

1982/49

SR/Doc

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

SECRETARIAT D'ETAT
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

CN0100803
P342
WEY

IIA II YMBIOSE RHIZOBIUM-LEGUMINEUSES

SYNTHESE DE LA CAMPAGNE EXPERIMENTALE 1981

J. WEY et M. NOIRYE

Centre National de Recherches Agronomiques
de Bambey

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

1 - LA SYMBIOSE RHIZOBIUM-ARACHIDE

Dans le souci d'accroître l'efficacité de la symbiose naturelle de l'arachide, un dispositif expérimental a été mis en place en 1972, dans les zones de Thilmakha pour étudier l'influence de l'enfouissement de fumier, du chaulage et du travail du sol, sur la nodulation, la fixation et le rendement de l'arachide d'une part, et de remédier au phénomène de "tâches jaunes" d'autre part.

11 - Nodulation

L'enfouissement du fumier ou de la chaux par le labour, améliore très nettement la nodulation (graphique n° 1). Par contre le labour seul n'induit pas d'effet significatif sur le nombre et le poids sec de nodosités.

12 - Fixation

Le fumier et la chaux induisent des effets très nets sur l'activité fixatrice d'azote (méthode $[C_2H_2]$). En plus, on peut noter que ces traitements ont mieux supporté le stress hydrique intervenu en cours de cycle (du 30 au 50e jour après semis) que les traitements non amendés.

Le phénomène de "tâches jaunes" s'est propagé dans les parcelles sans amendement, alors qu'il ne s'est pas manifesté dans les parcelles amendées.

13 - Rendement

Tableau n° 1 : Résultats de rendements selon les diverses techniques culturales

	Témoin	Labour	Labour + fumier	Chaux	Labour + chaux	Labour + fumier + chaux
Rendement gousses kg/ha	300 a	345 a	1016 c	620 b	781 b	1028 c
Rendement pailles kg/ha	287 a	408 a	1000 b	302 a	550 a	1273 c
Arrière-effet sur mil Rendement grains kg/ha	60 a	53 a	523 b	39 a	37 a	477 b

Les résultats portant la même lettre ne sont pas significativement différents à $P = 0,05$ (Keuls).

Le rôle joué par l'amendement organique (fumier), dans les sols sableux, reste prépondérant : rendement multiplié par 3 à 4 (graphique n° 2) ainsi que son arrière-effet sur le mil.

Le chaulage permet, au moins, de doubler les rendements de l'arachide mais n'induit pas d'arrière-effet sur le mil ;

Le labour seul : n'a aucun effet sur les divers paramètres étudiés.

Il faut cependant noter que l'effet mis en évidence en 1981 sur la culture d'arachide n'est pas le seul résultat de 1981 mais celui d'un effet cumulatif de 5 années d'application de ces techniques sur chaque sole.

Ces résultats font ressortir la nécessité d'amender les sols sableux cultivés en arachide si l'on veut y maintenir un niveau de fertilité convenable et par voie de conséquence remédier au phénomène de chlorose azotée. L'enfouissement de matière organique et le chaulage sont les techniques culturales les plus efficaces.

Une intervention pluridisciplinaire est prévue, dès la campagne prochaine, afin d'approfondir nos connaissances sur les phénomènes de dégradation et de régénération des sols sableux.

2 - LA SYMBIOSE RHIZOBIUM - SOJA

Au regard des résultats des campagnes précédentes, nous avons pu définir les principes de l'inoculation du soja, et en particulier :

- l'inoculation du sillon de semis est préférable à celle de la graine;
- la dose de culture bactérienne nécessaire est de l'ordre de 5 litres/ha, conditionnée sur un support organique ;
- le rhizobium introduit dans le sol, ~~manifeste des difficultés~~ de survie d'une saison culturale à l'autre ;
- la production de cette culture liquide est possible sur place, à l'échelle semi-industrielle, et avec un matériel simple.

Nous avons donc retenu pour cette campagne, les objectifs suivants :

- 1) préciser le conditionnement de la culture liquide,
- 2) parfaire le procédé d'inoculation au champ.
- 3) vérifier la survie du rhizobium dans le sol.
- 4) accroître les potentialités de production de culture liquide de rhizobium (fermenteur de 50 litres).

2.1 - Conditionnement de l'inoculum : la granulation

Divers procédés ont été testés pour granuler la tourbe.

L'attapulgite préhumidifiée, et mélangée à une quantité déterminée de tourbe inoculée, joue un excellent rôle de "liant", et modifie la texture poudreuse de la tourbe en un granulé de petite taille ($\varnothing = 1$ à 3 mm),

Des premiers tests qualitatifs menés à l'IRAT/MONTPELLIER, montrent que ces supports présentent une bonne aptitude à la survie du rhizobium à température de 30°C en ce qui concerne la tourbe (2 à 3 mois), et satisfaisant pour l'attapulgite. Des tests complémentaires sur la qualité du granule, sont en cours.

Cet inoculum nécessite cependant d'être conservé en chambre froide en attendant sa distribution sur les lieux d'utilisation.

Par contre, durant le transport et à destination, il n'est pas indispensable de conserver l'inoculum au froid à condition d'éviter toutefois tout excès de température (supérieure à 30°C) ou de stockage prolongé (supérieur à 1 mois).

2% - Tost de l'inoculation du soja au champ

L'inoculum conditionné de la sorte, a été testé en station expérimental et au niveau paysan.

En station, une expérimentation comparative de la forme granulée et non granulée, montre que la granulation ne déprécie pas la qualité de l'inoculum (tableau 2), et permet par ailleurs l'épandage mécanique qui n'est pas possible avec un produit pulvérulent.

Tableau n° 2 : Comparaison des différentes formes d'inoculum.

	Témoin non inoculé	Forme pulvérulent	Forme granulée
Nombre de rhizobium/g d'inoculum frais	0	0,8. 10 ⁹	10 ⁹
Nombre de nodosités/plante	11 a	26 b	24 b
Rendement graines kg/ha	916 a	1335 b	1232 b

Les résultats portant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différents à P = 0,05 (Keuls)

En champ paysan, nous avons testé l'épandage mécanique de l'inoculum granulé sur une surface d'un hectare. Cette opération a été rendu possible en adaptant un épandeur d'engrais modifié sur le semoir.

Le soja inoculé suivant ce procédé, n'a extériorisé aucune hétérogénéité à la levée des semences, alors que 10 soja inoculé par la technique de l'enrobage de semence, a germé et levé de façon très irrégulière. Des resomis ont été nécessaires dans ce dernier cas.

La nodulation, dans les deux cas, a été identique et relativement satisfaisante (25 nodules par plante) ; la pluviométrie très excédentaire en début de cycle, est probablement à l'origine de cette modeste nodulation.

23 - La survie du rhizobium dans le sol

Les premières études (1979) sur le comportement du rhizobium inoculé dans le sol laissent prévoir des difficultés de survie de la bactérie d'une saison humide à l'autre.

Ces constatations se confirment encore cette année. La souche G3 (USDA - 130) introduite artificiellement dans le sol au moment du semis du soja, supporte avec difficulté les conditions pédoclimatiques astringentes de la saison sèche (tableau n° 3).

Tableau n° 3 : Etude de la nodulation du soja selon son précédent cultural

	Nombre de nodosités/plante
Soja inoculé venant sur jachère	34 b
Soja non inoculé venant sur jachère	5 a
Soja non inoculé venant sur soja inoculé en 1980.	1 a

Il conviendrait donc de rechercher une souche de rhizobium japonicum qui puisse subsister dans ces sols, de façon à éviter l'inoculation systématique de chaque culture de soja.

24 - La production de la culture liquide de rhizobium

Les derniers prototypes étudiés ont été améliorés par rapport aux versions précédentes, en particulier le système de fermeture des cuves.

Par ailleurs, il ressort de tests menés sur des fermenteurs de gros volume, que le modèle 100 litres pose de sérieux problèmes de manutention ; le modèle de 50 litres s'avère plus souple d'utilisation.

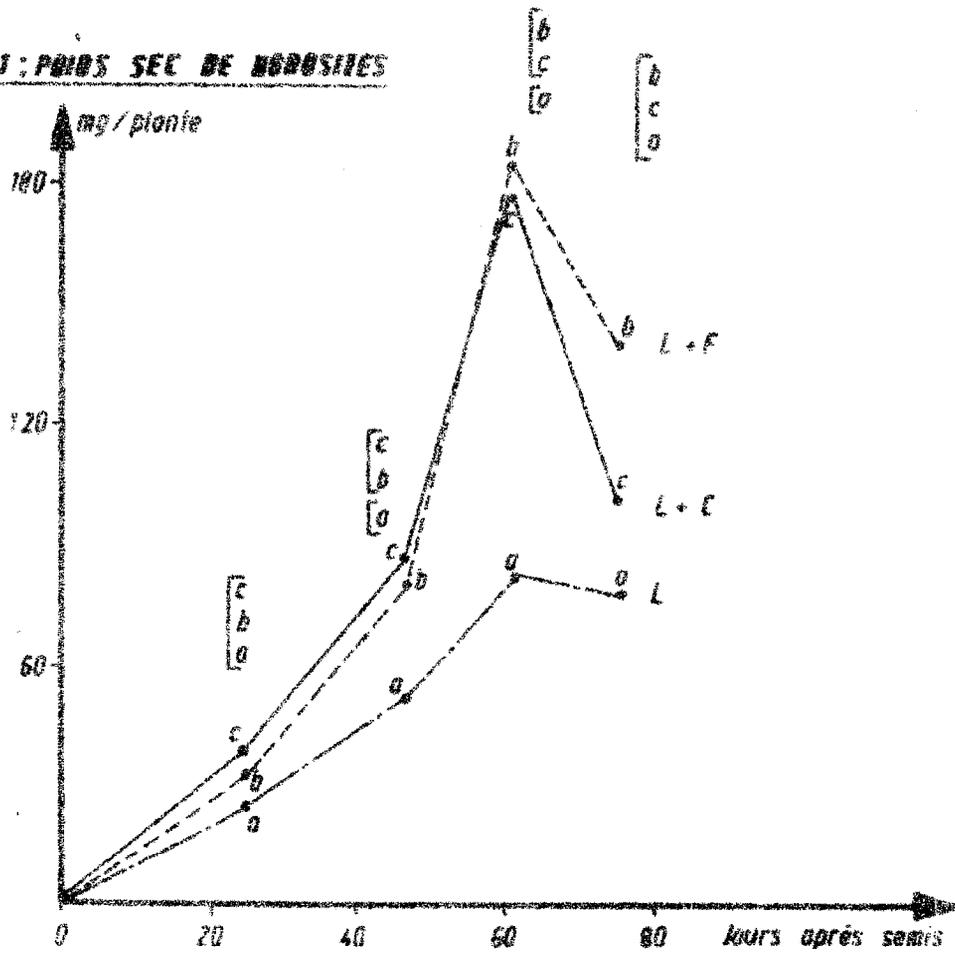
Les capacités de production de chaque module de fermentation, si l'on considère qu'il peut produire 5 mois consécutifs (viabilité du rhizobium sur tourbe 6 mois à 1 an), sont donc de l'ordre de :

Volume utile de la cuve (litres)	Production de culture liquide (litres/5 mois)	Surface de soja inoculable (5 l/ha)
20	400	80
40	800	160
50	1000	200

Le choix du modèle de cuve, ainsi que de leur nombre, sera 3 déterminer en fonction de la surface de soja à inoculer.

Incidence de diverses techniques culturales sur la germination et le rendement de l'arachide (Thilmakha 1981)

GRAPHIQUE 1 : POIDS SEC DE NODOSITES



GRAPHIQUE 2 : RENDEMENT-GOSSSES

