

CN0100932

(MNR / ID)

DOCUMENT N. 49 / 63

AVRIL 63

SYMBIOSE RHIZOBIUM-ARACHIDE
Etude de l'influence de techniques
culturelles et du facteur varietal

par

M. NDIAYE

Ingenieur de recherches a l'ISRA

SYMBIOSE RHIZOBIUM - ARACHIDE

Etude de l'influences de
techniques culturales et du facteur variétal

Par

Mamadou NDIAYE

Ingénieur de recherches à l'ISRA

Collaboration technique : A. DIABAYE

== SOMMAIRE ==

	<u>Pages</u>
<u>Introduction</u>	1
I - <u>Incidence des techniques culturales sur les paramètres de la symbiose et le rendement de l'arachide</u>	2
11 - Matériel et Méthode	2
12 - Résultats	2
13 - Discussion-conclusion	3
II - <u>Etude du comportement symbiotique de quelques variétés d'arachide</u>	4
21 - Matériel et méthode	4
22 - Résultats	4
23 - Discussion-conclusion	5
<u>Bibliographie</u>	

INTRODUCTION

Les sols sénégalais renferment de nombreuses souches de Rhizobium capables d'induire la nodulation sur l'arachide.

Dans le schéma général des études sur l'amélioration de la fixation de l'azote atmosphérique des légumineuses, les objectifs fixés pour la campagne 1982 sont les suivants :

- étude de 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 ;

- recherche de variétés d'arachide à haut potentiel fixateur (VHPF) pour mieux valoriser la fixation naturelle de N₂.

Pour cela, deux types d'essai ont été conduits à Thilmakha et à Bambey.

Les résultats obtenus au cours de la campagne 1982 font l'objet du présent rapport.

I - INCIDENCE DES TECHNIQUES CULTURALES SUR LES PARAMETRES DE LA SYMBIOSE ET LE RENDEMENT DE L'ARACHIDE

11 - Matériel et méthode :

C'est un essai bloc à 6 répétitions et 6 traitements. Cet essai pluriannuel mené depuis 1972, met en comparaison labour, chaulage et enfouissement de fumier par rapport à un terrain sans intervention. L'ensemble des parcelles reçoivent la fumure forte vulgarisée 8-10-27 à raison de 150 kg/ha. Le fumier est apporté à la dose de 10 t/ha (poids sec). Le labour est fait à la charrue en sec. La chaux est apportée en surface ou enfouie par le labour. Chacune des deux soles que comporte cet essai est conduite en rotation arachide-mil, ce qui permet, la même année, d'étudier sur la première sole l'incidence des techniques sur arachide, et sur la deuxième sole leurs arrière-effets sur une culture de mil recevant uniformément la fumure vulgarisée, 16-7-7 à 150 kg/ha.

Le matériel végétal utilisé est composé de la variété d'arachide 55-437 et du mil souma III.

12 - Résultats :

121 - La symbiose Rhizobium-Arachide

Les observations faites au 55^e jour du cycle végétatif de la plante ont porté sur la nodulation et la fixation (mesure de l'activité réductrice de l'acétylène). Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau N° 1 (ci-dessous).

Tableau N° 1 : Incidence du labour, du fumier et de la chaux sur la nodulation, la fixation [C_2H_4], et la croissance végétative (Thilakne 1982).

	<i>labour</i>	Labour + fumier	Labour + chaux	C.V. %	Significativité du F.
Nombre de nodosités par plante	23 a	72 c	48 b	41	S
Poids sec de nodosités en mg/plante	84 a	206 b	114 a	31	S
Poids sec des parties aériennes en g/plante	5 a	12 b	8 a	49	S
Fixation au 55 ^e jour dans moles de C_2H_4 /g/plante	17000 a	52000 b	26000 a	26	S

Les chiffres portant la même lettre ne sont pas significativement différents à P = 0,05 (Newman et Kuls).

L'enfouissement de fumier par un labour a'avoir une fois de plus le meilleur traitement sur tous les paramètres mesurés au 55^e jour. L'amendement organique est nettement supérieur au chaulage et au labour, puisqu'on enregistre des plus-values de +213 % sur le nombre de nodosités, de +145 % sur le poids sec de nodosités et de +269 % sur la fixation par rapport au labour.

La chaux augmente aussi significativement le nombre de nodosités, mais demeure nettement inférieure au fumier.

122 - Rendements

Tableau N° 2 : Résultats de rendements selon les diverses techniques culturales (Thilmakha 1982).

		Témoin	Labour	Labour + fumier	Chaux	Labour + chaux	Labour + Fumier + chaux	C.V. %
A	Rendement en gousses kg/ha	212	147	1067	285	340	1030	38
B		a	a	b	a	a	b	
C	Rendement fanes kg/ha	222	212	1080	381	350	1147	22
D		a	a	b	a	a	b	
E	Rendement graines kg/ha	51	19	155	66	69	158	48
F		a	a	b	a	a	b	
G	Arrière-effet Rend. d'apis kg/ha	189	157	541	223	277	597	44
H		a	a	b	a	a	b	

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

Eu égard à son effet spectaculaire sur les rendements en gousses et en fanes, ainsi que son arrière-effet sur la culture du mil, le rôle du fumier enfoui par un labour, reste prépondérant dans les sols sableux de Thilmakha. En effet les rendements en gousses et en pailles sont multipliés par 5 par rapport au témoin. Mais le fumier associé à la chaux ne donne pas de plus-value par rapport au traitement fumier enfoui seul. Les autres techniques culturales : labour seul, chaux épandue en surface et chaux enfouie par un labour ne sont pas significativement différentes du témoin (graphique 1).

13 - Discussion - conclusion

L'enfouissement de fumier par un labour est la technique culturale la plus adéquate pour favoriser la nodulation, la fixation et le rendement de l'arachide. En plus il a un arrière-effet sur le mil très spectaculaire. Le rôle du fumier est multiple : en plus des fonctions minérale et d'amendement, il possède une fonction d'activation biologique (teneur élevée en carbone facilement métabolisable par les microorganismes telluriques). C'est aussi un facteur important de la rétention de l'eau et de l'efficacité de son utilisation.

La chaux revêt également un intérêt qui est, cependant, de moindre importance que celui du fumier. En relevant le pH, il supprime la toxicité de certains ions Al^{+++} , Mn^{++} (PILRI, 1976) toxiques pour le Rhizobium et évite ainsi le blocage du molybdène (Mo) qui serait impliqué dans le phénomène d'apparition du "nanisme jaune" (BLONDEL, 1970). Ce rôle direct sur la population rhizobiale du sol peut expliquer l'effet significatif que l'on observe sur le nombre de nodosités (tableau N° 1), effet qui ne se retrouve pas de manière significative sur les autres paramètres mesurés (tableaux N° 1 et 2).

Le labour seul, n'est intéressant, d'après les résultats obtenus dans notre expérimentation, que s'il est appliqué pour enfouir du fumier ou de la chaux.

On doit toutefois signaler, que l'effet mis en évidence en 1962 sur la culture d'arachide (ainsi que son arrière-effet sur le mil) n'est pas le seul résultat de 1962 mais celui d'un effet cumulatif de 6 années d'applications de ces techniques culturales sur chaque sole (Essai conduit par WEY, J. de 1972 à 1975, par NDIAYE, M. en 1976, par WEY, J. de 1977 à 1980, par WEY, J. et NDIAYE, M. en 1981 et par NDIAYE, M. en 1982).

Les résultats obtenus sur ces essais contribuent positivement, non seulement aux études entreprises dans le domaine de la Rhizobiologie, mais aussi apportent des éléments intéressants pour les études relatives au maintien de la fertilité des sols. Ils font ressortir clairement que, dans un système de rotation arachide-mil, les fumures minérales vulgarisées : 5-18-27 sur arachide et 14-7-7 sur mil ne permettent pas de maintenir, dans les sols sableux dégradés, un niveau de fertilité convenable. Il faut nécessairement amender ces sols.

Il est prévu une intervention pluridisciplinaire de différents services (bioclimatologie, physique des sols, biochimie des sols, rhizobiologie et laboratoire d'analyses), dans le but de mieux comprendre les mécanismes aboutissant à une différenciation aussi nette de ces techniques culturales.

II - ETUDE DU COMPORTEMENT SYMBIOTIQUE DE QUELQUES VARIÉTÉS D'ARACHIDE

L'objectif visé dans cette expérimentation préliminaire est de voir si certaines variétés possèdent des potentiels fixateurs d'azote plus élevés que d'autres en vue de les sélectionner sur ce caractère.

21 - Matériel et méthode

C'est un essai bloc sans répétition à 8 traitements. Chaque traitement correspond à une variété. Les variétés suivantes ont été utilisées : 57-422 (95 j), 55-437 (90 j), 73-30 (95 j), 73-33 (105 j), 10-2 (110 j), 79-85 (100 j), 754 A (110 j), et 69-101 (120 j).

Chaque parcelle a une superficie de 40 m² (10 m x 4 m) et les espacements sont : 40 cm entre les lignes et 15 cm sur la ligne. Une fumure minérale phospho-potassique a été apportée : 150 kg/ha de P₂O₅ sous forme de supertriple et 150 kg/ha de K₂O sous forme de Kol.

En cours de cycle, des prélèvements et des mesures sont effectués sur la nodulation et la fixation (méthode $\frac{1}{C_2H_2}$). Enfin une évaluation des rendements parcelles est faite à la récolte.

22 - Résultats

221 - Nodulation

Les résultats obtenus sont illustrés sur les graphiques 2 et 3. Le graphique n° 2, représente l'évolution du nombre de nodosités au cours du cycle végétatif. Il montre que ce nombre évolue différemment selon le type de variété, ainsi pour les variétés 57-422 et 73-30, la formation de nodosités se poursuit régulièrement jusqu'au 45^e jour, alors qu'elle atteint son maximum dès le 36^e jour chez la variété 10-101 (graphique 2a). Sur le graphique 2b, on remarque également que les variétés 10-101 et 73-33 forment pratiquement leur maximum de nodosités au 61^e jour, contrairement aux autres variétés qui continuent à former des nodosités jusqu'au 74^e jour. En ce qui concerne l'évolution du poids sec de nodosités (graphique 3a et 3b), elle

suit pratiquement celle du nombre de nodosités. Cependant on peut signaler que chez la variété 55-437, la totalité des nodosités sont formées au 36^e jour, ces nodosités se développent ensuite au delà de cette période pour atteindre une masse nodulaire maximale au 58^e jour (2 semaines après).

222 - Fixation : Activité réductrice de l'Acétylène : ARA

Le graphique n° 4 illustre les résultats des mesures de l'activité réductrice de l'acétylène aux différentes dates de prélèvements. Des différences de comportements existent entre les 8 variétés testées. Les variétés 57-422 et 73-2 ont des activités fixatrices $\sqrt{C_2H_4}$ plus intenses que celles des autres variétés au premier screening du 23^e jour. Globalement, la variété 55-437 manifeste une infériorité marquée par rapport aux performances réalisées par les autres variétés. On peut noter aussi que les variétés précoces (cycle de 90-95 jours) ont tendance à fixer l'azote $\sqrt{C_2H_4}$ de manière plus précoce que les variétés semi-précoces (100-105 jours) et que les tardives (110-120 jours). Les variétés 79-2 et 69-101 possèdent des nodosités plus actives aux 60^e et 74^e jour excepté la variété 756 A qui révèle une activité nettement supérieure au 74^e jour.

223 - Rendements

Pour la production de gousses, on peut distinguer 3 groupes de variété : un groupe de tête composé de 55-437 et 73-30, un groupe moyen composé de 69-101, 57-422, ~~55-437~~ et 73-33 et un groupe de production inférieure composé des 3 autres variétés. De manière générale, on peut remarquer que les variétés qui ont donné les meilleurs résultats sont des variétés actuellement vulgarisées en milieu paysan.

En ce qui concerne la production de fanes les variétés 57-437 et 69-101 ont donné les meilleurs résultats.

23 - Discussions - conclusion

Du point de vue de l'efficacité symbiotique, l'aptitude à noduler et à fixer l'azote atmosphérique semble être variable en présence de la plante hôte.

Ces premiers résultats obtenus dans cette voie de recherche laissent espérer qu'il existe des différences de comportements symbiotiques des variétés. Ces caractères héréditaires spécifiques de la légumineuse-hôte peuvent être exploités pour améliorer la fixation. Cette voie de recherche revêt un intérêt particulier dans une agriculture où les exploitations éprouvent des difficultés énormes à se procurer les intrants nécessaires aux cultures. La méthode de réduction de l'acétylène utilisée pour apprécier la fixation des variétés présente cependant un certain nombre de problèmes dont celui du rapport de conversion d'acétylène réduit en azote fixé qui ne correspond pas toujours au rapport théorique 3/1. En plus cette mesure est instantanée et ne permet pas de faire de manière précise une estimation sur un cycle végétatif complet. C'est pourquoi dans nos prochaines expérimentations nous essayerons d'utiliser des méthodes moins onéreuses que celles utilisant l'azote 15 et plus fiable que la méthode employée et permettant de tester un matériel végétal plus important.

-- BIBLIOGRAPHIE --

BLONDEL, c., 1970

Relation entre le nanisme jaune de l'arachide en sol sableux et le pH. Définition d'un seuil pour l'activité du Rhizobium
L'Agron. Trop., Vol. xxv, 6-7, 589-595.

PIERI, C., 1976

L'acidification des terres de culture exondées au Sénégal
L'Agron. Trop., Vol. XXXI - 4 - Oct. - Déc. 1976 - p. 339 - 364.





