

EVALUATION DE LA VALEUR AGRONOMIQUE DE SESBANIA ROSTRATA COMME SOURCE
D'AZOTE EN RIZICULTURE IRRIGUEE DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

COMMUNICATION PRESENTEE AU SEMINAIRE SUR
L'AMELIORATION BIOLOGIQUE DES SOLS

Par
Ibrahima CAMARA
et
Henri DIARA

STATION REGIONALE ADRAO
(ASSOCIATION POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA RIZICULTURE
EN AFRIQUE DE L'OUEST)

BP 96 - SAINT-LOUIS

SENEGAL

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
I - INFLUENCE DE SESBANIA ROSTRATA SUR LA REPONSE DU RIZ IRRIGUE A L'APPLICATION D'AZOTE MINERAL	2
II - DETERMINATION DE LA PERIODE OPTIMALE DE L'APPORT D'AZOTE MINERAL COMPLEMENTAIRE APRES ENFOUISSEMENT DE SESBANIA ROSTRATA	6
III - DETERMINATION DE LA PERIODE OPTIMUM DE REPIQUAGE DU RIZ APRES ENFOUISSEMENT DE SESBANIA ROSTRATA	7
CONCLUSION	10

EVALUATION DE LA VALEUR AGRONOMIQUE DE SESBANIA ROSTRATA COMME SOURCE
D'AZOTE EN RIZICULTURE IRRIGUEE DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

Parmi les facteurs de l'amélioration du rendement du riz irrigué dans la vallée du fleuve Sénégal, l'engrais azoté intervient de façon prépondérante. Le rôle essentiel de l'azote dans l'obtention de rendement élevé, (1) l'introduction de nouvelles variétés très exigeantes en azote, le coût sans cesse croissant des engrais qui ne sont plus subventionnés, font de la recherche sur d'autres alternatives une nécessité. Il s'avère impératif dès lors de voir dans quelle mesure les engrais verts ne pourraient se substituer aux formes d'engrais azotés chimiques importées, de façon à alléger sensiblement les charges de production des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal.

De par le monde, divers travaux sur l'utilisation des engrais verts en riziculture ont mis en évidence leurs effets bénéfiques tant sur la croissance et le développement du riz que sur les propriétés physiques et chimiques des sols (Dreyfris et Dommergues, 1981, Rinaudo et al. 1982 ; ADRAO 1982 ; 1983 ; 1984 ; 1985).

SESBANIA ROSTRATA, une légumineuse sauvage bien répandue naturellement dans la région du fleuve Sénégal a fait l'objet par ailleurs de recherches, qui ont permis de l'identifier comme une bonne fixatrice d'azote (Dommergues et al., 1983). Les recherches sur les vertus de cette légumineuse comme pourvoyeuse d'azote en riziculture irriguée dans la vallée du fleuve Sénégal ont débuté en 1983, et les principaux objectifs sont :

- d'estimer l'effet de *Sesbania Rostrata* par rapport aux sources d'engrais azotés usuelles, sur la croissance et le développement du riz irrigué dans les conditions pédoclimatiques de la vallée du fleuve Sénégal ;
- de déterminer les techniques culturales appropriées qui valorisent le mieux cette légumineuse sauvage (densité de semis, mode de semis, méthodes d'incorporation etc...).

1 - INFLUENCE DE SESBANIA ROSTRATA SUR LA REPCNSE DU RIZ IRRIGUE A L'APPLICATION D'AZOTE MINERAL

MATERIELS ET METHODES

5 doses d'azote (0, 60, 120, 180, 240, 300 kg N/ha⁻¹) sont utilisées seules ou en combinaison avec 17 tonnes de matière fraîche de Sesbania environ 4 tonnes de matière sèche (les doses sont réduites de moitié quand Sesbania est appliquée) dans un dispositif RCB répété 4 fois. Sesbania Rostrata a été semée dans une parcelle indépendante après un trempage dans H₂SO₄ 0.1 N pendant 30 minutes à raison de 40 gk/ha. Deux mois après Sesbania est tronçonnée puis enfouie dans les parcelles expérimentales. Le repiquage des plantules de la variété I Kong Pao de 21 jours d'âge s'est effectué 15 jours après l'adjonction de Sesbania. L'azote sous forme urée a été appliqué suivant le fractionnement 1/2 au moment du repiquage, 1/4 au tallage et 1/4 à l'initiation paniculaire alors que le phosphore (T.S.P. 45% P₂O₅) et le potassium (60% K₂O) ont été épandus en totalité à la dose unique de 60 unités ha⁻¹.

RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse chimique effectuée sur différentes parties de Sesbania révèle une plus grande concentration de N et P dans les feuilles suivies des racines puis des tiges (tableau 1).

Partie Analysée	N (%)	P (%)
Racines	1.38	0.02
Tiges	0.94	Trace
Feuilles	4.01	0.24

L'examen des résultats affichés au tableau 2 montre que :

- l'enfouissement de Sesbania Rostrata sans apport complémentaire d'azote minéral engendre un accroissement de rendement de 100% par rapport au témoin ; toutefois, l'obtention d'un rendement optimum nécessite l'apport additionnel d'azote minéral ;

- l'apport de 30 kg N/ha après enfouissement de Sesbania Rostrata donne un rendement en grain équivalent à celui obtenu avec la dose de 120 kg N/ha préconisée dans la région ;

Sesbania Rostrata a une influence positive sur la taille des plants, l'aspect végétatif et le nombre de talles fertiles d'autant plus marquée que la dose d'azote complémentaire est élevée.

QUELQUES ASPECTS ECONOMIQUES DE L'UTILISATION DE SESBANIA ROSTRATA EN RIZICULTURE IRRIGUEE DANS LA VALLE DU FLEUVE SENEGAL

Cette étude laisse supposer que la production de paddy est instantanée, que les quantités des autres facteurs de production ne changent pas (préparation du sol, engrais, herbicide, frais de récolte, de battage et d'irrigation) et le prix du paddy (Y) ne varie pas avec le volume de production, que le coût de l'azote minéral (X_1) ne varie pas avec son niveau d'emploi.

$$TT = Y \cdot PY - F - X_1 PX_1$$

TT = Profit du producteur

Y = Quantité produite

X_1 = Quantité du facteur de production

PY = Prix d'une unité du produit

PX_1 = Prix d'une unité du facteur X_1

F = Coûts fixes

Tableau 2 : Influence de l'enfouissement *Sesbania Rostrata* sur la réponse à l'azote du riz irrigué d'hivernage dans la vallée du fleuve Sénégal.

Traitement (kg N/ha)	Hauteur (cm)	Nombre de Tiges fertiles/plant	Longueur du Cycle (jours)	Rendement kg/ha ⁻¹	
				Grain	Paille
N0	68.4 h	9.5 c	115 abc	2300 c	2500 d
N60	82.4 fg	12.4 d	115 abc	4300 b	5500 c
N120	88.8 ef	14.5 ⁵ bcd	117 ab	6200 ab	7600 bc
N180	101.3 abc	16.8 ab	117 a	7300 a	9000 ab
N240	102.5 abc	18.8 a	118 a	6700 a	9700 ab
N300	104.6 ab	18.7 a	118 a	6200 ab	10700 ab
N0 + <i>Sesbania</i>	80.9 g	13.0 cd	112 cd	4500 b	5700 c
N30 + <i>Sesbania</i>	92.7 de	16.2 ab	111 d	5900 ab	7600 bc
N60 + <i>Sesbania</i>	97.6 bcd	16.0 abc	113 cd	6800 a	7700 bc
N90 + <i>Sesbania</i>	95.3 cde	16.6 ab	113 bcd	6800 a	8800 ab
N120 + <i>Sesbania</i>	102.0 abc	18.1 a	114 bcd	6800 a	8600 ab
N150 + <i>Sesbania</i>	107.0 a	18.9 a	113 cd	6900 a	9600 ab
Test F					
Traitement	24.857 **	8.995 **	5.083 **	10.3631 **	13.2323 **
S _x	2.32	0.98	1.06	461.1598	620.9854
C.V (%)	4.29	10.71	15.9	13.6	13.9

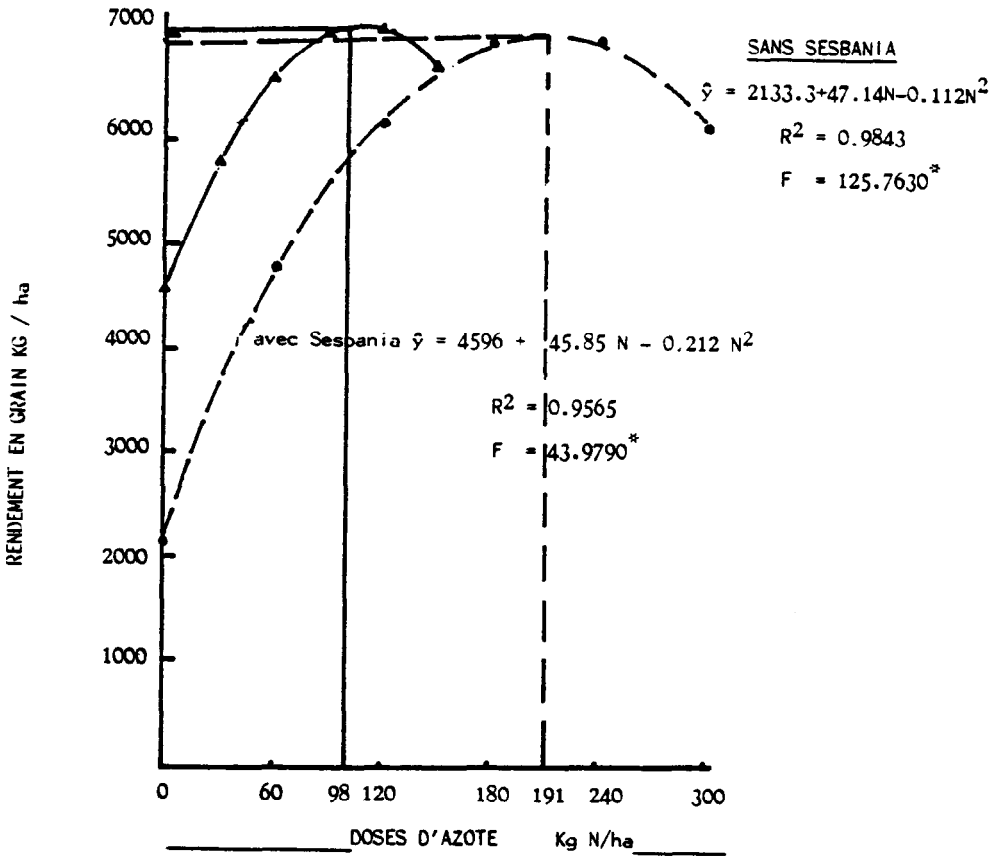


FIGURE 1 : EFFET DE L'ENFOUISSEMENT DE SESBANIA ROSTRATA SUR LA RELATION ENTRE L'AZOTE ET LE RENDEMENT EN GRAIN DU RIZ IRRIGUE DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL.

Pour que TT soit maximum il faut que :

$$\frac{dTT}{dX_1} = P_y \frac{dy}{dX_1} - PX_1 = 0 \quad \Rightarrow \quad P_y \frac{dy}{dX_1} = PX_1$$

Sur le marché officiel, l'urée et le paddy valent respectivement 160 et 85 Francs/Kg.

A partir des modèles de la figure 1, on observe que l'enfouissement de *Sesbania Rostrata* permet une réduction de la dose optimum de N minéral d'environ 50% (98 kg N/ha contre 191 kg N/ha).

II - DETERMINATION DE LA PERIODE OPTIMALE DE L'APPORT D'AZOTE MINERAL COMPLEMENTAIRE APRES ENFOUISSEMENT DE SESSANIA ROSTRATA

Les résultats antérieurs ont démontré que l'obtention de rendement substantiel en paddy dans la vallée du fleuve Sénégal à moindre coût était possible grâce à l'enfouissement de *Sesbania Rostrata* complété par un apport de 30 à 60 kg d'azote sous forme urée. Cependant la minéralisation de l'azote organique contenue dans *Sesbania* étant progressive, l'apport d'urée complémentaire devrait se faire de façon rationnelle de manière à couvrir les besoins en azote de la plante dans le temps.

Cette expérimentation est mise en place pour déterminer le mode et la période optimale d'apport de l'engrais azoté minéral après enfouissement de *Sesbania Rostrata*.

MATERIELS ET METHODES

La méthodologie utilisée pour *Sesbania* demeurant les mêmes que précédemment,

RESULTATS ET DISCUSSION

Les différents résultats sont affichés au tableau 3. Un accroissement substantiel de rendement en paddy peut être obtenu par un apport fractionné de l'azote minéral complémentaire (1/2 - 1/2) ou par une application tardive en totalité 20 ou 40 jours après repiquage, soit à l'initiation paniculaire ou encore à la floraison.

Tableau 3 : INFLUENCE DU MODE ET DE LA PERIODE OPTIMALE D'APPORT DE L'AZOTE MINERAL COMPLEMENTAIRE SUR LE RENDEMENT DU RIZ IRRIGUE (HIVERNAGE 1984).

N° TRAITEMENT	RENDEMENT Kg/ha ⁻¹	
	GRAIN	PAILLE
1 N0	3700 b.	3500 b
2 N140 (Urée)	6700 a	7300 a
3 N0 + Sesbania	5700 ab	5500 ab
4 N30 basal + Sesbania	5400 ab	4500 ab
5 N30 20 JAR + Sesbania	6450 a	6950 a
6 N30 40 JAR + Sesbania	6100 a	5700 ab
7 N30 I.P + Sesbania	5900 a	5900 ab
8 N30 FLOR. + Sesbania	6600 a	6400 ab
9 N30 (1/2-1/4-1/4) + Sesbania	6000 a	5400 ab
10 N30 (1/2 - 1/2) + Sesbania repiquage I.P	6700 a	6700 ab
Test F		
Traitement	4.4496**	2.6989**
SX	424.8256	721.9064
C.V %	14.34	21.76

I.P : Initiation Paniculaire

JAR : Jour après repiquage

III - DETERMINATION DE LA PERIODE OPTIMUM DE REPIQUAGE DU RIZ APRES ENFOUISSEMENT DE SESBANIA ROSTRATA

Il est également conseillé à repiquer le riz au moins deux semaines après enfouissement de matière organique afin d'éviter les effets néfastes des produits de décomposition tels les acides organiques qui sont très toxiques aux jeunes plans de riz. Cependant les hautes températures qui prévalent en hivernage dans la vallée du fleuve Sénégal peuvent accélérer la minéralisation de cette matière organique et favoriser l'établissement des conditions propices à un repiquage plus précoce réduisant ainsi le temps d'occupation de la parcelle.

L'objectif de cet essai est de déterminer la période optimum de repiquage du riz d'hivernage après enfouissement de Sesbania Rostrata. Le dispositif employé est le bloc de Fisher répété 4 fois. Les mêmes techniques culturales que dans l'essai précédent sont utilisées.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats consignés au tableau 4 et visualisés par le graphique 2 indiquent :

- Le repiquage du riz devrait s'effectuer au moins 1 semaine après l'enfouissement de Sesbania Rostrata et qu'au delà de 2 semaines, le rendement a tendance à baisser. La chute du rendement en paille est cependant plus importante que celle du rendement en grain.

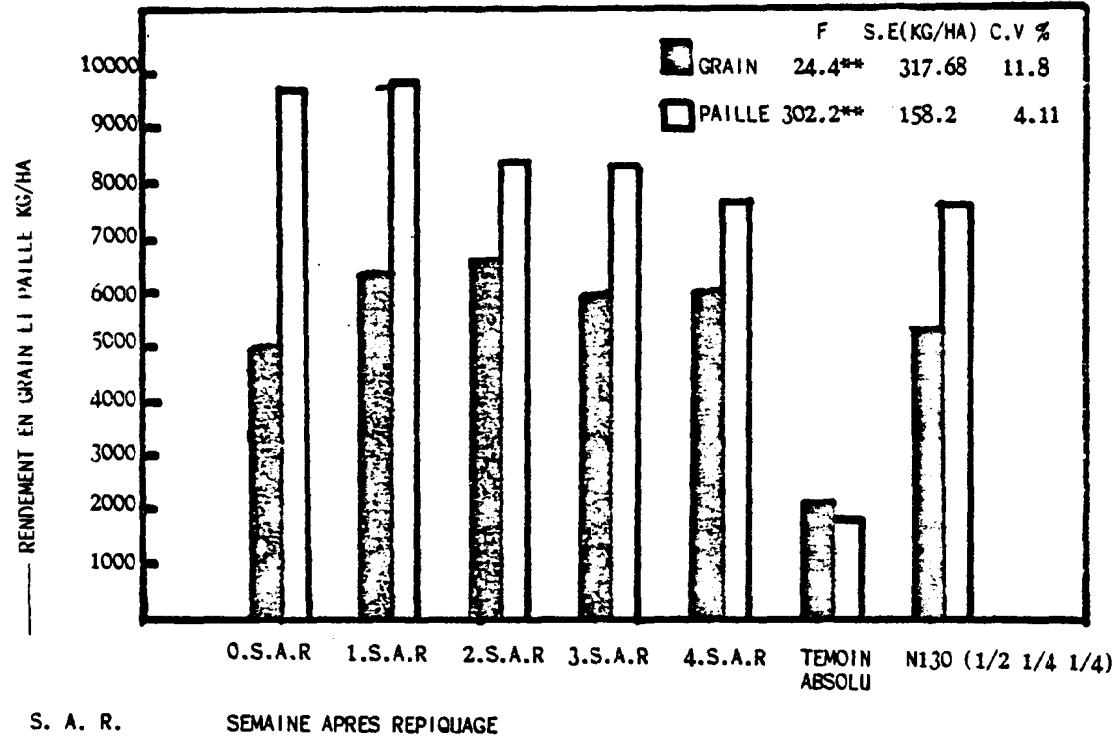
- Les surplus de rendement en grain occasionnent par le report du repiquage après enfouissement de Sesbania par rapport au témoin fumure minérale (130 kg N/ha), varie de 600 à 1200 kg de paddy.

Tableau 4 : EFFET DE LA LONGUEUR DE LA PERIODE ENTRE L'ENFOUISSEMENT DE SESBANIA ROSTRATA ET LE REPIQUAGE SUR LE RENDEMENT DU RIZ IRRIGUE D'HIVERNAGE.

Traitement	Rendement Kg/ha		<u>Paille</u>
	Grain	Paille	Grain
0 Jour A.R ⁽¹⁾	5000 b	9750 a*	1.95
1 Semaine A.R	6400 ab	9800 a	1.53
2 Semaines A.R	6600 a	8900 b	1.35
3 Semaines A.R	6000 ab	8350 bc	1.39
4 Semaines A.R	6100 ab	7700 c	1.26
Témoin absolu	2100 c	1800 d	0.86
Fumure minérale 130 kg N/ha (1/2-1/4-1/4)	5400 ab	7600 c	1.41
Test F	24.42**	302.24**	
S.e. kg/ha	317.68	158.20	
C.V %	11.80	4.11	

*Les chiffres d'une même colonne suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 1%.

(1) A.R. = Jour avant repiquage.



GRAPHIQUE 11 : EFFET DE LA PERIODE D'ENFOUISSEMENT DE SESBANIA ROSTRATA AVANT REPIQUAGE SUR LE RENDEMENT EN GRAIN ET PAILLE DE LA VARIETE IKP (HIVERNAGE 1985).

CONCLUSION

Ces résultats préliminaires très prometteurs ouvrent de nouvelles perspectives quant à l'utilisation des légumineuses sauvages comme substitut possible à la fumure azotée minérale. En effet :

- *Sesbania Rostrata* constitue une bonne source d'azote très économique pour le riz irrigué et permet une réduction d'au moins 50 % de la dose d'azote minérale préconisée dans la vallée du fleuve Sénégal ;

- Son efficacité est cependant augmentée : en présence d'une fumure minérale azotée complémentaire estimée à 45 kg N/ha (apportée en une seule fois au tallage, ou à la floraison, ou fractionnée 1/2 - 1/2 en application basale et à l'initiation paniculaire), et en effectuant le riz du riz au moins une semaine après son enfouissement.

R E F E R E N C E S

A D R A O : STATION REGIONALE ADRAO/SAINT-LOUIS
RAPPORTS ANNUELS 1982, 1983, 1984, 1985

DREYFUS B.L. AND Y.R. DOMMERGUES, 1981
NITROGEN FIXING MODULES INDUCED BY RHIZOBIUM ON THE STEM
OF THE TROPICAL LEGUME SESBANIA ROSTRATA
MICROBIOLOGY LETTERS 10 : 313 - 317

RINALDO, B. ; DREYFUS ET Y. DOMMERGUES (1982)
UTILISATION DE SESBANIA ROSTRATA COMME ENGRAIS VERT EN
RIZICULTURE EN AFRIQUE DE L'OUEST.
DOC. MIMEO. 7P
CRSTOM DAKAR