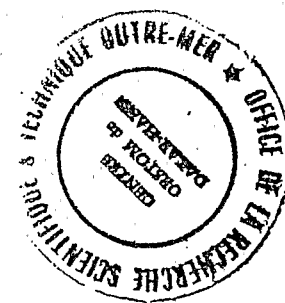


D
C

Action directe et rémanente d'un traitement nématocide du sol sur 3 cultivars d'arachide au Sénégal

G. GERMANI (1)

mhp 47



Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: **BX 4686** Ex: **1**

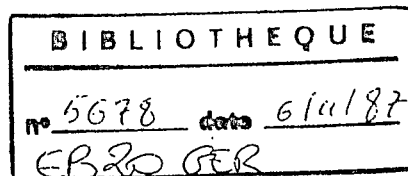
1979

EBL
GR



ORSTOM Documentation

010004686



Action directe et rémanente d'un traitement nématocide du sol sur 3 cultivars d'arachide au Sénégal

G. GERMANI (1)

Résumé. — Sont exposés les résultats de l'expérimentation menée au champ en 1977 sur trois cultivars d'arachide (55-437, 28-206 et GH 119-20). Ceux-ci ont été semés sur un dispositif composé de deux ensembles expérimentaux en bloc Fisher comportant chacun des parcelles traitées avec du Némagon (DBCP) à la dose de 25 l/ha et des parcelles témoins. Le premier ensemble constitué de douze parcelles élémentaires a été traité au DBCP en 1976 (un an avant la culture) et le second constitué de dix-huit parcelles a été traité 14 jours avant le semis (1977). *Scutellonema cavenssi*, nématode le plus fréquent sur arachide, était absent des surfaces traitées en 1977 alors que sur les surfaces témoins il a été dénombré jusqu'à 33 000 individus par 100 g de racines et 5 000 individus par dm³ de sol. Les rendements en gousses des parcelles traitées ont été de 240,8 p. 100, 238,7 p. 100 et de 228,8 p. 100 des témoins respectivement pour les lignées 55-437, 28-206 et GH 119-20. Les rendements en fanes ont été de 378,6 p. 100, 206,8 p. 100 et de 217,3 p. 100. La différence de rendements en azote et phosphore entre les arachides traitées et témoins est également hautement significative. Des mesures effectuées au cours du cycle végétatif des plantes ont montré qu'un traitement au DBCP peut avoir également un effet positif sur le développement du système racinaire, sur la nodulation de la plante et sur la fixation de l'azote atmosphérique. Dans le cas du cultivar 28-206 le traitement nématocide a favorisé l'infestation des racines par les endomycorhizes. La chlorose qui affecte l'arachide cv. 55-437 à Bambey se manifeste à Patar, sur les deux essais, exclusivement sur les parcelles témoins. Les symptômes de chlorose observés sur ces parcelles sont en relation avec la réduction significative de la fixation de l'azote atmosphérique, avec l'azote total mais pas avec la teneur en azote des plantes. L'effet résiduel du Némagon appliqué en 1976 a été, dans l'ensemble du même ordre que l'effet direct du produit appliqué l'année même de la culture tant sur la faune nématologique que sur la végétation et les rendements des trois cultivars d'arachide testés.

I. — INTRODUCTION

Sur des sols fortement infestés par le nématode *Scutellonema cavenssi* [Sher, 1963], une étude expérimentale, menée antérieurement sur trois cultivars d'arachide (55-437, 28-206, GH 119-20) en trois zones écologiques différentes du Sénégal [Germani et Gautreau, 1976], avait permis de constater des différences dans l'effet du traitement du sol avec un nématocide de contact, le Némagon (m. a. : DBCP).

L'application du Némagon avait exercé un effet favorable sur deux cultivars d'arachide d'huilerie (55-437 et 28-206) cultivés respectivement à Bambey et à Patar (région de Diourbel) : l'augmentation des rendements, consécutive aux traitements, avait été de 40 et de 191 p. 100. Cet effet favorable du Némagon ne s'était pas manifesté sur le cultivar d'arachide de bouche (GH 119-20) cultivée à Darou (Sine Saloum) : le rendement en gousses des arachides traitées avait été inférieur à celui des arachides non traitées. Etant donné que ces expérimentations avaient été effectuées dans trois sites différents (Bambey, Patar et Darou), il n'était pas possible de déterminer les causes des différences observées. Celles-ci pouvaient être attribuées non seulement à des facteurs liés à la plante, mais aussi à des facteurs édaphiques de nature chimique ou biologique, tels que la différence de nodulation. Il importait en conséquence, afin de réduire le nombre des facteurs de variations, de comparer les trois cultivars d'arachide sur un même dispositif expérimental installé en un seul site (Patar) sur un sol également fortement infesté par *S. cavenssi*. Le présent article fait état des résultats de l'expérimentation menée en 1977 sur ce site.

II. — MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences ont été effectuées dans un champ du village de Patar (limite nord des régions de Diourbel et du Sine Saloum), à 25 km de la ville de Bambey. Le sol est du type « dior » (2).

Le dispositif expérimental, en place depuis 1974, est composé de deux blocs de Fisher composés de parcelles élémentaires de 3 × 12 m. Le premier bloc comporte 18 parcelles, dont 9 ont été traitées au Némagon à la dose de (25 l/ha) en 1975 et 1977. Le second bloc comporte 12 parcelles, dont 6 ont été traitées avec la même dose de Némagon en 1974 et 1976. La rotation culturale pratiquée sur ces deux blocs a été la suivante : arachide (1974), arachide (1975), mil (1976), arachide (1977). Le sol a reçu chaque année les doses de fumure préconisée par l'I. S. R. A. (Institut sénégalais de recherches agricoles) : pour l'arachide 6 N, 20 P₂O₅ et 10 K₂O (150 kg/ha), et pour le mil 14 N, 7 P₂O₅ et 7 K₂O (150 kg/ha). L'effet direct du Némagon a été étudié sur l'ensemble expérimental qui comportait neuf répétitions (traitement nématocide effectué le 9 juillet 1977). L'effet résiduel (traitement en 1976) a été étudié sur l'ensemble expérimental comportant six répétitions. Chaque parcelle de ces deux ensembles comprenait trois lignes utiles et des lignes de bordure pour chacun des trois cultivars d'arachide semés le 22 juillet 1977.

1. — Cultivars d'arachide utilisés.

— Cv. 55-437 : sélection de l'I. S. R. A.-Bambey appartenant au groupe Spanish ; variété d'huilerie à cycle végétatif de 90 jours (hâlive), ayant une bonne résistance à la sécheresse ;

— Cv. 28-206 : sélection de l'I. S. R. A.-Bambey appartenant au groupe Virginia ; variété d'huilerie à

(1) Laboratoire de Nématologie de l'O. R. S. T. O. M., B. P. 1.386 Dakar (Sénégal).

(2) Sol dior : sol ferrugineux tropical peu lessivé.

cycle végétatif de 120 jours (tardive), ayant une faible résistance à la sécheresse ;

— Cv. GH 119-20 : sélection de Tifton (U. S. A.) appartenant au groupe Virginia, variété de bouche à cycle végétatif de 110 j (tardive), ayant une résistance nulle à la sécheresse.

2. — Prélèvements et méthodes analytiques.

A des intervalles d'environ quinze jours, à partir du 16^e j après semis jusqu'à la récolte, sur les parcelles traitées en 1977 et leur témoin, on a effectué six séries de mesures sur le cultivar d'arachide 55-437 et huit séries de mesures sur les cultivars 28-206 et GH 119-20. Ces mesures, comportant cinq répétitions, avaient pour objet les déterminations suivantes :

a) Dénombrement de *S. cavenessi* dans les sols et les racines.

Les nématodes du sol ont été extraits par la technique d'élutriation [Seinhorst, 1962], et ceux des racines par la technique d'aspersion [Seinhorst, 1950]. Le dénombrement des nématodes extraits du sol a été effectué sur la fraction de parasites qui constituent l'infestation actuelle du sol [de Guiran, 1966], c'est-à-dire sur les individus ayant traversé le filtre de cellulose 24 heures après l'élutriation. Les nématodes des racines correspondent aux individus sortis des racines après deux semaines d'aspersion.

b) Poids frais des racines et poids frais et sec de l'appareil végétatif aérien.

c) Activité réductrice d'acétylène (A. R. A.).

La technique employée pour mesurer la fixation de N₂ est celle de Hardy *et al.* [1968] à laquelle ont été apportées quelques modifications. Le système racinaire prélevé est placé dans un flacon de 570 ml dans lequel il a été injecté 50 ml d'acétylène et 0,4 ml de propane. Un échantillon du mélange gazeux est prélevé après 30 mn d'incubation et analysé au chromatographe en phase gazeuse. L'activité réductrice de l'acétylène par plante (ARAP) est exprimée en micromoles de C₂H₂ réduit en C₂H₄ par heure et par plante.

d) Infestation par les endomycorhizes.

Le prélèvement de deux séries de cinq systèmes radiculaires a été effectué au 16^e et au 60^e jour du cycle végétatif de l'arachide, sur chacun des cultivars végétant en zones traitée et témoin. Suivant la technique de Phillips et Hayman [1970], les racines prélevées ont été conservées dans une solution de formol (13 ml), acide acétique (5 ml) et éthanol à 50 p. 100 (200 ml). L'infestation par les endomycorhizes a été évaluée par observation au microscope optique de 12 à 15 fragments de 1 cm de long, prélevés sur chaque système racinaire.

e) Rendements.

L'analyse de récolte a permis d'évaluer les rendements en gousses, en fanes, en azote et en phosphore, exprimés en kg/ha. Les rendements en matière sèche (MS = gousses et fanes) ont été obtenus en multipliant le rendement moyen/pied par le nombre théorique de pieds/ha. Le rendement à l'ha en azote et phosphore a été obtenu en multipliant la teneur en N et P de la plante par le rendement à l'ha de la matière sèche. L'analyse statistique de chaque série de mesures tient compte de la loi de distribution des données. Les données concernant les rendements (MS, P, N) sont distribuées suivant une loi proche de la loi normale. Celles des autres paramètres étudiés sont distribuées selon une loi assimilable à la loi log-normale, ou à une binomiale négative.

3. — Conditions climatiques 1977.

La pluviosité a été faible (277 mm). En réalité les plantes n'ont bénéficié seulement que de 255 mm de pluie du fait que les semis ont eu lieu après la seconde pluie, les traitements ayant été effectués après la première pluie utile du 7 juillet (22 mm). Les pluies ont été relativement bien distribuées au début du cycle (Fig. 1) mais la fin de la maturation des arachides tardives s'est déroulée sans pluie (la dernière a eu lieu le 14 octobre), d'où le mauvais remplissage des gousses des cultivars 28-206 et GH 119-20. La récolte des arachides hâtives a été effectuée le 20 octobre et celle des arachides tardives le 10 novembre.

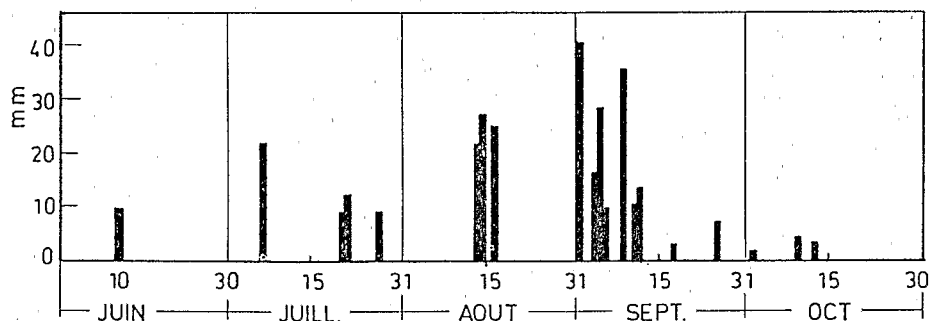


FIG. 1. — Patar, pluviométrie 1977.

III. — RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. — Effet du traitement sur les nématodes.

A la suite de l'application de Némagon en 1977, les populations de *S. cavenessi* ont été détruites. Sur les parcelles traitées en 1976, ces populations ne se sont pas reconstituées l'année suivante. A noter la présence,

entre le 45^e et le 75^e jour du cycle végétatif des arachides, de *Trichodorus* sp. et de *Longidorus* sp. en nombre comparable tant sur les parcelles traitées que sur les parcelles témoins des deux blocs essais. Toutefois la présence de ces deux parasites, relativement tardive, ne semble pas avoir eu de conséquences sur le développement des plantes.

7. — Effet du traitement sur la végétation.

A partir du 31^e jour après le semis, on constate sur les 3 cultivars une différence de vigueur de végétation très nette entre les plantes des parcelles traitées et celles des parcelles témoins, les premières étant plus vigoureuses que les secondes. Une chlorose apparaît sur le cultivar 55-437, entre le 60^e et le 75^e jour du cycle, sur les parcelles témoins uniquement. Bien que la pigmentation du feuillage de ce cultivar soit naturellement plus claire que celle des deux autres, la chlorose des arachides non traitées est très nette et comparable à celle observée sur certaines soles de l'I. S. R. A.-Bambey. Des symptômes identiques de chlorose ont été reproduits en serre sur des arachides semées sur du sol prélevé sur parcelles témoins de Patar, alors que sur des arachides cultivées dans les mêmes conditions, sur ce même sol mais préalablement stérilisé à l'autoclave, la chlorose n'est pas apparue (la cause de cette chlorose est discutée plus loin).

3. — Effets du traitement sur les organes végétatifs (Fig. 2, 3, 4).

Les poids de l'appareil végétatif souterrain et aérien des 3 cultivars d'arachide sont représentés dans les figures a et b. Les poids moyens des racines et des parties aériennes des plantes cultivées sur les parcelles traitées sont toujours supérieurs à ceux des plantes cultivées sur les parcelles témoins.

4. — Effets du traitement sur la nodulation et sur l'A. R. A. P.

Le nombre de nodules dans les parcelles traitées est généralement plus élevé (c-Fig. 2, 3, 4) que dans les parcelles témoins. Ce n'est pas le cas pour le poids des nodules (d-Fig. 2, 3, 4) qui, parfois en moindre nombre dans les parcelles témoins, peuvent avoir un poids supérieur à celui des parcelles traitées. Ceci tient au fait que les nodules des plantes témoins sont souvent plus volumineux mais plus fréquemment nécrotiques.

La fixation de N₂ a été mesurée ici par la méthode de la réduction de l'acétylène. Pour les 3 cultivars, la

valeur maximale de l'A. R. A. P. se situe au 45^e jour du cycle ; le cultivar GH 119-20 présente un 2^e pic de forte activité au 75^e jour du cycle végétatif (Tabl. I).

TABLEAU I

Fixation maximale de N₂, mesurée par la méthode de la réduction de l'acétylène et exprimée en micromoles de C₂H₂ réduites en C₂H₄ par plante/heure

T = traité	Cv. 55-437		Cv. 28-206		Cv. GH 119-20	
	T	NT	T	NT	T	NT
A. R. A. P. maximale	17,4	3,9	31,6	23,3	31,7	11,2
T/NT	4,5		1,36		2,8	

Les A. R. A. P. des arachides traitées sont, dans tous les cas, supérieures aux A. R. A. P. des arachides non traitées, mais les différences observées sont significatives seulement pour le cultivar 55-437. La chlorose observée sur cette variété, cultivée dans les parcelles non traitées, pourrait donc résulter d'une diminution de la fixation de l'azote atmosphérique, consécutive à l'attaque des nématodes. Cette interprétation semble être confirmée par le fait que les exportations d'azote par les récoltes sont également plus élevées dans le cas des parcelles traitées (Tabl. III), bien que les teneurs en azote (exprimées en p. 100) soient identiques dans les plantes traitées et témoins.

5. — Effets des traitements sur l'infestation des racines par les mycorhizes.

Le pourcentage d'infestation des racines par les endomycorhizes a été significativement augmenté par les traitements nématicides sur le cultivar tardif 28-206 [Germani *et al.*, *sous presse*].

6. — Effets des traitements sur les rendements en gousses et en fanes.

Les rendements en gousses et en fanes des 3 cultivars sont consignés dans le tableau II. Les analyses

TABLEAU II

Effets direct et résiduel des traitements nématicides (Némagon) sur les rendements (matière sèche)

	Effet direct 1977		Effet résiduel 1976	
	Rendement en gousses	Rendement en fanes	Rendement en gousses	Rendement en fanes
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Cv. 55-437				
Traité (a)	1 197	3 279	919	2 049
Non traité (b)	497	866	454	879
p. 100	240,8 (***)	378,6 (***)	202,4 (***)	233 (***)
Cv. 28-206				
Traité (a)	1 893	3 074	1 469	2 681
Non traité (b)	793	1 485	641	1 426
p. 100	238,7 (***)	206,8 (***)	229,1 (***)	188 (**)
Cv. GH 119-20				
Traité (a)	1 707	3 975	1 282	3 706
Non traité (b)	746	1 829	691	2 050
p. 100	228,8 (***)	217,3 (***)	185,5 (*)	180,7 (**)

(*) Significativement différent du témoin au seuil de 5 p. 100.
 (**) Significativement différent du témoin au seuil de 1 p. 100.
 (***) Significativement différent du témoin au seuil de 0,1 p. 100.

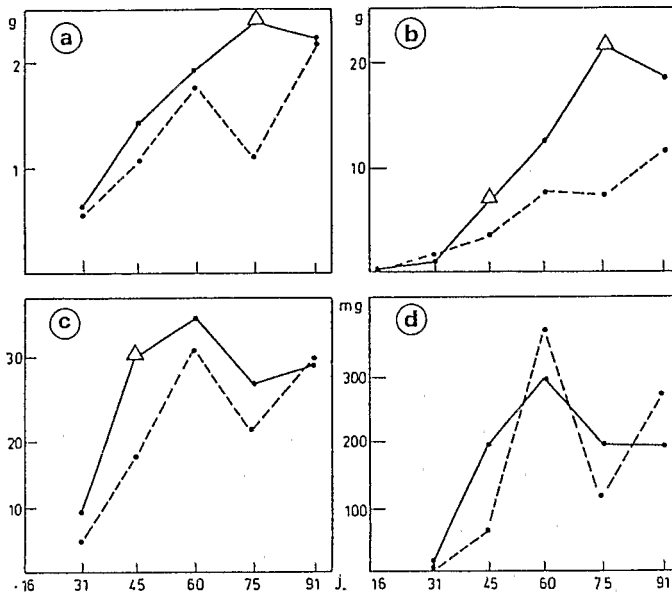


FIG. 2. — Arachide, Cv. 55-437.

- a) Poids frais des racines.
- b) Poids frais des parties aériennes.
- c) Nombre de nodules.
- d) Poids frais des nodules.

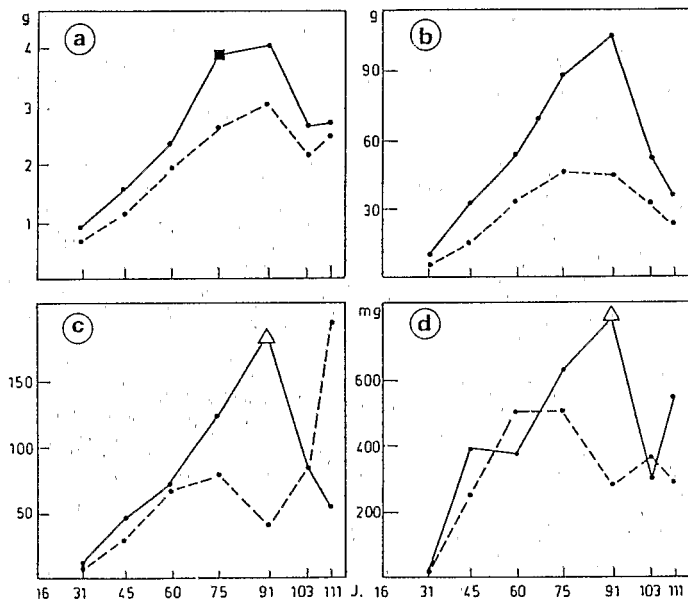


FIG. 3. — Arachide, Cv. 28-206.

- : non traité
- △- : traité, non significativement différent du témoin.
- : traité, significativement différent du témoin au seuil de 1 p. 100.
- : traité, significativement différent du témoin au seuil de 5 p. 100.

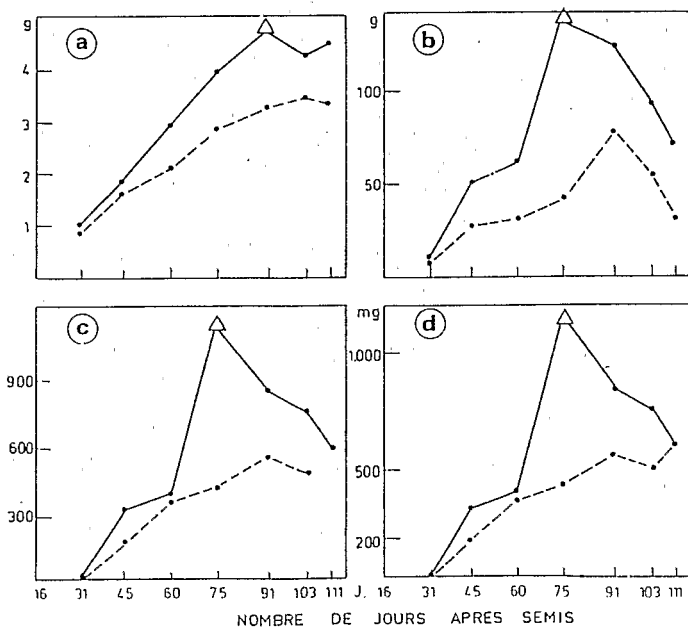


FIG. 4. — Arachide, Cv. G11 119-20.

de récoltes sont consignées dans le tableau IV. Du tableau II, il ressort que :

1. — l'application de nématicide sur 3 cultivars d'arachide, la même année que la culture, produit des augmentations de rendements comprises entre 229 et 241 p. 100 pour les gousses et entre 207 et 378 p. 100 pour les fanes ;

2. — cette action bénéfique du produit nématicide persiste d'une campagne à l'autre. En effet l'augmentation de rendements obtenue en 1977, sur les parcelles traitées en 1976, est sensiblement du même ordre que celle obtenue sur les parcelles traitées en 1977.

7. — Effet des traitements sur les rendements en azote et en phosphore (Tabl. III).

Le classement des 3 cultivars pour le rendement en azote est le suivant : GH 119-20, 28-206 et 55-437. En ce qui concerne ce dernier, on remarque que l'accroissement du rendement en azote dû au traitement est de 291 p. 100, contre 202 et 220 p. 100 pour les cultivars 28-206 et GH 119-20, ce qui suggère que la production en azote du cultivar 55-437 est plus affectée par l'attaque des parasites que celle des 2 autres.

Les rendements en phosphore montrent les mêmes

tendances que les rendements en azote, ce qui suggère l'hypothèse que le phosphore pourrait être un facteur limitant la fixation de N_2 , hypothèse qu'il serait nécessaire de vérifier. S'il en était ainsi, il serait utile également d'approfondir le rôle joué par les endomycorhizes dans la nutrition phosphatée de l'arachide.

Discussion.

Les résultats présentés ici montrent que la végétation du cultivar d'arachide GH 119-20, au même titre que celle des cv. 55-437 et 28-206, est favorisée par un traitement nématicide. Ce meilleur état végétatif des arachides traitées au Némagon est en relation avec la destruction des nématodes phytoparasites et plus particulièrement de *S. cavenessi*. Ce traitement, dans tous les cas, accroît de façon hautement significative la production de matière végétale ainsi que les rendements en azote et en phosphore. Ceux-ci peuvent être attribués à une amélioration de la nutrition des plantes, consécutive à l'absence dans le sol de nématodes parasites et résultant : 1 — d'un meilleur développement du système racinaire, 2 — d'un accroissement de la fixation de N_2 dû à une meilleure nodulation, 3 — à une meilleure endomycorhization susceptible d'améliorer la nutrition phosphatée [Mosse, 1977] et la

TABLEAU III

Effets direct (1977) et résiduel (1976) des traitements nématicides (Némagon) sur le rendement (kg/ha) en azote et phosphore

	Teneur en azote				Teneur en phosphore			
	Effet direct		Effet résiduel		Effet direct		Effet résiduel	
	gousses	fanés	gousses	fanés	gousses	fanés	gousses	fanés
Cv. 55-437								
Traité (a)	30,2	49,2	24,9	35	3,02	4,36	2,35	2,86
Non traité (b)	13,3	13,9	12,7	15,4	1,29	1,26	1,16	1,39
•/• p. 100	227	354	196	227	234	346	203	206
Cv. 28-206								
Traité (a)	44,5	53,4	36,5	58,9	3,56	4,68	3,18	4,28
Non traité (b)	18,9	31,8	16	30,4	1,79	2,60	1,45	2,45
•/• p. 100	235	168	228	194	199	180	219	175
Cv. GH 119-20								
Traité (a)	45,9	77,3	33,9	79,6	4,59	6,00	3,19	5,64
Non traité (b)	19,7	37,3	18,2	45,5	1,86	3,07	1,66	3,50
•/• p. 100	233	207	186	175	247	195	192	161

TABLEAU IV

Analyses de récolte—Effets direct et résiduel des traitements nématicides (Némagon)

	Effet direct 1977					Effet résiduel 1976				
	Poids de		Teneur en huile	Teneur en N		Poids de		Teneur en huile	Teneur en N	
	100 gousses	100 graines		gousses	fanés	100 gousses	100 graines		gousses	fanés
	g	g	p. 100	p. 100	p. 100	g	g	p. 100	p. 100	p. 100
Cv. 55-437										
Traité	68,1	28,6	48,8	2,52	1,50	61,3	25,1	46,3	2,67	1,71
Non traité	60,0	26,8	48,2	2,68	1,61	59,5	25,1	47,9	2,80	1,75
Cv. 28-206										
Traité	81,0	34,6	50,7	2,35	1,71	80,9	32,6	49,5	2,18	2,20
Non traité	76,1	32,5	50,5	2,39	2,11	71,6	31,1	50,0	2,50	2,13
Cv. GH 119-20										
Traité	109,7	45,2	48,1	2,69	1,94	106,7	42,1	48,6	2,65	2,14
Non traité	94,2	45,1	49,1	2,61	2,01	106,3	42,9	49,1	2,61	2,22

résistance à la sécheresse [Moawad, 1978]. Les symptômes de chlorose qui affectent uniquement le cv. 55-437 s'expliquent par une aptitude à fixer N_2 (Tabl. I) plus faible chez ce cultivar que les autres.

L'efficacité résiduelle sur arachide d'un traitement nématicide sur un précédent cultural mil est comparable à celle d'un traitement effectué l'année même de la culture.

RÉFÉRENCES

- GUIRAN G. de (1966). -- Infestation actuelle et infestation potentielle du sol par les nématodes phytoparasites du genre *Meloidogyne*. *C. R. hebdomadaire. Séances Acad. Sci., Paris*, 262, p. 1751-1756.
- GERMANI G., DIEM H. G., DOMMERGUES Y. R. (sous presse). -- Influence of 1,2 dibromo-3-chloropropane fumigation on nematode population, mycorrhizal infection, N_2 -fixation and yield of field-grown groundnut. *Revue Nématol.*
- GERMANI G. et GAUTRIEU J. (1976). -- Résultats agronomiques obtenus par des traitements nématicides sur arachide au Sénégal. *Cah. O. R. S. T. O. M., Sér. Biol.*, Vol. XI, N° 3, p. 193-202.
- HARDY R. W. F., HOLSTEN R. D., JACKSON E. K. and BURNS R. C. (1968). -- The acetylene reduction assay for N_2 -fixation: Laboratory and field evaluation. *Pl. Physiol.*, 43, p. 1185-1207.
- MOAWAD M. (1978). -- Ecophysiology of vesicular-arbuscular mycorrhiza in tropics. In: *Proc. International Workshop on Tropical Mycorrhiza Research*, Kumasi, September 1978; I. F. S. Stockholm, p. 101-110.
- MOSSE B. (1977). -- Role of mycorrhiza in legume nutrition on marginal soils. In: *Exploiting the legume Rhizobium symbiosis in tropical agriculture* (J. M. Vincent A. S. Whittney, J. Bose, eds). Univ. Hawaii, NRIAL Project, p. 275-292.
- PHILLIPS J. M. and HAYMAN D. S. (1970). -- Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 55, p. 158-161.
- SIER S. A. (1964). -- Revision of the *Hoplolaiminae* (Nematoda) III. *Scutellonema* Andrassy, 1958 -- *Nematologica*, 9, p. 421-443.
- SEINHORST J. W. (1950). -- De betekenis van de grond voor het optreden van aanstasting door het stengelaaltje [*Ditylenchus dipsaci* (Huhn) Filipjev], *Tijdschr. Pl. Ziekt.*, 56, p. 291-349.
- SEINHORST J. W. (1962). -- Modifications of the elutriation method for extracting nematode from soil. *Nematologica*, 4, p. 117-128.

SUMMARY

Direct and residual action of a nematocidal treatment of the soil on three groundnut cultivars in Senegal. G. GERMANI, *Oléagineux*, 1979, 34, N° 8-9, p. 399-401.

Experimental results obtained in the field in 1977 with three varieties of groundnut are reported. Two experimental designs were established. The first consisted of six randomized with two treatments: fumigated with DBCP in 1976 (one year before 1977 crop) and non fumigated. The second consisted of nine randomized blocks, with two treatments: fumigated with DBCP in 1977 (14 days before planting) and non fumigated. Treated plots were fumigated at a rate of 25 l/ha of commercial nematocidal Nemagon. Groundnut cultivar 55-437, 28-206 and GI 119-20 were planted. Each plot was composed of three rows of groundnut one of each cultivar. In plots treated in 1977 *Scutellonema cavensei* were practically absent whereas in the controls, up to 33 000 nematodes per 100 g of roots and 5 000 nematodes per dm^3 of soil were recovered. Pod yields of plots treated in 1977 were respectively 210.8 p. 100, 238.7 p. 100 and 228.8 p. 100 of the control for the lines 55-437, 28-206 and GI 119-20. Straw yields were respectively 378.6 p. 100, 206.8 p. 100 and 217.3 p. 100 of the control. The yields expressed as total N and P of aerial parts and pods were significantly higher in the treated plots than in the controls. The residual effect of DBCP applied one year before planting on the populations of *S. cavensei*, on pods and straw yields and on quantities of N and P in the plants did not differ from the effect of DBCP applied immediately before planting. Measurements made during growth of the plants demonstrated that a treatment of DBCP may also have a positive influence on the development of the roots, on nodulation and on N_2 -fixation. In the case of cv. 28-206 treatment favoured the infection by endomycorrhizae. Chlorosis observed elsewhere, was observed only in control plots. Symptoms of chlorosis were associated with reduction of N_2 -fixation and total nitrogen yield (pods and straw).

RESUMEN

Acción directa y residual de un tratamiento nematocida del suelo sobre tres cultivares de cacahuete en Senegal. G. GERMANI, *Oléagineux*, 1979, 34, N° 8-9, p. 399-404.

Se exponen los resultados de la experimentación realizada en el campo en 1977 en tres cultivares de cacahuete, que son 55-437, 28-206 y GI 119-20. Estos han sido sembrados en un dispositivo integrado por dos conjuntos experimentales en bloque de Fisher, incluyendo cada uno parcelas tratadas con Nemagon (DBCP) en dosis de 25 l/ha, y parcelas testigos. El primer conjunto formado por doce parcelas elementales ha sido tratado con DBCP en 1976 (o sea un año antes del cultivo), y el segundo formado por dieciocho parcelas ha sido tratado 14 días antes de la siembra (1977). *Scutellonema cavensei*, que es el nemátodo más frecuente en la cacahuete, no ha sido observado en las superficies tratadas en 1977, cuando en las superficies testigos se contó hasta 33 000 individuos por cada 100 g de raíces y 5 000 individuos por dm^3 de suelo. Los rendimientos en vainas de las parcelas tratadas han sido de 210.8 % 238.7 % y 228.8 % de testigos respectivamente por las líneas 55-437, 28-206 y GI 119-20. Los rendimientos de pajas han sido de 378.6 %, 206.8 % y 217.3 %. La diferencia de rendimientos en nitrógeno y fósforo entre los manís tratados y testigos es también altamente significativa. Medidas realizadas durante el ciclo vegetativo de las plantas han mostrado que un tratamiento con DBCP también puede tener un efecto positivo en el desarrollo del sistema radicular, en la nodulación de la planta y en la fijación del nitrógeno atmosférico. En el caso del cultivar 28-206, el tratamiento nematocida favoreció la infestación de raíces por las endomycorrizas. La clorosis que ataca el cacahuete cv. 55-437 en Bambey se manifiesta en Patar, en los dos ensayos, exclusivamente en las parcelas testigo. Los síntomas de clorosis observados en estas parcelas se relacionan directamente con la reducción significativa de la fijación del nitrógeno atmosférico, no con el contenido de nitrógeno de las plantas sino con el nitrógeno total. El efecto residual del Nemagon aplicado en 1976 ha sido en términos generales del mismo orden que el efecto directo del producto aplicado en el año del cultivo, tanto en la fauna nematológica como en la vegetación y en los rendimientos de los tres cultivares de cacahuete que han sido probados.

Action du Furadan sur le développement végétatif de l'arachide

G. GERMANI (1)

Résumé. — L'effet direct du Furadan (m. a. carbofuran) sur la végétation de l'arachide cv. GH 119-20 a été évalué par application de trois doses différentes du produit (0,25, 0,5 et 1 g) à des pots contenant 5 g de sol et un pied d'arachide. Les trois doses provoquent, en début de croissance, des lésions foliaires (boursouffures et nécroses brunâtres). Arrachés après 53 jours, seuls les pieds correspondant à la dose de 0,25 g montrent une différence significative positive avec les témoins en ce qui concerne le poids sec des parties aériennes et des racines. Il est conclu que, outre son action nématocide et insecticide, le Furadan, à faible dose et malgré une certaine phytotoxicité, a une influence positive sur la végétation de l'arachide.

L'application au sol de Furadan (m. a. : carbofuran) et de Nemagon (m. a. : DBCP) avait montré que l'arachide cv. GH 119-20 semée sur les surfaces traitées avec le premier produit avait eu un meilleur état végétatif, puis un meilleur rendement, que les arachides traitées au Nemagon [Germani et Gautreau, 1976]. Les résultats obtenus avec Furadan ne pouvaient être attribués uniquement à son action sur les nématodes du fait que : 1) l'effet proprement nématocide du Nemagon avait été meilleur que celui du Furadan et 2) les populations de nématodes étaient trop faibles pour expliquer ce résultat. Ce meilleur état végétatif de l'arachide pouvait donc résulter de l'action de ce produit à la fois sur les nématodes et sur d'autres organismes pathogènes du sol et/ou d'une action bénéfique directe sur la plante. Il importait donc de vérifier cette dernière hypothèse par des expériences menées au laboratoire.

Une expérience a été réalisée au Centre ORSTOM de Dakar, en serre, pendant la saison sèche (janvier-mars). Elle a consisté à incorporer différentes doses de Furadan à du sol préalablement stérilisé à l'autoclave et semé en arachide cv. GH 119-20. Les doses de produit appliquées ont été choisies de façon à encadrer la dose dont avait bénéficié l'arachide au champ, estimée à 0,6 g de granulés/pied.

Cette expérience a été réalisée dans des pots de 18 cm de diamètre contenant environ 5 kg de sol sur lequel poussait un seul pied d'arachide. Elle comportait 3 séries de 10 pots auxquels on avait incorporé 0,25 g, 0,5 g et 1 g de Furadan et une 4^e série de pots non traités pour servir de témoins. Les pots ont été disposés au hasard et l'analyse statistique des données a été faite au moyen du test de Mann-Whitney [Snedecor et Cochran, 1967].

Dès le début du cycle végétatif les folioles des arachides ayant reçu du Furadan montrent des boursouffures à caractère évolutif. Le limbe se décolore, devient transparent et se nécrose. Ces nécroses, de couleur brunâtre et lentiformes, bordent le limbe et sont d'autant plus nombreuses que la dose de Furadan appliquée est plus élevée. Les arachides témoins ne montrent aucun de ces symptômes. Les folioles for-

mées 30 à 35 jours après l'incorporation du Furadan au sol ne présentent plus de taches nécrotiques. Un phénomène similaire a été observé au champ [Van Den Berghe, *com. pers.*] sur des arachides traitées avec le Furadan appliqué à la dose de 4 g par mètre linéaire.

L'arrachage a eu lieu 53 jours après le semis et les résultats des mesures sont consignés dans le tableau I duquel il ressort que seule la dose de 0,25 g de Furadan a un effet positif significativement différent du témoin sur le poids des parties aériennes et des racines.

TABLEAU I. — Effet de trois doses de Furadan sur la végétation de l'arachide cv. GH 119-20

	Témoin	0,25 g	0,5 g	1 g
Nombre de rameaux	4,5	5,5 (NS)	5,2 (NS)	5,1 (NS)
Longueur max. des tiges (cm)	27,6	29,1 (NS)	27,7 (NS)	29,5 (NS)
Poids sec des parties aériennes (g)	6,4	7,3 (*)	6,6 (NS)	6,6 (NS)
Poids sec des racines (g)	2,2	2,7 (*)	2,3 (NS)	2,1 (NS)

(NS) = Non significativement différent du témoin.

(*) = Significativement différent du témoin au seuil de 5 p. 100.

CONCLUSIONS

Le Furadan, malgré son action phytotoxique de début de cycle, semble en définitive favoriser le développement végétatif de l'arachide. L'effet phytotoxique a été signalé par plusieurs auteurs notamment par Sinclair [1968] sur arachide, soja et tabac, et sur betterave sucrière par Griffin *et al.* [1973]. Des nécroses sur le bord des feuilles de *Maranta* ont également été observées par Hamlen [1976] consécutivement à une application foliaire du Furadan.

Aucun exemple d'action directe du Furadan sur la plante n'a été trouvé dans la littérature. Les résultats obtenus au champ par les traitements du sol avec le Furadan résultent vraisemblablement de l'action polyvalente de ce produit. Celle-ci pouvait être à la fois

(1) Laboratoire de Nématologie, ORSTOM, B. P. 1386, Dakar (Sénégal).

d'ordre nématologique, entomologique et physiologique. Cette situation pourrait être la même que celle observée par Hofman [1975] qui obtient une augmentation de rendement sur une culture de pomme de terre

traitée avec du Curaterr, dont la matière active est la même que celle du Furadan (carbofuran), sans que ce produit ait eu un effet notable sur les populations de nématodes.

BIBLIOGRAPHIE

- GERMANI G. et GAUTREAU J. (1976). — Résultats agronomiques obtenus par des traitements nématicides sur arachide au Sénégal. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, **11**, p. 193-202.
- GRIFFIN G. D. and GIESSEL T. G. (1973). — Systemic nematocide control of *Heterodera schachtii* on sugarbeet. *Pl. Dis. Repr.*, **57**, p. 912-915.
- HAMLEN R. N. (1976). — Efficacy of nematocides for control of *Meloidogyne javanica* on *Maranta* in ground bed and container production. *J. Nematol.*, **8**, 287.

- HOFMAN K. (1975). — Nematizideninflüsse auf Frökartoffeln sowie *Heterodera rostochiensis* unter PE-Flachfolie in Abhängigkeit von Dosierungen und Sortenresistenz. *Mitt. Biol. Bund-Anst. Ld. u. Forstw.*, **165**, p. 222-223.
- SINCLAIR J. B. (Editor) (1968). — Fungicide-nematocide tests. Results of 1967. *Baton Rouge La., Amer. Phytopath. Soc.*, **23**, 118 p.
- SNEDECOR G. W. and COCHRAN W. G. (1967). — *Statistical methods*. The Iowa State University Press. Ames, U. S. A., 593 p.

SUMMARY

Effect of Furadan on growth of the peanuts.

G. GERMANI, *Oléagineux*, 1979, **34**, N° 10, p. 457-458.

Direct effect of Furadan (a. i. carbofuran) on the growth of peanut cv. G11 119-20 is evaluated by applying these dosages (0.25, 0.5 and 1 g) in pots containing 5 kg of soil and one peanut plant. The three dosages cause, at the beginning of plant growth, some abnormalities, on leaf development (blisters and brownish necroses). After 53 days, peanuts were removed from soil and weighted. Only plants corresponding to the 0.25 g dosage show a significant positive difference with the control plants concerning dry weight of aerial parts and roots. It is concluded that, besides its nematocide and insecticide actions, Furadan applied at low dosage has a positive effect on the growth of peanuts.

RESUMEN

Acción de Furadan sobre el desarrollo vegetativo del cacahuete.

G. GERMANI, *Oléagineux*, 1979, **34**, N° 10, p. 457-458.

Se estimó el efecto directo de Furadan (i. a. carbofuran) sobre la vegetación del cacahuete cv. G11 119-20, por aplicación de tres dosis distintas del producto (0.25, 0.5 y 1 g) en liestos que contenían 5 g de suelo y un pie de cacahuete. Las tres dosis acarrear, al principio del crecimiento, lesiones de las hojas (hinchazones y necrosis parduscas). Entre los pies arrancados después de 53 días, sólo muestran una diferencia significativa positiva en relación a los testigos, en lo que se refiere al peso seco de las partes aéreas y de las raíces, los que corresponden a la dosis de 0.25 g. Se llega a la conclusión de que, además de su acción nematocida e insecticida, el Furadan en dosis baja tiene una influencia positiva sobre la vegetación del cacahuete, a pesar de que tiene cierta fitotoxicidad.

Extraits de *Oléagineux*, 34^e année, n° 8-9, Août-Septembre 1979, p. 399-404.
n° 10, Octobre 1979, p. 457-458.