

RECHERCHES SUR LA FERTILISATION MINERALE DU RIZ EN CULTURE PLUVIALE
EN REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
RESULTATS DES PREMIERS ESSAIS.

par
J.P. COLONNA
Maître de Recherches

C'est à la fin de l'année 1964 qu'il a été décidé d'entreprendre ces recherches.

Ainsi que nous l'indiquons par ailleurs *, la conception de cette expérimentation était confiée, à côté d'autres tâches et avec l'appui des Services Techniques Centraux de l'IRAT, au Service de fertilisation du CRA de BOUKOKO, qui devait assurer l'exécution d'une partie des essais.

La plus grande partie de ces essais devait être réalisée sur le réseau d'expérimentation multilocale, organisé dans les préfectures de la OUKA, de la KEMO-GRIBINGUI et de la BASSE-KOTTO, autour de la Station Principale Agricole de GRIMARI *, par le personnel de la Cellule de l'IRAT, implantée dans cette localité.

Nous rendons compte ici, des premiers résultats obtenus, tant à BOUKOKO que sur ce réseau.

GENERALITES

Le Service de l'agriculture de R.C.A. préconise de cultiver le riz de culture sèche en deuxième année, deuxième cycle, après arachide fumée en premier cycle, et coton fumé en première année.

En 1964, la fumure minérale appliquée sur le coton était la suivante : 100 kg/ha de sulfate d'ammoniaque et 60 kg/ha de phosphate bicalcique.

Pour l'arachide il était conseillé d'amener 40 et 60 kg/ha, des deux engrais précédents.

* Voir la note du même auteur présentée aussi à ce Colloque et intitulée :
«Le réseau d'expérimentation multilocale de l'IRAT en République Centrafricaine (phase liquide, 1965-1966)».

Un premier type d'essai a pour objectif de mettre au point la formule de fumure minérale complémentaire à appliquer au riz, dans la rotation précédente, qui acquerra ainsi un caractère plus intensif. Il s'agit d'un essai factoriel à deux éléments intervenant chacun à quatre niveaux. Les deux premiers éléments pris en considération sont N et P. Il existe aussi un essai N/S et un essai P/S. La première année de la rotation se situant en 1964, ces essais ont débuté sur riz en 1965.

Ce type d'essai peut aussi être utilisé pour déterminer l'équilibre à respecter entre les engrais azoté et phosphoré en ouverture.

Les essais de ce type ont été répartis entre, d'une part le Centre de Recherches Agronomiques de BOUKOKO, où ils ont été exécutés par nous-mêmes, et d'autre part, la Station Principale Agricole de GRIMARI avec son réseau d'essais extérieurs, où la réalisation était à la charge de la Cellule de l'IRAT.

A côté des essais de ce type, nous avons mis en place à BOUKOKO, un essai permanent, tendant à étudier l'évolution de la fertilité du sol soumis à des cultures épuisantes de maïs puis de riz, répétées chaque année, en présence de divers traitements fertilisants.

Pour ne pas procéder à des applications d'engrais dans ces conditions culturales qui par ailleurs ne seraient pas optimales, nous avons effectué à BOUKOKO un essai «date du semis» sur riz pour confirmer les conclusions obtenues en OUKA à ce sujet et pour vérifier qu'elles sont transposables en LOBAYE.

LES PROTOCOLES

On peut se reporter aux plans de campagne de l'IRAT en R.C.A. pour le détail des protocoles. Nous n'en donnerons ici que les grandes lignes avec principalement l'indication des divers traitements.

Essai factoriel N/P à quatre niveaux

Les traitements sont au nombre de 16 (Tableau I). Pour la campagne 1965, les niveaux d'azote ont été fixés à 0 - 2.000 - 4.000 et 6.000 équivalent-grammes de NO_3^- à l'hectare, soit 0 - 28 - 56 et 84 kg d'azote à l'hectare sous forme d'urée. Les mêmes niveaux sont conservés en équivalent-grammes pour l'ion PO_4^- , ce qui donne 0 - 47,3 - 94,6 et 141,9 kg de P_2O_5 sous forme de phosphate bicalcique. A la suite des résultats de cette campagne les niveaux ont été augmentés d'un tiers pour 1966. Le fractionnement de l'azote ayant été inutile sur un essai préliminaire effectué à GRIMARI en 1964, l'épandage de l'urée a eu lieu en une seule fois, un mois après le semis, pour les essais de 1965 ; le rapport C/N étant élevé dans ces sols il n'est peut-être pas inutile de fournir l'azote en quantité importante dès le début du cycle végétatif. Pour 1966, on est revenu au fractionnement, la première moitié de l'azote est apportée trois semaines après le semis, la seconde partie à la montaison. L'épandage du phosphate bicalcique a eu lieu à la levée en 1965, avant le semis en ligne, début juillet avec une densité pondérale de 100 kg à l'hectare, les lignes étant à 20 cm les unes des autres. Sur chaque parcelle élémentaire une zone de bordure est éliminée à la récolte. La variété utilisée est l'OS6 en général. Le nombre de répétitions (méthode des blocs) fixé à six pour la OUKA n'a pas toujours pu être respecté ; pour 1966 le service de méthodologie a demandé qu'il soit porté à huit. Il a été fixé à quatre pour BOUKOKO. Le schéma général de ce type d'essai peut subir des aménagements ; ainsi en 1965, nous avons introduit une subdivision de parcelles dans l'essai de BOUKOKO : une sous-parcelle recevant une fumure d'appoint contenant S, K, Ca et Mg à bonnes doses, l'autre sous-parcelle ne recevant que les traitements NP seuls. De même en 1966, deux traitements supplémentaires (NoP_4^- et N_4Po) ont été ajoutés à ce type d'essai dans l'intention de réaliser l'interprétation d'une partie des résultats selon la «méthode des coupes», sur deux coupes au lieu d'une seule.

Essais factoriels N/S et P/S à quatre niveaux (Tableau I).

Le principe et les conditions de réalisation sont les mêmes que précédemment. Les quatre niveaux de soufre correspondent en 1965 à 0 - 2.000 - 4.000 et 6.000 équivalent-grammes de SO_4^{--} , soit 0 - 32 -

Tableau I

Traitements pour les essais factoriels à deux éléments et quatre niveaux

N/P			N/S			P/S		
Désignation des traitements	N en kg/ha (sous forme d'urée)	P ₂ O ₅ kg/ha (sous forme phos. bic.)	Désignation des traitements	N en kg/ha (sous forme d'urée)	S kg/ha (sous forme S en fleur)	Désignation des traitements	P ₂ O ₅ kg/ha (sous forme phos. bic.)	S en kg/ha (sous forme S en fleur)
NoPo	0	0	NoSo	0	0	PoSo	0	0
N1Po	28	0	N1So	28	0	P1So	47.3	0
N2Po	56	0	N2So	56	0	P2So	94.6	0
N3Po	84	0	N3So	84	0	P3So	141.9	0
NoP1	0	47.3	NoS1	0	32	PoS1	0	32
N1P1	28	47.3	N1S1	28	32	P1S1	47.3	32
N2P1	56	47.3	N2S1	56	32	P2S1	94.6	32
N3P1	84	47.3	N3S1	84	32	P3S1	141.9	32
NoP2	0	94.6	NoS2	0	64	PoS2	0	64
N1P2	28	94.6	N1S2	28	64	P1S2	47.3	64
N2P2	56	94.6	N2S2	56	64	P2S2	94.6	64
N3P2	84	94.6	N3S2	84	64	P3S2	141.9	64
NoP3	0	141.9	NoS3	0	96	PoS3	9	96
N1P3	28	141.9	N1S3	28	96	P1S3	47.3	96
N2P3	56	141.9	N2S3	56	96	P2S3	94.6	96
N3P3	84	141.9	N3S3	84	96	P3S3	141.9	96

64 et 96 kg de soufre en fleur à l'hectare. Pour 1966 ces doses ont été augmentées d'un tiers.

Essai d'épuisement Maïs-Riz.

Nous en avons évoqué les objectifs précédemment. Le maïs est cultivé en premier cycle, de début mars à fin juin. Le riz est semé au cours de la deuxième semaine de juillet. Les traitements sont au nombre de cinq. En 1965, année de démarrage, ils n'ont été appliqués que sur le maïs ; on n'a testé sur le riz qu'un effet résiduel. En 1966 ils ont été appliqués sur le maïs et sur le riz. Le tableau II rend compte de ces traitements. Le dispositif expérimental est un carré latin. 5 × 5.

Tableau II

Traitements pour l'essai d'épuisement Maïs-Riz

TRAITEMENTS		MAIS		RIZ	
		Doses/ ha	épandage	Doses/ ha	épandage
T	Témoin				
F	Fumier	30 T	avant le semis. enfouissement	30 T	avant le semis, enfouissement
E1	Sulfate d'ammoniaque phosphate bicalcique chlorure de potassium	150 kg 100 kg 65 kg	1/2 mont., 1/2 flor. 0 montaison montaison	150 kg 50 kg 50 kg	1/2 tall., 1/2 av. mont. levée levée
E2	Sulfate d'ammoniaque phosphate bicalcique chlorure de potassium	300 kg 200 kg 130 kg	1/2 mont., 1/2 flor. 0 montaison montaison	300 kg 100 kg 100 kg	1/2 tall., 1/2 av. mont. levée levée
F + E1	Sulfate d'ammonium phosphate bicalcique chlorure de potassium fumier	150 kg 100 kg 65 kg 30 T	1/2 mont., 1/2 flor. 0 montaison montaison avant semis, enfouis	150 kg 50 kg 50 kg 30 T	1/2 tall., 1/2 av. mont. levée levée avant semis, enfouis.

E1 = fumure minérale à dose moyenne

E2 = fumure minérale à dose forte

F + E1 = fumure organique + fumure minérale à dose moyenne

Essai date de semis sur Riz

Le dispositif est ici aussi un carré latin 5×5 . En 1965 les cinq dates de semis retenues étaient les suivantes : 5 - 10 Avril, 5 - 10 Mai, 5 - 10 Juin, 5 - 10 Juillet, 5 - 10 Août. En 1966, les semis ont eu lieu le 15 Mai, le 7 Juin, le 30 Juin, le 23 Juillet et le 15 Août.

RESULTATS OBTENUS A BOUKOKO

Année 1965

Essai factoriel N/P à quatre niveaux avec subdivision de parcelles

Cet essai a pour but de déterminer les doses d'engrais azoté et phosphaté qu'il faut amener sur sol ferrallitique issu de quartzites, en ouverture sur jachère à *Pennisetum purpureum*, pour obtenir une augmentation rentable des rendements.

Les données acquises permettent de penser qu'en première année de culture, il est inutile d'apporter d'autres éléments minéraux que N et P à ces sols. Pour vérifier ce point, chaque parcelle initiale de l'essai a été subdivisée en deux parcelles élémentaires ou sous-parcelles : l'une recevant une fumure d'appoint comportant soufre, potassium, calcium et magnésium à bonnes doses, l'autre ne recevant pas de fumure d'appoint.

La moyenne générale de l'essai est de 35,45 Qx/ha, le témoin sans engrais donne 22,84 Qx/ha, le maximum de rendement est obtenu avec le traitement N_3P_2 (46,63 Qx/ha).

Le coefficient de variation est de 17,8 %, la variation entre les blocs n'est pas significative, l'action de la fumure d'appoint non plus. Par contre l'effet de l'azote est linéaire et très largement significatif ($\alpha P = 0,01$). Le phosphore a un effet quadratique, significatif (Fig.).

Du point de vue agronomique la fumure azotée et phosphatée s'est révélée très efficace pour le riz pluvial, sur cette sole expérimentale. L'apport de soufre et de cations en première année est ici inutile. Dans le tableau III figurent les résultats obtenus en fonction des doses croissantes de N et de P, d'une part pour l'ensemble de l'essai, d'autre part pour les parcelles sans fumure « d'appoint ».

Tableau III

Essai factoriel N/P à quatre niveaux, BOUKOKO, 1965, Riz ;
rendements en kg/ha en fonction des doses croissantes de N et P :

POUR L'ENSEMBLE DE L'ESSAI		POUR LES PARCELLES SANS FUMURE « D'APPOINT »	
A Z O T E	PHOSPHORE	A Z O T E	PHOSPHORE
No = 2.783 kg/ha	Po = 2.966 kg/ha	No = 2.624 kg/ha	Po = 2.977 kg/ha
N1 = 3.279 kg/ha	P1 = 3.596 kg/ha	N1 = 3.200 kg/ha	P1 = 3.535 kg/ha
N2 = 3.876 kg/ha	P2 = 3.747 kg/ha	N2 = 3.969 kg/ha	P2 = 3.548 kg/ha
N3 = 4.200 kg/ha	P3 = 3.830 kg/ha	N3 = 4.045 kg/ha	P3 = 3.757 kg/ha

L'accroissement moyen de rendement par unité d'azote est voisin de 17 kg de paddy. Le maximum de rendement possible n'est probablement pas atteint pour la dose N3. Le bénéfice à l'hectare dépasse 14.000 F. CFA.

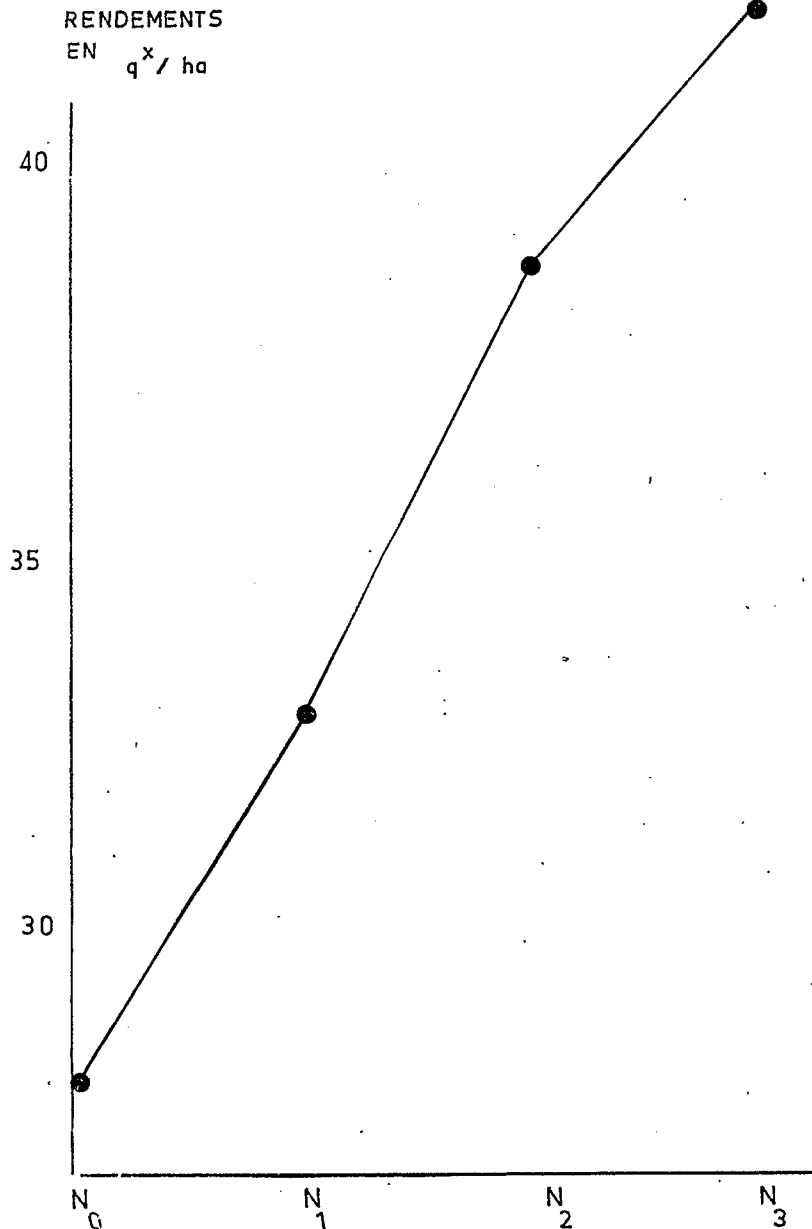
La courbe de réponse de phosphore (Fig.) peut s'ajuster à une courbe de MITSCHERLICH d'équation : $y = 38,45 - 8,76 (0,30)^x$; y est exprimé en quintaux par hectare, l'unité de x est la dose P1, soit 47,3 kg de P_2O_5 , correspondant à 124,6 kg de phosphate bicalcique.

Essai d'épuisement maïs-riz (tableau IV)

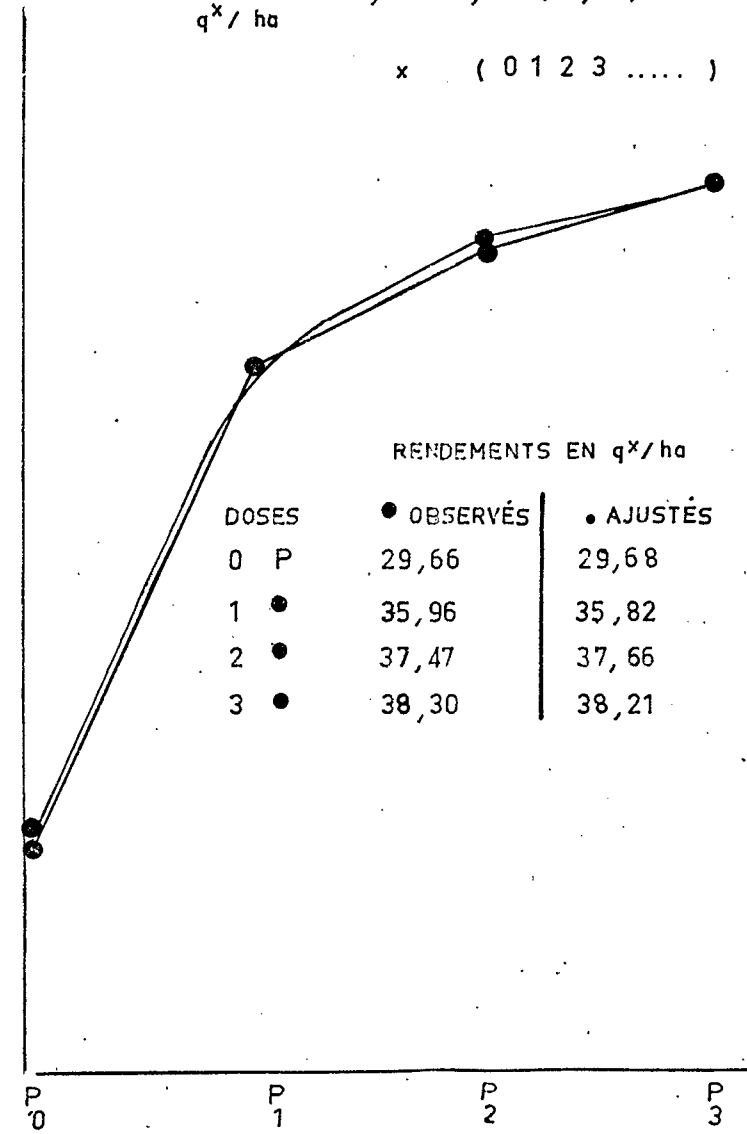
Les objectifs et les modalités de réalisation ont été évoqués ci-avant.

La durée de végétation, pour le maïs, a été de 118 jours, avec la variété « P J 120 jours ». C'est l'effet direct des traitements fertilisants que l'on examine, sur cette plante. La moyenne générale de l'essai se situe à 36,77 Qx/ha de maïs grain sec. Le terrain sans engrais donne 27,15 Qx. Le rendement maximum, 40 Qx/ha est obtenu avec la formule « fumier et engrais minéraux à dose moyenne » (F + E1). Le coefficient de variation est de 9 %. L'action des traitements fertilisants est largement significative. L'application du test de DUNCAN aboutit au classement suivant :

ESSAI FACTORIEL N/P 4² BOUKOKO 1965 REPONSE A
 L'AZOTE ET AU PHOSPHORE , RIZ (VARIETE OS 6)
 (CULTURE PLUVIALE)



COURBE AJUSTÉE D'EQUATION
 $y = 38,45 - 8,76 (0,3)^x$
 q^x / ha
 x (0 1 2 3)



Groupe I	1) F + E1 = fumier + fumure minérale moyenne = 4.088 kg/ha
	2) E2 = fumure minérale forte = 3.980 kg/ha
	3) F = fumier à 30 T/ha = 3.944 kg/ha
	4) E1 = fumure minérale NPK à dose moyenne = 3.660 kg/ha
Groupe II	5) T = Témoin = 2.715 kg/ha

Avec la formule E1 l'opération est rentable si la valeur marchande du maïs dépasse 10 francs CFA le kilo .

Pour le riz, le coefficient de variation atteint 14,9 %, la moyenne de l'essai se situe à 24,25 Qx/ha ; le témoin sans engrais donne 22,48 Qx/ha et l'effet résiduel du traitement F + E1 permet d'obtenir 27,38 Qx. L'effet résiduel des divers traitements fertilisants n'est pas significatif, les valeurs obtenues sont de 20,29 Qx pour la fumure minérale à dose moyenne (E1), de 23,77 pour le fumier et de 26,69 pour la fumure minérale à dose forte.

Tableau IV

Essai «d'épuisement» maïs-riz. Rendements en kg/ha

	1965		1966	
	MAIS effet direct	RIZ effet résiduel	MAIS effet direct	RIZ effet direct + effet résiduel
T	2.715	2.248	2.084	1.261
E1	3.660	2.039	2.760	3.123
F	3.944	2.377	4.018	2.698
E2	3.980	2.669	3.609	4.315
F + E1	4.088	2.738	3.868	4.283

Essai date de semis :

Les différences entre les rendements, constatées en fonction des diverses dates de semis, sont significatives.

La meilleure date de semis, se situerait dans la première quinzaine de juillet. Ceci confirme, pour 1965, les résultats obtenus en OUKA.

Tableau V

Essai «dates de semis». Rendements en kg/ha

1965						1966					
1 5-10 Avr.	2 5-10 Mai	3 5-10 Juin	4 5-10 Juil.	5 5-10 Août	Moyen génér.	1 15 Mai	2 7 Juin	3 30 Juin	4 23 Juillet	5 15 Août	Moyen génér.
1.105	753	2.576	3.330	1.070	1.767	910	1.205	2.245	1.910	/	1.468

On doit toutefois noter, que le coefficient de variation, élevé pour cet essai, 39,9 % » entraîne certaines restrictions quant à sa signification.

Année 1966

Essai « d'épuisement » maïs-riz (Tableau IV)

L'essai de 1965 a été répété, sur le même emplacement, mais les traitements ont été appliqués d'une part sur le maïs, en premier cycle, puis sur le riz en second cycle.

Pour le maïs, le rendement moyen sur l'ensemble de l'essai est de 32,67 Qx/ha, le témoin sans engrais donne 20,84 Qx, et le traitement « fumier » 40 Qx/ha. Le coefficient de variation est de 14,4 %, l'action des traitements fertilisants est significative à $P = 0,01$. Les traitements où figurent le fumier sont équivalents et viennent en tête (F et F + E1), ils sont significativement différents des traitements T et E1, et même du traitement E2, au seuil de 5%. Si l'on compare ces résultats à ceux de 1965, on constate que la fumure organique a permis de maintenir les rendements aux mêmes niveaux, alors que la diminution est de 26 % pour le témoin, de 25% pour E1 et de 9% pour E2.

Les traitements répétés sur le riz en deuxième cycle, ont des effets directs significatifs à $P = 0,01$. Le coefficient de variation est de 10, la moyenne de l'essai se situe à 31,36 Qx/ha, le témoin sans engrais donne 12,61 Qx et le traitement E2 (fumure minérale à dose forte) 43,15 Qx. Les traitements se classent en trois groupes significativement différents les uns des autres (ppds à 1% = 588 kg) ;

Groupe I	E2	= 4 315 kg
	F + E1	= 4 283 kg
Groupe II	E1	= 3 123 kg
	F	= 2 698 kg
Groupe III	F	= 2 698 kg
	T	= 1 261 kg

L'effet observé sur le riz est différent de ce que l'on voit sur le maïs, la fumure minérale NPK à dose forte est plus active que la fumure organique seule.

Le niveau des meilleurs rendements atteint ici, sur un sol ferrallitique, issu de quartzites, est du même ordre que celui de 1965 sur l'essai factoriel N/P 4² qui était situé sur un sol du même type.

Essai date de semis (Tableau V).

Comme l'an dernier les différences entre « date de semis » sont significatives et c'est le 30 juin qui apparaît de loin, comme la meilleure date de semis. Ceci confirme les résultats de 1965. La moyenne de l'essai est de 14,68 Qx/ha et le coefficient de variation reste élevé (25 %). Le riz semé le 15 Août n'a pu arriver à maturité.

RESULTATS OBTENUS A GRIMARI

Année 1965

Essai factoriel N/P à quatre niveaux.

Cet essai est identique à celui qui a été réalisé à BOUKOKO, mais il ne comportait pas de subdivision de parcelles, et comprenait six répétitions.

Le sol ferrallitique est formé sur gneiss à deux micas. La moyenne de l'essai donne 3.386 kg de paddy à l'hectare, le témoin sans engrais 2.902 ; le maximum est atteint pour la dose d'azote N3 (84 kg de N)

avec un rendement de 3.881 kg. Le coefficient de variation est de 17.3 %. L'azote a un effet positif linéaire significatif à $P = 0,01$. L'action du phosphore n'est pas significative, l'interaction N/P non plus.

Du point de vue agronomique, il est possible que la réponse à la fumure azotée continue à croître au-delà de 84 kg d'azote ; en fonction des doses croissantes de cet élément on constate les rendements suivants :

No = pas d'azote = 2.875 kg de paddy/ha

N1 = 28 kg d'azote = 3.165 kg de paddy/ha

N2 = 56 kg d'azote = 3.625 kg de paddy/ha

N3 = 84 kg d'azote = 3.881 kg de paddy/ha

L'accroissement moyen par kilo d'azote est de 12 kg de paddy, le bénéfice serait d'environ 8.000 F CFA/ha.

Essai factoriel N/S à quatre niveaux

Réalisé en même temps et sur la même sole expérimentale que le précédent, cet essai montre un rendement moyen de 3.024 kg/ha ; le témoin donne 2.523 kg et le maximum, pour le traitement N3 S2 se situe à 3.306 kg. Le coefficient de variation atteint 17,4 %, l'azote a un effet linéaire significatif et positif. Cet effet n'est pas totalement indépendant du soufre, l'interaction N/S étant significative.

Compte tenu des rendements observés :

No = pas d'azote = 2.593 kg de paddy/ha

N1 = 28 kg d'azote = 2.912 kg de paddy/ha

N2 = 56 kg d'azote = 3.141 kg de paddy/ha

N3 = 84 kg d'azote = 3.447 kg de paddy/ha.

L'accroissement moyen par kilo d'azote est de 10 kg de paddy.

L'interaction $N \times S$ implique des réponses à l'azote différentes selon les niveaux de S : une faible dose d'azote est efficace pour les faibles niveaux de soufre (S1), une dose élevée d'azote serait par contre plus efficace aux niveaux élevés de soufre (S2 et S3) qu'en présence des doses So ou S1. Il y aurait antagonisme entre les faibles doses d'azote et les fortes doses de soufre, probablement entraîné par déséquilibre alimentaire, alors que l'on aurait synergie entre les fortes doses d'azote et les fortes doses de soufre.

Essai factoriel P/S à quatre niveaux.

Cet essai complète les deux précédents. Les rendements passent de 1.722 kg/ha pour le témoin, à 1.836 kg pour l'ensemble de l'essai et 2.039 kg pour le maximum. Le coefficient de variation est élevé : 34,8 %. Le seul effet significatif est l'interaction $P \times S$.

Le rendement moyen du témoin, plus faible que dans les deux essais précédents, indique un sol un peu moins fertile. L'inefficacité du phosphore et du soufre confirme les résultats de ces deux essais.

Le calcul statistique faisant apparaître l'interaction $P \times S$, comme significative, l'examen des courbes de réponse semble montrer qu'une faible dose de phosphore, comprise entre Po et P1, aurait un effet positif en présence des niveaux S1 et S2, alors qu'elle serait dépressive lorsqu'il n'y a pas de soufre (So) ou lorsqu'il y en a trop (S3). Il semble donc que l'on doive prendre en considération l'équilibre P/S.

En première approximation, on peut estimer cet équilibre, en utilisant une représentation graphique inspirée de la « méthodes des coupes », ou des « variantes systématiques ». Nos essais factoriels sont conçus de façon à pouvoir si on le désire, calculer l'équilibre optimal entre les deux éléments lorsque leurs variations s'établissent à l'intérieur d'une somme alimentaire constante. Ainsi pour un apport ionique total s'élevant à 6.000 équivalent-grammes à l'hectare, la proportion à respecter entre l'ion PO_4^{4-} et l'ion SO_4^{4-} ,

pourra apparaître si l'on examine les rendements fournis par les traitements consignés dans le tableau VI.

Tableau VI

Essai P/S 4², 1965, GRIMARI.

Les essais du type factoriel à deux éléments et quatre niveaux permettent, par certains des traitements qui y figurent, de rechercher l'équilibre optimal éventuel, entre les deux éléments, pour un apport nutritif constant.

Traitements	équivalent-grammes ioniques par Ha			Rendements kg/ha
	PO ⁴⁻⁻	SO ⁴⁻⁻	Somme constante.	
P ₀ S ₃	0	6 000	6 000	1 878
P ₁ S ₂	2 000	4 000	6 000	1 983
P ₂ S ₁	4 000	2 000	6 000	1 984
P ₃ S ₀	6 000	0	6 000	1 918

Ici pour un apport de phosphore et de soufre, correspondant à un total de 6.000 équivalents ioniques par hectare, l'équilibre optimum comporterait environ 3.300 équivalents de PO⁴ et 2.700 de SO⁴, soit respectivement 78 kg de P₂O₅ et 43 kg de S.

Ceci n'est indiqué qu'à titre d'exemple, pour montrer l'exploitation supplémentaire que l'on peut faire des résultats de ce type d'essai. Cette exploitation répond à des règles et des normes statistiques précises dont nous ne parlerons pas ici.

Année 1966

Un essai N/P 4² implanté à GRIMARI en 1966 a montré un effet linéaire significatif mais dépressif de l'azote.

La moyenne générale de l'essai est de 3.075 kg/ha.

En 1965 un essai NPS 3³ réalisé aussi à la Station principale agricole de GRIMARI avait montré un effet identique. L'explication de ce phénomène doit être trouvée dans l'histoire culturale détaillée des soles expérimentales ayant supporté ces essais.

RESULTATS OBTENUS SUR LE RESEAU D'ESSAIS EXTERIEURS.

Six essais factoriels N/P 4 étaient répartis sur le réseau d'expérimentation multilocale en 1965. A BAMBARI l'essai n'a pas été significatif, ni l'azote ni le phosphore n'ont amené d'augmentation statistiquement certaine des rendements. A KOBADJA nous nous trouvons dans le même cas. Notons que ces deux essais étaient implantés sur sol ferrallitique issu de quartzites à muscovite, en zone beaucoup plus savanisée que la zone forestière de BOUKOKO. Les rendements moyens allaient de 17 à 20 Qx/ha.

A AGOUDOU-MANGA, l'essai, réalisé sur sol hydromorphe, semble indiquer un effet positif linéaire significatif de l'azote. La moyenne de l'essai se situe à 1.627 kg/ha. La moyenne du traitement que l'on peut considérer comme le meilleur (N₃ P₀) atteint 2.674 kg/ha.

Dans la même localité un essai prévu sur sol ferrallitique, n'a pu être mis en place qu'à raison de quatre répétitions ; l'une des répétitions doit être considérée comme inexploitable. L'azote a une action positive jusqu'à la dose N2, soit 56 kg d'azote à l'hectare ; on atteindrait ensuite un palier ; mais ceci reste à confirmer. Les rendements moyens passent de 24 Qx/Ha environ pour le témoin, à 32 Qx pour le traitement N2 P2.

A GOUNOUMAN, deux essais préliminaires ont montré en 1964 que si P et S semblaient sans action, l'azote par contre agissait d'une façon positive jusqu'au niveau N2, comme dans le cas précédent. Cette présumption se retrouve en 1965 sans qu'il soit permis de conclure définitivement.

Aux M'BRES l'azote a une action linéaire positive et significative.

On doit constater qu'aux doses utilisées l'action du phosphore n'est jamais apparue comme significative.

En 1966, les conditions générales de réalisation des quelques essais effectués, sur ce réseau n'ont pas permis de mettre en évidence d'éventuelles actions des traitements fertilisants.

En conclusion de ces essais on constate que les résultats obtenus en station sont plus probants que ceux obtenus sur le réseau d'expérimentation multilocale. Les essais implantés sur ce réseau présentent tous des coefficients de variations trop élevés, compromettant grandement la signification des résultats : avec les moyens actuels de la Cellule IRAT de GRIMARI, il convient probablement de diminuer le nombre de ces essais, pour assurer une exécution normale de ceux qui seront retenus.

En pratique, il a été montré qu'à GRIMARI, sur sol ferrallitique issu de gneiss à deux micas, après une culture de coton fumé en première année, puis d'arachide fumée en deuxième année, premier cycle, le riz de deuxième cycle voit sa production augmenter de 28 à 38 Qx à l'hectare par application de 84 kg d'azote. Sur un essai voisin ces rendements passent de 26 à 34 Qx. La fumure phosphatée reste inefficace comme d'ailleurs les applications de soufre.

Les essais que nous avons pu réaliser à BOUKOKO ont démontré que sur un sol ferrallitique, formé sur quartzites, après jachère à *Pennisetum purpureum*, la même dose d'azote, fournie sous forme de perlurée, fait passer les rendements de 27 à 42 Qx/ha. L'acide phosphorique appliqué sous forme de phosphate bicalcique accroît les rendements.

A BOUKOKO l'apport de soufre, de calcium, de potassium et de magnésium sur ce même sol est inutile en ouverture.

Toujours à BOUKOKO et sur le même type de sol, une fumure NPK, ou une fumure organique sur maïs en ouverture, entraîne une augmentation des rendements en maïs grain sec, de plus de 10 Qx/ha, les rendements passant de 27 à 37 ou 40 Qx. L'effet résiduel de ces fumures, sur riz de deuxième cycle, n'est pas significatif. Cet essai, répété sur la même sole expérimentale en deuxième année, montre que les deux types de fumure permettent de maintenir la fertilité du sol et les niveaux des rendements en maïs, alors que le rendement du témoin sans engrais diminue de 26 %. La répétition des traitements fertilisants en deuxième cycle sur le riz montre que la fumure NPK à dose élevée, ou à dose moyenne associée à 30 T de fumier par hectare, amène une augmentation des rendements de paddy égale à 30 Qx par hectare, les rendements passant de 12 à 42 ou 43 Qx.