrais ternaire l'azote et le phosphore proviennent principalement du Phosphate d'ammoniaque.

La forme Phosphate d'ammoniaque très concentrée doit attirer notre attention en riziculture, pour les fumures d'entretien.