

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LE DÉPLACEMENT DE *HEMICYCLIOPHORA PARADOXA* LUC (NEMATODA — CRICONEMATIDAE) DANS LE SOL

PAR

MICHEL LUC

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer — Institut d'Enseignement et de Recherches Tropicales — Abidjan, Côte d'Ivoire

L'auteur étudie le déplacement vertical de *Hemicyclophora paradoxa* hors d'une terre infestée venant de culture de mil (*Pennisetum typhoides*) en pot, vers de la terre stérilisée ou vers de la terre de rhizosphère de mil mise en contact dans des tubes de plexiglas. Les résultats des diverses expériences montrent que le déplacement vers la terre stérilisée est faible et est augmenté par un courant ascendant d'humidification ($H = 5-20\%$). Si l'on remplace la terre stérilisée par de la terre de rhizosphère de mil les taux de déplacement montent encore et avec humidification deviennent les plus hauts. La culture du mil, plante-hôte, a donc apporté au sol un ou des facteurs favorisant les déplacements de *H. paradoxa*. D'autres séries expérimentales ont montré que ce ou ces facteurs sont adsorbés sur la fraction argileuse du sol, sont thermolabiles, résistants à la dessiccation, rémanents dans le sol après la culture du mil et diffusent à des distances assez grandes de son système racinaire aussi bien horizontalement que verticalement. D'autre part, la culture de différentes Légumineuses, plantes non hôtes, ne semble apporter au sol aucun facteur favorisant. Enfin la culture du mil apporterait au sol, en sus du ou des facteurs favorisants, un ou des facteurs hydrosolubles, défavorisant le déplacement.

Le but de cette note est de faire part de quelques résultats obtenus lors de recherches, encore en cours, sur certains aspects du déplacement des nématodes phytoparasites dans le sol et les facteurs qui les gouvernent.

Hemicyclophora paradoxa Luc fut choisi comme animal d'expérience pour plusieurs raisons: sa facilité de reproduction sur des graminées cultivables en pot, l'habitus particulier des adultes et des juvéniles permettant des comptages aisés même en cas de présence accidentelle de saprophages dans l'échantillon, enfin et surtout pour son mode de parasitisme: il s'agit en effet d'un ectoparasite migrateur et de ce fait il est aisé de récupérer, dans le sol, la totalité des populations de cette espèce.

La terre utilisée, légère et sableuse, avait la constitution physique suivante:

argile $< 0,002$ mm	13,25 %
limon $0,002 \leq 0,02$ mm	1
sable fin $0,02 \leq 0,2$ mm	36,7
sable grossier $0,2 \leq 2$ mm	47,57
gravier > 2 mm	0
matière organique	2,5
	<hr/>
	101,02

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 14471

Cote : B 25

Toute la terre utilisée était préalablement stérilisée à l'autoclave (120°C pendant 30 mn.). La „terre de mil”, dont il sera question plus loin, était obtenue en cultivant du mil (*Pennisetum typhoides* (Burm.) Stapf. & Hubb.) pendant 2 mois, sur cette terre autoclavée, à partir de graines stérilisées superficiellement à l'hypochlorite de calcium. Avant utilisation, cette terre de mil, après arrachage de la plante, était passée au tamis de 10 meshes/inch afin d'enlever tout débris de racine. La „terre infestée” par *H. paradoxa*, était obtenue en introduisant en plusieurs points dans des pots de mil un total de 600 à 1.000 *H. paradoxa*, 10 jours après la sortie des jeunes tiges; après deux mois la population atteignait 15.000 à 35.000 individus au litre de sol et pouvait être utilisée dans les différentes expériences.

Pour étudier le déplacement vertical, le dispositif suivant fut utilisé: un tube de plexiglas (ou „colonne”) de 10 cm de diamètre intérieur et de 50 cm de long est pourvu de fentes sur un demi-diamètre, fentes régulièrement espacées tous les cinq centimètres; ces fentes, fermées avec du scotch pendant l'expérience permettent à la fin de celle-ci de diviser la colonne de terre incluse dans le tube en 10 fractions égales, chacune correspondant à 390 cc de terre environ.

La terre infestée par *H. paradoxa* remplissait 3 des fractions de la colonne (15 cm de hauteur), le reste de la colonne (7 fractions: 35 cm) était rempli avec de la terre à tester. Suivant la série d'expériences, la terre infestée était placée soit à la partie supérieure de la colonne et la terre à tester à la partie inférieure, soit à la partie inférieure, soit, enfin, au centre. Dans le premier cas on observait ainsi les déplacements verticaux vers le bas de *H. paradoxa* hors de la terre primitivement infestée dans la terre à tester, dans le second les déplacements verticaux vers le haut.

La population de *H. paradoxa* est extraite séparément de chacune de ces fractions de sol par passage à l'élutriateur de Seinhorst.

La durée des expériences a été de 5 jours et elles ont été effectuées à la température ambiante (27°-33°C).

La valeur de la population de *H. paradoxa* ayant migré hors de la terre originellement infestée dans la terre à tester, ou „taux de déplacement”, est exprimée en % de la population totale restant à la fin de l'expérience dans l'ensemble terre infestée + terre à tester.

RÉSULTATS

Déplacements verticaux dans de la terre stérilisée

Dans cette série d'expériences la terre infestée est mise au contact de terre stérilisée, dans les colonnes précédemment décrites. Les deux types de terre ont été préalablement ramenés à la même humidité ($H^{\circ} \pm 7\%$).

Dans cette série, 3 types d'expériences ont été montés:

Série A-1: la terre infestée est placée à la partie supérieure de la colonne (déplacements vers le bas). Résultats de 3 répétitions:

Série A-1

Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre stérilisée	Taux de déplacement (b en % de a)
(a)	(b)	
15.815	485	3,0 %
17.010	20	0,1 %
11.085	180	1,6 %
	moyenne	1,5 %

Série A-2: la terre infestée est placée dans le bas de la colonne, sur 15 cm; la terre stérilisée dans le haut (déplacement vers le haut). Résultats de 3 répétitions:

Série A-2

Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre stérilisée	Taux de déplacement (b en % de a)
(a)	(b)	
9.865	75	0,7 %
23.735	455	1,9 %
11.520	80	0,7 %
	moyenne	1,1 %

Série A-3: la terre infestée est placée au milieu de la colonne sur 15 cm (3 fractions) et de chaque côté est placée de la terre stérilisée sur 15 cm également. Résultats de 4 répétitions:

Série A-3

Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre stérilisée	Taux de déplacement (b en % de a)
(a)	(b)	
1.645	15	0,9 %
3.775	35	0,9 %
17.460	100	0,5 %
15.055	65	0,4 %
	moyenne	0,6 %

D'après les 3 séries d'expériences on voit que les déplacements verticaux de *H. paradoxa* de la terre de mil infestée vers la terre stérilisée sont faibles, tant vers le haut que vers le bas.

Influence d'un courant ascendant d'humidification

Dans ce type d'expérience, on reprend le même modèle de colonne en plexiglas, mais son extrémité inférieure, fermée par un tamis de 300 meshes/inch, est plongée dans un cristalliseur contenant de l'eau de telle façon que celle-ci affleure exactement la surface inférieure de la terre; un dispositif maintient ce niveau constant.

Dans ces conditions la terre contenue dans la colonne s'humidifie progressivement par capillarité; il se crée donc un gradient d'humidité décroissant de bas en haut; l'équilibre est obtenu en 2 jours environ; à ce moment le gradient d'hu-

midité décroît régulièrement, de bas en haut, de 19,1-21 % (subsaturation) à 4,7-5,6 %. L'évaporation dans la partie supérieure de la colonne entretient un léger courant ascendant par capillarité pendant toute la durée de l'expérience. Les trois mêmes modes de disposition de la terre infestée sont repris dans cette série d'expériences:

Série B-1: terre infestée placée à la partie supérieure de la colonne. Le taux de déplacement vers le bas, pour 3 répétitions, est le suivant:

<i>Série B-1</i>		
Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre stérilisée	Taux de déplacement
(a)	(b)	(b en % de a)
18.220	650	3,5 %
13.235	535	4,0 %
16.485	1.525	9,2 %
	moyenne	4,1 %

Série B-2: terre infestée placée dans le bas de la colonne. Le taux de déplacement vers le haut, pour 3 répétitions, est le suivant:

<i>Série B-2</i>		
Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre stérilisée	Taux de déplacement
(a)	(b)	(b en % de a)
7.920	530	6,6 %
15.490	1.300	8,3 %
17.385	4.475	25,7 %!
	moyenne	13,5 %!

Série B-3: terre infestée placée au milieu de la colonne. Un seul essai à été réalisé, ce type de disposition n'apportant rien de nouveau. Résultat:

<i>Série B-3</i>		
Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre stérilisée	Taux de déplacement
(a)	(b)	(b en % de a)
13.035	930	7,1 %

On constate donc dans ces 3 séries B un déplacement des *H. paradoxa* beaucoup plus important que dans les 3 séries A homologues, sans courant ascendant d'humidification.

De plus, ce courant n'agit pas seulement par entraînement passif des nématodes puisque, dirigé de bas en haut, il favorise le déplacement de haut en bas.

L'influence de l'humidité du sol sur les déplacements de divers nématodes a déjà été étudiée, notamment par Peters (1953) et Wallace (1959, 1960).

Influence d'une plante hôte, le mil (Pennisetum typhoides)

Dans les séries suivantes d'expériences, la terre stérilisée simple a été remplacée par de la terre de mil. Les mêmes types d'expériences sont repris.

Série C-1: terre infestée placée à la partie supérieure de la colonne. Résultats pour 4 répétitions:

<i>Série C-1</i>		
Population totale de la colonne (a)	Population s'étant déplacée dans la terre de mil (b)	Taux de déplacement (b en % de a)
27.760	4.990	21,9 %
19.190	1.645	8,5 %
7.705	1.305	16,9 %
13.245	1.445	10,9 %
	moyenne	14,5 %

Série C-2: terre infestée placée à la partie inférieure de la colonne. Résultats pour 3 répétitions:

<i>Série C-2</i>		
Population totale de la colonne (a)	Population s'étant déplacée dans la terre de mil (b)	Taux de déplacement (b en % de a)
23.825	1.025	4,3 %
22.730	830	3,6 %
22.930	730	3,1 %
	moyenne	3,6 %

Séries C-3: terre infestée placée au milieu de la colonne. Résultats pour 5 répétitions:

<i>Série C-3</i>		
Population totale de la colonne (a)	Population s'étant déplacée dans la terre de mil (b)	Taux de déplacement (b en % de a)
11.260	1.350	11,9 %
16.850	1.340	7,9 %
2.935	395	13,4 %
19.540	1.220	6,2 %
16.855	785	4,6 %
	moyenne	8,8 %

Comparées avec les séries d'expériences homologues réalisées à l'aide de terre stérilisée simple (séries A), on voit que le déplacement est beaucoup plus important dans la terre de mil.

La culture du mil sur de la terre stérilisée a donc rendu le milieu plus favorable au déplacement de *H. paradoxa*.

De plus, ces expériences mettent mieux en évidence le fait que le déplacement vertical vers le bas (séries 1) est plus important que vers le haut (séries 2).

La modification apportée au sol par la culture du mil pouvait être soit physique, soit beaucoup plus probablement, chimique (excrétions radiculaires). Dans ces conditions il pouvait sembler intéressant de voir si un facteur physique à action positive sur le déplacement, en l'occurrence un courant ascendant d'humidification, additionnait ou non son action à celle du mil.

Influence simultanée du mil et d'un courant ascendant d'humidification

Le dispositif expérimental est le même que pour la série B, mais la terre stérilisée est remplacée par de la terre de mil.

Série D-1: terre infestée placée à la partie supérieure de la colonne. Résultats pour 4 répétitions:

<i>Série D-1</i>		
Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre de mil	Taux de déplacement
(a)	(b)	(b en % de a)
22.475	4.355	19,3 %
14.540	2.540	17,4 %
5.705	1.540	26,9 %
14.205	2.240	15,7 %
	moyenne	19,8 %

Série D-2: terre infestée placée à la partie inférieure de la colonne. Résultats pour 3 répétitions:

<i>Série D-2</i>		
Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre de mil	Taux de déplacement
(a)	(b)	(b en % de a)
22.155	9.060	40,8 %
14.220	4.570	32,1 %
17.305	5.640	32,5 %
	moyenne	35,1 %

Série D-3: terre infestée placée au milieu de la colonne. Résultats pour 3 répétitions:

<i>Série D-3</i>		
Population totale de la colonne	Population s'étant déplacée dans la terre de mil	Taux de déplacement
(a)	(b)	(b en % de a)
10.110	4.110	40,6 %
10.240	3.570	34,8 %
13.510	4.500	33,3 %
	moyenne	36,2 %

Les expériences de 3 séries D montrent, comparées aux séries homologues B et C, que l'influence d'un courant d'humidification ascendant et celle d'une culture de mil s'additionnent.

Le taux du déplacement avec courant ascendant d'humidification, quand on passe de la terre stérilisée à la terre de mil, est multiplié, en moyenne, par 2,6 à 5,1 suivant les séries.

Le système racinaire du mil a donc modifié le sol et il semble logique de penser que cette modification soit plutôt chimique que physique.

Les résultats pour les 4 séries sont schématisés dans le tableau I:

TABLEAU I
Taux de déplacement dans les séries expérimentales différentes

Terre à tester	Position de la terre infestée	Séries 1	Séries 2	Séries 3
		Terre infestée à la partie supérieure de la colonne	Terre infestée à la partie inférieure de la colonne	Terre infestée à la partie médiane de la colonne
Séries Terre A stérilisée		1,5 % * (0,1-3 %) **	1,1 % (0,7-1,9 %)	0,6 % (0,4-0,9 %)
Séries Terre B stérilisée avec courant d'humidification		4,1 % (3,5-9,2 %)	13,5 % ! (6,6-25,7 % !)	7,1 % (7,1 %)
Séries Terre C de mil		14,5 % (8,5-21,9 %)	3,6 % (3,1-4,3 %)	8,8 % (4,6-11,9 %)
Séries Terre D de mil avec courant d'humidification		19,8 % (15,7-26,9 %)	35,1 % (32,1-40,8 %)	36,2 % (33,3-40,6 %)

* le premier chiffre représente la moyenne de la série.

** les chiffres entre parenthèses représentent les extrêmes de la série.

Recherches sur le ou les facteurs apportés au sol par le mil et favorisant les déplacements de H. paradoxa

Résistance au lavage

Quatre colonnes furent préparées comme suit:

- E1 — Terre infestée entre 2 lots de terre stérilisée ($H^{\circ} \approx 7\%$).
- E2 — Terre infestée entre 2 lots de terre de mil ($H^{\circ} \approx 7\%$).
- E3 — Terre infestée entre 2 lots de terre stérilisée, desséchée puis imbibée (jusqu'à $H^{\circ} \approx 7\%$) d'un extrait aqueux de terre de mil.
- E4 — Terre infestée entre 2 lots de terre de mil, terre lavée (H° ramenée à 7 %).

Les taux de déplacement dans ces quatre colonnes furent les suivants:

- E1: 0,1 %
- E2: 13,3 %
- E3: 1,6 %
- E4: 22,7 %

En conclusion:

— l'extrait aqueux de terre de mil n'a aucune action favorisante sur le déplacement.

— la terre de mil, lavée, favorise même mieux les déplacements que la terre de mil naturelle. Nous reviendrons sur ce point.

— si donc existe dans le sol cultivé en mil une substance favorisant les déplacements des nématodes, celle-ci doit être adsorbée sur certaines particules puisqu'elle n'est pas éluable.

Adsorption dans le sol

On sépare, grâce à l'élutriateur, la fraction argileuse de la fraction sableuse, d'une part de terre stérilisée, d'autre part de terre de mil; les différentes fractions sont séchées ($H^{\circ} \simeq 1\%$); puis on recompose des sols artificiels et, leur humidité amenée à 7 %, on teste le déplacement dans les 3 cas suivants:

	Taux de déplacement
— argile terre de mil + sable terre stérilisée	19,7 %
— argile terre stérilisée + sable terre de mil	0,3 %
— terre de mil naturelle (séchée à $H^{\circ} \simeq 1\%$ puis ramenée à 7 %)	16,2 %

D'après ces chiffres c'est donc la fraction argileuse du sol qui est active.

Action de la chaleur

Du sol ayant porté du mil est chauffé à 90-95°C pendant 10 mn.; on teste ensuite le déplacements de la façon suivante:

La terre à tester est disposée en deux parties, au dessus et en dessous, d'une terre infestée par *H. paradoxa*, dans des colonnes verticales, plus petites que celles utilisées précédemment (diam.: 5 cm; hauteur: 35 cm). Dans ces colonnes le déplacement de *H. paradoxa* a une valeur plus faible que dans les grandes colonnes. Dans la terre de mil la moyenne est de 3,3 %, dans la terre stérile de 0,2 %. On peut admettre qu'un déplacement inférieur à 0,9 % ne révèle aucune action favorisante.

Résultats:

	Taux de déplacement
— terre de mil chauffée	0,8 %
— terre de mil naturelle	6,3 %
— terre stérilisée témoin	0,5 %

Le facteur favorisant les déplacements est donc thermolabile.

Résistance à la dessiccation

De la terre de mil est desséchée à l'exsiccateur pendant 16 jours ($H^{\circ} \simeq 0,2\%$); elle est ramenée ensuite à $H^{\circ} \pm 7\%$ puis testée. L'attrance reste positive (déplacement: 1,8 %); de même 15 jours après (3,9 %), mais non un mois plus tard (0,5 %).

Rémanence dans le sol

Deux lots de terre de mil sont conservés, l'un à sec ($H^{\circ} \approx 1\%$), l'autre à $H^{\circ} \approx 7\%$.

Les déplacements sont testés tous les mois:

- au deuxième mois pour les deux lots, l'attraction est positive (respectivement 5,4 % et 1,3 %).
- au troisième mois seule la terre conservée à sec est positive (1,6 % et 0,3 %).
- au quatrième mois les deux sont négatives (0,8 % et 0,05 %).

Action à distance du système racinaire du mil

— Horizontalement:

Dans un bac de 1 m de diamètre, on place au centre un panier de 20 cm de diamètre et de 40 cm de hauteur réalisé avec de la toile de tamis de 250 meshes/inch. Le bac et le panier sont remplis de terre stérilisée. On cultive pendant 6 mois du mil à l'intérieur du panier; les racines ne peuvent passer à l'extérieur. On prélève le sol du bac de 10 cm en 10 cm en s'éloignant du panier; puis on teste le déplacement dans ces échantillons de sol:

	Taux de déplacement
10 cm du panier	4,2 %
20 cm du panier	5,6 %
30 cm du panier	4,2 %
40 cm du panier	3,7 %

— Verticalement:

On cultive du mil dans un tube vertical de plexiglas de 10 cm de diamètre et de 100 cm de haut séparé en deux, à 30 cm de l'extrémité supérieure, par une toile de tamis de 250 meshes/inch. Les racines du mil ne peuvent donc descendre plus loin que 30 cm. Après trois mois on fragmente la portion inférieure de la colonne de terre en 7 portions correspondant chacune à 10 cm de haut, et on teste le déplacement dans chacune de ces fractions:

	Taux de déplacement
0 à 10 cm des racines	5,8 %
10 à 20 cm des racines	6,3 %
20 à 30 cm des racines	5,3 %
30 à 40 cm des racines	4,5 %
40 à 50 cm des racines	3,8 %
50 à 60 cm des racines	?
60 à 70 cm des racines	2,9 %

On voit donc d'après ces deux types d'expériences que l'action du système racinaire de la plante sur le sol, au point de vue de son influence sur le déplacement des nématodes, n'est pas limitée à la rhizosphère proche mais se fait sentir à distance, tant horizontalement que verticalement.

Essais avec plantes non hôtes

Diverses légumineuses, plantes non hôtes pour *H. paradoxa*, ont été cultivées sur sol stérilisé; puis, après 3 mois, le déplacement a été testé. Résultats:

	Taux de déplacement
<i>Cassia occidentalis</i> L.	0,5 %
<i>Cassia corymbosa</i> Lam.	0,2 %
<i>Cassia mimosoides</i> L.	0,3 %
<i>Centrosema plumieri</i> Benth.	3,2 %
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	0,4 %
<i>Clitoria ternatea</i> L.	0,4 %
<i>Crotalaria astragalina</i> Hochst.	1,2 %
<i>Crotalaria juncea</i> L.	0,2 %
<i>Crotalaria usaramoensis</i> Bak.	0,6 %
<i>Dolichos carabancito</i> ?	1,4 %
<i>Indigofera endecaphylla</i> Jacq.	0,6 %
<i>Moghania macrophylla</i> Willd.	0,5 %
<i>Mucuna pruriens</i> D.C. var. <i>utilis</i> (Wall) Bak. ex Burck.	2,0 %
<i>Tephrosia vogelii</i> Hook.	0,4 %

D'après ces chiffres les déplacements dans ces sols de rhizosphère de Légumineuses sont, en général, beaucoup moins importants que dans ceux de rhizosphère de mil.

Facteur(s) défavorisant le déplacement

Nous avons déjà vu que le lavage d'une terre de mil y rend le déplacement de *H. paradoxa* plus important. On peut supposer qu'il existe dans le sol cultivé en mil un ou des facteurs défavorisants, hydrosolubles.

L'expérience suivante a donc été montée: de la terre de mil est divisée en 3 lots: le premier est laissé quel ($H^{\circ} \simeq 7\%$); le second est lavé par plusieurs passages de la même eau distillée, séché, puis ramené à $H^{\circ} \simeq 7\%$ avec de l'eau distillée; le troisième lot est desséché puis ramené à $H^{\circ} \simeq 7\%$ avec l'eau ayant servi à laver le deuxième. On teste ensuite le déplacement de *H. paradoxa* dans chaque lot. Les résultats pour 3 lots de terre différents ont été les suivants:

	Terre de mil naturelle	Terre de mil lavée	Terre de mil + eau de lavage
1	1,6 %	5,1 %	0,2 %
2	2,4 %	3,1 %	1,4 %
3	3,7 %	3,8 %	3,3 %

Malgré la variabilité des résultats, on voit que, au point de vue du déplacement de *H. paradoxa*, les 3 catégories de traitements se classent toujours dans le même ordre. Cela semble une indication sérieuse de la présence dans le sol ayant porté du mil d'un ou plusieurs facteurs, hydrosolubles, défavorisant les déplacements de *H. paradoxa*.

Un principe inhibiteur analogue a déjà été mis en évidence par Seinhorst (1950) dans des sols cultivés de Hollande. Ce principe, thermolabile, inhibait les mouvements de *Ditylenchus dipsaci* (Kühn).

Remarques:

La grande variabilité des résultats obtenus dans le même type d'expérience provient de plusieurs facteurs:

— les lots de terre de mil sont de constitution physique identique, mais la végétation du mil n'est jamais équivalente d'un pot à un autre. De plus, ces pots étant sous abri, mais à l'air libre, les influences climatiques peuvent se faire sentir.

— la terre infestée par *H. paradoxa* qui sert à tester le déplacement est elle-même une terre de mil. Il y a donc interaction avec la terre à tester.

— le tassage de la terre dans les colonnes, aussi soigneusement soit-il réalisé, peut ne pas être identique d'une colonne à l'autre.

L'essentiel est que dans la même série comparative d'expériences, les résultats, variables au point de vue du chiffre même des déplacements, se classent dans le même ordre pour les différents traitements.

Cette variabilité est inévitable si l'on tient à se placer, comme nous l'avons fait, dans des conditions aussi voisines que possible des conditions naturelles.

CONCLUSIONS

En conclusion, les expériences précédentes ont apporté des indications sur les faits suivants:

— les déplacements verticaux de *Hemicyclophora paradoxa* Luc sont favorisés par un courant ascendant d'humidification; il ne s'agit pas seulement d'un entraînement passif.

— les déplacements verticaux sont plus importants de haut en bas que de bas en haut.

— la culture d'une plante hôte, en l'occurrence du mil (*Pennisetum typhoides*) sur du sol préalablement stérilisé favorise le déplacement de *Hemicyclophora paradoxa* par rapport au sol stérilisé primitif.

— Le ou les facteurs favorisant ces déplacements et provenant de la culture du mil:

— ne sont pas éluables du sol

— sont adsorbés sur la fraction argileuse

— sont thermolabiles

— résistent à la dessiccation

— sont doués d'une certaine rémanence, plus grande pour un sol desséché ($H^{\circ} \simeq 1\%$) que pour un sol humide ($H^{\circ} \simeq 7\%$)

— se retrouvent à des distances appréciables du système racinaire du mil, tant verticalement qu'horizontalement.

— La culture de certaines Légumineuses, plantes non hôtes, ne semble pas favoriser les déplacements de *H. paradoxa*.

— Un ou des facteurs défavorisant les déplacements existent dans les sols cultivés en mil. Ce ou ces facteurs sont hydrosolubles.

SUMMARY

Preliminary note on the migration of Hemicycliophora paradoxa Luc in the soil

The vertical migration of *Hemicycliophora paradoxa* Luc from an infested soil to non-infested soil was studied. The infested soil was taken from the rhizosphere of the pearl millet *Pennisetum typhoides*. Non-infested soil was either sterilized, plain soil, or sterilized soil on which pearl millet had grown, free of nematodes, for 2 months and is referred to as "millet soil".

Columns of infested and non-infested soil were placed one above the other in vertical perspex tubes. In one type of experiment the moisture content was kept relatively constant ($H = \pm 7\%$), in the other type the moisture content changed from $\pm 5\%$ at the top to $\pm 20\%$ (subsaturated) at the bottom of the tube. The experiments ran for 5 days, after which the nematodes in each part of the tube were counted separately, and the numbers migrating recorded as percentage of total population remaining at the end of the experiment.

The results were as follows: —

Mean % migration of nematodes from infested to non-infested soils

	Infested soil placed at:		
	Top of tube	Bottom	Middle
Migration to sterilised soil	1.5 %	1.1 %	0.6 %
Migration to sterilised soil moisture gradient present	4.1 %	13.5 %	7.1 %
Migration to "Millet soil"	14.5 %	3.6 %	8.8 %
Migration to "Millet soil" moisture gradient present	19.8 %	36.1 %	36.2 %

It appears that *H. paradoxa* is stimulated to migrate when a moisture gradient exists and also that growing millet has a similar effect and that both sources of stimulation are additive.

Other experiments indicated that the factor(s) emanating from millet, could not be washed from the soil, were absorbed on the clay fraction, were thermolabile, resistant to drying and more residual in dry than wet soil. The factor(s) acted at a considerable vertical and horizontal distance from the millet roots.

Fourteen legumes (non hosts for *H. paradoxa*) tested showed no evidence of any stimulatory action in sterilized soil.

Millet roots also appear to produce one or several water soluble factors, inhibitory to migration of *H. paradoxa*.

BIBLIOGRAPHIE

- PETERS, B. G. (1953). Vertical migration of potato root eelworm — *J. Helm.* **27**, 107-112.
- SEINHORST, J. W. (1950). De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aantasting door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn), Filipjev). *Tijdschr. PlZiekt.* **56**, 289-349.
- WALLACE, H. R. (1959). Movement of eelworms. IV. The influence of water percolation. *Ann. appl. Biol.* **47**, 131-139.
- (1960). Movements of eelworms. VI. The influence of soil type, moisture gradients and host plant roots on the migration of the potato root eelworm, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. *Ann. appl. Biol.* **48**, 107-120.