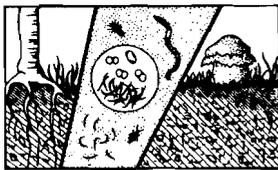


P. BAUJARD
L. DUNCAN
B. MARTINY
A. PARISELLE
E. SARR

ES TRAITEMENTS NÉMATIQUES DANS LE BASSIN ARACHIDI DU SÉNÉGAL

Résultats de la campagne 1984

CONVENTION SODEVA / ORSTOM



MARS 1985

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE DAKAR - HANN



INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

CONVENTION ORSTOM/SODEVA

LES TRAITEMENTS NEMATICIDES
DANS LE BASSIN ARACHIDIER
DU SENEGAL

Résultats de la campagne 1984

par

P. BAUJARD, L. DUNCAN, B. MARTINY, A. PARISELLE & E. SARR



Dakar, mars 1985.

Les recherches faisant l'objet du présent rapport ont été en partie financées par une convention liant la SODEVA et l'ORSTOM.

Sont insérés dans ce mémoire les rapports de missions effectuées par MM. DECLERT et PIART, respectivement phytologiste et entomologiste à l'ORSTOM, missions qui avaient pour but d'évaluer l'impact des traitements nématocides sur la microflore et la microfaune du sol.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre gratitude aux membres du laboratoire de nématologie de l'ORSTOM de Dakar, Mme J. LOPEZ et MM. Y. DIABANG, L. DIEDHOU, V. DIEDHOU, A. DIOP, M. DIOUF, S. MARONE, M. NDIAYE, S.B. NDIAYE, M. SAGNA, R. SARA et B. TRAORE pour leur disponibilité et leur contribution lors de cette campagne d'essais.

Nous remercions également les paysans du bassin arachidier pour leur accueil et leur aide, et la brigade de la Gendarmerie de Darou-Mousty pour sa constante collaboration.

SOMMAIRE

- 1- RECHERCHES SUR LES PRODUITS NEMATICIDES
 - 1.1- Tests de produits nématicides
 - 1.1.1- Caractéristiques des essais
 - 1.1.2- Résultats
 - 1.1.2.1- effets sur la levée de l'arachide
 - 1.1.2.2- effets sur la levée des adventices
 - 1.1.2.3- effets sur le nématode Scutellonema cavenessi
 - 1.1.2.4- effets sur la physiologie de l'arachide
 - 1.1.2.5- effets sur les rendements de l'arachide
 - 1.2- Phytotoxicité et effet nématicide du metam sodium à la dose de 5l kg de matière active par hectare
 - 1.2.1- caractéristiques de l'essai
 - 1.2.2- résultats
 - 1.3- Diffusion du DBCP et du metam sodium dans le sol
 - 1.4- Tests de profondeur d'injection du DBCP et du metam sodium dans le sol
 - 1.4.1- caractéristiques de l'essai
 - 1.4.2- résultats
 - 1.5- Influence de la date du traitement et des doses de nématicide sur l'efficacité du traitement nématicide
 - 1.5.1- caractéristiques de l'essai
 - 1.5.2- résultats
- 2- RECHERCHES D'ACCOMPAGNEMENT : INFLUENCES DES TRAITEMENTS NEMATICIDES SUR LA MICROFAUNE ET LA MICROFLORE DU SOL
 - 2.1- Nématologie
 - 2.1.1- Effets du DBCP
 - 2.1.2- Effets du metam sodium
 - 2.2- Entomologie et phytopathologie : rapports de mission de MM. PIART et DECLERT
- 3- EFFETS RESIDUELS DES TRAITEMENTS NEMATICIDES
- 4- RECHERCHES SUR L'ECOLOGIE DES NEMATODES DU BASSIN ARACHIDIER
 - 4.1- Caractéristiques des populations
 - 4.2- Notions de groupes biologiques et gammes d'hôtes pour les nématodes phytoparasites
 - 4.2.1- Résultats des études menées en laboratoire sur la gamme d'hôtes des différentes espèces de nématodes phytoparasites
 - 4.2.2- Résultats des études menées au champ sur les taux de multiplication des différents espèces de nématodes phytoparasites
 - 4.2.2.1- au cours de l'hivernage
 - 4.2.2.2- en saison sèche
 - 4.3- Effets de la jachère nue sur les populations du nématode Scutellonema cavenessi
- 5- SUIVIS DES ESSAIS SODEVA ET DPV
- 6- CONCLUSIONS

- 1-NIOMRE
- 2-KEUR BOUMI
- 3-DARA
- 4-KIRE DIOM
- 5-GADE BIRAME
- 6-DIAKHATE
- 7-N' DIAGNE
- 8-PIRE
- 9-TOURA GUEYE
- 10-TOURA GOUYOT
- 11-KANDALA
- 12-SAGATTAA
- 13-DAROU SALE
- 14-TOUBA BELEL
- 15-N' DINDY
- 16-THIAMENE
- 17-DOMBE
- 18-NEBE
- 19-TOUBA SALOUM

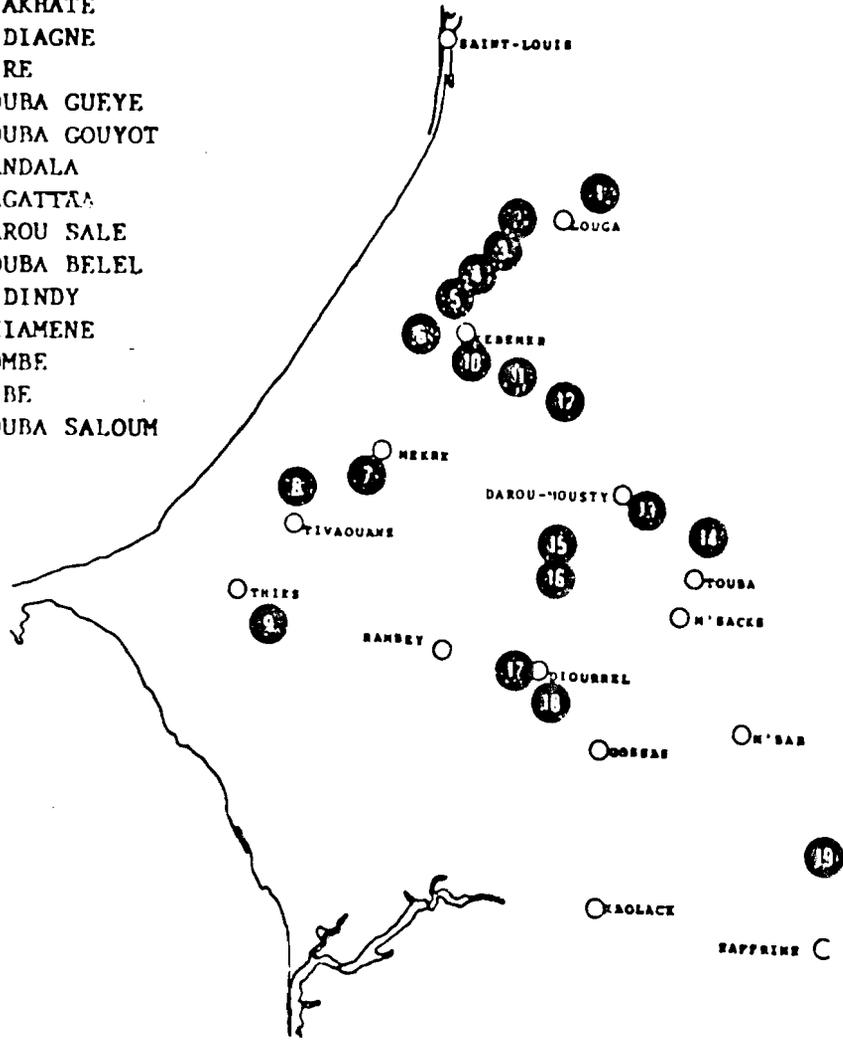


Fig.1- localisation des essais

1.1- Tests de produits nématocides

1.1.1- caractéristiques des essais

*localisation : Darou Sale, km 3, route Darou Mousty-Touba
Nebe, km 5, route Diourbel-Gossas

*dispositif expérimental : carré latin à six traitements (témoin, DBCP, TELONE II, metam sodium avec trois doses différentes).

*produits :

**traitements nématocides

DBCP : 22,50 kg MA/ha en dilution à 100 l/ha

TELONE II : 30 l/ha de produit commercial en dilution à 100 l/ha

METAM SODIUM : trois doses, respectivement 38,25 25,50 et 12,75 kg MA/ha en dilution à 100 l/ha ont été testées.

**fertilisation : 6N-20P-10K à la dose de 150 kg/ha

**semence : arachide CV 55437 semée à 45x15 cm à deux graines par poquets

*moyens : traitement nématocide réalisé par stériculteur à traction équine, à 10 cm de profondeur à Darou-Sale, à 15 cm de profondeur à Nébé. Semis et fumure réalisés manuellement.

*calendrier

**Darou Sale : première pluie le 04.06.84

traitement le 06.06.84

semis le 22.06.84

démarrage le 09.07.84

fertilisation le 10.07.84

analyses de végétation au quinzième, trentième, et quarante cinquième jour du cycle

analyses nématologiques au cinquante deuxième jour pour les racines, au quatre vingt sixième jour pour le sol

récolte (fanés uniquement) au soixantième jour.

**Nebe : première pluie le 14.06.84

traitement et semis le 16.06.84

fertilisation le 16.06.84

analyse de végétation au quinzième, trentième, quarante cinquième, soixantième et soixante quinzième jour du cycle

analyses nématologiques au cinquantième jour pour les racines et au soixante dix neuvième jour pour le sol

récolte au quatre vingt sixième jour

*pluviométrie (tableaux 1 et 2)

1.1.2- Résultats

1.1.2.1- effets sur la levée de l'arachide (tableau 3)

Les résultats montrent l'absence d'effets phytotoxiques du DBCP à la dose de 22,50 kg MA/ha sur l'arachide. La comparaison des résultats obtenus à Nébé où le semis de l'arachide a été effectué le même jour que le traitement nématocide et à Darou-Sale où le semis a été effectué 16 jours après le traitement montre que i) le TELONE II et le metam sodium aux doses employées ont un effet phytotoxique sur l'arachide, ii) cet effet phytotoxique disparaît en deux semaines au plus.

	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE
1			13		
2					
3					
4	10				
5					
6	4				
7			5.5		
8				11	
9		1.5		31	
10		16			
11					
12				26	
13				13	
14	12.5	18		32	
15					
16					
17	1.25				
18					
19	20.5				
20					
21		8			
22					
23				38	
24					
25			2.5		
26	24.5				
27					
28	4.5		9.5		
29					
30		6.5		6.5	
31		1.5			
CUMUL MENSUEL	77.25	51.5	30.5	157.5	0
TOTAL	77.25	128.75	158.25	315.75	315.75
NOMBRE DE JOURS DE PLUIE	7	6	4	7	0

TABLEAU 1-PLUVIOMETRIE A DAROU SALE (mm).

	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE
1			75		2.5
2			6		
3					
4					
5					1.5
6					
7					
8				7	
9					21.5
10		12.5			
11					
12					9.5
13					26
14	34				16.5
15					
16	.5				
17				3	
18				3.5	
19	43				
20					
21					
22					18
23					
24					
25			29.5		
26	19.5	23			12
27		9.5			
28					
29	16				
30					30.5
31					
CUMUL MENSUEL	113	45	124	134	4
TOTAL	113	158	282	416	420
NOMBRE DE JOURS DE PLUIE	7	6	4	7	2

TABLEAU 2-PLUVIOMETRIE A NEBE (mm).

TRAITEMENTS	NEBE		DAROU SALE
	(1)	(2)	(3)
TEMOIN	111968 a	109097 a	129867 a
DBCP	113194 a	107083 a	133333 a
TELONE II	91041 b	87847 b	137778 a
METAM SODIUM			
38,25 kg MA/ha	37454 c	35417 c	140267 a
25,50 kg MA/ha	33866 c	27153 c	142978 a
12,75 kg MA/ha	33542 c	23750 c	130622 a

TABLEAU 3- INFLUENCE DES TRAITEMENTS NEMATOCIDES SUR LA LEVEE DE L'ARACHIDE (1=10 jours après le semis ; 2=86 jours après le semis ; 3=60 jours après le semis ; dans chaque colonne, les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5%).

1.1.2.2- effets sur la levée des adventices (tableaux 4 et 5)

L'effet des traitements nématocides sur la levée des adventices, évalué par la production de matière sèche par unité de surface, est net à Darou-Sale (tableau 4) ; à Nébé, l'hétérogénéité du peuplement en adventices (coefficients de variation variant de 0,3 à 1,01) nous a conduit à utiliser la méthode de la cotation par index d'enherbement (note 4 pour l'enherbement maximal, 0 pour l'enherbement minimal) qui traduit nettement l'effet des traitements.

TRAITEMENTS	poids sec (g/m ²)
TEMOIN	20,34 a
DBCP	3,50 b
TELONE II	5,01 b
METAM SODIUM	
38,25 kg MA/ha	2,70 b
25,50 kg MA/ha	12,28 a
12,75 kg MA/ha	11,41 a

TABLEAU 4- DAROU SALE : EFFETS DES TRAITEMENTS NEMATOCIDES SUR LA LEVEE DE LA FLORE ADVENTICE, TREIZE JOURS APRES LE TRAITEMENT (dans chaque colonne, les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5%).

1.1.2.3- Effets sur le nématode Scutellonema cavenessi (tableau 6)

Les résultats obtenus en 1984 confirment ceux obtenus les années précédentes (1), c'est à dire un effet net du DBCP et un faible effet du TELONE II vis à vis du nématode S. cavenessi ; en ce qui concerne le metam sodium, son action nématocide est médiocre aux doses testées (voir chapitre 1.2).

(1) BAUJARD, P., DUNCAN, L. & GERMANI, G. (1984) Les traitements nématocides dans le bassin arachidier sénégalais. Résultats des campagnes 1981, 1982 et 1983. Rapport ORSTOM, 41 p.

TRAITEMENTS	poids (g/m ²)			nombre/m ²			index d'enherbement
	-----			-----			
	monocotyledones	dicotyledones	total (CV)	monocotyledones	dicotyledones	total	
TEMOIN	23,2	20,7	43,9 (0,31)	281,5	182,2	463,7	3,67 a
DBCP	25,2	12,9	38,1 (0,67)	260,7	103,8	364,5	3,17 b
TELONE II	27,6	18,8	46,4 (0,38)	234,8	121,8	356,6	2,42 c
METAM SODIUM							
38,25 kg MA/ha	7,9	8,6	21,8 (1,01)	176,8	146,1	322,9	0,75 d
25,50 kg MA/ha	8,3	7,5	15,8 (0,50)	150,2	137,6	287,8	1,08 d
12,75 kg MA/ha	13,2	10,8	24,0 (0,66)	142,5	115,6	258,1	1,75 d

TABLEAU 5- NEBE : EFFETS DES TRAITEMENTS NEMATICIDES SUR LA LEVEE DE LA FLORE ADVENTICE, HUIT JOURS APRES LE TRAITEMENT. (CV=coefficient de variation ; dans chaque colonne, les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5%).

TRAITEMENTS	DAROU SALE		NEBE	
	-----		-----	
	nombre de nematodes par 100g de racine	par litre de sol	nombre de nematodes par 100g de racine	par litre de sol
TEMOIN	44688 a	2540 a	28477 a	2640 a
DBCP	440 b	180 b	427 b	240 c
TELONE II	22224	2060 c	15662 ab	1090 b
METAM SODIUM				
38,25 kg MA/ha	9764	1217 c	26772 a	1216 b
25,50 kg MA/ha	26479	960 c	25591 a	1176 b
12,75 kg MA/ha	32269	2187 c	35258 a	1533 b

TABLEAU 6- EFFETS DES TRAITEMENTS NEMATICIDES SUR LES TAUX DE POPULATIONS DU NEMATODE SCUTELLONEMA CAVENESSI (dans chaque colonne, les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différent au seuil de 5%).

et un faible effet du TELONE II vis à vis du nématode S. cavenessi ; en ce qui concerne le metam sodium, son action nématocide est médiocre aux doses testées (voir chapitre 1.2).

1.1.2.4- Effets sur la physiologie de l'arachide

Les résultats obtenus en 1984 avec le DBCP confirment là aussi ceux obtenus dans le bassin arachidier les années précédentes à savoir l'augmentation du nombre et du poids des nodules, du poids des racines et des parties aériennes et de la fixation d'azote par les rhizobiums ; tant à Nébé (tableau 8) qu'à Darou-Sale (tableau 7), le déficit pluviométrique minore les différences avec le témoin. Les autres traitements nématocides n'entraînent pas, le plus souvent, de différence significative avec le témoin, l'interprétation s'avérant délicate pour évaluer l'influence du déficit pluviométrique et la mauvaise efficacité de ces traitements sur le nématode S. cavenessi.

L'action du DBCP sur la maturation de l'arachide a été évaluée. En effet, les observations antérieures semblaient traduire un effet positif du traitement nématocide sur la maturation, effet se traduisant par un raccourcissement du cycle végétatif de la plante.

La maturation de la graine d'arachide peut s'appréhender sous deux angles : i) la capacité de la graine à germer, ii) la capacité de la graine à atteindre un poids maximal. Dans le laps de temps auquel se réfèrent les mesures (du soixante dix neuvième jour au quatre vingt dix septième jour du cycle), le DBCP n'a aucune action sur la capacité germinative de l'arachide (figure 2). La comparaison des taux de germination entre graines fraîches (c'est à dire mises à germer dès la récolte) et graines sèches (c'est à dire mises à germer après quinze jours de dessèchement) laisse supposer que le dessèchement des gousses et des graines a une effet sur la capacité germinative de l'arachide. Cette hypothèse, qui reste à confirmer, permet de comprendre les phénomènes constatés à Dombe en 1983 (1) et sur certains champs paysans par l'équipe de la SODEVA en 1984 : les arachides traitées au DBCP connaissant un meilleur développement végétatif subissent, en cas de déficit pluviométrique de fin de cycle, un stress hydrique plus important que les arachides non traitées ; le stress serait alors capable, suivant son importance (ce qui expliquerait que le phénomène de regermination ne soit pas constant en cas de pluies tardives), de déclencher la germination lors d'une pluie de fin de cycle.

Par contre le traitement nématocide au DBCP provoque en fin de cycle une augmentation significative du nombre de graines par pieds et du poids de la graine. L'examen de la figure 3 permet de remarquer que la production de graines par pied d'arachide au quatre vingt quatorzième jour du cycle des arachides non traitées est égale à celle du soixante treizième jour pour les arachides traitées.

1.1.2.5- Effets sur les rendements

A Darou-Sale, la sécheresse du mois d'août nous a contraint à récolter les fanes dès le soixantième jour. Il n'y

.....
(1) BAUJARD, P., DUNCAN, L. & GERMANI, G. 1984 Les traitements nématocides dans le bassin arachidier sénégalais. Résultats des campagnes 1981, 1982 et 1983. Rapport ORSTOM, 41p.

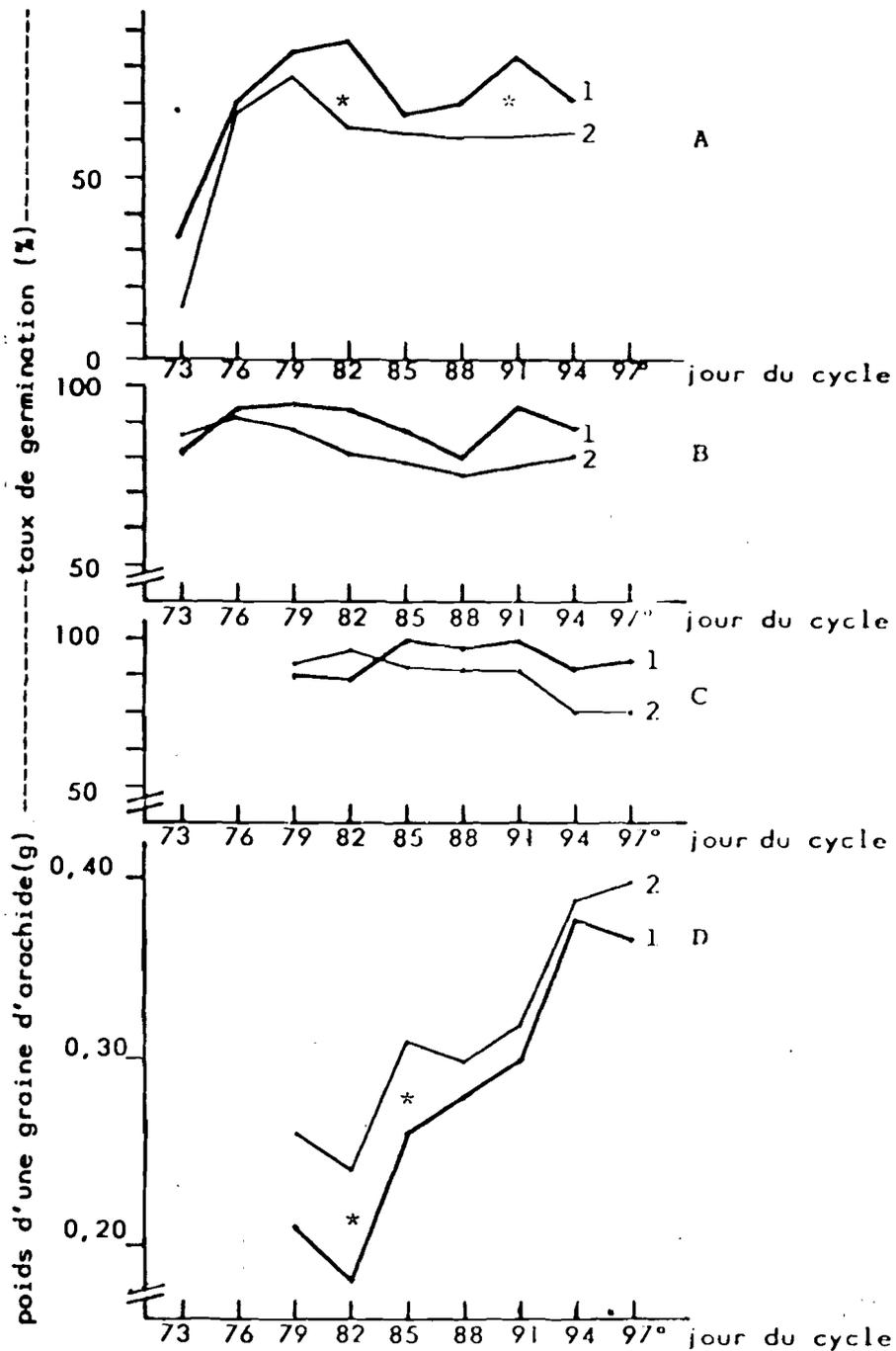


Fig.2 NEBE : évolution des paramètres physiologiques de l'arachide. A-taux de germination, à 7 jours, graines humides ; B-taux de germination à 14 jours, graines humides ; C-taux de germination à 7 jours, graines sèches ; D-

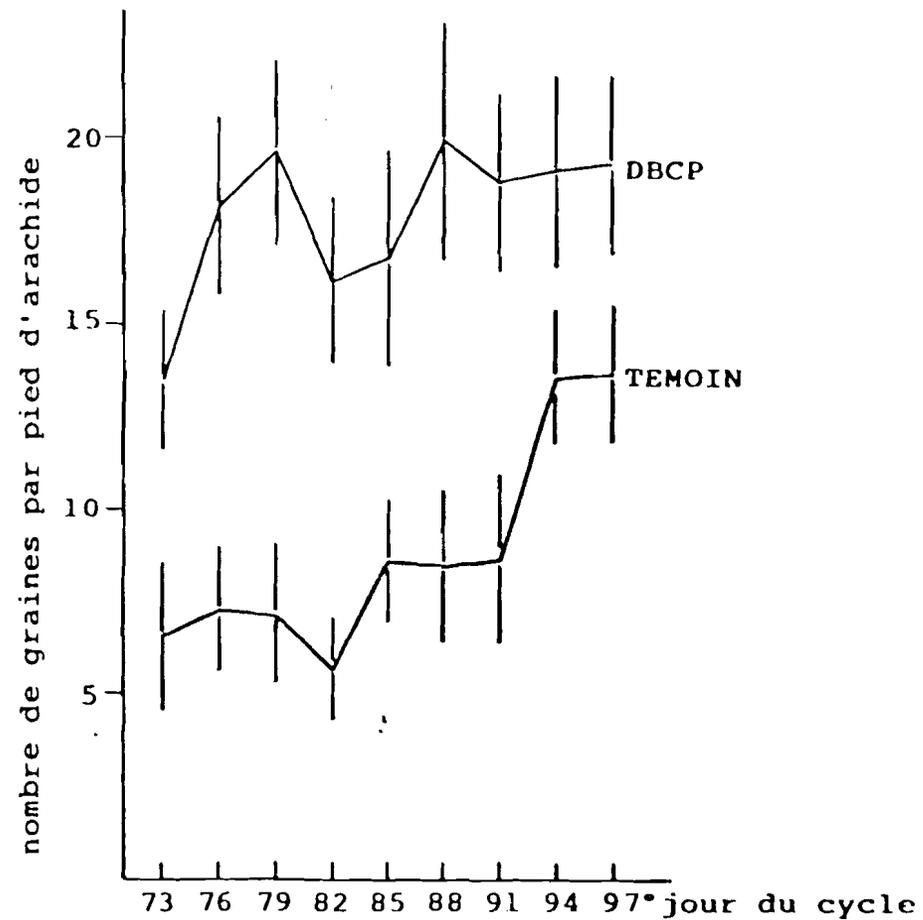


Fig.3 NEBE : évolution du nombre de graines par pied d'arachide

	A	B	C	D	E	F
.....						
TEMOIN	3.39 a	.0018a	.14a	.36 a	.1887 a)
DBCP	6.17 ac	.0048a	.13a	.66 a	.2969 a)
TELONE II	10 bcd	.0008a	.13a	.6 a	.4051 a)
METAM SODIUM) I
38,25 kg MA/ha	6.44 ad	.0041a	.13a	.66 a	.3596 a)
25,50 kg MA/ha	6.39 ad	.0047a	.14a	.66 a	.3802 a)
12,75 kg MA/ha	11 b	.0092a	.15a	.7 a	.7568 a)
.....						
TEMOIN	25.5 a	.027 a	.16a	1.71a	3.6294a)
DBCP	45.61a	.0431b	.2 bc	2.75bc	5.8281a)
TELONE II	28.11a	.0302a	.18ac	1.82ad	3.9798a)
METAM SODIUM) II
38,25 kg MA/ha	36.11a	.0281a	.21bc	2.52bde	4.0793a)
25,50 kg MA/ha	34.67a	.0307a	.21bc	2.37ace	4.1549a)
12,75 kg MA/ha	27.5 a	.0281a	.2 bc	2.34ace	3.4632a)
.....						
TEMOIN	39.3 a	.049 a	.3 a	4.84a	4.7866a	8.94 a)
DBCP	45.06a	.0542a	.38b	7.35b	3.9007a	15.22b)
TELONE II	40.27a	.0538a	.31ac	5.32ac	7.7143b	9.61 ac)
METAM SODIUM) III
38,25 kg MA/ha	55.5 a	.0559a	.36bc	5.77ac	4.5652a	12.28bcd)
25,50 kg MA/ha	54.39a	.0565a	.38b	6.8 bc	5.0093a	13.06bc)
12,75 kg MA/ha	42.44a	.0499a	.36b	6.33bc	4.6294a	11 dc)

TABLEAU 7- DAROU SALE : EFFETS DES TRAITEMENTS NEMATICIDES SUR LA PHYSIOLOGIE DE L'ARACHIDE. (A = nombre de nodules ; B = poids des nodules en g. ; C = poids des racines en g. ; D = poids des parties aériennes en g. ; E = activité réductrice d'acétylène exprimée en moles de C₂H₄ réduites en C₂H₂/plante/heure ; F = nombre de gynophores ; I, II, III = mesures effectuées respectivement au 15°, 30° et 45° jour du cycle de l'arachide ; dans chaque colonne et pour chaque groupe de mesures, les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5%).

	A	B	C	D	E	F	
.....							
TEMOIN	11.39a	.0075ad	.17a	.63 a	.7366 a)
DBCP	15.06c	.0085a	.15a	.63 a	.758 a)
TELONE II	8.06 ad	.0054acd	.14a	.61 a	.5323 a)
METAM SODIUM)I
38,25 kg MA/ha	6.39 ac	.0029bc	.15a	.59 a	.3259 a)
25,50 kg MA/ha	6.28 ad	.0039bcd	.14a	.57 a	.3357 a)
12,75 kg MA/ha	2.78 bdef	.0016bc	.16a	.56 a	.14 a)
.....							
TEMOIN	27.5 ab	.0311ab	.19a	1.94 a	3.1177 ac)
DBCP	31.22a	.0366a	.17a	2.09 a	3.7591 ad)
TELONE II	21.72ab	.0332ad	.19a	2.36 a	4.1167 ad)
METAM SODIUM)II
38,25 kg MA/ha	17.78bd	.012 bcd	.18a	1.57 a	.9984 b)
25,50 kg MA/ha	23.83cd	.0208bcd	.2 a	1.83 a	2.4391 bcd)
12,75 kg MA/ha	19.83c	.0184bc	.25b	1.9 a	1.4756 bc)
.....							
TEMOIN	35.56a	.039 a	.27a	3.89 a	4.2102 a	8.44 a)
DBCP	41.94a	.0415a	.36a	7.63 a	5.2777 a	17.11b)
TELONE II	35.72a	.0485a	.4 a	6.12 a	6.1413 a	17.11b)
METAM SODIUM)III
38,25 kg MA/ha	32.94a	.0256a	.34a	5.51 a	3.5808 a	8.78 a)
25,50 kg MA/ha	28.94a	.0231a	.35a	4.86 a	3.1034 a	7.67 a)
12,75 kg MA/ha	27.39a	.0299a	.36a	5.67 a	3.6799 a	9.39 a)
.....							
TEMOIN	48.56a	.05 a	.34a	10.09a	4.8876 a	11.17a)
DBCP	69.55a	.0823a	.46b	15.62a	9.5756 b	15.78b)
TELONE II	46.72a	.0695a	.5 b	13.08a	6.7273 a	15.78b)
METAM SODIUM)IV
38,25 kg MA/ha	47.94a	.0517a	.51b	14.73a	4.7014 a	14.67b)
25,50 kg MA/ha	42.06a	.0543a	.43ab	11.55a	5.4988 a	9.28 a)
12,75 kg MA/ha	42.17a	.0522a	.52a	15.02a	5.1148 a	15.72b)
.....							
TEMOIN	46.61a	.069 a	.43a	13.21a	8.4534 a	15.72a)
DBCP	55.17a	.096 a	.49a	19.94a	13.4487a	21.78a)
TELONE II	47.56a	.0705a	.5 a	16.29a	7.1841 a	21.44a)
METAM SODIUM)V
38,25 kg MA/ha	46.56a	.0636a	.55a	15.61a	6.3678 a	18.78a)
25,50 kg MA/ha	40.78a	.0494a	.5 a	12.78a	6.3601 a	17.44a)
12,75 kg MA/ha	41.06a	.0626a	.54a	16.02a	8.1494 a	19.17a)

TABLEAU 84 NEBE : EFFETS DES TRAITEMENTS NEMATICIDES SUR LA PHYSIOLOGIE DE L'ARACHIDE. (A = nombre de nodules ; B = poids des racines en g. ; C = poids des racines en g. ; D = poids des parties aériennes en g. ; E = activité réductrice d'acétylène exprimée en moles de C₂H₄ réduites en C₂H₂/plante/heure ; F = nombre de gynophores ; I, II, III, IV, V = mesures effectuées respectivement au 15°, 30°, 45°, 60° et 75° jour du cycle de l'arachide ; dans chaque colonne et pour chaque groupe de mesures; les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5%).

a pas de différence entre les différents traitements et vis à vis du témoin.

A Nebe, seul le DBCP provoque une augmentation statistiquement significative des rendements en gousses et en fanes ; les faibles rendements enregistrés pour les différentes doses de metam sodium sont à rapporter à l'effet phytotoxique de ce produit (voir chapitre 1.1.2.1).

	DAROU SALE		NEBE	
	rendements théoriques en kg/ha fanés	rendements théoriques en kg/ha gousses	rendements théoriques en kg/ha fanés	rendements théoriques en kg/ha gousses
TEMOIN	681 a	*	1582 a	748 a
DCBCP	701 a	*	2253 b	1404 b
TELONE II	569 a	*	1389 a	849 a
METAM SODIUM				
38,25 kg MA/ha	798 a	*	741 c	293 c
25,50 kg MA/ha	731 a	*	455 c	193 c
12,75 kg MA/ha	720 a	*	547 c	216 c

TABLEAU 9- EFFETS DES TRAITEMENTS NEMATOCIDES SUR LES RENDEMENTS EN GOUSSES ET EN FANES DE L'ARACHIDE (* = non récolte en raison de la sécheresse ; dans chaque colonne, les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5%).

1.2- Phytotoxicité et effet nématocide du metam sodium à la dose de 51 kg MA/ha.

La différence de comportement de l'arachide (levée) à Nebe où le semis fut effectué le jour du traitement nématocide et Darou-Sale où le semis fut effectué 16 jours après le traitement nous a conduit à tenter de déterminer la durée de l'effet phytotoxique du metam sodium à la dose de 51 kg MA/ha, dose efficace contre les nématodes d'après les expérimentations de 1983. Nous avons donc mis en place des parcelles témoins et traitées au metam sodium pour réaliser des semis échelonnés sur 16 jours à compter du jour du traitement nématocide.

1.2.1- caractéristiques de l'essai

*localisation : Darou-Sale et Nebe

*dispositif expérimental : deux traitements (témoin et metam sodium) avec cinq répétitions ; surface parcellaire 16 m², surface totale 160 m²

*produits : metam sodium à la dose de 51 kg MA/ha en dilution à 100 l/ha

*moyens : traitement nématocide réalisé au pal injecteur à 15 cm de profondeur ; semis réalisé manuellement

*calendrier : traitement et premier semis effectués le 10.07.84 à Darou-Sale et le 06.08.84 à Nebe ; analyses nématologiques le 03.09.84 pour les racines et le 05.10.84 pour le sol à Darou-Sale, le 20.10.84 pour les racines et le sol à Nebe.

1.2.2- résultats

*phytotoxicité du metam sodium (figure 4) : la phytotoxicité du metam sodium à la dose de 51 kg MA/ha est nette dans les deux essais. Elle disparaît assez rapidement, deux jours après le traitement à Nebe, cinq jours après le

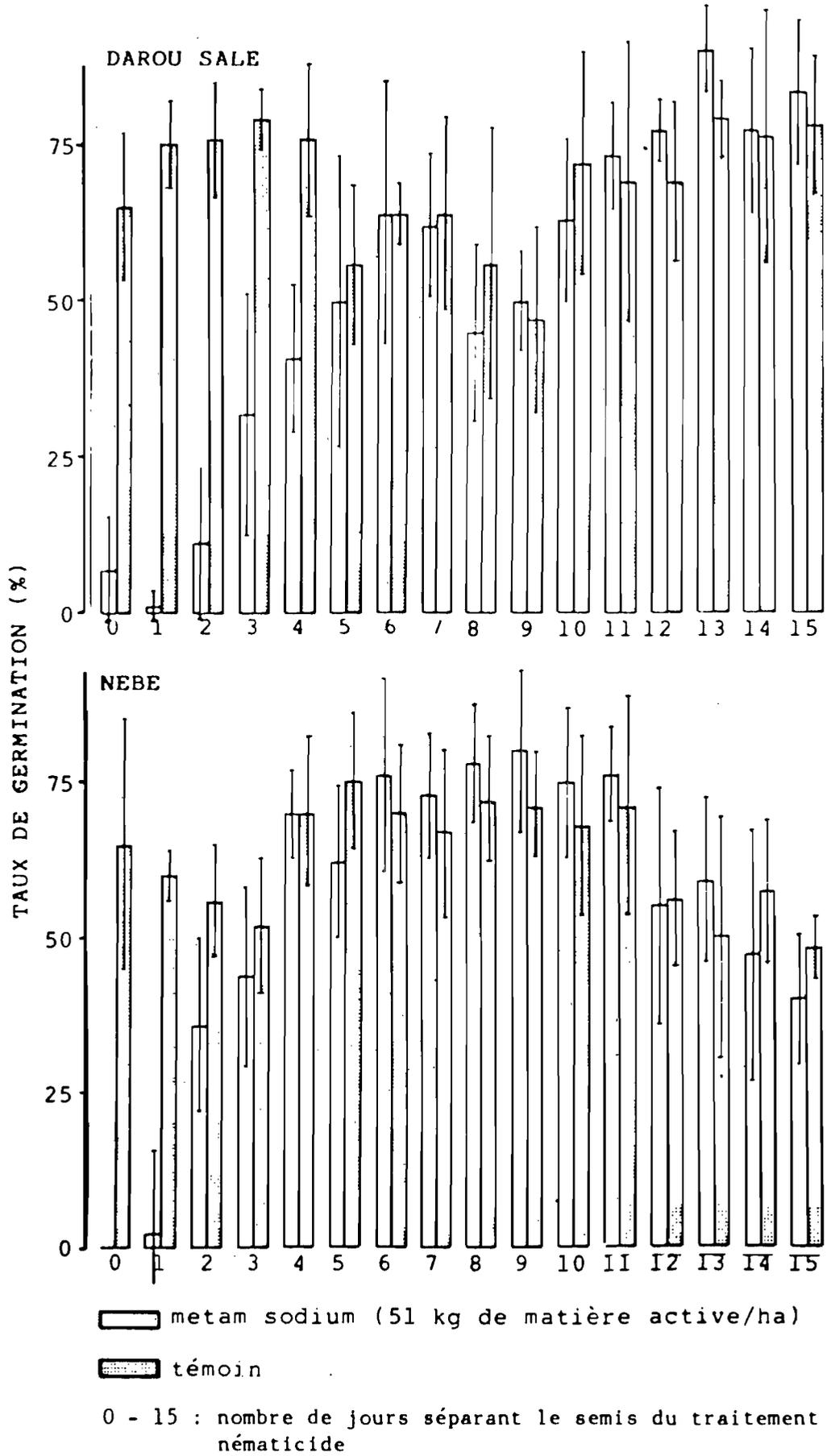


Fig. 4- Influence du metam sodium à la dose de 51 kg MA/ha sur la levée de l'arachide

traitement à Darou-Sale. Il faut remarquer que, dans les deux cas, la levée de l'effet phytotoxique du metam sodium coïncide avec une précipitation plus ou moins importante : à Nebe, traitement effectué le 06.08.84, levée de phytotoxicité le 08.08.84 coïncidant avec des précipitations de 7 mm. le 08.08.84 ; à Darou-Sale, traitement effectué le 10.07.84, levée de phytotoxicité le 15.07.84 coïncidant avec des précipitations de 18 mm. le 14.07.84.

*effet nématocide du metam sodium (tableau 10) :

		METAM SODIUM		TEMOIN
DAROU SALE				
nombre de <u>Scutellonema cavenessi</u>				
-par 100 g de racines		100		2700
-par litre de sol		0		3300
NEBE				
nombre de <u>Scutellonema cavenessi</u>				
-par 100 g de racines		0		5947
-par litre de sol		8		1808

TABLEAU 10- EFFETS DU METAM SODIUM A 51 KG MA/HA SUR LES POPULATIONS DE SCUTELLONEMA CAVENESSI DANS LE SOL ET DANS LES RACINES DE L'ARACHIDE.

Avec cette dose de metam sodium, le contrôle du nématode S. cavenessi est complet.

1.3- Diffusion du DBCP et du metam sodium dans le sol

En l'absence du matériel de mesure (chromatographe) qui n'est parvenu au laboratoire qu'à la fin de la campagne arachidière, nous avons opté pour des mesures indirectes du rayon de diffusion du DBCP et du metam sodium dans le sol, aux doses de 22,50 et 11,25 kg MA/ha pour le DBCP et 38,25 kg MA/ha pour le metam sodium.

Ces méthodes de mesure reposent sur l'évaluation de l'effet nématocide du produit en fonction de la distance par rapport au point d'injection. Trois sites de mesures ont été retenus : sur traitement nématocide au stériculteur à traction équine (à 10 cm de profondeur) à Darou-Sale, sur traitement au pal injecteur (à 15 cm de profondeur) à Darou-Sale et à Nebe.

Dans les deux cas (stériculteur et pal injecteur), on obtient pour le DBCP, quelle que soit la dose, un effet net sur les nématodes, au moins jusqu'à 30 cm du point d'injection. Cela n'est pas le cas pour le metam sodium, pour lequel le rayon de diffusion est au plus de 20 cm (figure 5).

1.4- Test de profondeur d'injection du DBCP et du metam sodium dans le sol

1.4.1- caractéristiques de l'essai

*localisation : Darou-Sale et Nebe

*dispositif expérimental : six traitements (deux nématocides, DBCP et metam sodium) injectés à trois profondeurs (5, 10 et 15 cm de profondeur), avec six répétitions à Darou-Sale et quatre répétitions à Nebe.

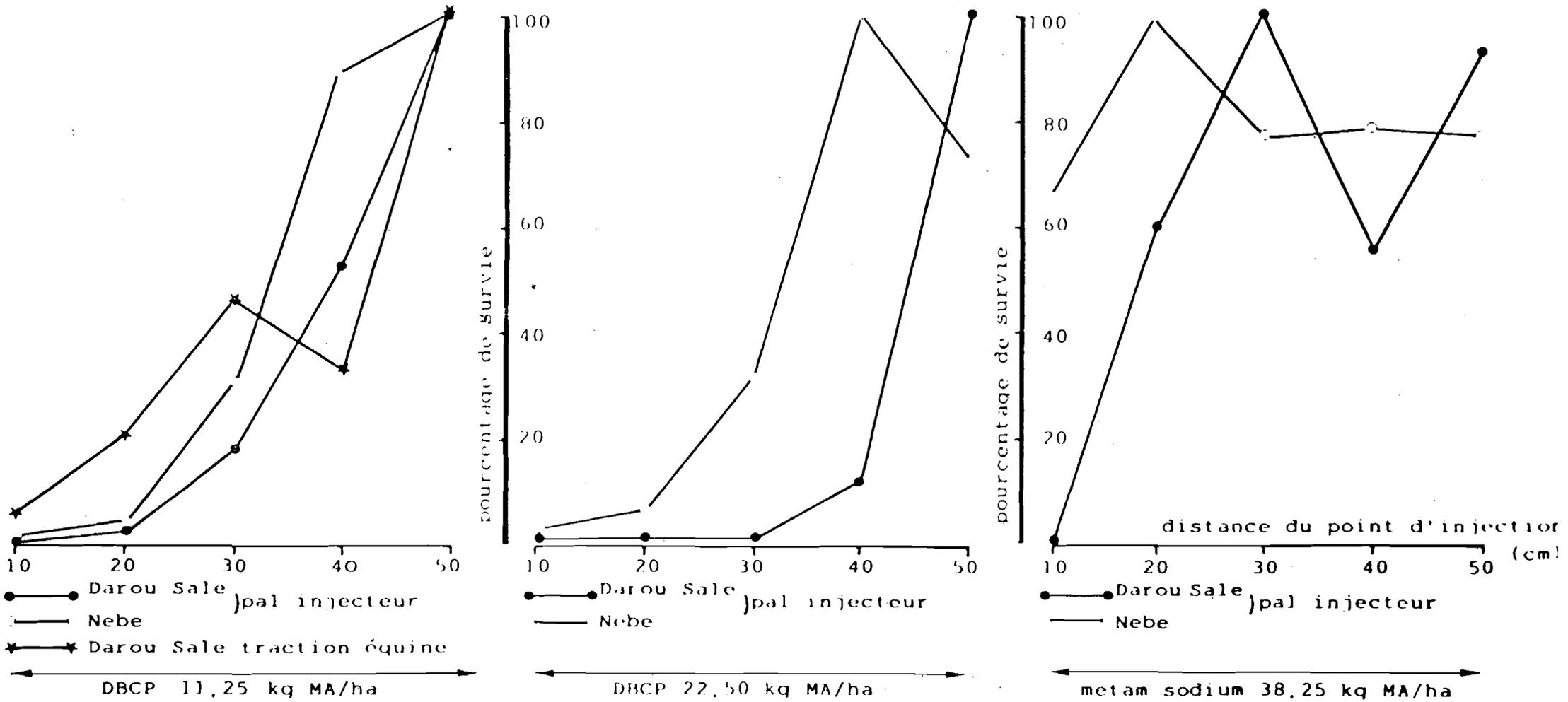


Fig.3 DIFFUSION DU DBCP ET DU METAM SODIUM DANS LE SOL : INCIDENCE SUR LA MORTALITE DU NEMATODE SCUTELLONEMA CAVENSESI.

*produits : DBCP à la dose de 22,50 kg MA/ha en dilution à 100 l/ha, metam sodium à la dose de 38,25 kg MA/ha en dilution à 100 l/ha.

*moyens : traitement nématocide réalisé au pal injecteur à 30x30 cm ; semis réalisé au semoir "supereco" en traction équine.

*calendrier : traitement le 06.06.84, semis le 22.06.84 à Darou-Sale ; traitement et semis le 16.06.84 à Nebe. Analyses nématologiques à Darou-Sale, le cinquante deuxième jour pour les racines, le quatre vingt sixième jour pour le sol, à Nebe, le cinquantième jour pour les racines et le soixante dix neuvième jour pour le sol.

1.4.2- résultats (tableau 11 et figure 6) :

		DAROU-SALE		NEBE	
		racines	sol	racines	sol
metam sodium	-5cm	6741	1417	9498	1420
	-10cm	3837	980	8056	1195
	-15cm	3562	1233	3274	655
DBCP	-5cm	946	340	697	1290
	-10cm	52	53	282	710
	-15cm	100	10	958	445

TABLEAU 11- EFFETS DE LA PROFONDEUR D'INJECTION DU NEMATOCIDE SUR LES POPULATIONS DU NEMATODE SCUTELLO-NEMA CAVENESSI (en nombre de nématodes pour 100 g. de racines et par litre de sol).

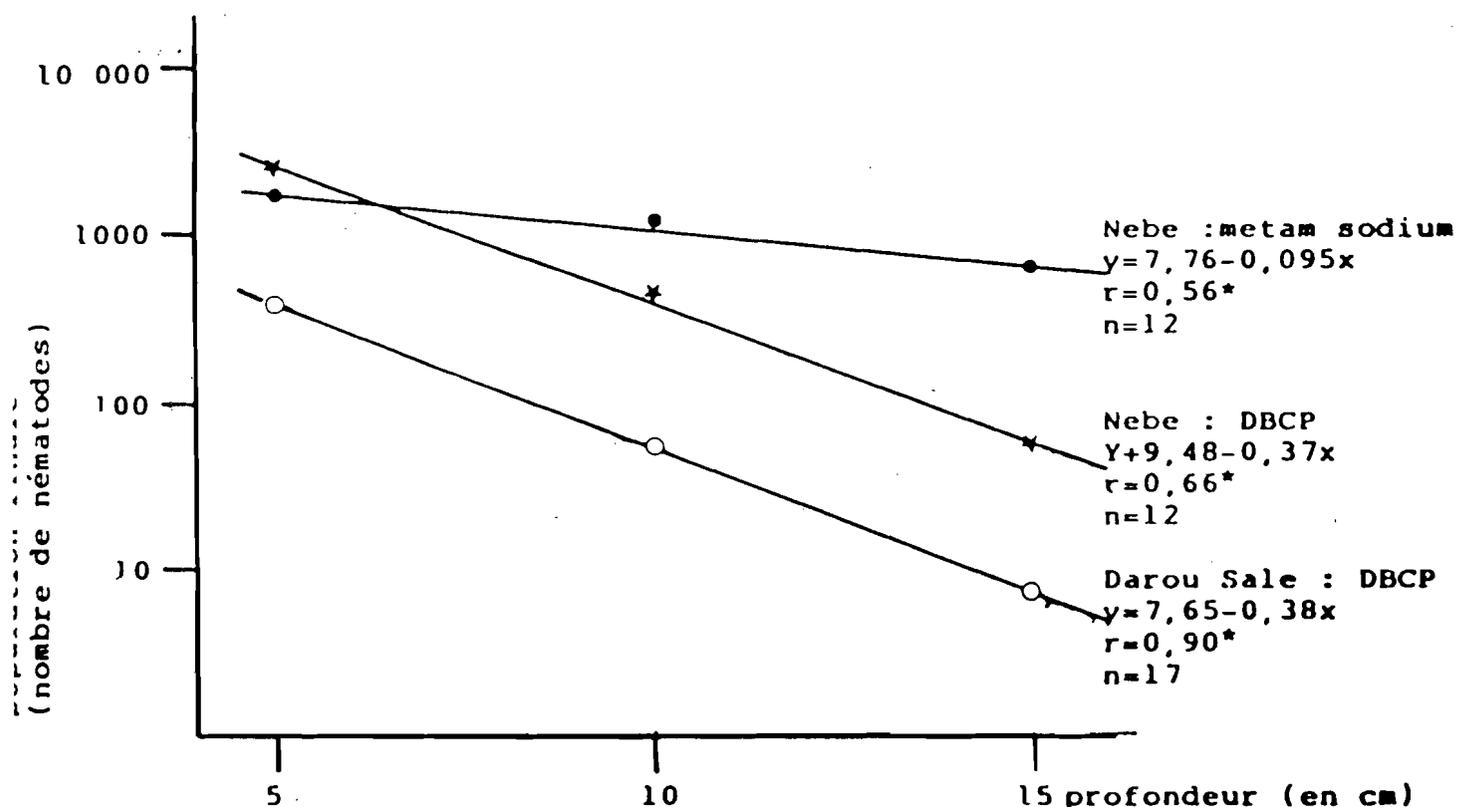


Fig.6 Relations entre la profondeur d'injection des nématocides et la mortalité du nématode Scutellonema cavenessi.

Il existe un effet net de la profondeur d'injection du nématicide sur les populations du nématode S. cavenessi ; deux faits peuvent expliquer ce phénomène : i) les premières mesures sur la répartition verticale du nématode montrent que, à 15 cm de profondeur, on trouve 11 à 23% (suivant la culture) de la population totale du nématode, ii) le nématicide après injection ne semble pas coloniser les horizons du sol en dessous du point d'injection (1).

1.5- Influence de la date de traitement et de la dose de nématicide sur le nématode Scutellonema cavenessi.

1.5.1- caractéristiques de l'essai

*localisation : Nebe

*dispositif expérimental : seize traitements, quatre doses de DBCP (11,25-22,50-45 et 90 kg MA/ha) en dilution à 100 l/ha et quatre dates de traitement et de semis (J=0 le jour de la première pluie, J=7, J=14, et J=21 respectivement 7, 14 et 21 jours plus tard), avec trois répétitions par traitement. Surface parcellaire 9 m², surface totale 432 m².

*moyens : traitement nématicide réalisé au pal injecteur à 30x30 cm. Semis réalisé manuellement à 45x20 cm.

*calendrier : premiers traitement et semis réalisés le 16.06.84 ; analyses nématologiques au cinquantième jour pour les racines, au quatre vingtième jour pour le sol ; récolte au quatre vingt dixième jour du cycle.

1.5.2- résultats (figures 7 et 8 ; tableau 12) :

On obtient un excellent contrôle du nématode S. cavenessi, quelque soit la dose de nématicide et quelque soit la date du traitement. Ce dernier résultat est en contradiction avec les résultats obtenus au laboratoire (2). Il faut remarquer qu'un résultat similaire (éradication du nématode) est obtenu avec le metam sodium à la dose de 51 kg MA/ha à Nebe 53 jours après la première pluie, et à Darou-Sale, 36 jours après la première pluie.

L'analyse des résultats sur les relations entre doses de nématicides et production de l'arachide traduit une corrélation positive statistiquement significative entre production de fanes et doses de nématicide ; ce phénomène n'apparaît pas sur la production en gousses (figure 7). Il ne nous est pas encore possible de proposer une explication à cet effet possible du nématicide sur le développement foliaire de l'arachide.

.....
(1) WALLA, W.J. (1970) A technique for determining the diffusion patterns of 1,2-dibromo-3-chloropropane under field conditions and the resulting isodose contours of two different application rates. M.S. Thesis, Texas A & M Univ., 71 p.

(2) GERMANI, G. & REVERSAT, G. (1983) Effet du dibromochloropropane sur quelques espèces de nématodes reviviscents, parasites de l'arachide au Sénégal. Revue Nématol., 6 : 73-78.

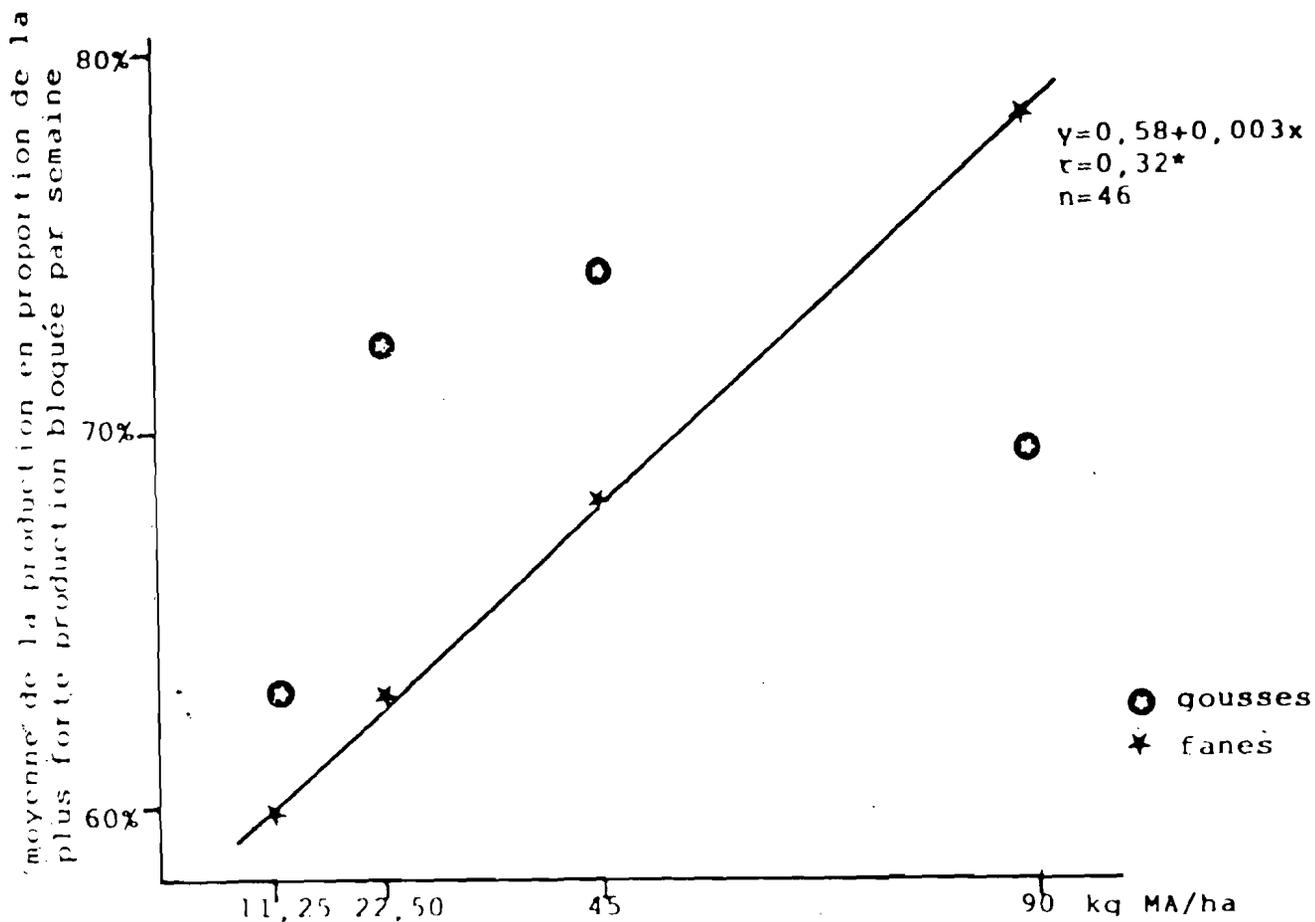


Fig. 7 Relations entre la dose de nématicide et la production de Marachide.

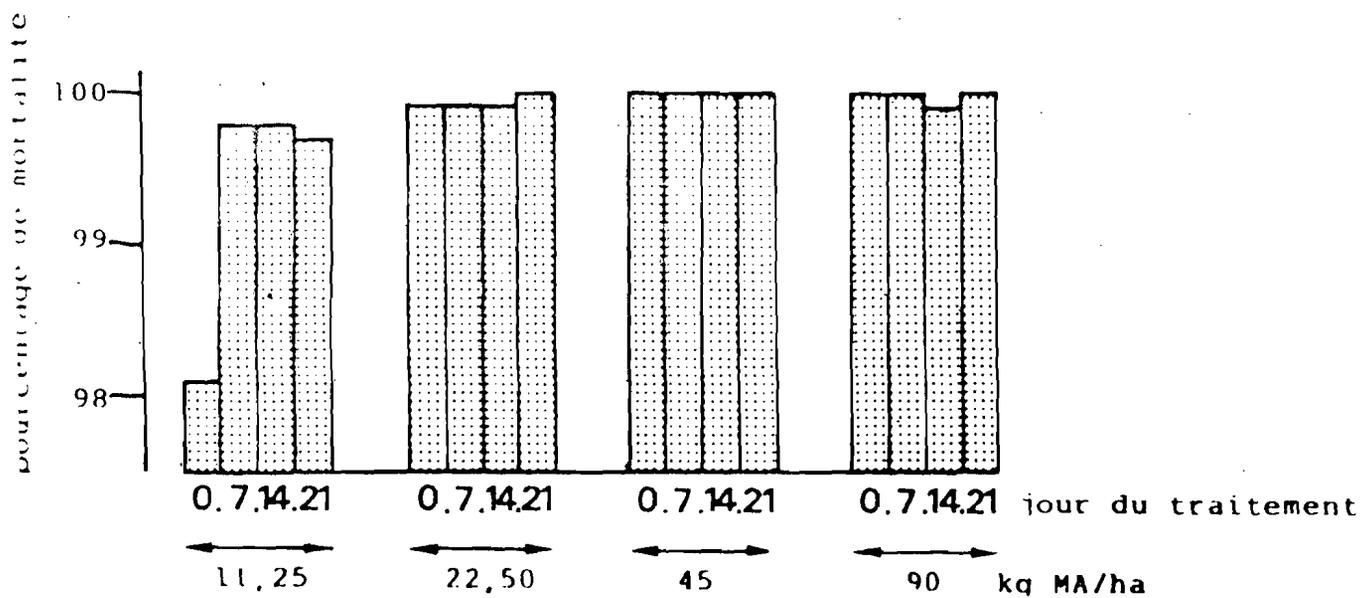


Fig. 8 Influence de la date de traitement et de la dose de nématicide sur la mortalité du nématode Scutellonema cavenessi.

DATE DE TRAITEMENT	RENDEMENT (kg/ha)	
	gousses	fanés
J=0	1999	2811
J=7	1722	1688
J=14	1355	1466
J=21	744	889
DOSES DE DBCP (kg MA/ha)		
11,25	1332	1408
22,50	1532	1460
45	1555	1600
90	1334	1666

TABLEAU 12- NEBE : INFLUENCE DE LA DATE DE TRAITEMENT ET DE LA DOSE DE NEMATICIDE SUR LA PRODUCTION DE L'ARACHIDE.

2- RECHERCHES D'ACCOMPAGNEMENTS

2.1- Nématologie : effets du DBCP et du metam sodium sur la nématofaune tellurique :

Les nématodes phytoparasites ne sont pas les seuls représentants de la classe des nématodes présents dans le sol (voir chapitre 4.1).

2.1.1- effets du DBCP

Si les traitements nématicides au DBCP entraînent une réduction importante, voire totale, du nombre des nématodes de l'ordre des Tylenchida (Tylenchidae, Tylenchorhynchidae, Belonolaimidae et Hoplolaimidae) qui représentent quantitativement plus de la moitié de la population totale, ils n'ont qu'une action faible sur la mortalité des autres groupes de la nématofaune tellurique : les nématodes de l'ordre de Rhabditida, généralement considérés comme bactériophages, n'apparaissent pas touchés par le traitement nématicide, soit que celui-ci soit inopérant sur ce groupe, soit que les populations, vu leur potentialités de reproduction, se reconstituent rapidement ; les nématodes de l'ordre des Dorylaimida, dont le régime alimentaire est le plus souvent inconnu, ne sont que peu ou pas touchés par le traitement nématicide sur le plan quantitatif. Sur le plan qualitatif, on note une réduction de la diversité spécifique des populations de l'ordre des Dorylaimida au détriment des parcelles traitées, sans qu'il nous soit actuellement possible de préciser si certaines espèces sont plus particulièrement sensibles que d'autres au traitement nématicide (figures 8 et 9).

L'analyse de la structure des populations de nématodes (figures 10, 11 et 12) quatre années après le traitement nématicide au DBCP révèle que :

i) les populations de nématodes endoparasites (Hoplolaimidae essentiellement) ne se sont pas reconstituées, le cas de Dombe (figure 12) où on observe de fortes populations d'Hoplolaimus pararobustus mis à part. La non reconstitution des populations de S. cavenessi est probablement à mettre en relation avec la faible prolificité de cette espèce.

ii) les populations de nématodes ectoparasites (Tylenchorhynchidae, Belonolaimidae) se sont reconstituées à Dombe ; ce n'est pas le cas à Touba Gueye, que ce soit sur l'arachide ou sur le mil. A noter que ces espèces se développent très mal en

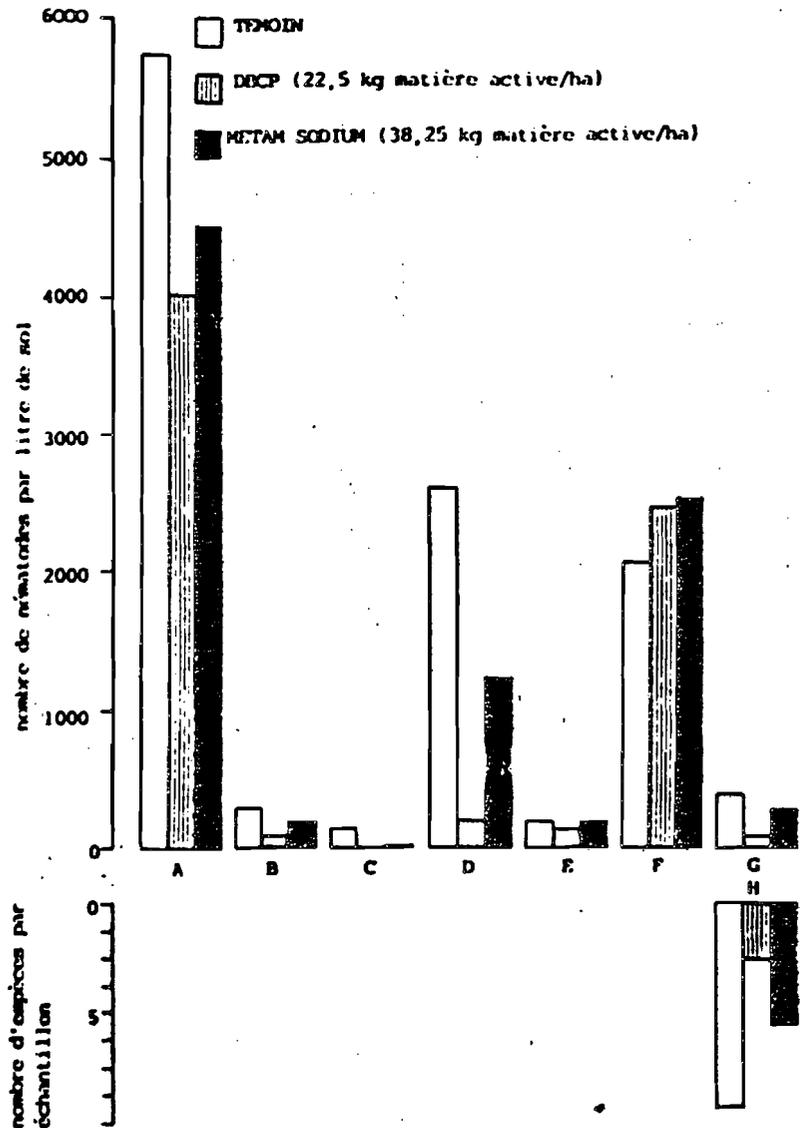


Fig. 8 DARCQ SALE-essai produits- Influence des traitements nématicides sur la structure de la nématofaune tellurique. A=population totale ; B=Tylenchidae ; C=Tylenchorhynchidae et Belonolaimidae ; D=Hoplolaimidae ; E=Aphelenchida ; F=Rhabditida ; G, H=Dorylaimida.

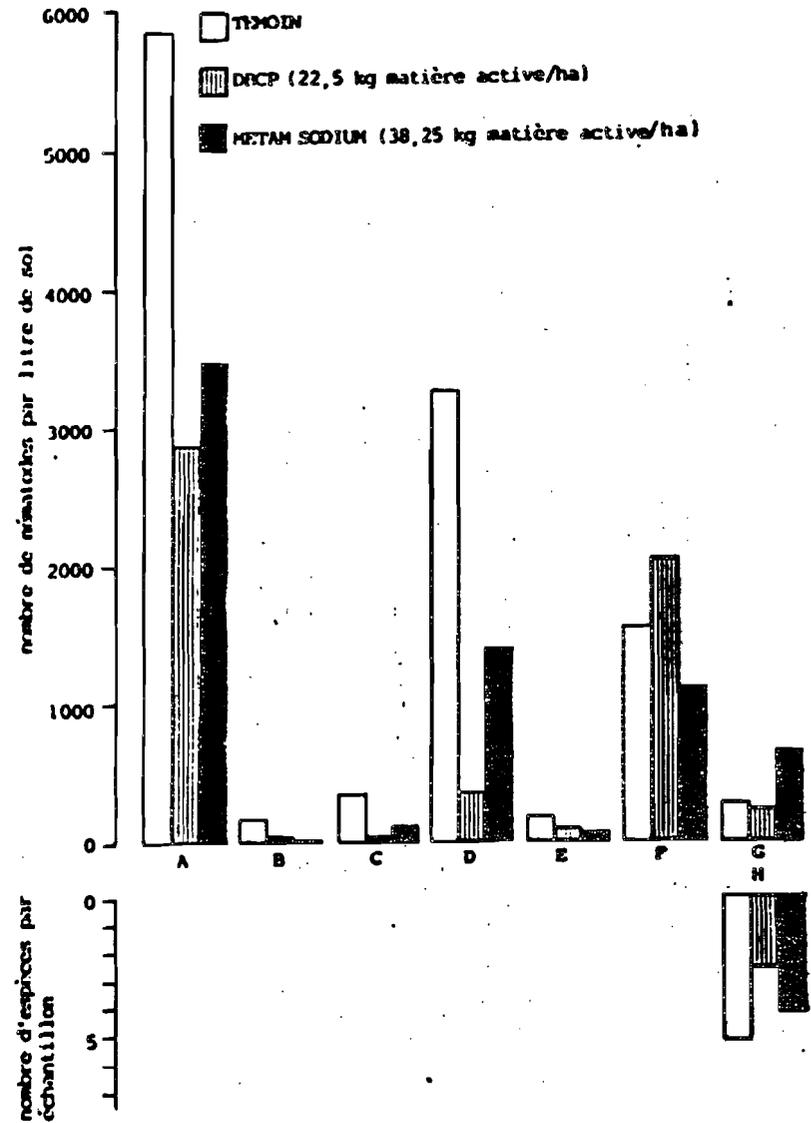


Fig. 9 NEBE-essai produits- Influence des traitements nématicides sur la structure de la nématofaune tellurique. A=population totale ; B=Tylenchidae ; C=Tylenchorhynchidae et Belonolaimidae ; D=Hoplolaimidae ; E=Aphelenchida ; F=Rhabditida ; G, H=Dorylaimida.

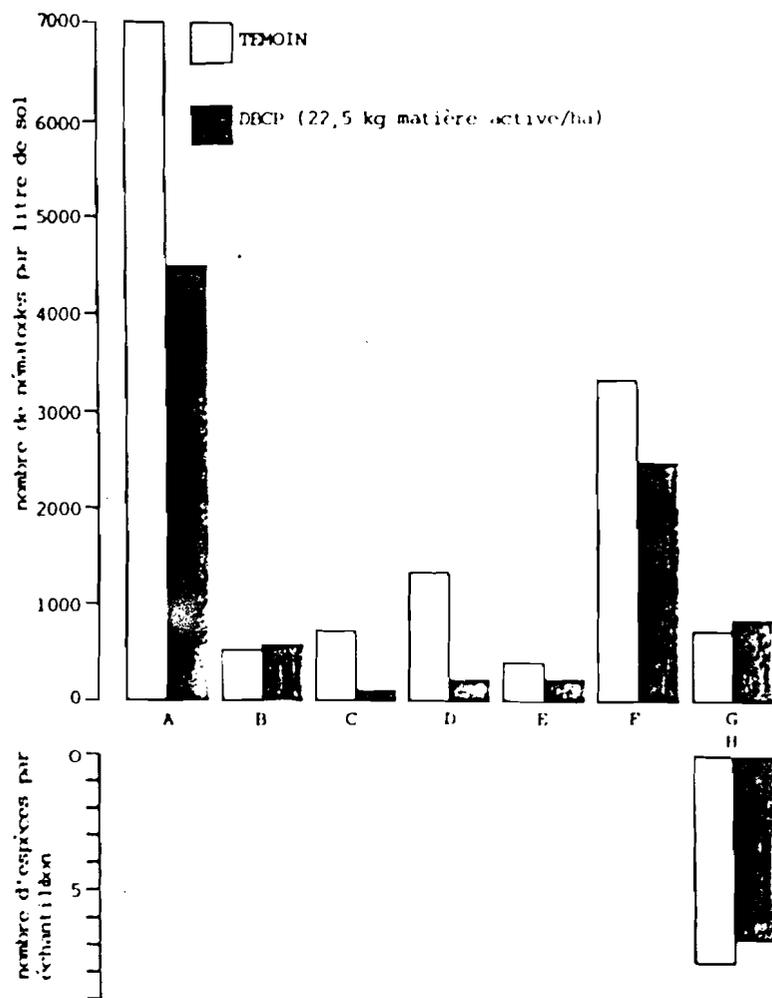


Fig.10 TOUBA GUEYE-résiduel de quatrième année cultivé en arachide- Influence du traitement nématicide sur la structure de la nématofaune tellurique
 A=population totale ; B=Tylenchidae ; C=Tylenchorhynchidae et Belonolaimidae ; D=Hoplolaimidae ; E=Aphelenchida ; F=Rhabditida ; G, H=Dorylaimida.

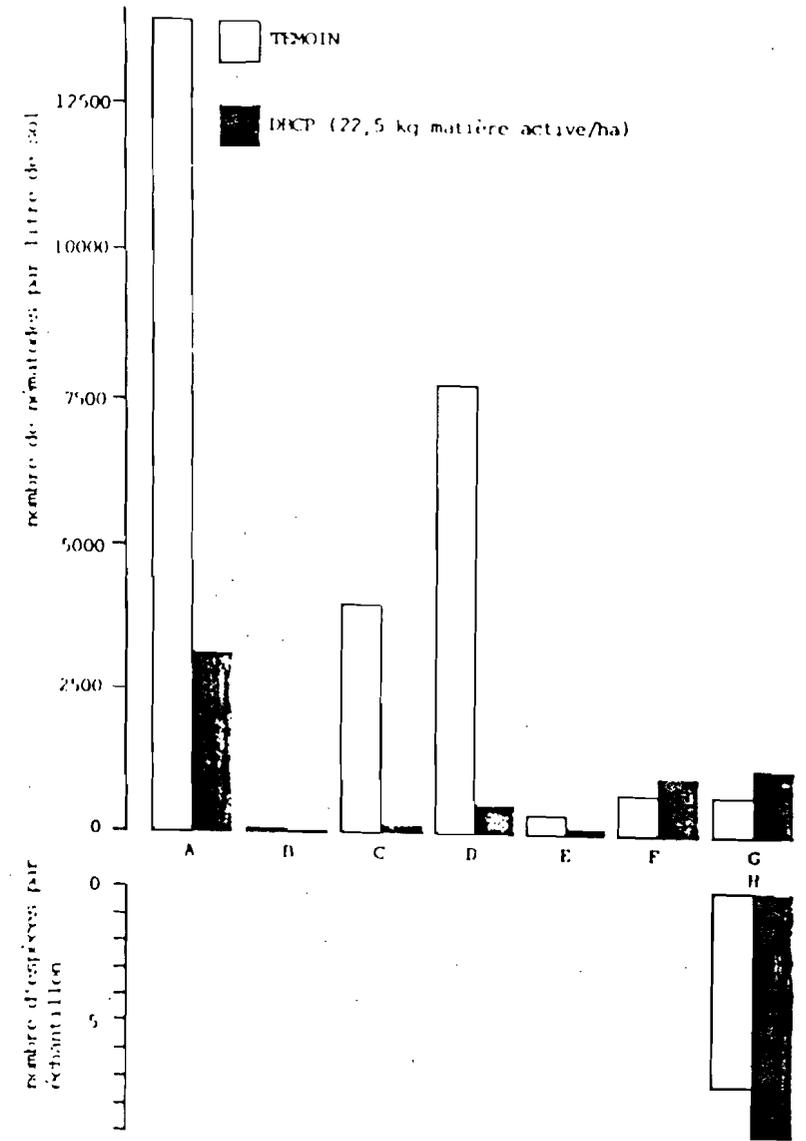


Fig.11 TOUBA GUEYE-résiduel de quatrième année cultivé en mil- Influence des traitements nématicides sur la structure de la nématofaune tellurique
 A=population totale ; B=Tylenchidae ; C=Tylenchorhynchidae et Belonolaimidae ; D=Hoplolaimidae ; E=Aphelenchida ; F=Rhabditida ; G, H=Dorylaimida.

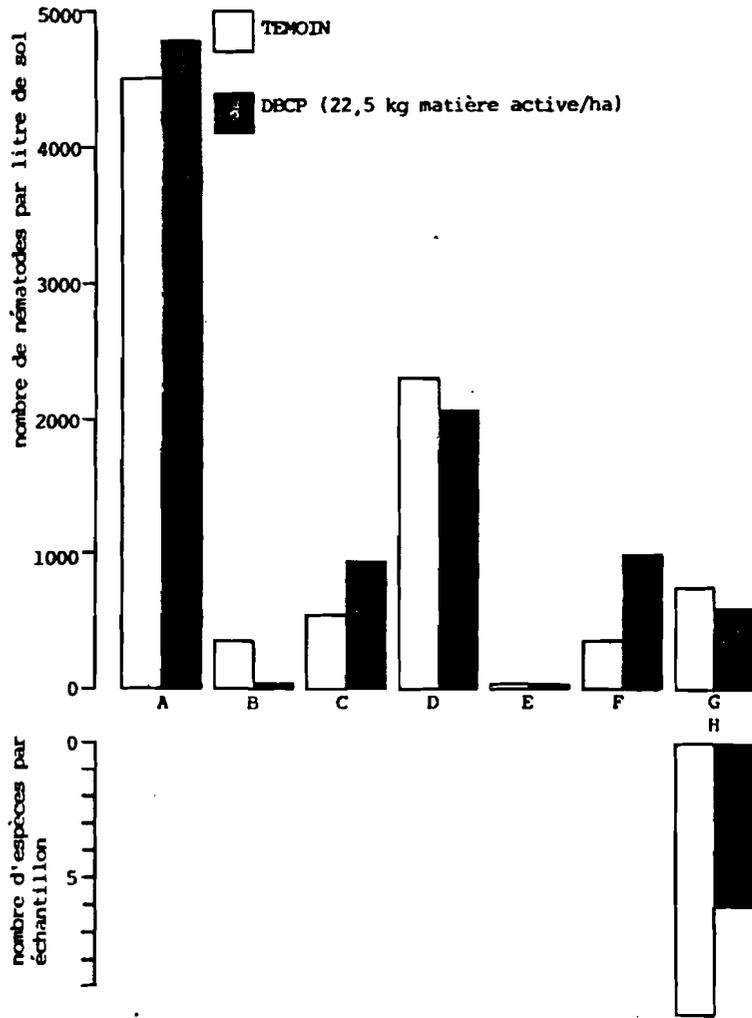


Fig.12 DOMBE-résiduel de quatrième année cultivé en mil- Influence des traitements nématicides sur la structure de la nématofaune tellurique
 A=population totale ; B=Tylenchidae ; C=Tylenchorhynchidae et Belonolaimidae ; D=Hoplolaimidae ; E=Aphelenchida ; F=Rhabditida ; G, H=Dorylaimida.

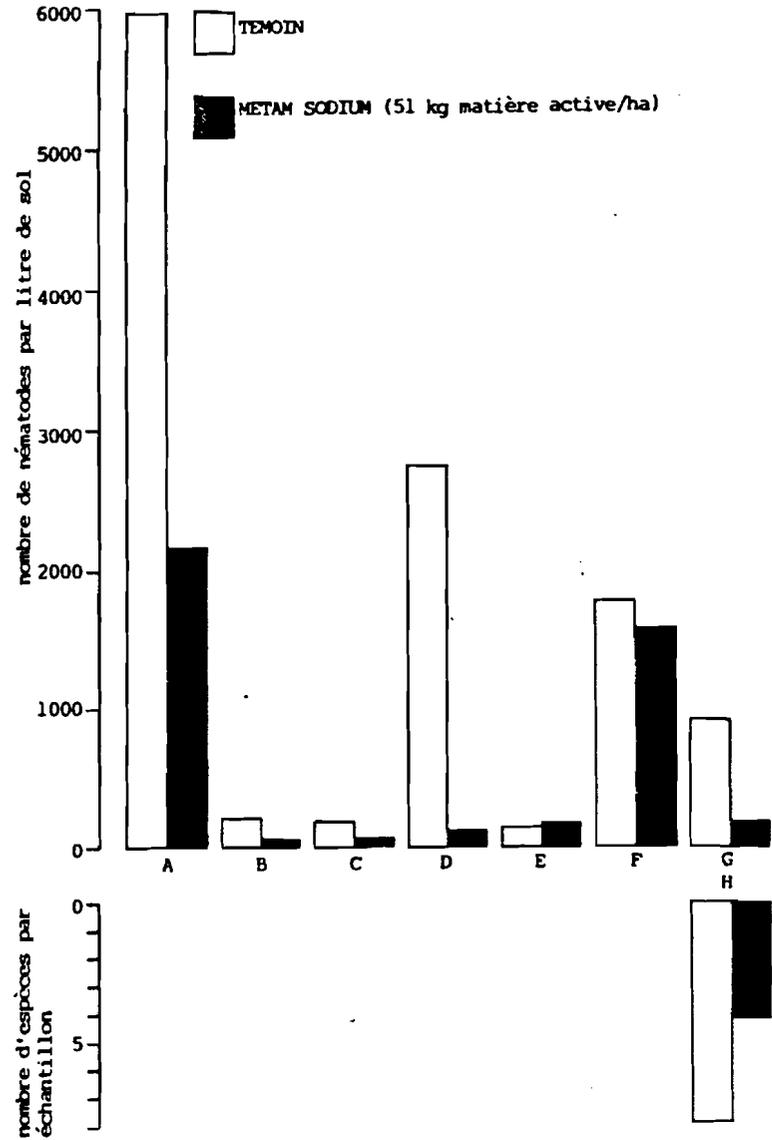


Fig.13 DAROU SALE-essai phytotoxicité- Influence des traitements nématicides sur la structure de la nématofaune tellurique
 A=population totale ; B=Tylenchidae ; C=Tylenchorhynchidae et Belonolaimidae ; D=Hoplolaimidae ; E=Aphelenchida ; F=Rhabditida ; G, H=Dorylaimida.

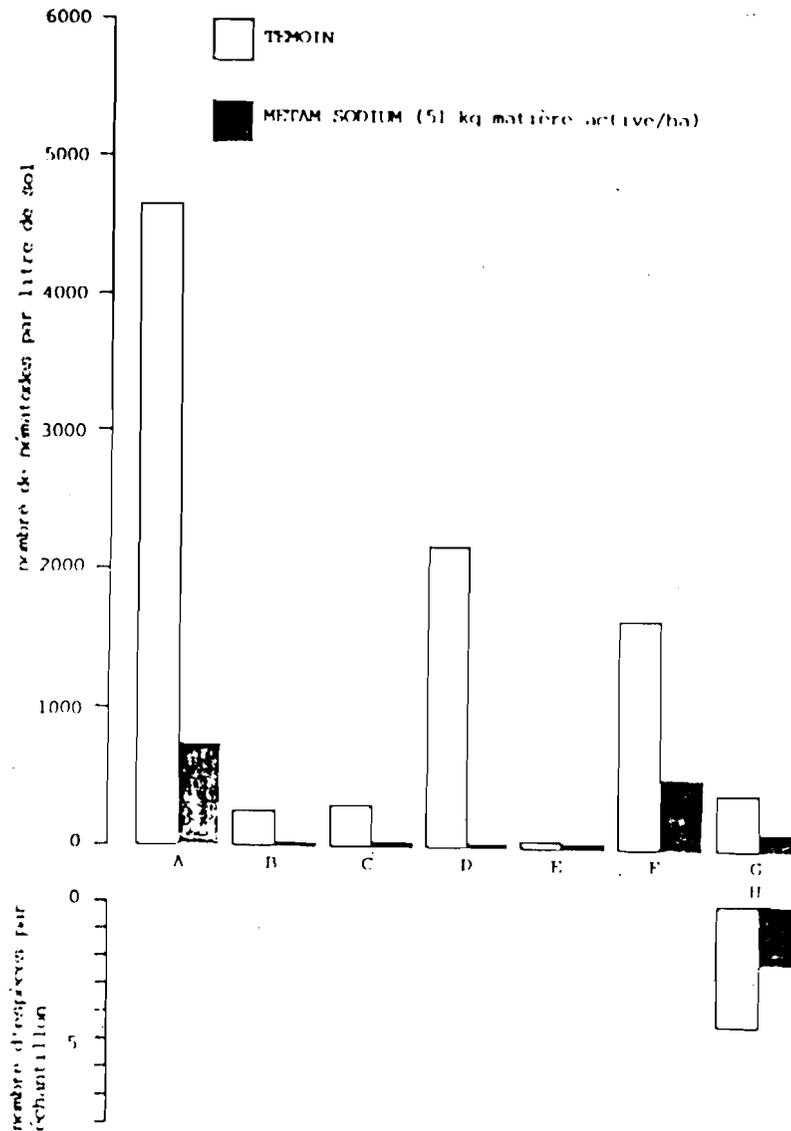


Fig.14 NRE-essai phytotoxicité- Influence des traitements nématicides sur la structure de la nématofaune tellurique
 A=population totale ; B=Tylenchidae ; C=Tylenchorhynchidae et D-lonolaimidae ; D=Hoplolaimidae ; E=Aphelenchida ; F=Rhabditida ; G, H=Dorylaimida.

présence d'arachide au laboratoire.

iii) les populations de nématodes de l'ordre des Rhabditida et de l'ordre des Dorylaimida restent stables. Pour l'ordre des Dorylaimida, les populations retrouvent une diversité spécifique analogue à celle des parcelles non traitées.

2.1.2- effets du metam sodium

A la dose de 38,25 kg MA/ha, le metam sodium n'a qu'un effet réduit sur les différents groupes de la nématofaune tellurique (figures 8 et 9). Par contre la dose de 51 kg MA/ha provoque une nette diminution des populations, à l'exception de celles des Aphelenchida et des Rhabditida à Darou-Sale (figures 13 et 14).

2.2- Entomologie et phytopathologie : rapports de mission de MM. PIART et DECLERT.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

RAPPORT D'UNE MISSION EFFECTUEE
AU SENEGAL DU 15 JUILLET AU 5 AOUT 1984

J. PIART
Entomologiste*

*. Laboratoire d'Entomologie agricole - S.S.C. de l'O.R.S.T.O.M.
70-74 Route d'Aulnay, 93140 BONDY

INTRODUCTION.

A la fin de l'année 1982, pour répondre aux inquiétudes émises par les autorités sénégalaises concernant d'éventuelles conséquences néfastes à long terme des traitements nématocides en culture d'arachide, spécialement par le D.B.C.P., l'O.R.S.T.O.M. a pris l'initiative de proposer qu'une mission d'appui à la Convention arachide avec la S.O.D.E.V.A. examine le problème de l'incidence de ces traitements sur la faune du sol.

On sait bien, en effet, toute l'importance du rôle écologique joué dans le cycle de la matière, au niveau du sol, par cette faune, et en particulier par l'ensemble des microarthropodes - Collenboles et Acariens, essentiellement - qui y vivent. On peut schématiser cette action de la manière suivante :

- fragmentation fine de la matière organique, ayant pour résultat l'augmentation considérable des surfaces attaquables par les microorganismes.
- transit digestif et incorporation des déchets organiques au sol minéral
- stimulation catalytique de l'activité bactérienne et fongique.

Programmée en définitive en 1984, cette mission d'appui s'est déroulée du 15 juillet au 5 août de cette année, dans le cadre des essais mis en place par le laboratoire de Nématologie de l'O.R.S.T.O.M., à Dakar.

MATERIEL ET METHODES.

1. CARACTERISTIQUES DES MILIEUX ETUDIES.

Afin d'éviter, dans la mesure du possible, les aléas climatiques, l'expérimentation est réalisée dans deux sites du bassin arachidier du Sénégal, le premier au Nord à DarouSale, près de Darou Mousti, le second plus au Sud à Nébé, près de Diourbel.

En dépit de leur relative proximité (une cinquantaine de kilomètres à vol d'oiseau, environ), ces deux sites présentent certaines différences, tant du point de vue de la nature des sols que du point de vue climatique.

a. Sols.

Les sols du bassin arachidier sont de type ferrugineux tropical sur matériaux sableux à sablo-argileux. Ils présentent, en général, un horizon superficiel (0-2 à 4 cm) sableux, éolisé, moins argileux que le sol sous-jacent.

Une analyse granulométrique moyenne de ces sols donne :

- sables fins (50-200 μ) dominants	45-60%
- sables grossiers (200 μ -2 mm).....	4-13%
- limons grossiers (20-50 μ).....	1- 6%
- limons fins (2-20 μ).....	1- 6%
- argiles (< 2 μ).....	1-14%

Les sols du site de Darou Sale, où est implanté le premier essai, sont très pauvres en argiles, avec une teneur moyenne de l'ordre de 1% (sols "Dior"). Sur le site de Nebe, par contre, la teneur en argiles des sols, quoiqu'encore faible, atteint 10% (sols "Deck").

En tout état de cause la très faible teneur en matière organique de ces sols - dépourvus de toute végétation près de 9 mois par an, en raison de la longueur et de la rigueur de la saison sèche - et leur sécheresse quasi absolue durant cette période, constituent des facteurs tout à fait défavorables à l'existence et au maintien d'une faune importante dans ces sols.

On sait bien, en effet, que les microarthropodes du sol sont pour la plupart très hygrophiles, et qu'il existe une relation directe entre leurs effectifs et l'état hydrique du sol, plus particulièrement lorsque les conditions deviennent extrêmes, dépassant durant une partie de l'année les seuils critiques de tolérance des espèces considérées.

On sait bien également que l'importance de la vie dans les sols dépend pour une grande part des ressources énergétiques disponibles, celles-ci étant essentiellement constituées, pour les organismes hétérotrophes, par les matières organiques présentes dans ces sols.

b. Climat.

Ainsi que nous venons de le signaler, le principal facteur limitant de la vie - tant végétale qu'animale - dans les sols est l'eau. Or la capacité de rétention en eau des sols du bassin arachidier, pauvres ou très pauvres en argiles, est faible. Et surtout l'importance des précipitations dans cette zone du Sénégal, et spécialement dans le Nord du Bassin, est depuis un certain nombre d'années en baisse très sensible, dans de nombreux cas en-dessous du seuil critique de 300 mm par an.

En 1984 les pluies, plus précoces qu'à l'ordinaire, ont débuté le 4 juin à Darou Sale (semis le 22 juin) et le 14 juin à Nebe (semis le 16 juin). Jusqu'au 27 juillet, date des premiers prélèvements de sol pour extraction de la faune, 121 mm de pluie sont tombés à Darou Sale (en 11 jours de pluie), et 158 mm (en 8 jours) à Nebe.

Sur les deux sites étudiés, des pluies relativement importantes sont tombées dans les jours qui ont précédé les prélèvements de sol, de telle sorte que dans l'un et l'autre cas les échantillons de sol prélevés présentaient un taux d'humidité assez faible mais suffisant pour que l'extraction de la microfaune du sol puisse être effectuée dans de bonnes conditions.

2. CALENDRIER DES OPERATIONS CULTURALES.

Sur le site de Darou Sale, les traitements nématicides ont été effectués le 6 juin, le semis d'arachide intervenant le 22 juin soit plus de deux semaines plus tard. Sur le site de Nebe, au contraire, les traitements nématicides et le semis ont été effectués le même jour.

Sur les deux parcelles expérimentales, des traitements insecticides au Decis (composé actif = Décaméthrine) ont été effectués les 9 et 23 juillet, afin d'éliminer le facteur dégâts dûs aux insectes, principalement aux chenilles d'*Amsacta* sp. (Lépidoptères Arctiidae).

3. DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX - PRODUITS.

Sur les deux sites, les expériences sont menées selon le dispositif en carré latin, avec 5 traitements (produits, ou concentration) plus un témoin, et 6 répétitions, soit 36 parcelles expérimentales par site. Chaque parcelle,

correspondant à un traitement, mesure 12x6 mètres. Les parcelles sont séparées les unes des autres par des allées d'une largeur de 3 mètres.

La disposition des traitements, pour chaque site, est présentée sur la figure 1. Le code couleurs utilisé pour représenter les différents produits ou concentrations de produits est le même dans les deux cas :

- . Blanc = Témoin (sans traitement nématicide)
- . Jaune = D.B.C.P. (Némagon)
15 l. D.B.C.P. (75% m.a.) + 85 l. eau/ha
- . Noir = Dichloropropène (Télone II)
30 l. Télone (92% m.a.) + 70 l. eau/ha
- . Rouge = Métam Sodium (Vapam)
75 l. Vapam (510 g.m.a./l) + 25 l. eau/ha
- . Bleu = " " " 50 l. " " " " + 50 l. eau/ha
- . Vert = " " " 25 l. " " " " + 75 l. eau/ha

Par ailleurs, et pour tenir compte d'une action éventuelle sur la faune du sol des deux traitements insecticides à la décaméthrine effectués les 9 et 23 juillet, nous avons été amené à effectuer des prélèvements de sol dans les cultures paysannes (arachide à Darou Sale, mil à Nebe) situées au voisinage immédiat des essais, ces prélèvements jouant ainsi le rôle de témoins "absolus" pour les essais.

Notons aussi, pour mémoire, que sur le site de Nebe la simultanéité des traitements nématicides et du semis a déterminé, particulièrement avec le Vapam, certaines manifestations de phytotoxicité vis-à-vis de l'arachide.

4. TECHNIQUES D'ECHANTILLONNAGE ET D'EXTRACTION.

- Echantillonnage.

Pour chaque traitement, donc pour chaque parcelle sur chacun des deux sites, ainsi que pour les témoins "absolus" situés en cultures paysannes, trois prélèvements de sol ont été effectués au hasard, et réunis dans un même emballage (sac de polyéthylène). Chaque prélèvement, effectué au transplantoir, représente un cylindre d'approximativement 6 cm de diamètre et 15 cm de hauteur.

- Extraction.

Nous avons utilisé, pour l'extraction des microarthropodes des échantillons de sol, une méthode dite thermodynamique sélective, à l'aide d'un appareil

Fig. 1 - Disposition des traitements, en carré latin, sur les deux sites expérimentaux.

	R	B	V	J	N	Blanc
	V	Blanc	R	N	B	J
Site de AROU ALE	J	N	B	Blanc	V	R
	N	R	J	V	Blanc	B
	B	V	Blanc	R	J	N
	Blanc	J	N	B	R	V
	1	2	3	4	5	6

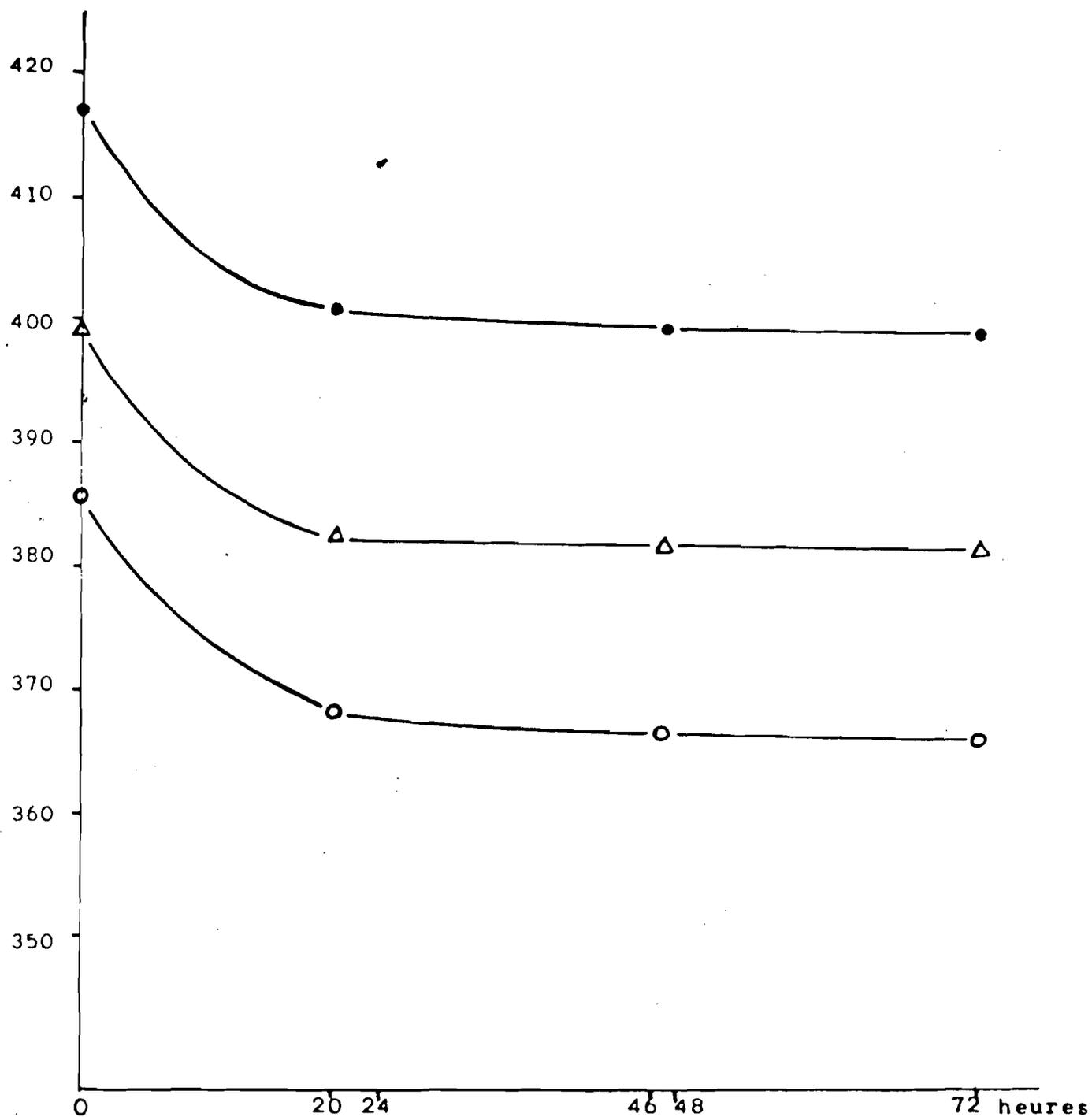
Site de NEPE	6	Blanc	J	R	B	V	N
	5	R	V	N	J	B	Blanc
	4	N	B	V	Blanc	R	J
	3	J	N	B	V	Blanc	R
	2	B	Blanc	J	R	N	V
	1	V	R	Blanc	N	J	B

Code couleurs

- Blanc = Témoin
- J = Jaune = DBCP
- N = Noir = Telone
- R = Rouge = Vapam 75
- B = Bleu = Vapam 50
- V = Vert = Vapam 25

Fig. 2 - Courbes de dessiccation de trois échantillons de sol dans l'extracteur type TULLGREN modifié. (Température d'extraction : 35°C)

Poids des échantillons (g.)



Pertes en eau des trois échantillons : respectivement 4,75%, 4,52% et 4,39% du poids initial des échantillons.

dérivé de l'extracteur à entonnoirs de Tullgren. Cet appareil conjugue l'action de la lumière, de l'élévation de la température et du dessèchement progressif de l'échantillon de sol, qui déclenchent la fuite des animaux.

Un extracteur multiple, pouvant recevoir simultanément jusqu'à 36 échantillons, a été réalisé et installé dans un local où la température moyenne est de 25°C. La température du compartiment, réglée par un thermostat, est de 35°C, de telle sorte qu'il existe un gradient de température d'environ 10°C à l'intérieur des échantillons de sol, disposés dans des cylindres de matière plastique au-dessus des entonnoirs de l'extracteur.

Dans ces conditions, nous avons constaté que la dessiccation des échantillons de sol est pratiquement achevée après 48 heures (figure 2), et admis que l'on pouvait considérer qu'après 72 heures l'extraction des microarthropodes était pratiquement achevée. Ces microarthropodes sont recueillis, au niveau du compartiment inférieur de l'extracteur, dans des flacons refermant de l'alcool glycérolé.

Ils sont ensuite déterminés, au niveau des grands groupes taxonomiques - Acariens (Oribates essentiellement) ; Collemboles (Sminthuridae, Entomobryidae, Poduridae) ; Microarthropodes divers (Symphytes, Diploures, Psoques, larves de Coléoptères ou de Diptères...) - par examen à la loupe binoculaire.

Pour chaque échantillon recueilli sur le terrain, deux extractions ont été effectuées successivement. Les effectifs obtenus pour chacune d'entre elles ont été regroupés au niveau des résultats globaux, afin d'en faciliter l'interprétation.

RESULTATS.

L'ensemble des résultats obtenus figure dans les fiches de tri en annexe. Leur examen fait immédiatement ressortir la très grande faiblesse des effectifs de microarthropodes extraits des échantillons de sol - faiblesse qui interdit toute analyse statistique valable de ces résultats.

Pour qu'une interprétation de ces effectifs puisse cependant être effectuée, nous avons ainsi dû recourir à d'autres procédés, en globalisant de diverses manières les valeurs obtenues par parcelle ou par traitement.

1 - Les figures 3 et 4 représentent, pour les deux sites, le total des microarthropodes extraits, par parcelle, et tous groupes taxonomiques confondus. Ce mode de représentation permet de visualiser, sur le terrain, les effectifs recueillis par parcelle et d'apprécier, sans étude statistique, si l'on peut soupçonner l'existence d'effets particuliers : effets "ligne", "colonne", "terrain" par exemple.

En l'occurrence, et sans préjuger d'un éventuel effet des traitements nématicides sur la faune des microarthropodes du sol, il apparaît bien qu'un certain nombre de phénomènes existent, liés à la répartition naturelle de cette faune, et dont l'influence pourrait bien être en définitive prépondérante.

Le sols de cette nature, sans horizon humifère, sont globalement très pauvres en matière organique, mais celle-ci, provenant de la décomposition de débris végétaux, vestiges des récoltes précédentes, est sans doute répartie de manière très inégale, pouvant présenter ici et là des phénomènes d'accumulation, liés par exemple à la topographie du sol. Dans ces conditions la faune, très strictement liée à cette matière organique, présentera obligatoirement une répartition très irrégulière, en agrégats, qui nécessite pour son étude un échantillonnage beaucoup plus serré, et ceci d'autant plus que les peuplements sont à l'évidence très pauvres.

Ceci est relativement net pour le site de Darou Sale, où l'on constate, d'une part un léger gradient dans les effectifs globaux entre les lignes, d'autre part un regroupement géographique sur le champ d'essai des parcelles à effectifs relativement importants, apparemment indépendant des traitements.

Ceci est encore plus net pour le site de Nebe, qui présente au niveau des lignes 3 et 4 des effectifs globaux de microarthropodes 2 à 3 fois plus importants que sur les autres lignes de l'essai. Nous avons pu constater sur le terrain que ces lignes 3 et 4 correspondent à une zone en dépression, qui traverse l'ensemble du champ d'essai, et qui peut être une zone d'accumulation pour l'humidité et la matière organique, donc plus favorable pour la faune du sol.

2 - Sur le tableau I et la figure 5 nous avons représenté les effectifs globaux recueillis pour chacun des traitements étudiés : Témoin "absolu", Témoin essai, traitements au D.B.C.P., Télone II et Vapam.

Fig. 3 - Site de DAROU SALE ; Effectifs globaux de Microarthropodes extraits, par parcelle, tous groupes confondus.

						Total/ligne
2	3	6	4	3	3	21
3	8	5	1	4	1	22
1	6	4	6	3	3	23
2	8	5	3	6	5	29
5	3	4	7	6	3	28
7	5	7	5	2	12	38
20	33	31	26	24	27	= Total/colonne

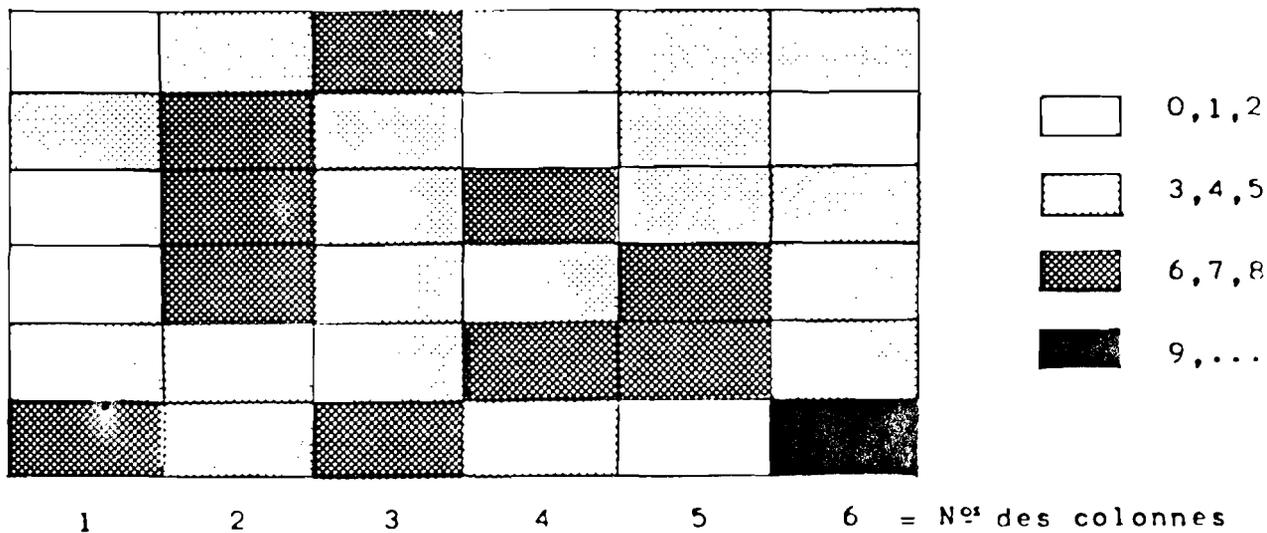


Fig. 4 - Site de NEBE : Effectifs globaux de microarthropodes extraits, par parcelle, tous groupes confondus.

						Total/ligne
9	3	7	7	5	5	36
7	5	11	9	7	6	45
14	7	11	26	7	6	71
14	14	13	13	11	34	99
5	5	9	13	7	5	44
3	7	3	11	1	3	28
52 43 48 79 42 59 = Total/colonne						

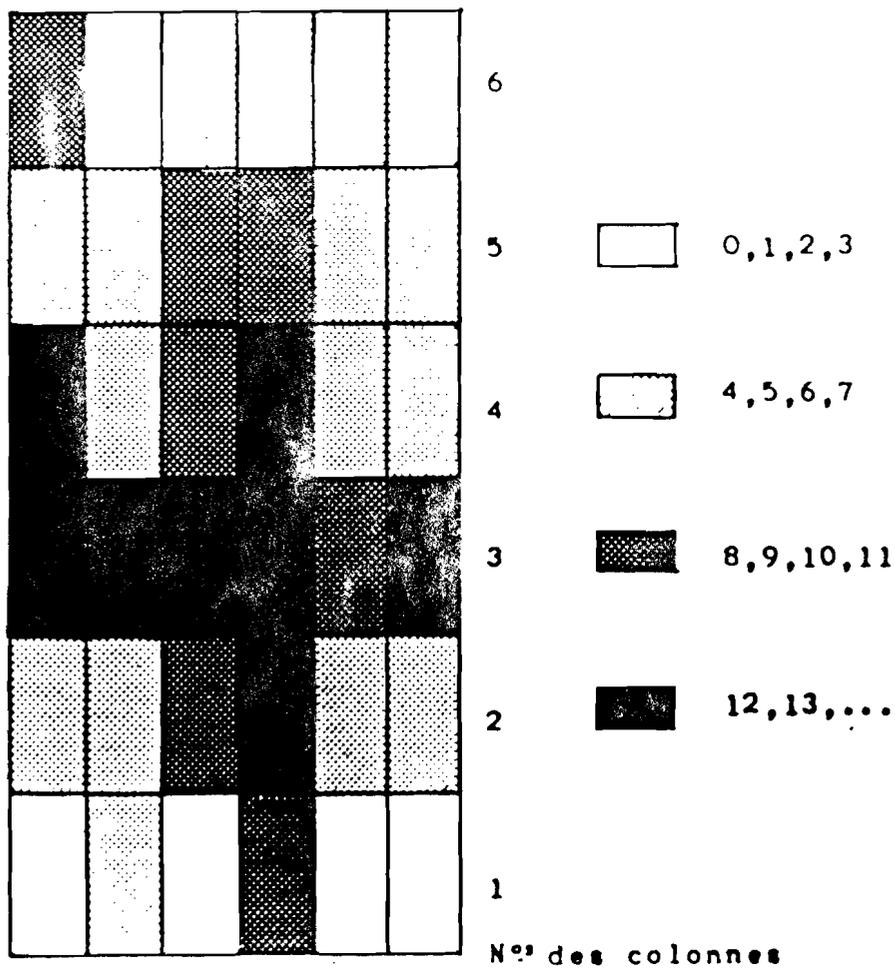


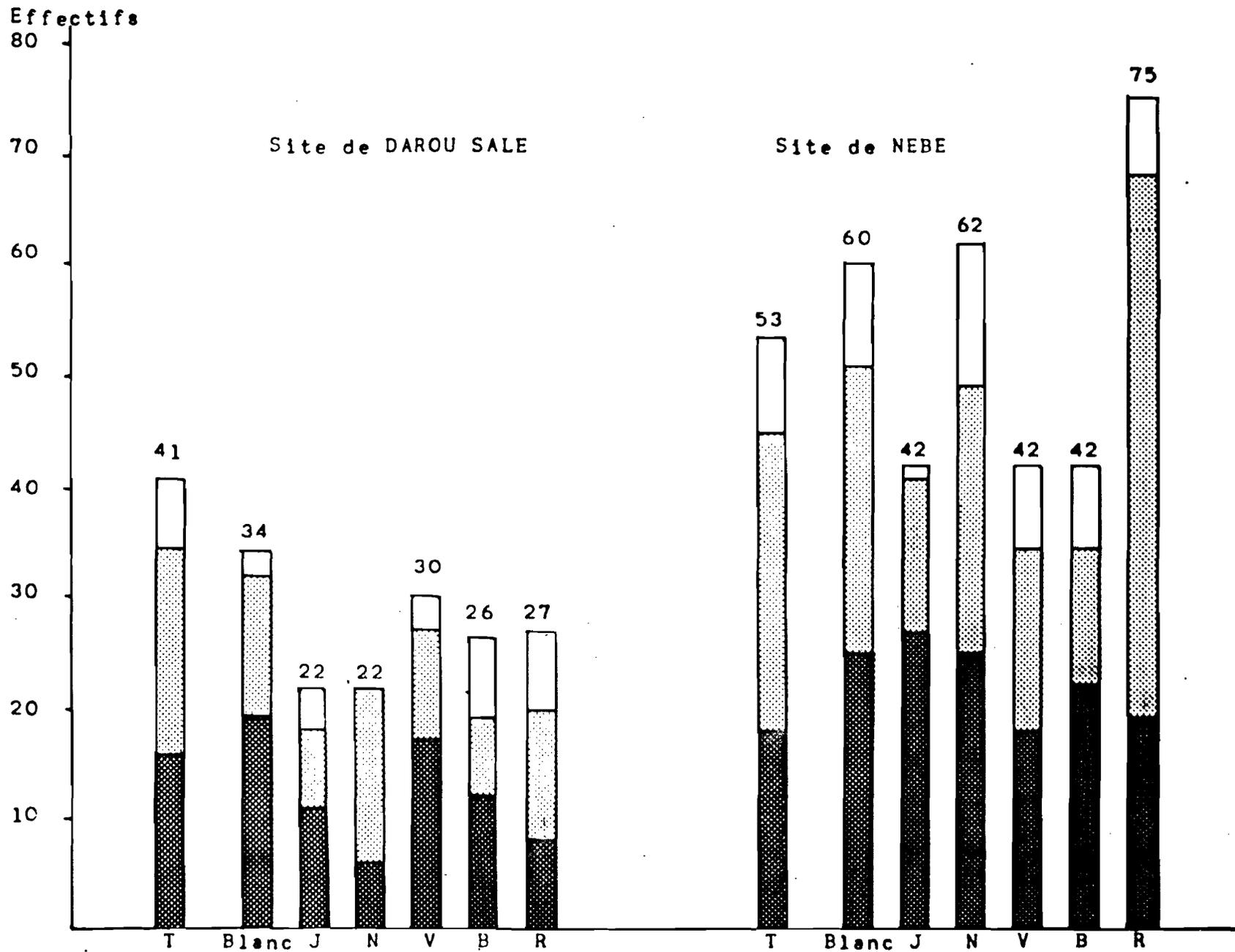
Tableau I : Effectifs globaux (6 répétitions - deux extractions), par traitement, pour les deux sites étudiés.

Site	Traitement	Collemboles	Acariens	Divers	Total	Rapport C/A*
DAROU SALE	Témoin"absolu"	16	21	4	41	0,76
	Blanc	19	13	2	34	1,46
	Jaune	11	7	4	22	1,57
	Noir	6	16	-	22	0,38
	Vert	17	10	3	30	1,70
	Bleu	12	7	7	26	1,71
	Rouge	8	12	7	27	0,67
NEBE	Témoin"absolu"	18	27	8	53	0,67
	Blanc	25	26	9	60	0,96
	Jaune	27	14	1	42	1,93
	Noir	25	24	13	62	1,04
	Vert	18	19	5	42	0,95
	Bleu	22	15	5	42	1,47
	Rouge	19	49	7	75	0,39

*.C/A = Nombre de Collemboles sur Nombre d'Acariens

Code couleurs : voir Figure 1.

Fig. 5 - Histogrammes des effectifs globaux, par traitement, pour chacun des deux sites étudiés.



T = Témoin "absolu" Code couleurs : voir Fig. 1

Les histogrammes de la figure 5 regroupent les résultats obtenus pour l'ensemble des 6 parcelles ayant subi le même traitement, quelle que soit leur situation géographique dans le champ d'essai.

Pour le site de Darou Sale, il apparaît, d'une part que les traitements insecticides au Décis pourraient avoir une légère incidence sur la faune (comparaison entre les Témoins), d'autre part que les traitements nématicides eux-mêmes auraient un léger effet dépresseur sur cette même faune, plus accusé avec le D.B.C.P. et le Télone. Il ne faut cependant pas perdre de vue que la faiblesse des effectifs ne permet pas de considérer ces différences comme significatives, et qu'en tout état de cause, ainsi que nous l'avons vu, les différences globales entre les lignes du carré latin s'avèrent au-moins égales aux différences entre les traitements.

Il en est de même, et d'une manière encore beaucoup plus nette, pour l'essai effectué sur le site de Nebe. En particulier, on constate que pour cet essai, les effectifs globaux les plus importants correspondent au traitement "Rouge", soit le Vapam à sa plus forte concentration (75 l./ha). L'examen des fiches de tri montre que cette valeur élevée n'est imputable qu'à une seule parcelle, située ligne 3, donc dans la dépression évoquée plus haut. Il est évident que dans ce cas l'élément prépondérant ne peut pas être le traitement, mais bien plutôt la localisation sur le champ d'essai, par suite des caractéristiques particulières de la répartition spatiale de la plupart des espèces de microarthropodes considérées, qui résulte d'une part de facteurs intrinsèques, propres à l'espèce, d'autre part et surtout de la disponibilité en eau et en matière organique du sol.

DISCUSSION - CONCLUSIONS.

L'examen de l'ensemble des fiches de tri (en annexe) comme celui des résultats globaux figurant sur le tableau 1 ne permet donc pas de mettre en évidence, avec certitude, un quelconque effet dépresseur des produits nématicides testés dans cet essai sur la faune globale des microarthropodes édaphiques du champ d'arachides. Il en est de même, a fortiori, si l'on considère les différents groupes taxonomiques - Collemboles et Acariens, essentiellement - qui constituent cette faune du sol.

En particulier, les variations que l'on peut constater, entre traitements, dans la proportion relative entre Collemboles et Acariens - parfois considérée comme une donnée caractéristique de la nature ou du degré d'évolution d'un sol - ne peuvent ici être considérées comme significatives.

Il est tout à fait possible que ceci tienne essentiellement à l'extrême pauvreté de la faune endogée des deux sites étudiés. Les estimations de la densité de la micro ou mésofaune du sol sont certes difficiles, très dépendantes des méthodes de dénombrement utilisées, mais on peut estimer que les résultats obtenus dans nos essais conduisent à des densités de l'ordre de 2500 individus/m², tous groupes confondus, à Darou Sale, et 4500/m² à Nebe, sans commune mesure avec les valeurs moyennes (200.000/m² et plus..) que l'on rencontre en régions tempérées, dans des sols moyennement riches en matière organique*.

S'il existe un effet dépresseur des traitements nématicides sur la microfaune des sols en culture d'arachide, il est certainement faible, tant pour le D.B.C.P. que pour les autres produits testés.

En tout état de cause, il semble difficile de mettre en balance, d'une part cette faible action des traitements sur une faune dont le rôle est certainement très réduit, en raison de la faiblesse de ses effectifs, et d'autre part l'action très bénéfique de ces mêmes traitements sur la production, par l'éradication presque complète des nématodes et la persistance des effets résiduels pendant plusieurs années.

Il pourrait néanmoins apparaître souhaitable, pour préciser davantage ces résultats, de mettre en place de nouvelles expériences de test, sous réserve de respecter un certain nombre de conditions essentielles, à savoir :

- choisir les champs d'expérimentation dans des régions plus favorables, à sols plus riches en matière organique et à précipitations plus importantes.

- implanter les essais sur des emplacements aussi uniformes que possible, sans facteurs d'hétérogénéité risquant de se répercuter sur la répartition de la faune et de masquer ainsi les phénomènes étudiés.

*. Pour mémoire, signalons qu'un essai de dénombrement de la faune des microarthropodes du sol sur la station O.R.S.T.O.M. de Bel Air, à Dakar, sous un couvert essentiellement composé de "neems" (*Azadirachta indica*), nous a conduit à des densités de l'ordre de 12.000 individus/m².

- multiplier les prélèvements à l'intérieur des parcelles, pour tenter de palier cet obstacle de la répartition en agrégats de la plupart des espèces considérées.

REMERCIEMENTS.

Nous remercions très vivement Monsieur J.C. PROT, Chef du Laboratoire, Monsieur P. BAUJARD, Responsable de la Convention Arachide, ainsi que toute l'équipe du Laboratoire de Nématologie du Centre O.R.S.T.O.M. de Dakar pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée lors de cette mission. Nos remerciements iront en particulier à Monsieur B. MARTINY pour sa constante collaboration, tant en ce qui concerne la réalisation de l'appareil d'extraction que pour les opérations de prélèvement sur le terrain.

S.S.C. de l'O.R.S.T.O.M. - Bondy

Octobre 1984

RAPPORT DE MISSION

Pays d'intervention : SENEGAL

Exécutant : C.C. DECLERT, D.R. en phytopathologie ORSTOM

Période : 14-23 Septembre 1984

1.- Introduction

A la suite des traitements du sol au DBCP, les spécialistes du laboratoire de Nématologie de Bel-Air (DAKAR) ont pu constater que la production d'arachide était considérablement augmentée, le surcroît atteignant 100% en ce qui concerne les gousses et 200% pour les fanes. Cette action ne se rapporte pas directement à la plante elle-même, mais à son principal prédateur racinaire, le nématode *Scutellonema cavenessi*, qui disparaît à la suite du traitement nématicide, laissant ainsi l'arachide libre d'extérioriser toutes ses potentialités.

D'autres traitements nématicides, essayés de pair avec le DBCP, à savoir le TELONE II (dichloropropène) et le metam sodium, n'ont pas produit de résultats aussi spectaculaires, le dernier ayant même provoqué un effet dépressif dû à sa phytotoxicité.

Il nous a été demandé de mener des investigations au niveau des champignons du sol participants au complexe des parasites souterrains du système racinaire de l'arachide, ceci en vue de reconnaître leur comportement en présence du DBCP.

Nous avons suggéré à notre collègue G. GERMANI, lors d'un entretien à Paris en août 1984, de pratiquer les analyses à deux niveaux complémentaires, le premier situé à l'endroit des racines des plants d'arachide échantillonnés, le second concernant la rhizosphère de ces mêmes plants.

2.- Techniques

La technique adoptée est celle dites des pastilles de *Petunia* (KP), pratiquée avec succès depuis quelques années par l'auteur au laboratoire de Phytopathologie d'Adiopodoumé. Elle consiste à exploiter l'aptitude de la plupart des champignons du sol parasites de racines à se développer à la surface et à l'intérieur de disques découpés dans le limbe de feuilles de *Petunia*, un mince film d'eau naturelle séparant l'organe source du champignon à piéger (radicelle) et la cible (la pastille de *Petunia*). Ceci est réalisé par la disposition des organes à analyser dans le fond de verres de montre, baignés de 1 à 2 cm³ d'eau. Une enceinte à humidité saturée, boîte de Petri garnie de 10 à 15 cm³ d'eau, permet de prévenir l'évaporation et assure donc la continuité des conditions aquatiques favorables au transfert des cryptogames vers les pastilles.

Le suivi microscopique des pastilles par simple montage dans une goutte d'eau permet la détection et l'identification de champignons tels que les Phycomycètes Peronosporales et les Mycelia Sterilia, *Sclerotium* et *Rhizoctonia*, dans des délais de 2 à 4 jours.

Ce mode de piègeage et de détection est particulièrement satisfaisant pour les racines et radidelles parasitées par des champignons. Appliquée aux échantillons de sol, il donne des résultats beaucoup plus irréguliers. Une bonne amélioration a consisté, pour l'extension de la technique de piègeage et de détection aux échantillons de sol, en aménageant un relais par piègeage préalable des agents

telluriques par le système racinaire de plantules de melon (P.P.M.). Ceci est réalisé en pot ou in situ (en conditions contrôlées, ombrage et arrosage adéquats), un délai de 15 à 20 jours s'avérant suffisant entre le semis et l'extraction des plantules pour assurer l'exploitation d'un volume de sol de l'ordre d'1 litre pour un poquet de 4 plantules. Les racines des plantules de melon subissent ensuite une analyse biologique par pastille de Petunia.

Les résultats de cette technique PPM constituent un contrôle satisfaisant du premier système d'analyse concernant les seules racines des plantes à étudier.

3.- Réalisation des analyses

L'essai sur le terrain, conçu par les chercheurs du laboratoire de Nématologie P. BAUJARD et G. GERMANI, est du modèle carré latin, comprenant 6 traitements :

DBCP
TELONE II
metam sodium (3 concentrations)
témoin

Les effets dépressifs dûs à la phytotoxicité du metam sodium ont imposé de ne retenir que 3 traitements, ce qui, compte tenu des 6 répétitions et de l'échantillonnage de 10 plantes pour chaque parcelle, a conduit à traiter 180 systèmes racinaires par la technique KP. La préparation des racines et l'incubation des pastilles de Petunia a commencé le 17 septembre, une fois rassemblé le matériel nécessaire. En raison du nombre très élevé des pastilles (2 pastilles par verre de montre), et des délais nécessaires pour leur examen microscopique, un sous échantillonnage s'est avéré indispensable pour permettre le suivi des champignons selon des incubations de 2, 3 et 4 jours.

L'analyse PPM, en raison des délais de développement pour les racines des plantules de melon, a été initiée le 31 août à l'initiative de M. GERMANI. La seconde phase a pris effet le 18 Septembre, après une incubation de 3 jours des pastilles de Petunia sur les racines des plantules de melon.

Les effectifs ont totalisé :

3 traitements x 6 répétitions x 2 pastilles soit 36 pastilles

4.- Résultats

a/KP sur racines d'arachide pour des incubations J2, J3, J4

TEMOIN			DBCP			TELONE II		
numero du lot	nombre d'echant.	nombre de Pythium	numero du lot	nombre d'echant.	nombre de Pythium	numero du lot	nombre d'echant.	nombre de Pythium
1	6	0	1	6	1	3	6	0
2	10	0	3	6	0	5	6	2
4	4	0	5	2	0	6	10	1
6	6	1	6	6	0	-	-	-
.....				
total	26	1		20	1		22	3

b/KP sur PPM

TEMOIN		DBCP		TELONE II	
nombre d'échant.	nombre de Pythium	nombre d'échant.	nombre de Pythium	nombre d'échant.	nombre de Pythium
6	1	6	1	6	1 (douteux)

Les champignons, mis en évidence par la technique, se rapportent à l'un des quatre groupes suivants :

- I. Peronosporales
- II. Mycelia Sterilia, type *Rhizoctonia solani* et *bataticola*
- III. M.S. à sclérotés type *Sclerotium*
- IV. Divers : Zygomycètes et Mélanconiales

Dans la présente analyse, les champignons détectés se rapportent exclusivement au groupe I (tableau a et b). Le *Pythium* a été identifié comme appartenant à l'espèce *aphanidermatum* en raison de ses caractères morphologiques et biométriques :

- conidiocystes lobulés très fréquents et précoces
- zygotes sphériques apleurotiques de 22,7+0,7 microns

5.- Discussion

Le caractère le plus important des résultats est la pauvreté des détections obtenues, aussi bien sur le plan qualitatif puisqu'un seul groupe de champignons telluriques parasites de racines a pu être révélé, que sur le plan quantitatif, la fréquence de détection du *Pythium* ne dépassant pas 14% pour les racines d'arachide et 16% pour les échantillons de sol. Ce faible niveau de contamination du sol en *Pythium*, renforcé par l'absence de détection de *Sclerotium Rolfsii* et des *Rhizoctonia* spp. est une indication du bon niveau phytosanitaire des racines des plants d'arachide sur la parcelle expérimentale, indépendamment des traitements du sol.

Le faible niveau de détection du *Pythium* ne permet pas de faire apparaître une interaction entre le traitement nématicide et la population de champignons parasites. Des résultats antérieurs -non publiés- concernant l'accroissement des rendements de l'arachide suite à un traitement fongicide du sol ont été interprétés par l'auteur comme étant lié au contrôle du *Pythium*, parasites occultes du système racinaire de l'arachide. Cependant le "cas de figure" défini par les données actuelles semble bien différent.

En conclusion, il n'est pas apparu d'interaction entre le traitement au DBCP d'une part, et la sensibilité des racines d'arachide à l'égard de la microflore du sol parasite d'autre part, non plus que vis-à-vis de l'effectif qualitatif et quantitatif de cette population.

Le missionnaire remercie particulièrement ses collègues de l'U.R.504 tant à Paris qu'à Dakar pour l'aide apportée à la réalisation du travail que pour leur accueil cordial.

En raison du déficit pluviométrique, seuls les essais 7, 9, 15 et 17 ont pu être analysés sur le plan des rendements. Les essais 16 et 19 ont été détournés de leur vocation initiale pour des études fondamentales (cf. chapitre 4). Les essais 8, 12 et 14 ont été abandonnés définitivement en raison de difficultés rencontrées au niveau des agriculteurs.

ESSAI	ANNEE DU TRAITEMENT (culture)		RENDEMENTS (kg/ha)		NOMBRE DE NEMATODES	
			GOUSSES OU GRAINES	FANES	PAR 100 G DE RACINES	PAR LITRE DE SOL
DOMBE	1981 (mil)	TRAITE	1300		6	440
		TEMOIN	1146		1995	1520
TOUBA GUEYE	1981 (arachide)	TRAITE	1706*	2833	214	152
		TEMOIN	1320	2723	3590	600
	(mil)	TRAITE	1518		25	32
		TEMOIN	1150		204	2552
N'DINDY essai engrais	1983 (mil)	TRAITE	647		3896	NON MESURE
		TEMOIN	594		5155	NON MESURE
essai produits	(mil)	DBCPI	450		2123	NON MESURE
		DBCPI2	547		6566	NON MESURE
		EDB1	498		2986	NON MESURE
		EDB2	443		9789	NON MESURE
		TELONE II	605		6171	NON MESURE
		DD	539		25105	NON MESURE
		TEMOIN	509		27511	NON MESURE
ESSAI 3	1983 (mil)	TRAITE	NR		140	NON MESURE
		TEMOIN	NR		9	8
ESSAI 4	1983 (mil)	TRAITE	NR		0	NON MESURE
		TEMOIN	NR		315	920
ESSAI 5	1983 (mil)	TRAITE	NR		0	NON MESURE
		TEMOIN	NR		3051	5200
ESSAI 6	1983 (mil)	TRAITE	NR		0	NON MESURE
		TEMOIN	NR		183	640
ESSAI 7	1983 (mil)	TRAITE	695		24	NON MESURE
		TEMOIN	406		781	NON MESURE
ESSAI 10	1983 (mil)	TRAITE	NR		10	NON MESURE
		TEMOIN	NR		10	16
ESSAI 11	1983 (mil)	TRAITE	NR		14	404
		TEMOIN	NR		148	440
ESSAI 1	1982 (arachide)	TRAITE	NR		NON MESURE	2
		TEMOIN	NR		NON MESURE	15
ESSAI 2	1982 (arachide)	TRAITE	NR		NON MESURE	NON MESURE
		TEMOIN	NR		NON MESURE	56

TABLEAU 13- ESSAIS RESIDUELS ; rendements des cultures et taux de population de *S. cavenessi* (NR=non récolté ; *=significativement différent du témoin au seuil 5% ; DBCPI, DBCPI2=22,5 kg MA/ha en dilution respectivement à 400 et 100 l/ha ; EDB1, EDB2=respectivement en dilution dans l'eau et dans du pétrole).

4- RECHERCHES SUR L'ÉCOLOGIE DES NEMATODES DU BASSIN ARACHIDIER

Les premières analyses effectuées dans le nord et le centre du bassin arachidier sénégalais révèlent une grande uniformité des peuplements sur le plan spécifique, probablement à mettre en relation avec celle du biotope dans lequel les nématodes évoluent : même types de sol, même espèces végétales cultivées, mêmes pratiques culturales (rotation notamment) ; trois facteurs semblent jouer un rôle sur la structure qualitative et quantitative des populations : i) la ou les espèces végétales présentes (arachide, mil, niébé, sorgho, jachère), la pluviométrie, caractérisée par un gradient nord-sud, qui conditionne également la structure du couvert végétal, la valence écologique apparemment très grande des espèces de nématodes.

4.1- Caractéristiques des populations

Les nématodes du bassin arachidier sénégalais se répartissent principalement dans trois ordres qui regroupent plus de 95% des espèces présentes : l'ordre des Tylenchida avec 24 espèces, celui des Rhabditida avec 22 espèces et celui des Dorylaimida avec 28 espèces au moins. L'ordre des Aphelenchida est représenté par deux espèces. L'ordre des Mononchida, qui regroupe des nématodes prédateurs ne compte qu'une seule espèce. Six espèces n'ont pas encore été identifiées et constituent le groupe des "non déterminé" (tableau 14).

Les données sur l'écologie des nématodes, à l'exception des nématodes phytoparasites, sont trop rudimentaires pour pouvoir préciser, en fonction de leur appartenance taxonomique, l'écologie des espèces auxquelles nous sommes confrontés.

L'ordre des Tylenchida regroupe essentiellement des espèces phytophages et mycophages. Les espèces phytophages du bassin arachidier appartiennent essentiellement aux familles suivantes : Tylenchorhynchidae, Belonolaimidae, Pratylenchidae, Hoplolaimidae et Criconematidae ; les espèces probablement mycophages appartiennent à la famille des Tylenchidae. Effectivement, tous les essais d'élevage de ces espèces en terre stérile au laboratoire sur les quatre principales plantes cultivées dans le bassin arachidier se sont soldés par des échecs, alors que les espèces phytophages sont maintenues sans problèmes à l'exception de Scutellonema cavenessi.

L'ordre des Rhabditida comprend des espèces bactériophages. Dans le bassin arachidier, cet ordre n'est pratiquement représenté que par des espèces du sous-ordre des Cephalobina (21 espèces) alors que celui des Rhabditina ne compte qu'une seule espèce, très peu fréquente. Rappelons pour mémoire que l'utilisation de certaines espèces de nématodes du sous-ordre des Cephalobina comme vecteurs de Rhizobium a déjà été envisagée pour l'inoculation de ces bactéries aux racines du soja, en Europe notamment.

LISTE DES ESPECES DE NEMATODES RECENSEES DANS LE BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS

TYLENCHIDA

TYLENCHIDAE

Filenchus sp.
 Duosulcius sensu lato
 Ottolenchus facultativus
 Ottolenchus spl
 Coslenchus sp.
 Ditylenchus sp.
 Ditylenchus sensu lato
 Ecphyadophora sensu lato

TYLENCHORHYNCHIDAE

Tylenchorhynchus gladiolatus
 Tylenchorhynchus mashhoodi
 Dolichorhynchus elegans
 Dolichorhynchus sp.

BELONOLAIMIDAE

Telotylenchus indicus
 Trichotylenchus falciformis

PRATYLENCHIDAE

Pratylenchus brachyurus
 Pratylenchus sp.

HOPLOLAIMIDAE

Scutellonema cavenessi
 Hoplolaimus pararobustus
 Helicotylenchus dihystra
 Peltamigratus sp.
 Senegalonema sorghi

HETERODERIDAE

Heterodera sensu lato

CRICONEMATIDAE

Criconemella curvata
 Paratylenchus sp.

APHELENCHIDA

Aphelenchoides sp.
 Aphelenchus avenae

RHABDITIDA

RHABDITINA (1 espèce)
 CEPHALOBINA (21 espèces)

"NON DÉTERMINE" (6 espèces)

DORYLAIMIDA

DORYLAIMOIDEA

Dorylaimus spl
 Dorylaimus sp2
 Dorylaimus sp3
 Dorylaimus sp4
 Dorylaimus sp5
 Dorylaimus sp6
 Dorylaimus sp9
 Dorylaimus spl0
 Dorylaimus spl1
 Dorylaimus spl2
 Dorylaimus spl3
 Dorylaimus spl4
 Dorylaimus spl5
 Dorylaimus spl6
 Dorylaimus spl7
 Discolaimus sensu lato
 Charcharolaimus sp.
 Longidorus sensu lato
 Xiphinema sp.
 Paratrichodorus minor

NYGOLAIMOIDEA

Nygolaimus sensu lato

BELONDIROIDEA

Belondira sensu lato
 Dorylaimellus sp.

LEPTONCHOIDEA

Leptonchus sensu lato spl
 Leptonchus sensu lato sp2
 Leptonchus sensu lato sp3
 Leptonchus sensu lato sp4
 Leptonchus sensu lato sp4

MONONCHIDA

Mylonchulus sp.

TABLEAU 14- NEMATODES RECENSES DANS LES SOLS DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS

L'ordre des Dorylaimida est certainement celui où le régime alimentaire des nématodes est le moins bien connu, à l'exception d'un petit groupe qui rassemble des vecteurs potentiels de virus : celui-ci est représenté dans le bassin arachidier par les genres Longidorus sensu lato, Xiphinema et Paratrichodorus. Les autres Dorylaimides du bassin arachidier ont des habitudes alimentaires inconnues. Notons cependant que trois espèces sont actuellement maintenues en élevage au laboratoire sur l'arachide CV 55-437 sans qu'il soit actuellement possible de préciser leur éventuel degré de nocuité vis à vis de cette plante.

L'ordre des Aphelenchida est représenté au Sénégal essentiellement par l'espèce Aphelenchus avenae qui est ubiquiste ; c'est probablement un nématode mycophage.

4.2- Notions de groupes biologiques et gamme d'hôtes pour les nématodes phytoparasites

Les travaux menés au laboratoire de nématologie de Dakar ont montré la spécificité des problèmes nématologiques de la zone sahélienne, et plus particulièrement pour l'espèce S. cavenessi : le cycle biologique de ce parasite présente une phase de quiescence en relation avec la saison sèche (anhydrobiose), une "diapause ovarienne" et un seul cycle de reproduction annuel limitant sa capacité de multiplication.

Il apparaît en outre que, comme S. cavenessi, d'autres espèces de nématodes sont associées à l'arachide et aux plantes vivrières sahéliennes.

4.2.1- Résultats des études menées au laboratoire sur la gamme d'hôtes des différentes espèces de nématodes phytoparasites :

NEMATODES	ARACHIDE	MIL	NIEBE	SORGHO
Tylenchorhynchus gladiolatus	-	-	-	+
Tylenchorhynchus mashhoodi	-	+	-	+
Dolichorhynchus elegans	+	+	+	+
Dolichorhynchus sp.	+	+	+	+
Telotylenchus indicus	+	+	+	+
Trichotylenchus falciformis	-	+	-	+
Pratylenchus brachyurus	?	?	?	+
Helicotylenchus dihystra	-	+	+	+
Hoplolaimus pararobustus	-	+	-	+
Peltamigratus sp.	?	+	?	?
Senegalonema sorghi	?	?	?	+
Criconemella curvata	?	?	?	+

TABLEAU 15- RESULTATS DES ELEVAGES DES PRINCIPALES ESPECES DE NEMATODES PHYTOPARASITES (+=multiplication ; -=non multiplication ; ?=test non encore dépouillé).

Ces premiers résultats montrent que l'arachide est le moins bon hôte pour les différentes espèces de nématodes phytoparasites : en effet, parmi les espèces qui se multiplient sur ce végétal, à l'exception de S. cavenessi, les taux de multiplication restent faibles, toujours bien inférieurs à ceux obtenus avec les autres hôtes ; on assiste plus à un maintien des population qu'à leur extension.

Ces résultats montrent aussi que S. cavenessi semble être le seul nématode présentant un arrêt obligatoire du développement après l'hivernage. Au laboratoire, à température constante, les autres espèces accomplissent plusieurs cycles par an.

4.2.2- Résultats des études menées au champ sur le taux de multiplication des différentes espèces de nématodes phytoparasites :

4.2.2.1- au cours de l'hivernage (figures 16 et 17)

Les études sur l'évolution des populations au cours de l'hivernage ont été menées à Thiamène (essai 16), Touba Saloum (essai 19) et à Nébé (essai 18). Dans les deux premiers cas, les mesures visent à déterminer les niveaux initial et final des populations des différentes espèces ; dans le troisième, l'essai, destiné à être analysé sur plusieurs années, comporte sept traitements avec six répétitions : rotation non traitée (emblavée en arachide en 1984), rotation traitée au metam sodium à 38,25 kg MA/ha en dilution à 100 l./ha (emblavée en arachide en 1984), arachide, mil, sorgho, niébé et jachère. Ces cinq derniers traitements sont destinés à étudier l'influence d'une monoculture sur les peuplements de nématodes, alors que les deux traitements "rotation" sont destinés à évaluer, d'une part l'impact de la rotation traditionnelle arachide-mil, d'autre part à étudier la vitesse de reconstitution des populations après traitement nématicide.

Les résultats en cours de dépouillement confirment en grande partie les observations précédentes, à savoir que l'arachide est rarement un hôte de prédilection pour les différentes espèces de nématodes phytoparasites du bassin arachidier (figures 16 et 17, tableau 16). Certaines données sont par contre contradictoires avec les observations faites au laboratoire : la non multiplication d'Hoplolaimus pararobustus et Peltamigratus sp. sur le mil à Thiamène et la baisse des populations de Dolichorhynchus sp. également à Thiamène ; l'hypothèse d'une compétition intraspécifique n'est pas à écarter. A Nebe, le non développement de S. cavenessi et des autres nématodes phytoparasites sur le sorgho est probablement à imputer au très mauvais développement de la végétation.

Le fait saillant de ces études au champ est que le nématode S. cavenessi semble, au delà d'un seuil approximatif de 1500 nématodes par litre de sol, ne pas pouvoir se reproduire sur l'arachide ; on assiste alors à des réductions de populations importantes, qui contrastent avec les taux de multiplications enregistrés sur le mil, le niébé et la jachère.

4.2.2.2- en saison sèche

Un essai irrigué mis en place à Touba Gueye en décembre 1984 est destiné à suivre l'évolution des populations de nématodes au cours de la saison sèche sur les quatre principales cultures du bassin arachidier : l'arachide, le mil, le niébé et le sorgho.

Au soixante dixième jour du cycle des différentes plantes, il apparaît que les niveaux de populations des nématodes phytoparasites restent stables pour toutes les espèces présentes sur le site. Il semblerait donc que les faibles températures bloquent le développement de ces espèces.

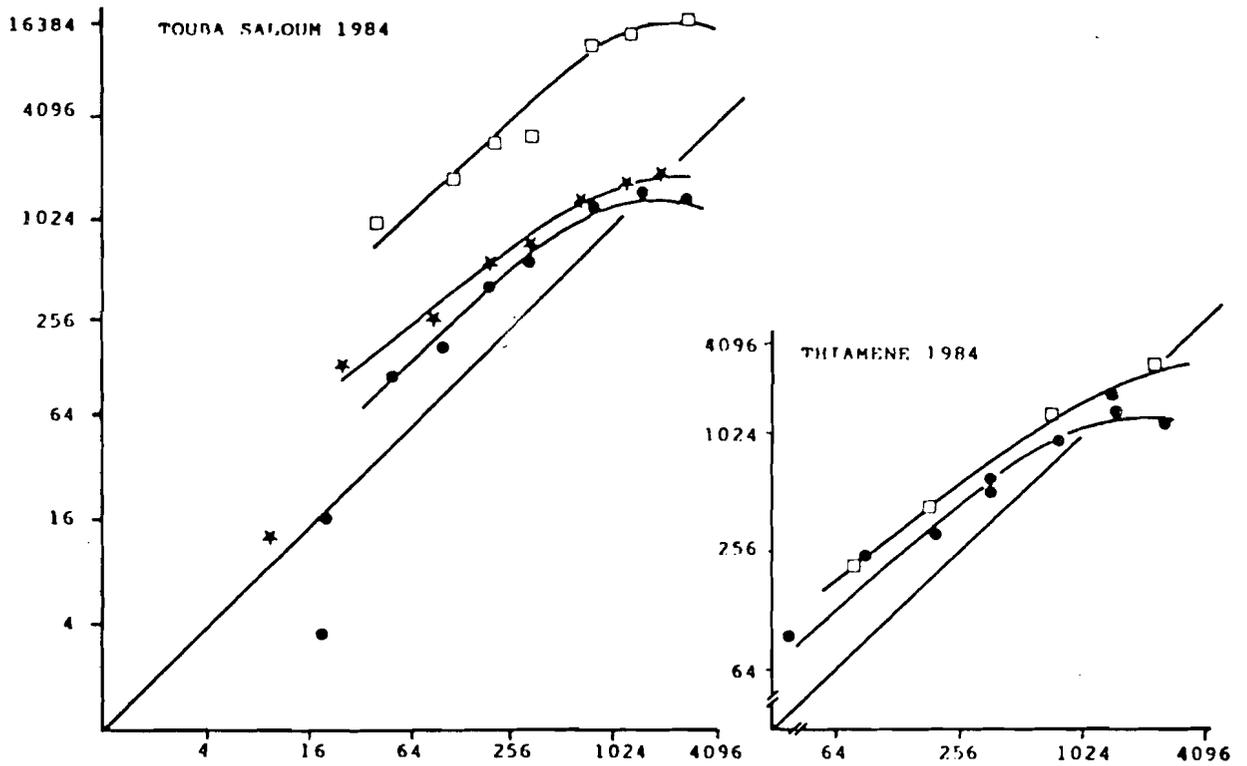
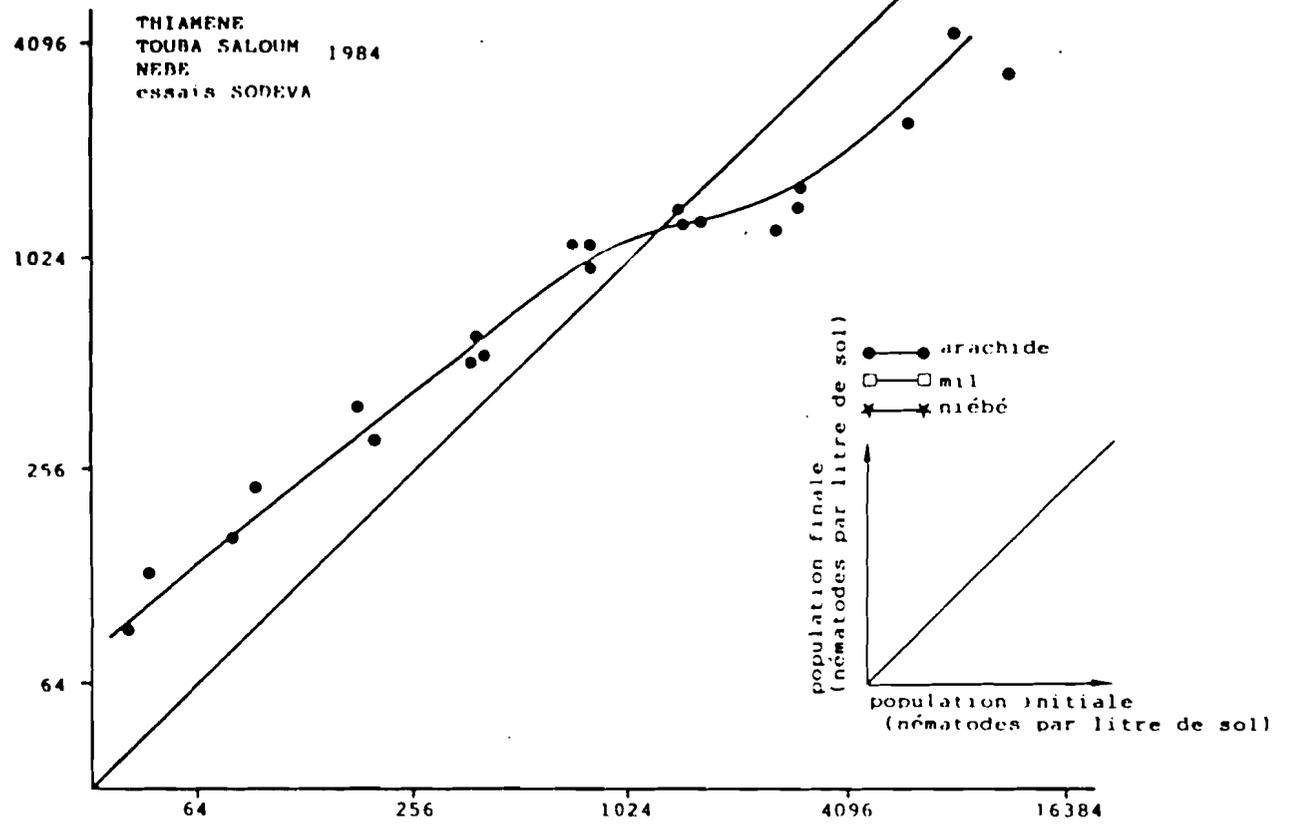


Fig. 16- Taux de multiplication de *S. cavenessi* : influence du taux de population initiale et de l'hôte.

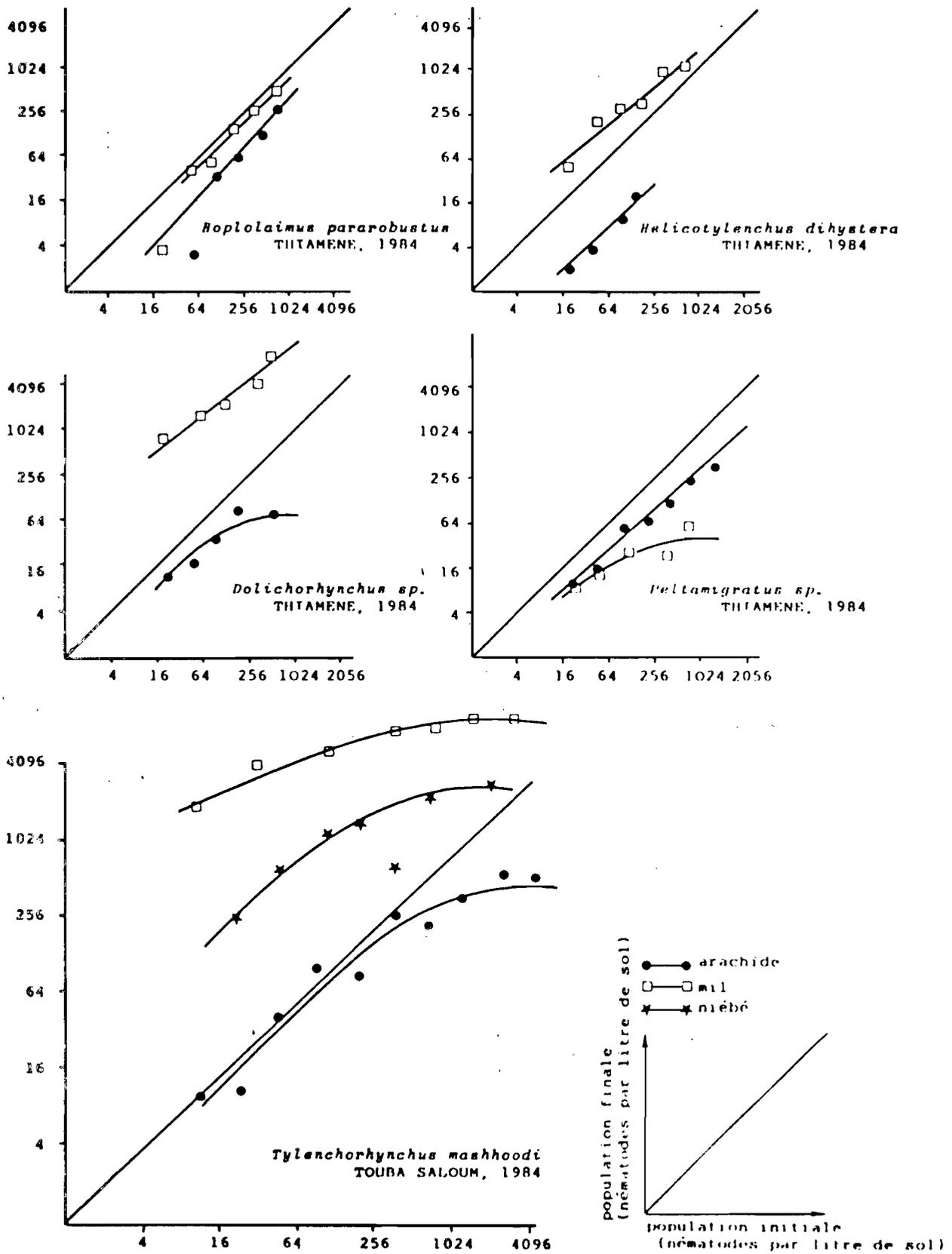


Fig. 17- Taux de multiplication de cinq espèces de nématodes phytoparasites : influence du taux de population initiale et de l'hôte.

	POPULATION INITIALE	POPULATION FINALE AU 05-10-1985				
		ARACHIDE	MIL	SORGHO	NIEBE	JACHERE
<i>Tylenchorhynchus gladiolatus</i>	300	0	30	0	0	0
<i>Dolichorhynchus</i> sp.	0	50	600	150	1000	350
<i>Telotylenchus indicus</i>	60	0	10	40	0	60
<i>Pratylenchus</i> sp.	0	0	0	0	10	0
<i>Scutellonema cavenessi</i>	6800	4520	9500	2300	18800	10000
<i>Hoplolaimus pararobustus</i>	50	10	10	30	10	10
<i>Helicotylenchus dihystra</i>	0	10	10	0	40	10
<i>Peltamigratus</i> sp.	0	10	50	0	10	10
<i>Senegalonema sorghi</i>	0	0	0	20	0	0

TABLEAU 16- NEBE : INFLUENCE DE L'HÔTE SUR LES TAUX DE MULTIPLICATION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE NÉMATODES DU BASSIN ARACHIDIÈRE (en nombre de nématodes par litre de sol).

Ce fait, joint aux observations précédentes (chapitre 4.2.2.1), pourrait expliquer les échecs des tentatives d'élevage du nématode *S. cavenessi* au laboratoire sur l'arachide. Des expérimentations sont en cours pour déterminer conjointement les influences respectives de la température, de l'hôte et du taux de population initiale sur les taux de multiplication de cette espèce.

4.3- Effets de la jachère nue sur les populations du nématode *Scutellonema cavenessi* (figure 18)

4.4.1- caractéristiques de l'essai

*localisation : Nebe

*dispositif expérimental : cinq traitements (désherbage quotidien, chaque semaine, chaque deux semaines, chaque trois semaines, non désherbé) avec six répétitions par traitement.

*analyses nématologiques effectuées sur sol humide prélevé au champ, et sur sol prélevé au champ et soumis à un dessèchement progressif.

4.4.2- résultats (figure 18)

Un désherbage quotidien permet l'éradication quasi complète du nématode. D'après les analyses nématologiques effectuées en novembre 1984, il est démontré qu'un rythme de désherbage hebdomadaire ou bihebdomadaire permet d'obtenir le contrôle des populations à un niveau équivalent à celui d'un traitement nématicide au DBCP.

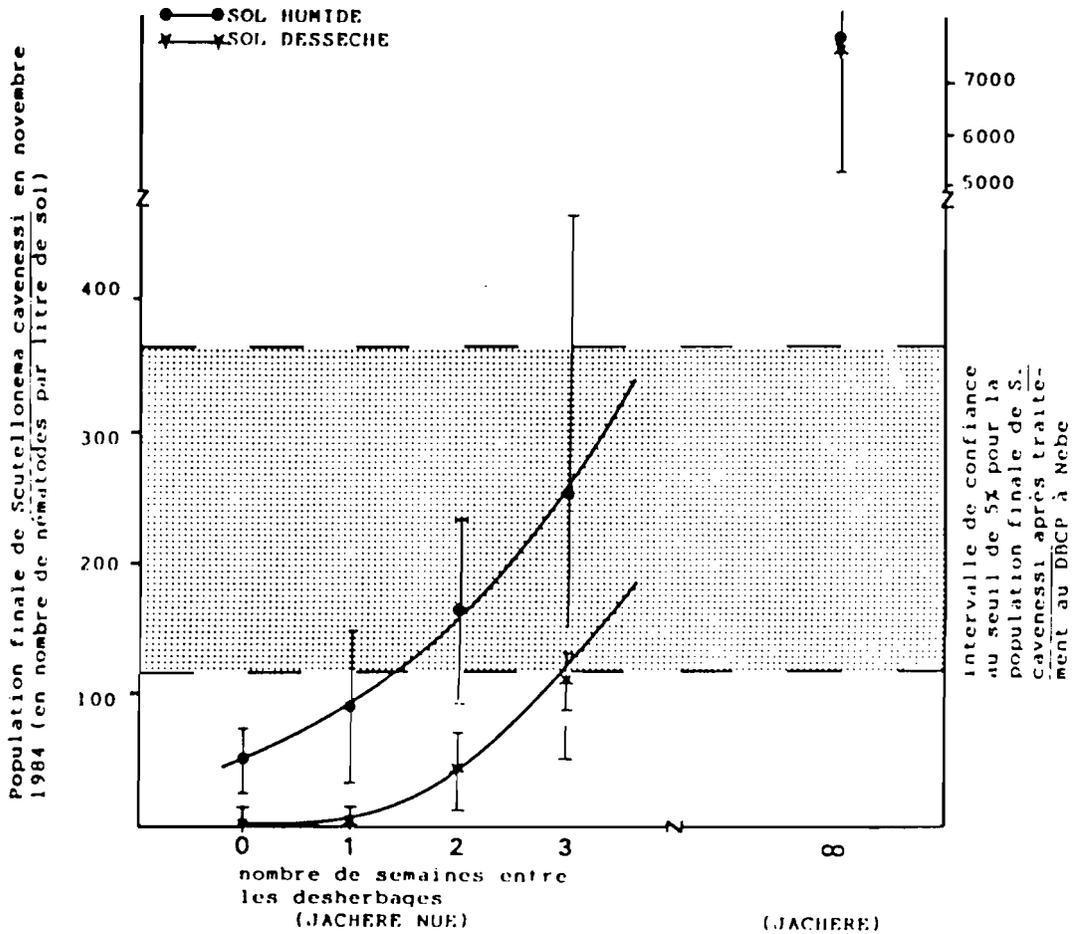


Fig. 18- Influence de la jachère nue sur les populations du nématode *Scutellonema cavenessi*.

5- SUIVI DES ESSAIS SODEVA ET DPV / RESULTATS NEMATOLOGIQUES

	POPULATION INITIALE	POPULATION FINALE		POURCENTAGE DE SURVIE
		TEMOIN	TRAITE	
GOSSAS	13360	3280	2300	70%
	7400	2500	520	21%
	3460	2120	580	27%
	4200	2760	1040	38%
	2460	1840	680	37%
	3800	1280	420	33%
	3900	1160	480	41%
	1400	1620	40	2%
	4380	1240	1080	87%
N'GOYE	6580	4320	1440	33%
	960	1500	640	43%
	2660	960	600	63%
	1300	840	720	86%
	2120	820	700	85%
	5480	1240	540	44%
	3820	1220	60	5%
	2740	1240	60	5%

	POPULATION INITIALE	POPULATION FINALE	POURCENTAGE DE	
	TEMOIN	TRAITE	SURVIE	
N' DOULO	1400	1120	240	21%
	5520	1180	940	80%
	3980	920	0	0%
	1620	860	260	30%
	4440	1180	460	39%
	620	760	180	24%
	3180	840	800	10%
	2960	920	160	17%
	1620	1420	40	3%
	2320	620	340	55%
TOUBA GUEYE	6520	3620	1060	29%
	5720	1160	720	62%
	3700	1700	340	20%
	8900	2260	1500	66%
	5860	2280	1060	46%
	3900	2000	1640	82%
LAMBAYE	5100	2580	360	14%
	3540	1460	420	29%
	3140	1900	140	7%
	4160	1460	480	33%
	6440	4800	760	16%
	8080	2980	40	1%
	3240	3020	580	19%
	4460	2360	140	6%
	4980	1600	2440	153%
	7500	1380	1380	100%
N' DINDY	540	1600	220	14%
	2440	1580	0	0%
	3800	1280	980	77%
	3860	1220	40	3%
	3220	860	80	9%
	1420	1500	80	5%
PIRE	1540	980	200	20%
	860	580	220	38%
	400	440	20	5%
	480	23700	260	1%
	3480	2440	0	0%
	1060	1460	0	0%
SAGATTA	1880	320	220	69%
	1560	400	60	15%
	1120	260	40	15%
	1280	340	140	41%
	900	240	160	67%
	5860	1000	100	10%
KEUR BOUMI	1120	0	0	-
	360	0	0	-
	80	0	0	-
	140	0	0	-
	580	0	0	-
	680	0	0	-
NIOMRE	240	0	0	

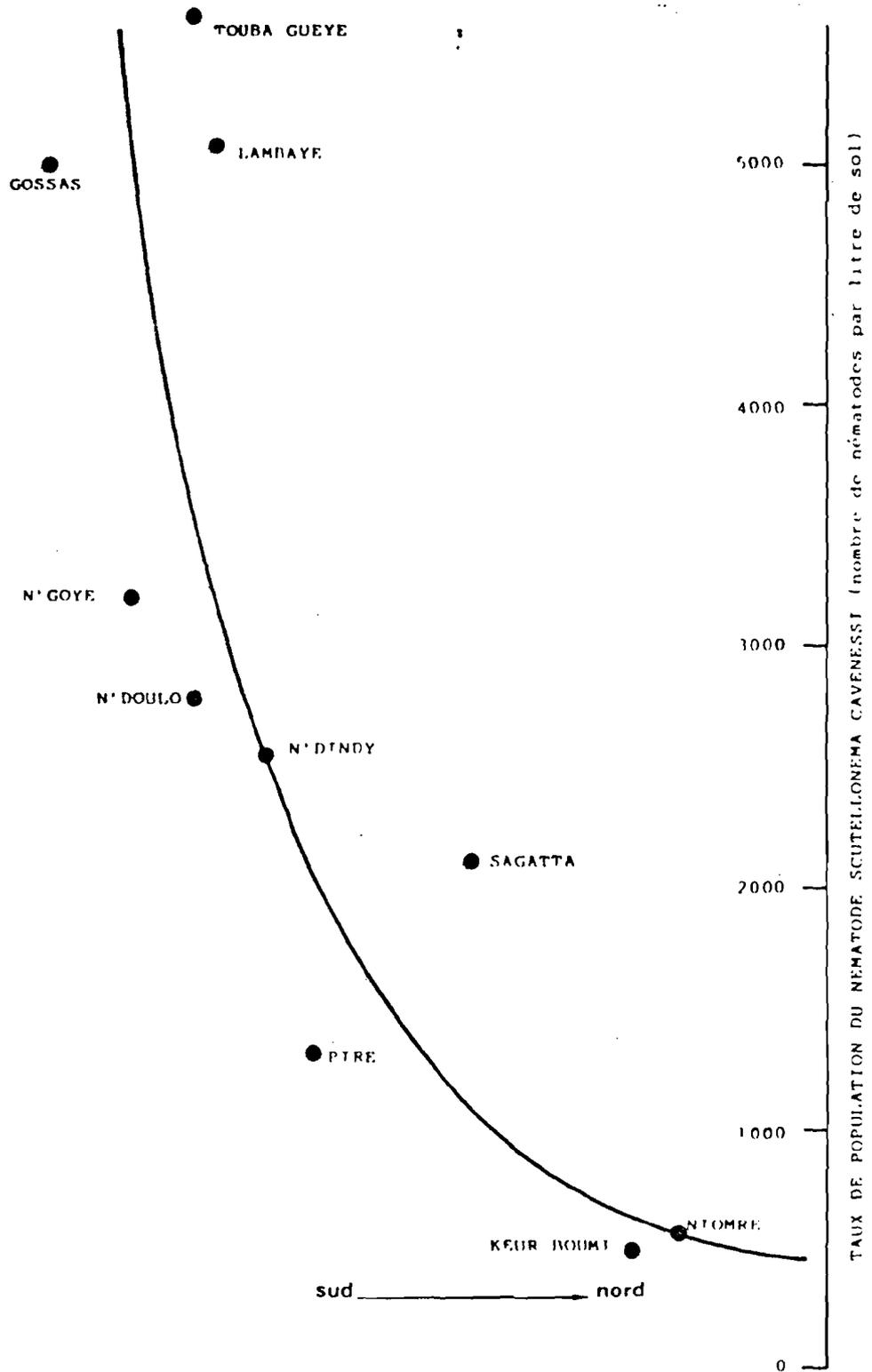


Fig. 19- Gradient sud-nord pour les populations du nématode *Scutellonema cavensesi* (diagramme établi à partir des analyses nématologiques des essais DPV et SODEVA.

6- CONCLUSIONS

Les expérimentations menées au cours de la campagne 1984 ont permis de réaliser les objectifs prévus dans le cadre de la convention ORSTOM-SODEVA.

- Les tests effectués sur les nématicides ont permis :
- de confirmer l'efficacité du DBCP à la dose de 22,50 kg MA/ha et de montrer, qu'en conditions expérimentales, la dose de 11,25 kg MA/ha présentait la même efficacité sur les populations du nématode Scutellonema cavenessi.
 - de préciser le profil d'utilisation du DBCP à la dose de 22,50 kg MA/ha : ce nématicide est plus efficace à la profondeur de 15 cm qu'à celle de 10 cm. Par ailleurs, la date de traitement n'influe pas sur l'efficacité du nématicide. Enfin, on enregistre une diffusion du DBCP dans un rayon minimum de 30 cm autour du point d'injection, permettant ainsi de traiter tous les 60 cm au lieu de 45 actuellement.
 - de démontrer que le traitement nématicide au DBCP à la dose de 22,50 kg MA/ha ne provoque pas de modifications majeures de l'équilibre écologique des sols du bassin arachidier : la microflore et la microfaune telluriques des zones traitées ne sont pas différentes de celles des zones témoin, sauf en ce qui concerne les populations du nématode S. cavenessi. Celles-ci, cinq années après le traitement nématicide, ne se sont pas reconstituées.
 - de démontrer que le metam sodium ne présente une efficacité nématicide équivalente à celle du DBCP qu'à la dose de 51 kg MA/ha, et qu'il provoque un effet phytotoxique important vis à vis de l'arachide. Il apparaît en outre, qu'à cette dose, ce nématicide est capable d'éradiquer les populations de nématodes phytoparasites plusieurs semaines après les premières pluies : la possibilité de dénématiser les jachères au cours de l'hivernage, avec un nématicide reconnu pour son innocuité sur l'environnement, apparaît alors comme un moyen de prolonger la période d'utilisation du stériculteur, et donc d'en augmenter considérablement sa rentabilité.
 - de confirmer l'effet nématicide restreint du TELONE II à la dose employée.

Le suivi des essais nématicides entrepris les années précédentes a été fortement perturbé par la faiblesse des précipitations enregistrées en 1984. Sur quinze implantations, seules quatre ont pu être analysées sur le plan des rendements : les augmentations de rendement mesurées ne sont statistiquement significatives que sur la production de gousses d'arachide à Touba Gueye. Les analyses nématologiques montrent que les populations du nématode S. cavenessi ne se reconstituent pas lorsque le traitement nématicide a été efficace.

Les recherches entreprises sur l'écologie des nématodes phytoparasites dans le bassin arachidier ont permis :

- de dresser un premier inventaire des espèces présentes ;
 - de préciser les hôtes préférentiels des principales espèces de nématodes phytoparasites du bassin arachidier et de démontrer que l'arachide est plante non hôte pour la plupart de ces espèces. L'arachide pourrait donc agir dans la rotation à la fois comme plante fixatrice d'azote et comme
-

plante non hôte vis à vis des nématodes parasites du mil, du niébé et du sorgho.

-de démontrer que le mil, le niébé et la jachère provoquent des augmentations de population de S. cavenessi sans commune mesure avec celles enregistrées avec l'arachide, qui, en cas de population initiale importante, entraîne une baisse de la population de ce nématode.

-de démontrer que le désherbage hebdomadaire ou bihebdomadaire des jachères provoque une diminution des taux de populations du nématode S. cavenessi comparable à celle obtenue avec un traitement nématicide au DBCP.

Enfin, le laboratoire de nématologie a assisté la DPV et la SODEVA dans leurs actions de démonstration et de vulgarisation de l'efficacité des traitements nématicides en réalisant les analyses nématologiques des zones soumises au traitement nématicide.

Les recherches nématologiques, à développer pour affiner la technique du traitement nématicide au Sénégal, peuvent, à la lumière des acquis de la campagne 1984, être dissociées en deux groupes :

-d'une part des recherches de type technique concernant les nématicides : le rayon de diffusion du DBCP doit être défini avec précision et il est important de connaître la dose minimale active pour ce nématicide afin d'optimiser le coût de ce traitement ; le profil de l'EDB (dose, profondeur, écartement, rayon de diffusion, date optimale d'application) doit être étudié, de même que certaines caractéristiques du métam sodium à la dose de 5l.kg MA/ha (rayon de diffusion, profondeur d'application). Les nouvelles molécules nématicides mises sur le marché devront également être testées.

-d'autre part, des recherches de type fondamental concernant l'écologie des nématodes dans le bassin arachidier sénégalais. Elles concernent essentiellement la cartographie de la répartition des nématodes, la détermination d'un éventuel gradient de population suivant un axe nord-sud, les modalités de la réinfestation des zones dénématisées (déplacement actif ou passif -transport éolien par exemple- des nématodes), la détermination de la nocuité des différentes espèces de nématodes phytoparasites vis à vis des quatre principales cultures du bassin arachidier ainsi que la détermination du seuil de nocuité pour ces espèces.

Les résultats de ces recherches permettront ainsi d'optimiser la technique du traitement nématicide en voie de vulgarisation dans le bassin arachidier sénégalais.