SUR DEUX NÉMATODES TRICHOSTRONGYLOIDES PARASITES D'UN MURIDÉ AFRICAIN

II — Chronologie des cycles, description des stades larvaires et des immatures

M.-CL. DURETTE-DESSET*, J. CASSONE*

RÉSUMÉ. Description des stades larvaires et des immatures de *Neoheligionella dossoi* et de *N. tranieri* (Nippostrongylinae), coparasites d'*Uranomys ruddi* en Afrique.

Les stades larvaires libres n'ont pu être attribués à l'une ou l'autre espèce et les mâles n'ont pu être distingués des femelles.

Chez les stades larvaires parasites, les mâles se distinguent des femelles à partir de J2 après l'infestation.

A partir de J3 après l'infestation, un nom spécifique peut être attribué aux larves.

Le développement larvaire de *N. dossoi* est plus lent que celui de *N. tranieri*.

Mots-clés : Nématode. Trichostrongyloidea. Rongeur Muridé. Zone éthiopienne. Cycle biologique.

On two Trichostrongyloid Nematodes parasitic in an african Murid. II — Chronology of their cycles, description of larval and immature forms.

SUMMARY. Larval and immature forms in *Neoheligionella dossoi* and *N. tranieri* (Nippostrongylinae) coparasites of *Uranomys ruddi* from Africa are described.

The free larval stages of both species cannot be distinguished one from the other. L₁, L₂ and L₃ are identified by their size and by shape and tail length.

In the parasitic larval stages the males are distinguished from females as from the second day after infestation: the female genital primordium is displaced to the caudal extremity in a very significant way.

The L₄ can be separated from L₃ by the presence of a cephalic vesicle and a synlophe; the immature specimens from L₄ due to the presence of a new cephalic vesicle and the synlophe of adult.

A specific name can be given to those larvae from day 3 after the infestation: plotting the length of the genital primordium in relation to total body length shows two distinct clouds representing a large and a small species. Similar clouds were obtained for day 4 to 7 post-infection. By day 6, the immature forms of the small species can be identified by the synlophe as *dossoi* and those of the large species as *tranieri*.

The larval development of *N. dossoi* is slower than that of *N. tranieri*.

Key-words : Nematoda. Trichostrongyloidea. Muridae. Rodents. Ethiopian zone. Biological cycle.

* Laboratoire de Zoologie-Vers, associé au CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, 61, rue Buffon, F 75231 Paris Cedex 05.

Accepté le 30 octobre 1986.

Dans un article précédent (Durette-Desset et Cassone, 1986), nous avons décrit deux espèces coparasites, *N. dossoi* et *N. tranieri*, localisées dans l'intestin grêle du Rongeur Muridé, *Uranomys ruddi*.

Lors de la réalisation du cycle de ces deux espèces, nous nous sommes trouvés en présence de stades larvaires et d'immatures morphologiquement identiques. Leur identification a cependant été rendue possible par l'étude de la chronologie des cycles ; ceci nous a permis ensuite de décrire la morphogenèse des stades larvaires et des immatures de chacune des deux espèces.

1 — Matériel étudié

a) STADES LARVAIRES LIBRES

Les fèces d'*Uranomys* infestées soit naturellement, soit expérimentalement, sont écrasées avec un mélange en proportion égale de noir de charbon végétal et de vermiculite. Les stades L_1 et L_2 sont recherchés dans le mélange. Les stades L_3 engainés dans la cuticule du deuxième stade ou dégainés sortent spontanément du mélange à partir de J3 après la mise en coproculture et sont recueillis dans de l'eau.

Les premières coprocultures ont été faites à partir de 12 *U. ruddi* originaires de Dabou, Côte-d'Ivoire. Ces animaux ont été capturés en décembre 1983 et rapportés au Laboratoire de Zoologie-Vers par le Professeur F. Petter, que nous remercions bien vivement.

Dès le mois de février, les coprocultures ont été faites à partir des fèces d'animaux infestés expérimentalement.

b) STADES LARVAIRES PARASITES ET IMMATURES

Le matériel récolté provient d'*U. ruddi* infestés expérimentalement par voie buccale avec des L_3 dégainées.

Les *Uranomys* sont autopsiés de J1 à J7 après l'infestation. L'estomac, l'intestin (sectionné en 4 segments), le foie, le cœur et les poumons sont examinés. Tous les Vers sont récoltés. Excepté quelques larves étudiées vivantes à J1, J2 et J3, tous les Vers ont été fixés à l'alcool à 70° bouillant.

Les symboles suivants seront utilisés pour désigner les différents stades :

(L_3) : larve au stade 3 engainée dans la cuticule du stade 2.

L_3 : larve au stade 3.

(L_4) : larve au stade 4 engainée dans la cuticule du stade 3.

L_4 : larve au stade 4.

(i) : immature engainé dans la cuticule du stade 4.

i : immature.

L'analyse effectuée repose sur 518 spécimens récoltés au cours de 20 expériences.

A J1, 135 spécimens : 55 L₃ dans le foie, 80 L₃ dans les poumons (expérience 2 CU).

A J2, 132 spécimens : 132 L₃ dans les poumons (expérience 763 KT).

A J3, 49 spécimens : 25 L₃, 24 (L₄) dans les poumons (expérience 171 KT).

A J4, 42 spécimens : 4 L₃, 19 (L₄) dans les poumons, 19 L₄ dans l'intestin (expériences 768 KG, 769 KG, 60 KU, 61 KU, 164 KT).

A J5, 31 spécimens : 24 L₄, 7 (i) dans l'intestin (expériences 670 KG, 671 KG).

A J6, 90 spécimens : 14 L₄, 28 (i) dans le segment 1 de l'intestin ; 26 L₄, 22(i) dans le segment 2 de l'intestin (expériences 1 CU, 449 KG, 737 KG).

A J7, 39 spécimens : 1 L₄, 9 (i), 17 i dans le segment 1 de l'intestin ; 5 (i), 6 i dans le segment 2 de l'intestin ; 1 i dans le segment 4 de l'intestin (expériences 516 KG, 544 KG, 626 KG, 633 KG, 681 KG, 687 KG, 688 KG).

Les mensurations des 2 espèces sont données sous forme de moyennes dans les *tableaux I à V*. Toutes les mensurations sont exprimées en micromètres. Les chiffres ayant servi au calcul des moyennes sont enregistrés au laboratoire de Zoologie (Vers) sous le n° MNHN 22 CU.

2 — Description des stades larvaires libres (L₁, L₂, L₃)

Les stades larvaires libres n'ont pu être attribués à l'une ou l'autre espèce.

Les trois premiers stades larvaires sont très proches morphologiquement. Deux éléments permettent de les différencier : la taille et la queue. La taille croît de L₁ à L₃ ; la queue est petite et pointue chez la L₁ (*fig. 1, A*), très longue et pointue chez la L₂ (*fig. 1, B*), courte et pourvue de 3 tubercules chez la L₃ (*fig. 1, F*).

Les mâles et les femelles ne peuvent être distingués, l'ébauche génitale étant morphologiquement semblable chez les deux sexes et occupant la même position dans le corps (*histogramme 1, A*).

DESCRIPTION (*fig. 1*)

La tête, dépourvue de vésicule céphalique, porte une bouche arrondie, suivie d'un pharynx bien différencié. La séparation en œsophage musculaire et glandulaire est nette sur le matériel vivant et correspond à la position de l'anneau nerveux.

Le pore excréteur, rarement visible chez la L₁, a une position variable, mais toujours antérieure à la fin de l'œsophage. Les glandes excrétrices sont très développées chez la L₂ et la L₃.

L'ébauche génitale est composée de deux massifs cellulaires accolés, l'antérieur étant généralement plus petit que le postérieur. Certaines L₃ peuvent être identifiées comme mâles en raison du fin cordon cellulaire différencié au pôle postérieur de l'ébauche. Mais ce caractère n'existe que chez 6 % des larves mesurées.

La L₁ reste dépourvue de crêtes cuticulaires. Chez la L₂ existent 2 ailes latérales (*fig. 1, H*). Chez la L₃, ces 2 ailes apparaissent, en coupe transversale, sous forme de 3 petites ondulations (*fig. 1, I*).

HISTOGRAMME 1. — *Différenciation des sexes chez les larves 3 libres et parasites.*

A : L_3 libres (32 spécimens mesurés). B : L_3 dans le foie à J1 après l'infestation (30 spécimens mesurés). C : L_3 dans le poumon à J1 après l'infestation (30 spécimens mesurés). D : L_3 dans le poumon à J2 après l'infestation (49 spécimens mesurés).

En ordonnée, N = nombre de spécimens récoltés dans chaque classe.

En abscisse, classes représentant le rapport en pourcentage R de la distance de l'ébauche génitale à l'extrémité postérieure du corps sur la longueur du corps.

La différenciation entre les 2 sexes n'est possible qu'à partir de J2 après l'infestation, la migration de l'ébauche génitale femelle vers l'arrière du corps devient significative.

MENSURATIONS (tableau I)

 TABLEAU I. — Mensurations en μm des stades libres dans les coprocultures de J1 à J4 et des L_3 parasites dans le foie et le poumon à J1 et J2 après l'infestation des Rongeurs. La position de l'ébauche génitale par rapport à l'extrémité caudale sur la longueur du corps est exprimée en pourcentage.

JOURS APRÈS DÉBUT COPRO.	J 1 (3 à 20h)	J 2	J 4		J 1		J 2	
STADE LARVAIRE	L 1	L 2	(L 3)	L 3	L 3	L 3	L 3	
LOCALISATION	COPROCULTURE	COPROCULTURE	COPROCULTURE	COPROCULTURE	FOIE	POUMONS	POUMONS	
NOMBRE DE LARVES MESURÉES	20	9	6	20	20	30	♂ 30 50	♀ 20
LONGUEUR DU CORPS	$\bar{x} = 263,55$ 242(±295)	$\bar{x} = 498,88$ 380(±570)	$\bar{x} = 725$ 700(±750)	$\bar{x} = 561,55$ 525(±690)	$\bar{x} = 548$ 490(±590)	$\bar{x} = 557,75$ 440(±660)	♂ 771,97 730(±940)	♀ 792,18 620(±930)
LARGUEUR DU CORPS	$\bar{x} = 16,4$ 14(±21)	$\bar{x} = 27,2$ 25(±30)	$\bar{x} = 31,33$ 27(±36)	$\bar{x} = 29,45$ 25(±36)	$\bar{x} = 20,1$ 16(±25)	$\bar{x} = 25,8$ 20(±30)	♂ 30,4 25(±38)	♀ 30 25(±40)
POSITION PORE EXCRETEUR/TÊTE	$\bar{x} = 62,8$ 52(±69)	$\bar{x} = 93,55$ 85(±108)	non observé	sur 5 spec. $\bar{x} = 121$ 110(±130)	$\bar{x} = 104,1$ 70(±145)	$\bar{x} = 114,9$ 85(±185)	♂ 128 90(±168)	♀ 130,9 100(±140)
LONGUEUR OESOPHAGE	$\bar{x} = 82,45$ 72(±91)	$\bar{x} = 120,55$ 100(±145)	$\bar{x} = 111$ 90(±113)	$\bar{x} = 133,55$ 90(±183)	$\bar{x} = 135,95$ 95(±180)	$\bar{x} = 158,65$ 95(±230)	♂ 199,6 152(±235)	♀ 203,2 156(±235)
LONGUEUR E.G. EN VUE LATÉRALE	$\bar{x} = 8,1$ 5(±11,5)	$\bar{x} = 14,11$ 10(±19)	$\bar{x} = 16,16$ 11(±22)	$\bar{x} = 18,7$ 11(±33)	$\bar{x} = 17,2$ 13(±25)	$\bar{x} = 20,3$ 15(±31)	♂ 24,90 11(±38)	♀ 32,34 24(±43)
LONGUEUR E.G. EXTR. CAUDALE LONG. DU CORPS EN %	$\bar{x} = 45,6$ 37,1(±49,64)	$\bar{x} = 52,24$ 49,1(±63,04)	$\bar{x} = 53,54$ 50,6(±66)	$\bar{x} = 41,91$ 37(±50,7)	$\bar{x} = 41,9$ 38,1(±45,4)	$\bar{x} = 40,06$ 35(±47,7)	♂ 38,12 24,7(±45,2)	♀ 20,41 12,6(±20,1)
LONGUEUR DE LA QUEUE	$\bar{x} = 59,5$ 45(±60)	$\bar{x} = 105,66$ 84(±123)	$\bar{x} = 157,8$ 140(±180)	$\bar{x} = 37,05$ 30(±43)	$\bar{x} = 34,2$ 30(±40)	$\bar{x} = 35$ 29(±49)	♂ 37,2 29(±43)	♀ 36,9 32(±42)

* La moyenne ne porte que sur 5 spécimens, le pore excréteur étant rarement visible chez la L_1 .

3 — Identification des stades larvaires parasites et des immatures. Chronologie des cycles

L'identification des larves se fait à trois niveaux :

a — Sexe : A J1, en dehors du petit nombre de larves où le cordon cellulaire postérieur permet l'identification au sexe mâle (*fig. 1, O*), la morphologie des

FIG. 1

ébauches génitales est identique. A J2, l'ébauche femelle se déplace postérieurement de façon significative (*histogramme 1, D*) et la morphologie de l'ébauche devient caractéristique du sexe (*fig. 1, P à S*).

b — *Stade larvaire* : les L_4 se différencient des L_3 par l'apparition d'une vésicule céphalique, la perte des 3 pointes caudales chez la femelle, puis l'apparition d'un synlophe larvaire. Les immatures se différencient des L_4 par apparition d'une nouvelle vésicule céphalique et du synlophe adulte.

c — *Espèces* : en indiquant sur un graphique la longueur de l'ébauche génitale en fonction de la longueur du corps, nous obtenons à partir de J3 deux nuages nettement distincts (*graphique 1, A*).

A J4, les larves de la petite espèce sont encore dans le poumon, celles de la grande espèce sont dans l'intestin avec un pic dans I_2^1 (*graphique 1, B*).

A J5, les larves de la petite espèce sont dans I_2 et I_3 , celles de la grande espèce dans I_1 , I_2 avec un pic dans I_2 (*graphique 2, A*).

A J6, la petite espèce est en I_1 , I_2 , la grande espèce en I_2 . Les immatures de la petite espèce sont identifiables, par le synlophe, à *dossoi*, ceux de la grande espèce à *tranieri* (*graphique 2, B*).

A J7, tout est identifiable : les spécimens de la petite espèce à *N. dossoi* avec 13 spécimens localisés en I_1 sur 15 spécimens récoltés ; les spécimens de la grande espèce à *N. tranieri* localisés dans leur majorité en I_2 (*graphique 3*).

Ayant pu suivre jour par jour les 2 populations, nous pouvons donc, à partir de J3, attribuer un nom spécifique aux larves récoltées (*graphiques 1 à 3*).

Le développement de *N. dossoi* est donc plus lent que celui de *N. tranieri* :

A J3, *N. dossoi* est au stade L_3 , *N. tranieri* au stade (L_4) ;

A J4, *N. dossoi* est au stade (L_4), *N. tranieri* au stade L_4 ;

A J5, *N. dossoi* est au stade L_4 , *N. tranieri* aux stades L_4 et (i) ;

1. L'intestin grêle est divisé en 4 segments de longueur équivalente désignés d'avant en arrière I_1 , I_2 , I_3 , I_4 .

FIG. 1. — A à I : les trois premiers stades larvaires libres.

A : L_1 , vue latérale gauche. B : L_2 , *id.* C : (L_3), détail de la tête montrant le pharynx. D : (L_3), détail de la queue de la L_3 dans la cuticule de la L_2 . E : (L_3), vue latérale gauche. F : L_3 , vue latérale gauche. G : tête de L_3 , vue médiane. H : synlophe de L_2 au milieu du corps, I : (L_3), avec synlophe de L_3 dans la cuticule de la L_2 , au milieu du corps.
J à S : troisième stade larvaire parasite à J1 et J2.
J à O : différentes ébauches génitales à J1 de la coproculture. Seule l'ébauche figurée en O peut être attribuée à un mâle, en raison du cordon cellulaire postérieur. P, Q : à J2, ébauche génitale mâle, successivement en vue latérale et en vue médiane. R, S : à J2, deux sortes d'ébauche génitale femelle, en vue latérale.
 L_1 : premier stade larvaire. L_2 : deuxième stade larvaire. (L_3) : troisième stade larvaire engainé dans la cuticule de la L_2 . L_3 : troisième stade larvaire dégainé.
A, B, E, F, éch. : 100 μ m. C, D, G, J à S, éch. : 30 μ m. H, éch. : 10 μ m. I, éch. : 5 μ m.

GRAPHIQUE 1. — Identification spécifique des stades larvaires parasites :
A : à J3. B : à J4, après l'infestation des Rongeurs.

En ordonnée, L. eb. g. = longueur de l'ébauche génitale. En abscisse, L. c. = longueur du corps.
Les chiffres sont donnés en μm .

L_3 : troisième stade larvaire. (L_4) : quatrième stade larvaire engainé dans la cuticule de la L_3 .
 L_4 : quatrième stade larvaire dégainé.

GRAPHIQUE 2. — *Identification spécifique des stades larvaires parasites :*

A : à J5. B : à J6, après l'infestation des Rongeurs.

En ordonnée, L. eb. g. = longueur de l'ébauche génitale. En abscisse, L. c. = longueur du corps.
Les chiffres sont donnés en μm .

L_4 : quatrième stade larvaire. (i) : immature engainé dans la cuticule de la L_4 .

GRAPHIQUE 3. — Identification spécifique des stades larvaires parasites, à J7 après l'infestation des Rongeurs.

En ordonnée : L. eb. g. = longueur de l'ébauche génitale. En abscisse, L. c. = longueur du corps. Les chiffres sont donnés en μm .

(i) : immature engainé dans la cuticule de la L_4 . i : immature.

A J6, *N. dossoi* est aux stades L_4 et (i), *N. tranieri* au stade (i) ;

A J7, *N. dossoi* et *N. tranieri* sont aux stades (i) et i (tableau II).

La migration des 2 espèces est sensiblement la même. Des poumons, elles passent dans les 3 premières parties de l'intestin, mais avec toujours un pic en I_2 pour *N. tranieri*, qui sera la localisation privilégiée de l'adulte. Pour *N. dossoi*, le retour de I_3 et I_2 vers I_1 , localisation de l'adulte, se fait à partir de J6.

4 — Description des stades larvaires parasites et des immatures

Le stade 3 est déroulé. Le stade 4 est enroulé comme l'adulte de façon senestre le long de sa ligne ventrale. Cet enroulement est plus prononcé chez *N. dossoi* que chez *N. tranieri*.

TABLEAU II. — Localisation des deux espèces chez le Rongeur de J3 à J7 après l'infestation. Chronologie des cycles.

N. tranieri est localisé préférentiellement dans le segment 2 de l'intestin, qui est la localisation privilégiée de l'adulte. *N. dossoi*, localisé préférentiellement au stade adulte dans le segment 1, n'atteint cette localisation qu'à partir de J6.

Le développement de *N. dossoi* se fait plus lentement que celui de *N. tranieri* avec un retard d'environ 24 heures. Ce retard est rattrapé à J7.

L₃ : troisième stade larvaire ; (L₄) : quatrième stade larvaire engainé dans la cuticule de la L₃ ; L₄ : quatrième stade larvaire ; (i) : immature engainé dans la cuticule de la L₄ ; i : immature.

Jours après l'infestation	Espèce	Localisation				
		Poumons	Intestin 1	Intestin 2	Intestin 3	Intestin 4
J3	<u>N. dossoi</u>	25 L3				
	<u>N. tranieri</u>	24 (L4)				
J4	<u>N. dossoi</u>	3 L3, 19 (L4)	1 L4	2 L4		
	<u>N. tranieri</u>	1 L3	4 L4	7 L4	5 L4	
J5	<u>N. dossoi</u>			3 L4	8 L4	
	<u>N. tranieri</u>		3 (i)	13 L4, 4 (i)		
J6	<u>N. dossoi</u>		14 L4, 26 (i)	26 L4, 16 (i)		
	<u>N. tranieri</u>		2 (i)	6 (i)		
J7	<u>N. dossoi</u>		1 L4, 8 (i), 12 i	3 (i), 1 i		
	<u>N. tranieri</u>		1 (i), 5 i	2 (i), 5 i		1 i

La différenciation en œsophage musculaire et glandulaire s'observe très facilement chez les larves vivantes.

Les deirides sont visibles à partir du stade L₂, elles sont petites, arrondies, situées un peu en avant du pore excréteur.

Chez tous les stades, immatures compris, les glandes excrétrices sont très développées et les champs latéraux sont proportionnellement beaucoup plus développés que chez les adultes correspondants.

FIG. 2. — *Neoheligionella dossoi*.
Troisième stade larvaire parasite à J3 dans les poumons.

A : femelle, vue latérale gauche. B : mâle, vue latérale gauche. C : tête, en vue latérale. D : tête, en vue apicale. E-E' : ébauche génitale mâle, successivement en vue médiane et en vue latérale gauche. F-F' : autre ébauche génitale mâle, *id.* G : ébauche génitale femelle. H : queue en vue ventrale, montrant les plasmides.

A, B, éch. : 50 µm. C, E à H, éch. : 10 µm. D, éch. : 5 µm.

Le passage L_3 - L_4 , L_4 -immature se fait de la même façon et dans le même ordre : décollement de la queue, de la partie postérieure du corps, de la tête, de la partie antérieure, de tout le corps, puis apparition du synlophe.

— TÊTE : La larve du stade 3 présente une bouche arrondie et porte 6 papilles labiales internes situées à l'intérieur de la bouche, 4 papilles céphaliques et 2 amphides. Le pharynx est bien individualisé (fig. 2, C, D).

Au stade 4, une vésicule céphalique apparaît. Le nombre de papilles reste le même que chez la L_3 , mais les labiales internes sont situées à l'extérieur de la bouche (fig. 7, B; 8, F). Chez l'immature, la nouvelle vésicule céphalique présente les mêmes caractéristiques que celle de la L_4 (fig. 7, C, D).

— SYNLOPHE : Chez la L_3 , la cuticule est fortement striée transversalement et pourvue de 3 ondulations (J1), puis 5 ondulations (J2-J3) longitudinales, situées en face des champs latéraux (fig. 4, A, B; 5, A).

Le synlophe de la L_4 est formé de 10 crêtes cuticulaires longitudinales continues, qui s'étendent de la vésicule céphalique jusqu'au niveau de l'anus chez les 2 sexes. Les crêtes sont inclinées à 50° sur l'axe sagittal et orientées de la ligne ventrale-droite vers la ligne dorsale-gauche. Les crêtes ventrales sont légèrement plus développées que les dorsales. Chez les L_4 jeunes, les crêtes sont formées par de simples replis cuticulaires (fig. 4, C; 5, B). Chez les L_4 plus âgées, apparaissent des crêtes individualisées avec un soutien chitinoïde (fig. 4, D; 5, C, D). Lorsque l'immature est enfermée dans la cuticule de la L_4 , les crêtes cuticulaires dorsales de cette dernière perdent leur soutien chitinoïde (fig. 4, G; 5, E).

Chez les immatures, le synlophe est identique à celui décrit chez les adultes, avec déjà chez *N. tranieri* l'épaississement cuticulaire gauche caractéristique de l'espèce (fig. 4, H; 5, H). Chez cette espèce cependant, le nombre de crêtes cuticulaires est moins élevé chez l'immature que chez l'adulte correspondant.

Les crêtes naissent derrière la vésicule céphalique et s'étendent tout au long du corps.

— APPAREIL GÉNITAL DE LA FEMELLE

. *Larve 3* : A J1, l'ébauche génitale de la L_3 localisée dans le foie ou le poumon est identique à celle de la larve libre (fig. 1, J à N). A J2, la migration de l'ébauche débute vers l'arrière, en même temps que les 2 massifs cellulaires fusionnent pour former une masse unique ovale, plus ou moins grande selon les spécimens (fig. 1, R, S; 2, G; 3, E, F).

. *Larve 4 dans la cuticule de la L_3* : A J3, chez *N. tranieri*, J4 chez *N. dossoi*, l'ébauche grandit beaucoup et commence à se différencier, la croissance cellulaire étant beaucoup plus active vers l'avant (fig. 6, A; 8, A). La cuticule, située en face de l'ébauche du côté ventral, se différencie en un tube qui divise l'ébauche en 2 parties inégales, la postérieure étant la plus courte (fig. 6, A, B; 8, A).

FIG. 3. — *Neoheligionella tranieri*.
Troisième stade larvaire parasite à J2 dans les poumons.

A : femelle, vue latérale gauche. B : mâle, vue latérale gauche. C à D' : deux ébauches génitales mâles : C, en vue latérale droite ; C', en vue ventrale ; D, en vue latérale ; D', en vue dorsale. E, F : deux ébauches génitales femelles, en vue latérale.
A, B, éch. : 50 µm. C à F, éch. : 10 µm.

FIG. 4. — *Neoheligmonella dossoi*.
Synlophes des larves parasites et des immatures.

A : L_3 mâle à J3. B : L_3 femelle à J4. C : L_4 mâle dans la cuticule de la L_3 à J_4 . D : L_4 femelle à J5. E, F : immature femelle dans la cuticule de la L_4 à J6 ; les crêtes cuticulaires de l'immature ne sont pas encore formées. E : coupe transversale au milieu du corps. F : vue latérale droite. G : immature femelle dans la cuticule de la L_4 , à J6 ; les crêtes cuticulaires commencent à se former. H : immature mâle à J7.

Toutes les coupes transversales sont orientées comme A et faites dans la partie moyenne du corps.

i : immature.

A, éch. : 10 μ m ; B à H, éch. : 20 μ m.

FIG. 5. — *Neoheligionella tranieri*.
Synophes des larves parasites et des immatures.

A : L_3 femelle à J2. B : L_4 femelle dans la cuticule de la L_3 , à J3. C : L_4 femelle à J4. D : immature mâle dans la cuticule de la L_4 à J5 ; les crêtes cuticulaires de l'immature ne sont pas encore formées. E, F : immature femelle dans la cuticule de la L_4 , à J6 ; les crêtes cuticulaires commencent à se former. E : coupe transversale au milieu du corps. F : vue latérale gauche. G : immature femelle dans la cuticule de la L_4 , à J7. L'épaississement cuticulaire gauche de l'adulte est visible. H : immature mâle, à J7.

Toutes les coupes transversales sont orientées comme A et faites dans la partie moyenne du corps.
i : immature.

Au cours de l'organogenèse, cette partie ne grandira plus et se détachera du reste de l'ébauche chez la L_4 (fig. 6, C, E, F; 8, B, C, D). Elle ne disparaîtra complètement que chez l'adulte. Elle représente l'ébauche embryonnaire de la branche génitale postérieure des femelles didelphes.

. *Larve 4* : A J4 chez *N. tranieri*, J4 et J5 chez *N. dossoi*, la croissance de l'ébauche devient très importante et les différents organes : ovaire, utérus et ovéjecteur se mettent en place. Le vestibule et la trompe se creusent et sont séparés par un massif cellulaire indifférencié, qui sera le futur sphincter (fig. 6, C; 8, B, C). Chez la L_4 âgée, la partie distale de l'ovaire est formée de deux rangées de cellules allongées (fig. 8, C).

. *Immature enjermé dans la cuticule de la L_4* : A J5 chez *N. tranieri*, J6 chez *N. dossoi*, les différentes parties de l'appareil génital continuent à grandir, mais surtout l'ovaire. L'oviducte, très petit chez les 2 espèces, se différencie (fig. 6, F; 8, E').

. *Immature* : La vulve s'ouvre. Alors que l'ovéjecteur conserve une taille comparable à celle de l'(i), l'utérus et l'ovaire grandissent dans les proportions de 1 à 3 pour le premier et de 1 à 6 pour le second. Les parois du vestibule et du sphincter se muscularisent (fig. 8, D, E). Les ovules se forment dans la partie distale de l'ovaire.

— QUEUE DE LA FEMELLE : Sa forme reste identique de la L_4 à l'adulte.

— APPAREIL GÉNITAL DU MALE

. *Larve 3* : A J1, l'ébauche génitale de la L_3 localisée dans le foie ou le poumon est identique à celle de la larve libre. A J2, toutes les L_3 possèdent le fin cordon cellulaire postérieur caractéristique du sexe (fig. 1, P, Q).

A J2, chez *N. tranieri*, J3 chez *N. dossoi*, la partie médiane de l'ébauche prend la forme d'une crosse visible en vue médiane et le cordon cellulaire postérieur s'allonge (fig. 2, E, F; 3, C', D').

. *Larve 4 dans la cuticule de la larve 3* : La crosse se déroule et les différentes parties fusionnent pour donner un long tube. A ce stade (J3 chez *N. tranieri*, J4 chez *N. dossoi*), la croissance continue à se faire d'avant en arrière (fig. 7, E).

. *Larve 4* : L'ébauche génitale rejoint postérieurement l'intestin. La différenciation en testicule, vésicule séminale et canal déférent devient nette (fig. 7, F, G; fig. 8, G).

. *Immature dans la cuticule de la larve 4* : Le testicule formé de cellules germinatives est séparé de la vésicule séminale par deux cellules très allongées. Celle-ci comporte 2 rangées de cellules alors que le canal déférent est formé de cellules petites et serrées (fig. 7, H, H'; 8, H, H').

FIG. 6

— FORMATION DE LA BOURSE CAUDALE

Dès que la L_4 se forme à l'intérieur de la L_3 , la queue s'élargit chez le mâle et devient caractéristique du sexe. Chez l'immature enfermé dans la cuticule de la L_4 , la formation de la bourse caudale commence par la différenciation du cône génital, qui se situe en face du rectum de la L_4 . Les bourgeons des côtes bursales apparaissent ensuite, puis la membrane qui entoure ces côtes. Enfin, apparaissent les spicules chez l'immature prêt à éclore (fig. 7, I à L; 8, G à K).

— MENSURATIONS (tableaux III, IV, V, VI)

Discussion

Parmi les Nippostrongylinae, seul le cycle de *Nippostrongylus brasiliensis* (Travassos, 1914) [= *Nippostrongylus muris* (Yokogawa, 1922) Lane, 1923], a fait l'objet de très nombreux travaux.

Cependant, la morphologie larvaire et celle des immatures n'ont été étudiées de façon très détaillée que par Yokogawa, 1922. Schwartz et Alicata, 1934, Luckner, 1936 ont mis en évidence l'existence de la première mue, non observée par Yokogawa. Twohy, 1956, a étudié de façon approfondie la migration de la larve de la peau aux poumons et des poumons à l'intestin.

La comparaison de la morphologie larvaire et de la chronologie du cycle de *N. brasiliensis* avec les deux espèces décrites ci-dessus fait apparaître que, du point de vue morphologique, il n'existe pas de grandes différences entre les trois espèces. Des différences plus sensibles existent au point de vue chronologique. Le cycle de *N. brasiliensis* est le plus rapide puisque les larves passent entre J1 et J2 dans l'intestin, alors qu'il faut attendre J4 pour *N. tranieri* et J5 pour *N. dossoi*. La morphologie larvaire reste la même dans les poumons, mais les espèces y séjournent un temps différent.

FIG. 6. — *Neoheligionella dossoi*. Stades larvaires, parasites et immatures.
Appareil génital et queue de la femelle.

A, B : (L_4) à J4. C : L_4 à J5. D : (i) à J6. E : autre (i), *id.*, détail de la queue et de l'ébauche génitale postérieure avortée. F : (i) à J7, détails de l'appareil génital : a, ovaire, zone germinative ; b, ovaire, passage entre la zone de maturation et la zone de formation des ovules ; c, passage entre l'ovaire, l'oviducte et l'utérus ; d, passage entre l'utérus et la trompe. G : i, partie postérieure du corps, vue latérale droite.
(L_4) : quatrième stade larvaire engainé dans la cuticule de la L_3 . L_4 : quatrième stade larvaire.
(i) : immature engainé dans la cuticule de la L_4 . i : immature.
e. g. p. = ébauche génitale postérieure ; o = ovaire ; ov. = oviducte ; u = utérus ; tr = trompe.
A, C à G, éch. : 50 μ m. B, éch. : 30 μ m.

TABLEAU III. — *Neoheligionella dossoi*. Mensurations en μm
des stades larvaires parasites et des immatures de J3 à J7 après l'infestation des Rongeurs.

JOURS APRÈS L'INFESTATION	J 3		J 4			J 5	J 6				J 7	
STADE LARVAIRE	L 3		L 3	(L 4)	L 4	L 4	L 4		(é)		(é)	é
LOCALISATION	POUMONS		POUMONS	POUMONS	INT 1-2	INTESTIN 2-3	INTESTIN 1	INTESTIN 2	INTESTIN 1	INTESTIN 2	INTESTIN 1-2	INTESTIN 2
NOMBRE DE LARVES MESURÉES	♂	10 18	3	6 14	1 2	5 10	5 15	13 26	13 24	9 16	6 11	9 12
	♀	8		8	1	5	10	13	11	7	5	3
LONGUEUR DU CORPS	♂	$\bar{x}$ = 674 550 (575)		$\bar{x}$ = 800 725 (920)	1030	$\bar{x}$ = 1190 1050 (1250)	$\bar{x}$ = 1717 1545 (2150)	$\bar{x}$ = 1582 1290 (1800)	$\bar{x}$ = 1981 1660 (2250)	$\bar{x}$ = 1960,5 1700 (2300)	$\bar{x}$ = 2140 1640 (2600)	$\bar{x}$ = 2515 1950 (2600)
	♀	$\bar{x}$ = 738,5 630 (870)	$\bar{x}$ = 805 725 (860)	$\bar{x}$ = 838,7 750 (990)	1200	$\bar{x}$ = 1316,6 1100 (1450)	$\bar{x}$ = 188,35 1160 (2450)	$\bar{x}$ = 1771,91 1050 (2200)	$\bar{x}$ = 238,63 2150 (2650)	$\bar{x}$ = 2365 2135 (2650)	$\bar{x}$ = 2310 1750 (3000)	$\bar{x}$ = 3266,5 3000 (3600)
LARGEUR DU CORPS	♂	$\bar{x}$ = 28,3 25 (30)		$\bar{x}$ = 38,33 35 (50)	30	$\bar{x}$ = 36,4 30 (45)	$\bar{x}$ = 46,48 42 (50)	$\bar{x}$ = 54,81 30 (75)	$\bar{x}$ = 61,8 (49,1) 50 (75) (40 x 50)	$\bar{x}$ = 58 (49,6) 50 (70) (40 x 55)	$\bar{x}$ = 55 40 (70)	$\bar{x}$ = 71,2 50 (85)
	♀	$\bar{x}$ = 27,75 23 (31)	$\bar{x}$ = 27,6 27 (28)	$\bar{x}$ = 30,8 28 (40)	28	$\bar{x}$ = 31,5 22 (40)	$\bar{x}$ = 48,37 32 (60)	$\bar{x}$ = 52,33 33 (75)	$\bar{x}$ = 68,11 (49,2) 65 (75) (40 (52)	$\bar{x}$ = 69,8 (60) 57 (100) (50 (75)	$\bar{x}$ = 54 40 (80)	$\bar{x}$ = 71,66 60 (85)
POSITION PORE EXCRETEUR/TÊTE	♂	$\bar{x}$ = 117 95 (130)		$\bar{x}$ = 119,6 130 (135)	130	$\bar{x}$ = 131 125 (135)	$\bar{x}$ = 161 150 (180)	$\bar{x}$ = 151,3 130 (170)	$\bar{x}$ = 184,75 165 (200)	$\bar{x}$ = 169,57 125 (190)	$\bar{x}$ = 217 160 (280)	$\bar{x}$ = 192,2 180 (210)
	♀	$\bar{x}$ = 123,1 115 (150)	$\bar{x}$ = 118,3 100 (140)	$\bar{x}$ = 111 100 (120)	130	$\bar{x}$ = 139,1 120 (160)	$\bar{x}$ = 163,8 127 (200)	$\bar{x}$ = 154,6 125 (205)	$\bar{x}$ = 236,36 175 (290)	$\bar{x}$ = 185 160 (210)	$\bar{x}$ = 205 180 (235)	$\bar{x}$ = 218,6 200 (235)
LONGUEUR DE L'ŒSOPHAGE	♂	$\bar{x}$ = 161,5 155 (200)		$\bar{x}$ = 192 180 (210)	180	$\bar{x}$ = 192 170 (220)	$\bar{x}$ = 233 210 (250)	$\bar{x}$ = 229,66 200 (270)	$\bar{x}$ = 296 230 (310)	$\bar{x}$ = 251,1 190 (300)	$\bar{x}$ = 264,1 235 (300)	$\bar{x}$ = 254,3 260 (330)
	♀	$\bar{x}$ = 181,8 160 (190)	$\bar{x}$ = 171,6 150 (190)	$\bar{x}$ = 191,2 165 (220)	180	$\bar{x}$ = 195 180 (220)	$\bar{x}$ = 262,2 202 (350)	$\bar{x}$ = 240,69 180 (390)	$\bar{x}$ = 296,81 260 (330)	$\bar{x}$ = 297,8 245 (330)	$\bar{x}$ = 270 250 (310)	$\bar{x}$ = 326,6 300 (360)
LONGUEUR E.G. EN VUE LATÉRALE	♂	$\bar{x}$ = 43,3 30 (57)		$\bar{x}$ = 54,1 40 (75)	120	$\bar{x}$ = 292 130 (370)	$\bar{x}$ = 495 370 (575)	$\bar{x}$ = 558,67 362 (800)	$\bar{x}$ = 947,07 775 (1200)	$\bar{x}$ = 823,66 586 (1250)	$\bar{x}$ = 1215 750 (1500)	$\bar{x}$ = 1644 1100 (1800)
	♀	$\bar{x}$ = 27,5 23 (35)	$\bar{x}$ = 30	$\bar{x}$ = 64,7 30 (82)	60	$\bar{x}$ = 150 120 (170)	$\bar{x}$ = 428,1 118 (636)	$\bar{x}$ = 364,38 110 (575)	$\bar{x}$ = 843,63 670 (1000)	$\bar{x}$ = 688,57 510 (1000)	$\bar{x}$ = 593,7 420 (795)	$\bar{x}$ = 2440 1850 (3030)
LONGUEUR DE LA QUEUE	♂	$\bar{x}$ = 32,5 30 (36)		$\bar{x}$ = 37,8 35 (40)	38	$\bar{x}$ = 36,8 33 (40)	$\bar{x}$ = 51,4 40 (55)	$\bar{x}$ = 50,66 45 (60)	$\bar{x}$ = 52,08 47 (55)	$\bar{x}$ = 52 49 (58)		
	♀	$\bar{x}$ = 34 28 (38)	$\bar{x}$ = 34 32 (38)	$\bar{x}$ = 31,5 27 (40)	40	$\bar{x}$ = 34,8 28 (40)	$\bar{x}$ = 42,2 40 (52)	$\bar{x}$ = 44,53 32 (58)	$\bar{x}$ = 47,18 42 (50)	$\bar{x}$ = 47 43 (48)	$\bar{x}$ = 43,4 40 (50)	$\bar{x}$ = 40,6 40 (42)
POSITION VULVE/EXTR. CAUD.	♀			$\bar{x}$ = 63,2 55 (92)	85	$\bar{x}$ = 92,5 85 (95)	$\bar{x}$ = 119,16 100 (140)	$\bar{x}$ = 115,76 80 (138)	$\bar{x}$ = 129,54 120 (140)	$\bar{x}$ = 121,57 113 (130)	$\bar{x}$ = 117 110 (130)	$\bar{x}$ = 120 110 (130)

TABLEAU IV. — *Neoheligmonea tranieri*.
Mensurations en μm des stades larvaires parasites et des immatures
de J3 à J7 après l'infestation des Rongeurs.

JOURS APRÈS L'INFESTATION	J 3		J 4		J 5		J 6	J 7	
STADE LARVAIRE	(L 4)		L 4		L 4		(i)	(i)	i
LOCALISATION	POUMONS		INT 1-2-3		INT 2		INT 2		INT 1-2
NOMBRE DE LARVES MESURÉES	♂	11 18	9 16		6 15		5 6		1 3
	♀	7	7		9		1		2 6
LONGUEUR DU CORPS	♂	$\bar{x}$ = 805,4 760 (870)	$\bar{x}$ = 1228,2 1030 (1690)		$\bar{x}$ = 1879 1750 (1950)		$\bar{x}$ = 2230 2100 (2400)		$\bar{x}$ = 2543,75 2200 (2850)
	♀	$\bar{x}$ = 812,8 750 (865)	$\bar{x}$ = 1380 1300 (1550)		$\bar{x}$ = 2222,2 1800 (2600)		2 700		$\bar{x}$ = 2925 2500 - 3350
LARGEUR DU CORPS	♂	$\bar{x}$ = 35 30 (40)	$\bar{x}$ = 28,9 22 (35)		$\bar{x}$ = 51,66 50 (55)		$\bar{x}$ = 52,4 50 (60)		$\bar{x}$ = 73(60,75) 62 (80 (50 (68)
	♀	$\bar{x}$ = 33,57 25 (38)	$\bar{x}$ = 36 30 (48)		$\bar{x}$ = 58,3 50 (80)		55		$\bar{x}$ = 70 60 - 80
POSITION PORE EXCRETEUR/TÊTE	♂	$\bar{x}$ = 122 115 (128)	$\bar{x}$ = 142 110 (190)		$\bar{x}$ = 181,66 170 (200)		$\bar{x}$ = 200 180 (210)		$\bar{x}$ = 215 200 (220)
	♀	$\bar{x}$ = 125,42 120 (143)	$\bar{x}$ = 136 130 (140)		$\bar{x}$ = 190 150 (215)		205		$\bar{x}$ = 260 190 - 260
LONGUEUR OESOPHAGE	♂	$\bar{x}$ = 195,8 185 (210)	$\bar{x}$ = 212,5 160 (250)		$\bar{x}$ = 249,16 230 (300)		$\bar{x}$ = 274 250 (310)		$\bar{x}$ = 298,75 265 (350)
	♀	$\bar{x}$ = 203,8 190 (215)	$\bar{x}$ = 211 200 (260)		$\bar{x}$ = 268,8 240 (290)		280		$\bar{x}$ = 305 270 - 340
LONGUEUR EG EN VUE LATÉRALE	♂	$\bar{x}$ = 67,7 55 (89)	$\bar{x}$ = 330,5 260 (240)		$\bar{x}$ = 835 690 (920)		$\bar{x}$ = 998 900 (1100)		$\bar{x}$ = 1568,75 1375 (1800)
	♀	$\bar{x}$ = 55,6 47 (71)	$\bar{x}$ = 146,1 122 (220)		$\bar{x}$ = 431,1 330 (550)		910		$\bar{x}$ = 1400 1300 - 1500
LONGUEUR DE LA QUEUE	♂	$\bar{x}$ = 35,9 30 (41)	$\bar{x}$ = 38,6 31 (45)		$\bar{x}$ = 59 50 (65)		$\bar{x}$ = 57 50 (65)		$\bar{x}$ = 60
	♀	$\bar{x}$ = 36,8 30 (44)	$\bar{x}$ = 37,2 32 (42)		$\bar{x}$ = 45,33 40 (50)		45		$\bar{x}$ = 45 40 - 50
POSITION VULVE/ EXTR. CAUDALE	♀		$\bar{x}$ = 94,2 86 (105)		$\bar{x}$ = 118,33 105 (120)		125		$\bar{x}$ = 120 110 - 130
									$\bar{x}$ = 134,1 110 (165)

FIG. 7

TABLEAU V. — *Neoheligionella dossoi*. Mensurations en μm des organes génitaux des L_1 et des (i) à J6, des immatures à J7.
 L_4 : quatrième stade larvaire ; (i) : immature engainé dans la L_4 ; i : immature.

JOURS APRÈS L' INFESTATION	J 6		J 7	
STADE LARVAIRE	L_4	(i)	(i)	(i)
LARVES MESURÉES	3 ♂ 3 ♀	5 ♂ 8 ♀	1 ♂ 5 ♀	5 ♂ 5 ♀
TESTICULE	$\bar{x} = 180$ 170 ($\bar{x}$) 300	$\bar{x} = 334$ 270 ($\bar{x}$) 380	285	$\bar{x} = 984$ 920 ($\bar{x}$) 1050
VÉSICULE SÉMINALE	$\bar{x} = 78$ 70 ($\bar{x}$) 95	$\bar{x} = 90$ 80 ($\bar{x}$) 100	50	$\bar{x} = 180$ 140 ($\bar{x}$) 220
CANAL DÉFÉRENT	$\bar{x} = 135$ 130 ($\bar{x}$) 140	$\bar{x} = 310$ 260 ($\bar{x}$) 360	375	$\bar{x} = 530$ 500 ($\bar{x}$) 600
OVAIRE	$\bar{x} = 158,3$ 125 ($\bar{x}$) 190	$\bar{x} = 427,5$ 275 ($\bar{x}$) 560	$\bar{x} = 260$ 210 ($\bar{x}$) 300	$\bar{x} = 1642$ 950 ($\bar{x}$) 2120
UTÉRUS	$\bar{x} = 166,6$ 130 ($\bar{x}$) 190	$\bar{x} = 231,2$ 160 ($\bar{x}$) 330	$\bar{x} = 188,3$ 110 ($\bar{x}$) 275	$\bar{x} = 658$ 450 ($\bar{x}$) 930
OVÉJECTEUR	$\bar{x} = 181,6$ 135 ($\bar{x}$) 250	$\bar{x} = 195,6$ 170 ($\bar{x}$) 250	$\bar{x} = 185$ 130 ($\bar{x}$) 300	$\bar{x} = 254$ 200 ($\bar{x}$) 330

FIG. 7. — *Neoheligionella dossoi*. Stades larvaires parasites et immatures.

A à D : parties antérieures et têtes. A : (L_4) mâle, extrémité antérieure, vue latérale gauche. B : L_4 femelle, *id.* C et D : têtes d'(i), vues latérales. E à H' : appareil génital du mâle. E : (L_4), ébauche génitale, vue latérale gauche, à J4. F : L_4 , *id.* G : L_4 âgée, *id.*, à J5. H : (i), silhouette de l'appareil génital à J6. x = passage entre le testicule et la vésicule séminale. H' : détails de l'appareil génital : a, testicule, zone germinative ; x', passage entre le testicule et la vésicule séminale ; b, cellules de la vésicule séminale rangées en deux files ; c, extrémité distale du canal déférent.

I à L : (i) formation de la bourse caudale à J6. I : le cône génital se différencie en face du rectum de la L_4 . J : début de formation des côtes bursales. K : les côtes bursales sont en place, les bords de la bourse caudale apparaissent. L : les spicules sont visibles, bien que peu chitinisés. (L_4) : quatrième stade larvaire engainé dans la cuticule de la L_3 . L_4 : quatrième stade larvaire. (i) : immature engainé dans la cuticule de la L_4 . i : immature.

t = testicule ; vs = vésicule séminale ; cd = canal déférent ; e. b. g. = ébauche génitale.

A à G, H', éch. : 75 μm . H, éch. : 100 μm . I à L, éch. : 50 μm .

Fig. 8

TABLEAU VI. — *Neoheligmonella tranieri*. Mensurations en μm des organes génitaux des L_4 et des (i) à J5, des immatures à J7.
 L_4 : quatrième stade larvaire ; (i) : immature engainé dans la L_4 ; i : immature.

JOURS APRÈS L' INFESTATION	J 5		J 7
STADE LARVAIRE	L_4	(i)	(i)
LARVES MESURÉES	1♂ 9♀	3♂ 1♀	4♂ 6♀
TESTICULE	360	$\bar{x}$ = 376 310 ($\bar{x}$ (420	$\bar{x}$ = 1217 990 ($\bar{x}$ (1400
VÉSICULE SÉMINALE	80	$\bar{x}$ = 133 110 ($\bar{x}$ (150	$\bar{x}$ = 192 160 ($\bar{x}$ (210
CANAL DÉFÉRENT	340	$\bar{x}$ = 370 320 ($\bar{x}$ (440	$\bar{x}$ = 750 550 ($\bar{x}$ (880
OVAIRE	$\bar{x}$ = 156,4 110 ($\bar{x}$ (200	250	$\bar{x}$ = 1395 1000 ($\bar{x}$ (2200
UTÉRUS	$\bar{x}$ = 131,4 100 ($\bar{x}$ (170	200	$\bar{x}$ = 588 450 ($\bar{x}$ (750
OVÉJECTEUR	$\bar{x}$ = 156,7 120 ($\bar{x}$ (190	145	$\bar{x}$ = 261 200 ($\bar{x}$ (355

FIG. 8. — *Neoheligmonella tranieri*. Stades larvaires parasites et immatures.

A à E : appareil génital femelle. A : (L_4) à J4, vue latérale gauche. B : L_4 à J4, vue latérale droite. C : (i) à J5, ovéjecteur, vue latérale droite. D : i à J7, ovéjecteur, vue latérale droite. E : i à J7, détails de l'ovaire, de l'oviducte et de l'utérus : o_1 , ovaire, zone germinative ; o_2 , ovaire, zone de maturation ; o_3 , ovaire, zone de formation des ovules.
 F : L_4 mâle à J4, partie antérieure, vue latérale droite.
 G à K : appareil génital mâle. G : L_4 mâle à J4, partie postérieure, vue latérale droite. H : (i) à J5, silhouette de l'appareil génital. H' : détails de l'appareil génital : a, testicule, zone germinative ; b, testicule, zone de maturation ; c, cellules de la vésicule séminale ; d, cellules du canal déférent. I à K : (i) à J5, formation de la bourse caudale. I : formation du cône génital. J : début de formation des côtes bursales. K : formation des lobes bursaux.
 e. g. p. = ébauche génitale postérieure ; o = ovaire ; ov. = oviducte ; u = utérus ; tr = trompe ; sph = sphincter ; v = vestibule ; vu = vulve ; t = testicule ; v. s. = vésicule séminale ; c. d. = canal déférent.
 A, I à K, éch. : 30 μm . B, F, G, H', éch. : 25 μm . C, D, éch. : 50 μm . E, éch. : 20 μm . H, éch. : 300 μm .

BIBLIOGRAPHIE

- DURETTE-DESSET M.-C., CASSONE J. : Sur deux Nématodes Trichostrongyloïdes parasites d'un Muridé africain. I. Description des adultes. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1986, *61*, 565-574.
- LANE C. : Some Strongylata. *Parasitology*, 1923, *15*, 348-364.
- LUCKER J. T. : Preparasitic moults in *Nippostrongylus muris*, with remarks on the structure of the cuticula of Trichostrongyles. *Parasitology*, 1936, *28*, 161-171.
- SCHWARTZ B., ALICATA J. E. : The development of the trichostrongyle, *Nippostrongylus muris*, in rats following ingestion of larvae. *J. Wash. Acad. Sc.*, 1934, *24*, 334-338.
- TRAVASSOS L. : Trichostrongylideos brasileiros (III nota previa). *Brazil. Med.*, 1914, *28*, 325-327.
- TWOHY D. W. : The early migration and growth of *Nippostrongylus muris* in the rat. *Am. J. Hygiene*, 1956, *63*, 165-185.
- YOKOGAWA S. : The development of *Heligmosomum muris* Yokogawa, a Nematode from the intestine of the wild rat. *Parasitology*, 1922, *14*, 127-166.
-