

CN0100463
FO11
WEY

1979-13

REPUBLIQUE DU SENEGAL
PRIMATURE

SECRETARIAT D'ETAT
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

SYMBIOSE RHIZOBIUM - SOJA

SYNTHESE DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE
1978

J. W E Y

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	02/06/79
Numéro	0328 00
Mois Bulletin	ANS
Destinataire	SR/Doc

Mai 1978

Centre National de Recherches Agronomiques
de BAMBEY

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A.)

Le soja, plante très spécifique vis-à-vis du rhizobium infectant nodule très peu dans les sols du Sénégal du fait de l'absence de Rhizobium du groupe japonicum. La culture du soja ne peut donc s'envisager qu'en sélectionnant des variétés moins spécifiques (du type Malayan), ou en induisant artificiellement la symbiose par l'inoculation bactérienne.

Pendant la campagne 78, nous nous sommes surtout intéressés à ce dernier objectif, en essayant de concentrer nos efforts sur les points suivants :

- 1- Incidence de différents inoculum et de la matière organique sur la nodulation et le rendement du soja.
- 2- Etude indicative sur la dose optimum d'inoculum liquide
- 3- Influence de certains facteurs climatiques en particulier l'humidité du sol, sur la fixation de N₂ du soja.

1 - EFFET DE DIFFERENTS INOCULUM

Dispositif expérimental

- Essai split-plot à 6 répétitions, 6 traitements principaux (inoculation) et deux sous-traitements (fumier)
- Dimension des parcelles élémentaires : 58,5 m²
- Fumure : 0-50-120
- Labour au tracteur
- Semis mécanique (65 kg/ha).

Traitements principaux

- 1- Témoin non inoculé
- 2- Inoculum liquide (IL) : 50 l/ha
- 3- Inoculum granulé : 90 kg/ha (= 50 l IL/ha)
- 4- Inoculum gel ORSTOM enfoui : 38 kg/ha (= 400 l IL/ha)
- 5- Inoculum gel ORSTOM non enfoui : 38 kg/ha (= 400 l IL/ha)
- 6- Inoculum nitragin 15 kg/ha

11- Incidence sur la nodulation (tableau n° 1)

On peut distinguer, en présence ou en absence de fumier, trois groupes relativement distincts :

Tableau n° 1: Résultats de nodulation selon les différents traitements

	Sans fumier	Avec fumier	Significativité /Témoin
Témoins	7	17	-
Gel (enfoui ou non).....	16-20	20-30	NS
Nitragin)			
I.Granulé)	30-40	37 à 50	S à HS
I.liquide)			

L'effet de la M.O. est significative. Par contre il n'y a pas d'interaction significative entre les traitements inoculation et le traitement fumier. Ce dernier favorise la formation d'un gain d'une dizaine de nodosités/plante par rapport au traitement sans fumier.

12- Incidence sur les rendements en grains (tableau n°2)

Les traitements I.liquide, granulé et Nitragin, donnent les résultats les plus intéressants, et sont significativement différents du témoin. Le meilleur traitement, en absence de fumier, est l'inoculum granulé avec 2022 kg de grains/ha.

- Supérieur de 33% à l'inoculation liquide, traitement de référence
- Supérieur à Nitragin de 23%
- Supérieur de 150% par rapport au témoin.

Tableau n° 2: Rendements en grains de soja kg/ha selon les différents traitements

	Rendements grains kg/ha	Rendements grains kg/ha
Témoin	1072 ab	2082 a
Gel non enfoui	1369 b	2399 ab
I. liquide	1526 bc	2536 ab
I Nitragin	1636 c	2475 b
I. granulé	2022 c	2590 b

L'amendement organique réduit très nettement les écarts entre traitements, seul l'inoculum granulé est significativement différent du témoin.

13- Sur l'azote exporté par les graines (tableau n° 3)

	Sans fumier		Avec fumier	
	N total graines kg/ha	N fixation kg/ha	N total graines kg/ha	N fixation kg/ha
Témoin	44 a	-	111 a	-
Gel non enfoui	59 ab	15	131 ab	20
Gel enfoui	76 b	32	131 ab	20
I. liquide	83 bc	39	143 b	32
I. Nitragin	93 c	49	141 ab	30
I. granulé	112 c	68	148 b	37

ppds = 0,05

En admettant l'hypothèse que la quantité d'N absorbé par les racines est la même pour tous les traitements, et que la fixation symbiotique du témoin est insignifiante, la différence entre l'azote total des graines des divers traitements et du témoin représente une estimation de l'azote atmosphérique fixé par la symbiose Rhizobium-Soja.

En ce qui concerne l'azote total des graines, on constate :

1- pour les traitements sans fumier

Dans son ensemble, la quantité d'azote atmosphérique fixé au cours du cycle du soja n'est pas très élevée: 15 kg/ha N de l'azote total pour le moins bon traitement, et 68 kg/ha pour le meilleur traitement, ce qui est inférieur au chiffre 1973: 70 à 80 kg/ N/ha (déterminé avec N15).

Cette différence peut provenir :

- de la méthode d'évaluation utilisée cette année qui estime la fixation de N₂ par défaut (nodulation du témoin, absorption de l'azote du sol plus importante par les plantes concernées):

- du déficit hydrique momentané du sol pendant la période de maximum d'activité symbiotique, qui a perturbé très nettement la fixation de N₂.

2- pour les traitements avec fumier

L'apport de fumure organique à la dose de 10 t MS/ha semble ne pas avoir d'action sur la symbiose pour la plupart des traitements, et son action serait dépressive sur les traitements qui, sans fumier, avaient le meilleur comportement symbiotique.

2 - ETUDE INDICATIVE DE LA DOSE D'INOCULUM LIQUIDE

Cette étude sans répétitions statistiques n'a été effectuée qu'à titre indicatif en vue d'évaluer l'impact de la dose d'inoculum liquide sur la nodulation et les rendements du soja.

L'inoculation est effectuée dans le sillon de semis à raison de 0, 10, 30, 50, 70, 200 l/ha d'inoculum liquide.

21- Réponse de la nodulation

Le nombre et le poids de nodosités augmentent avec la dose d'inoculum. On peut distinguer 4 groupes.

Inoculum l/ha	Nombre nodosités par plante	Poids frais nodosités/plante
0	7	29
10-30	18- 27	50-73
50-70	41- 45	110-140
200	71	142

22- Impact sur les rendements

Les rendements en graines augmentent avec la dose d'inoculum et tendent à se stabiliser aux doses de 50-70 l/ha.

Dans ces conditions de culture (sans fumier et sans chaulage), le gain de nodosités constaté sur le traitement 200 l/ha, ne se répercute pas sur les rendements en graines. Des facteurs limitants interviennent probablement pour diminuer l'impact de la nodulation sur les rendements.

3 - INFLUENCE DE L'HUMIDITE DU SOL SUR L'EVOLUTION DE LA FIXATION DE N₂

Des prélèvements hebdomadaires de plantes et de sol nous ont permis de mettre en évidence une relation nette entre l'humidité du sol et la fixation d'azote qui tendrait à confirmer les résultats que DUCERF a obtenus sur arachide. On constate effectivement un arrêt de la formation de nodosités et une chute très nette de la fixation d'azote pendant la phase d'activité maximum de la plante; ces perturbations sont consécutives à une baisse de l'humidité du sol en dessous d'un seuil critique qui semble être de 12% environ.

Il en résulte une réduction très importante de la fixation totale de la plante qui peut être estimée pratiquement à 1/3 des potentialités fixatrices de la culture.

4 - EN CONCLUSION

- 1- Les résultats de cette année confirment l'intérêt de l'inoculation du soja
- 2- L'inoculum granulé de fabrication locale a surpassé l'inoculum liquide qui était notre point de référence.
- 3- L'inoculum Nitragin-granulés donne de bons résultats et peut être utilisé pour inoculer le soja, en attendant la mise au point de l'inoculum local.
- 4- La dose optimum d'inoculum liquide serait de 50-70 l/ha.
- 5- Le fumier à la dose de 10 t/ha MS a un effet très important sur le matériel végétal mais moins explicite sur la symbiose Rhizobium-Soja.

PROGRAMMATION 1979

SYMBIOSE RHIZOBIUM-SOJA

Induire la symbiose

Améliorer la symbiose

Technique d'inoculation

Action sur les partenaires

Action sur les facteurs limitants
du milieu

- Dose
- Condi tionnement
- Fréquences

- Testage de souches
- Spécificité du soja

- pH
- Paramètres (nematodes)
- Incidences matière organique