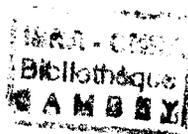


CN0100397  
P342  
WEY

1978/97

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
PRIMATURE

DELEGATION GENERALE  
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE



PREMIERS RESULTATS CONCERNANT L'INOCULATION  
DU SOJA AU SENEGAL

J. WEY

Chef du laboratoire de Rhizobiologie

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	23-10-78
Numéro	0694.01
Mois Bulletin	Oct-Nov-Déc
Destinataire	SR/Doc

Septembre 1978

Centre National de Recherches Agronomiques  
de Bambey

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

## RESUME

Un effort particulier est actuellement porté sur l'inoculation du soja, Glycine max, dans les régions subtropicales,

Le développement de cette culture reste cependant modeste en Afrique du fait de nombreux problèmes, en particulier la spécificité du soja vis-à-vis du Rhizobium japonicum.

Au Sénégal, la nodulation spontanée est déficiente, L'inoculation de Rhizobium spécifique est nécessaire pour induire une nodulation et une fixation de N<sub>2</sub> capable de répondre aux besoins azotés du soja.

Les résultats de quatre années d'expérimentation au champ confirment l'intérêt de l'inoculation du soja au Sénégal. Actuellement la meilleure technique d'inoculation serait :

- l'utilisation de la souche G3 (31-1B-138 BELTSWILLE).
- l'apport de l'inoculum au sol.

## INTRODUCTION

Le soja, glycine max (L) MERILL, plante originaire d'Asie a été adaptée depuis 75 ans aux régions tempérées chaudes des Etats-Unis et d'Europe méditerranéenne. Actuellement un nouvel effort de sélection est en cours pour adapter cette plante aux régions subtropicales (Floride, Brésil, Nigeria, Sénégal, Côte d'Ivoire...). Un vaste programme de coopération international pour le testage des variétés, l'ISVEX, a été mis en place par l'International Soybean Program (INTSDY) de l'Université de l'Illinois aux U.S.A., qui a permis de préciser les cultivars les plus producteurs en zone intertropicale (WHIGHAM 1975).

Au Sénégal par ailleurs l'IRAT puis l'ISRA ont entrepris un programme de sélection qui donne des résultats très encourageants (DURDVRAY, 1976).

Le développement de la culture reste cependant modeste en Afrique car de nombreux problèmes techniques restent à résoudre; techniques culturales, techniques de récolte, de conservation et d'utilisation dans l'alimentation humaine.

L'un de ces problèmes réside dans la spécificité du soja vis-à-vis des Rhizobium japonicum et dans la nécessité d'inoculer des souches de cette bactérie fixatrice d'azote. Au Sénégal, de même qu'en Côte d'Ivoire, au Zaïre (BONNIER 1960), ou à Madagascar (DENARIE, 1968), le soja semé sans inoculation porte souvent quelques nodosités mais en nombre toujours trop faible pour satisfaire les besoins azotes de la culture.

L'inoculation est donc indispensable au développement de la culture si l'on veut éviter l'utilisation des engrais azotés pour répondre aux exigences de la culture, Cet article résume les travaux entrepris au Sénégal depuis 1971 dans ce domaine par la recherche agronomique.

## PRINCIPAUX RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les premiers tests d'inoculation ont été menés en 1971 dans les zones centre-nord (Bambey) et contre-sud (Nioro-du-Rip). L'effet de l'inoculation a été très net (tableau 1), mais les variétés utilisées n'étant pas adaptées aux conditions climatiques locales, le rendement n'a pu être mesuré. Les essais de soja n'ont pas été poursuivis dans cette zone (pluviométrie annuelle de 650 à 900 mm) trop sèche pour les variétés actuellement disponibles.

A partir de 1972, les essais de soja ont été menés dans la région sud du Sénégal (pluviométrie annuelle de 1100 à 1500 mm), zone plus adéquate pour cette culture du point de vue climatique. En 1972 et 1973, l'inoculation a été effectuée par enrobage des graines, depuis 1975 par pulvérisation d'un inoculum liquide sur le sol et enfouissement par un binage.

Les expérimentations réalisées en 1977 n'ont pas donné de résultats interprétables du fait de la sécheresse.

Les résultats obtenus en 1972, 1973 et 1975 sont reportés dans les tableaux n°2,3 et 4; dans ces tableaux on peut remarquer que les coefficients de variation correspondant aux variables nombre et poids de nodosités sont souvent très élevés. Ceci peut être attribué au fait que la distribution statistique des données n'est pas normale. Dans le cas présent des essais de transformation de type  $\sqrt{x}$ ,  $\sqrt{x+x_0}$ ,  $\log(x+x_0)$ , on relève que les distributions peuvent suivre une loi de Poisson ou une loi normale qui rejoint les observations de ROCHER et al.(1977) concernant l'activité nitrifiante.

En 1975, la pluviométrie excédentaire au début de culture a eu un effet dépressif sur les rendements.

Ces trois essais mettent en lumière :

- l'effet dépressif de l'inoculation par enrobage des graines sur le taux de levée du soja;
- l'effet positif de l'inoculation sur les rendements qui est d'ailleurs d'autant plus net que ce problème de fonte de semis est résolu par l'inoculation du sol;
- le rôle prépondérant de la matière organique, ce qui correspond aux résultats obtenus par ailleurs sur arachide (WEY et OBATON, 1978);
- le bon comportement de la souche G3 (3.I.1B 138) dans les conditions pédoclimatiques du Sénégal ou elle s'avère plus efficace que les souches autochtones isolées et multipliées par le laboratoire.

## CONCLUSION

Ces premiers résultats confirment l'intérêt de l'inoculation pour améliorer la nutrition azotée de la plante et pour accroître les rendements. La meilleure technique d'inoculation semble reposer actuellement sur :

- l'utilisation de la souche G3 ou d'une souche similaire.
- l'apport d'un inoculum au sol de préférence à l'enrobage des semences. Cette expérimentation met aussi en évidence l'importance des techniques culturales et des conditions climatiques pour la réussite de la culture du soja et l'efficacité de l'inoculation.

Les recherches en cours visent d'ailleurs la mise au point de ces techniques culturales et la définition des zones favorables à la culture des variétés de soja créées au Sénégal comme la 44-A-73.

## REMERCIEMENTS

Ces études ont été réalisées dans le cadre du laboratoire de Biochimie des sols du C.N.R.A de Bambey dirigé par F. GANRY. Elles ont été suivies en 1971 par B. OULIE et en 1972 par G. CORRIEU, sous la direction scientifique de M. OBATON, Maître de recherche de l'INRA, Franco.

Tableau n°1: Etude de l'inoculation du soja à Bambey et Nioro-du-Rip - Var. Geduolt (d'après OULIE, 1971)

	TEM°IN	APPORT AZOTE 18 kg N	INOCULATION (1)		C.V.%	TEST F (2)	
			G3	G 11			
NIORO DU RIP	Nombre de nodosités par plante	7,2 a	7,5 a	36,3 a	30,2 b	17,6	H S
	Poids sec nodosités mg/plante	69,4 a	78,5 a	300,8 b	256,0 b	24,2	H S
BAMBEY	Nombre de nodosités par plante	2,7 a	3,8 a	32,1 c	24,6 a	47,0	H S
	Poids sec nodosités mg/plante	70,0	85,0	300,4	285,0	37,4	H S

(1) Inoculation des graines

(2) Les résultats portant la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil  $P = 0,01$

Tableau n° 2: Etude de l'inoculation du soja à Sufa - var. Geduel - (d'après CORRIEU, 1972)

	TEM <sup>o</sup> IN	FUMI <sup>o</sup>	N <sup>o</sup> C <sup>o</sup> LA- I <sup>o</sup> N (1)	F <sup>o</sup> MIR + I <sup>o</sup> OC <sup>o</sup> (1)	C.V. %	TEST F (2)
% de levée	43,8 ab	50,7 b	36,4 a	40,1 a	9,9	H S
Nombre de nodosités/plante	0,3	0,2	25,6	53,6	80,5	-
Poids graines g/plante	13,4 a	17,7 ab	16,6 ab	23,5 b	29,8	S
Rendements graines kg/ha	993	1568	983	1547	32,5	N S

(1) Inoculation des graines, souche G3

(2) Les résultats portant la même lettre ne sont pas significativement différents à  $P=0,01$  (H S)  
et  $P=0,05$  (S.)

Tableau n° 3 : Etude de l'inoculation et de la fumure organique sur le soja à Sôfa (1973)  
var. Gedult.

	TEMOIN	FUMIER	INOCULATION (1)	FUMIER + INOCULATION (1) (2)	C.V. %	TEST F (2)
Nombre de plants/ha - au 10 <sup>e</sup> jour après le semis	453.000a	429.000a	316.000b	391.000c	4,6	H S
Poids grains g/plante	6,94 a	9,16 a	12,68 b	14,18 b	18,2	H S
Rendements grains kg/ha	2016 a	2574 ab	2541 ab	2829 b	16,3	S
Poids sec nodosités au 60 <sup>e</sup> jour mg/plante	57 c	76 c	294 a	204 b	29,0	H S
Nombre de nodosités au 60 <sup>e</sup> jour/plante	4,8c	3,9c	25,0a	19,7 b	21,0	H S

(1) Inoculation des graines par la souche G3

(2) Les résultats portant la même lettre ne sont pas significativement différents à P = 0,01 (H.S.)

P = 0,05 (S.)

Tableau n° 4: Comparaison des souches de Rhizobium sur le soja (1975): var. Jupiter

	TEMOIN NON INOCULE	SOUCHE G3	SOUCHES LOCALES (1)				C.V. %	TEST F (2)
			Souche SA	Souche SB	Souche OP	Mélange de souches		
Nombre de pieds par ha	356.000	373.000	369.000	379.000	372.000	359.000	5,1	N S
Pourcentage de levée	79,1	83,0	82,0	84,4	82,8	80,0	-	-
Taux d'azote dans les feuilles au 60e jour	2,41a	4,23b	3,22a	2,61a	3,01a	2,80a	10,8	H-S
Poids frais de nodosités en mg par plante	236	1971	1750	633	615	363	59	-
Rendement en graines kg/ha	685 a	1583 c	1087 b	682 a	685 a	704 a	23	H S
Taux d'azote dans les graines	5,58 a	6,69 b	5,71 a	5,44 a	5,61 a	5,55 a	6,8	H S
Azote exporté par les graines (%)	38,1	55,9	62,1	37,2	38,4	38,7	-	-
Nombre de nodosités par plante au 60e jour	2,5	17,4	16,6	12,1	12,2	6,5	73,0	-

(1) Inoculation liquide du sol

(2) Les résultats portant la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de  $P = 0,01$  (H.S.)  
et  $P = 0,05$  (S)

## B I B L I O G R A P H I E

BONNIER (c.), 1960.

Symbiose Rhizobium-légumineuse; aspects particuliers aux régions tropicales.

Ann. Inst. Pasteur, 98, 537-556.

CORRIEU (G.), 1973.

Synthèse des résultats obtenus en 1972 par la section Rhizobium.

Doc. ronéo. CNRA Bambey, Sénégal.

DENARIE (J.), 1968.

Inoculation de légumineuses à Madagascar: résultats expérimentaux

Ann. Agron. 19, (4), 473-496.

DUROVRAÏ (J.), 1976.

Résultats de huit années de recherches sur le soja au Sénégal.

Doc. ronéo. CNRA Bambey, Sénégal.

ROGER (P.), REYNAUD (P.), DUCERF (P.), TRAORE (T.) RIMAUDO (G.), 1977.

Mise en évidence de la distribution log normale de l'activité réductrice d'acétylène in situ.

Cahiers ORSTOM, série Biol. vol. XII, 2, 133-139

DULIE (B.), 1971.

Synthèse des études réalisées au Sénégal sur la symbiose Rhizobium-légumineuse.

Doc. ronéo. CNRA de Bamboey, Sénégal.

WEY (J.), OBATON (M.), 1978.

Incidence de quelques techniques culturales sur l'activité fixatrice d'azote et le rendement de l'arachide.

Agron. Trop., 1978, vol. 33, 2.

WHIGHAM (D.K.), 1975,

International Soybean variety experiment.

First report results. Un. Illinois Int.

Agric. Publi., 8, 161 pp.