

# *Rhigonema madecassum* n. sp. (Rhigonematidae ; Nematoda), parasite de Diplopode à Madagascar : description et étude de la spermiogénèse

Daniel VAN WAEREBEKE \*

Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire des Vers,  
61, rue de Buffon, 75005 Paris, France

## RÉSUMÉ

L'auteur décrit *Rhigonema madecassum* n. sp., Rhigonematidae de grande taille provenant d'un Diplopode Spirostreptidae de Madagascar. Le mâle possède 23 papilles caudales, des spicules épais, inégaux, mais ni gubernaculum, ni aile caudale. La femelle est dépourvue de sac vaginal mais présente, prolongeant le vagin, un organe volumineux à la partie distale duquel débouchent les deux conduits utérins. Cette chambre vaginale joue un rôle analogue à celui de la poche vaginale présente chez *Ichthyocephalus anadenoboli* Van Waerebeke, Adamson & Kermarrec, 1984 : elle est le siège de la seconde partie de la spermiogénèse. L'auteur, adoptant les synonymies proposées par Adamson (1983), place la dizaine d'espèces africaines et indiennes précédemment attribuées au genre *Dudekemia* Artigas, 1930 dans le genre *Rhigonema* Cobb, 1898 au sein duquel elles forment un groupe homogène caractérisé par l'absence de sac vaginal chez la femelle et d'ailes caudales chez le mâle, un gubernaculum très réduit ou absent et une queue courte.

## SUMMARY

*Rhigonema madecassum* n. sp., (Rhigonematidae ; Nematoda) a parasite of Madagascar diplopod:  
species description and study of spermiogenesis

*Rhigonema madecassum* n. sp., a large rhigonematid from a spirostreptid diplopod in Madagascar is described : the male has 23 caudal papillae and thick unequal spicules and lacks a gubernaculum and caudal alae ; the female lacks a vaginal sac but presents a voluminous organ, apparently a prolongation of the vagina which receives the two uteri. This vaginal chamber, like the vaginal sac studied in *Ichthyocephalus anadenoboli* Van Waerebeke, Adamson & Kermarrec, 1984, is apparently the site of the second half of spermiogenesis. The author adopts the synonymies proposed by Adamson (1983) and places the ten African and Indian species, formerly attributed to *Dudekemia* Artigas, 1930, in *Rhigonema* Cobb, 1898. These species form a homogeneous group characterized by the absence of lateral alae in the male, gubernaculum reduced or absent and a short tail.

Parmi les Rhigonematidae, le genre *Rhigonema* Cobb, 1898 est celui dont la répartition est la plus vaste puisque des espèces ont été trouvées chez des iules (Diplopoïdes) en Amérique (Nord, Centre et Sud), aux Antilles, en Australie et en Nouvelle-Zélande, en Afrique et en Inde. Aucune étude n'avait été faite concernant les iules de Madagascar, et nous avons constaté que le genre *Rhigonema* est également représenté dans cette île par quelques espèces très proches les unes des autres, l'une d'entre elles faisant l'objet de cette étude.

## Matériel et méthode

Des iules ramenés vivants ont été disséqués au laboratoire ; les nématodes obtenus ont été fixés

au F.A. 4/10 et montés dans la glycérine (méthode de Seinhorst, 1959). Pour étudier la spermiogénèse, l'appareil génital a été disséqué dans la glycérine ; les zones à étudier (dilatation vaginale, réceptacle séminal) ont été isolées sur une lame, dilacérées et écrasées entre lame et lamelle.

## *Rhigonema madecassum* n. sp.

(Fig. 1, 2)

## MENSURATIONS

Mâles (n = 5) : L = 7,08 mm (6,68 — 7,51) ; diamètre = 320 µm (304-328) ; dist. ext. ant. — jonction œsoph. int. = 604 µm (577-616) corpus = 456 (429-470) × 181 µm (174-186) ; bulbe œsophagien =

\* Entomo-nématologiste de l'ORSTOM

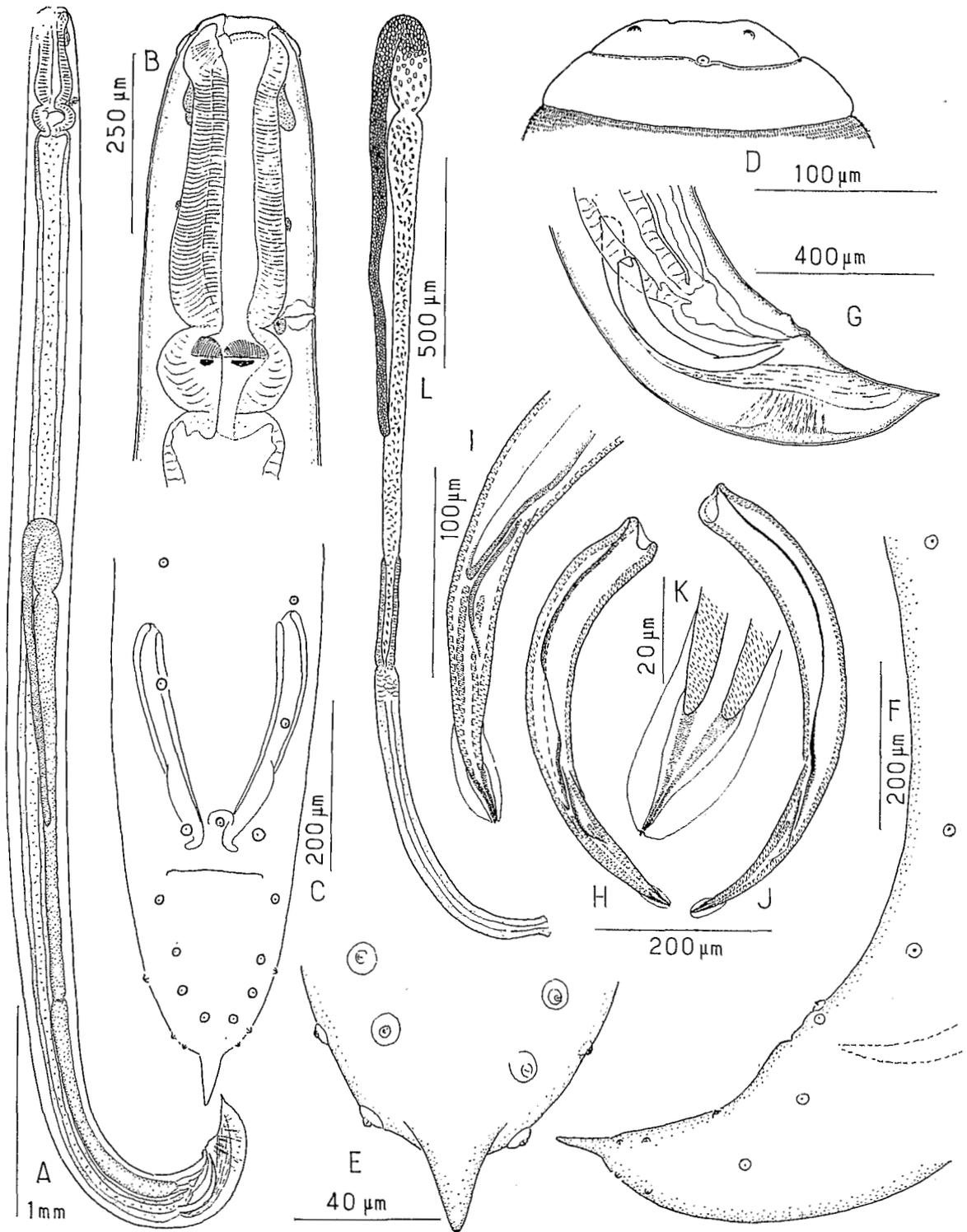


Fig. 1. *Rhigonema madecassum* n. sp. Mâle. A : vue d'ensemble ; B : œsophage, coupe sagittale ; C : région postérieure, face ventrale ; D : tête, vue latérale ; E : extrémité caudale, vue ventrale ; E : région postérieure, vue latérale ; G : schéma région postérieure ; H : spicule droit ; I : détail ; J : spicule gauche ; K : détail de la pointe ; L : appareil reproducteur.

*Rhigonema madecassum* n. sp. Male. A : entire ; B : esophagus (lateral) ; C : posterior region (ventral) ; D : head, lateral view ; E : posterior end, ventral view ; F : posterior region, lateral view ; G : posterior end (lateral) ; H : right spicule ; I : detail ; J : left spicule ; K : end detail ; L : reproductive system.

132 (119-138) × 201 μm (182-209); dist. ext. ant.-pore excréteur = 434 μm (419-458); dist. ext. ant.-anneau nerveux = 279 μm (271-284); queue = 312 μm (295-324); spicule droit = 396 μm (373-442); spicule gauche = 453 μm (435-487).

*Femelles* (n = 6) : L = 8,02 mm (7,68-8,38); diamètre = 350 μm (328-359); dist. extr. ant.-vulve 4,85 mm (4,66-5,18); dist. extr. ant.-jonction œsoph. int. = 638 μm (608-671); corpus = 476 (452-499) × 188 μm (174-194); bulbe œsophagien = 148 (138-154) × 208 μm (197-217); dist. extr. ant.-pore excréteur = 451 μm (431-498); dist. extr. ant.-anneau nerveux = 287 μm (261-312); œufs = 125 (121-128) × 82 μm (79-84).

*Holotype* (mâle) : L = 6,99 mm; diamètre = 324 μm; dist. extr. ant.-jonction œsoph. int. = 616 μm; corpus = 468 × 186 μm; bulbe œsophagien = 134 × 201 μm; dist. extr. ant.-pore excréteur = 423 μm; dist. extr. ant.-anneau nerveux = 284 μm; queue = 321 μm; spicule droit = 411 μm; spicule gauche = 468 μm.

*Allotype* (femelle) : L = 7,91 mm; diamètre = 351 μm; dist. extr. ant.-vulve = 4,73 mm; dist. extr. ant.-jonction œsoph. int. = 640 μm; corpus = 480 × 186 μm; bulbe œsophagien = 154 × 205 μm; dist. extr. ant.-pore excréteur = 435 μm; dist. extr. ant.-anneau nerveux = 288 μm; queue = 340 μm.

#### DESCRIPTION

*Mâle* : Cuticule striée (distance entre deux stries consécutives : 1 μm), recouverte dans le tiers antérieur d'une fine pilosité disparaissant progressivement vers l'arrière. Tête à cuticule lisse, traversée à mi-hauteur par un sillon transversal à la limite antérieure duquel se trouvent les amphides. Quatre papilles externes peu développées; papilles internes non vues. Queue courte, terminée par un appendice conique à pointe émoussée long de 40 μm environ. Pas d'ailes caudales. Quatre paires de papilles préanales latéroventrales et une papille impaire préanales; sept paires de papilles postanales : deux paires latérales, trois paires ventrales et deux paires dorsales. Ouverture buccale triangulaire en vue apicale. Structure de l'œsophage et du stoma typique du genre; lumière du stoma partiellement fermée par trois robustes mâchoires dentées; corpus relativement court et large; bulbe nettement plus large que long. Lumière de la partie antérieure du corpus renforcée par un épaississement cuticulaire, festonné sur la face interne (« baguettes » vues par certains auteurs ?). Neuf cellules en arcade bien visibles (deux dorsales, une ventrale et de chaque côté trois latérales). Spicules arqués, robustes, torsadés au tiers distal et terminés par un lobe membraneux; en

vue ventrale, extrémité distale arquée vers l'extérieur. Spicule gauche plus long que le droit.

*Femelle* : Morphologie externe identique au mâle, mais queue conique, lèvres postérieures de l'anus renflée; vulve très légèrement saillante, obturée par une sécrétion muqueuse (bouchon de copulation). Stoma et œsophage identiques au mâle. Deux ovaires opposés dont l'origine se situe en avant de la vulve, repliés juste en avant de la jonction avec les réceptacles séminaux, dans lesquels se forme la coquille de l'œuf. Deux utérus reliés par deux conduits utérins à la partie distale d'un organe volumineux (longueur supérieure à 1 mm), glandulaire, faiblement musculéux, provenant vraisemblablement d'une différenciation du *vagina uterina* (partie endodermique du vagin), désigné par la suite sous le nom de « chambre vaginale »; cet organe contient de nombreux spermatozoïdes, et, chez l'une des femelles, un œuf.

#### HÔTE ET ORIGINE

Intestin postérieur d'un Diplopode Spirostreptidae non déterminé, environs de Diego-Suarez, Madagascar.

#### SPÉCIMENS TYPES

Holotype, allotype et paratypes déposés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, Laboratoire des Vers, exceptés deux paratypes déposés à l'University of California Davis Nematode Collection, Davis, Ca 95616, USA.

#### DIAGNOSE

*Rhigonema* de grande taille (femelle : 8 mm; mâle : 7 mm), à queue courte. Femelle dépourvue de sac vaginal mais avec dilatation vaginale. Mâle possédant 23 papilles caudales, deux puissants spicules, arqués, inégaux (le gauche étant le plus long). et dépourvu de gubernaculum et d'aile caudale.

#### Discussion

En admettant les mises en synonymie proposées par Adamson (1983) des genres *Dudekemia* Artigas, 1940, *Haplacis* Railliet & Henry, 1916 et *Ruizia* Travassos & Kloss, 1959 avec *Rhigonema* Cobb, 1898, ce genre comprendrait 39 espèces dont les descriptions sont souvent insuffisantes (dessins incomplets, nombre des papilles caudales du mâle inconnu ou douteux, etc.). Une dizaine d'espèces proviennent d'Afrique et d'Inde, formant un groupe homogène qui possède comme *Rhigonema madecassum* n. sp., les caractères suivants : pas de sac vaginal clos chez la femelle, mais présence d'une chambre vaginale

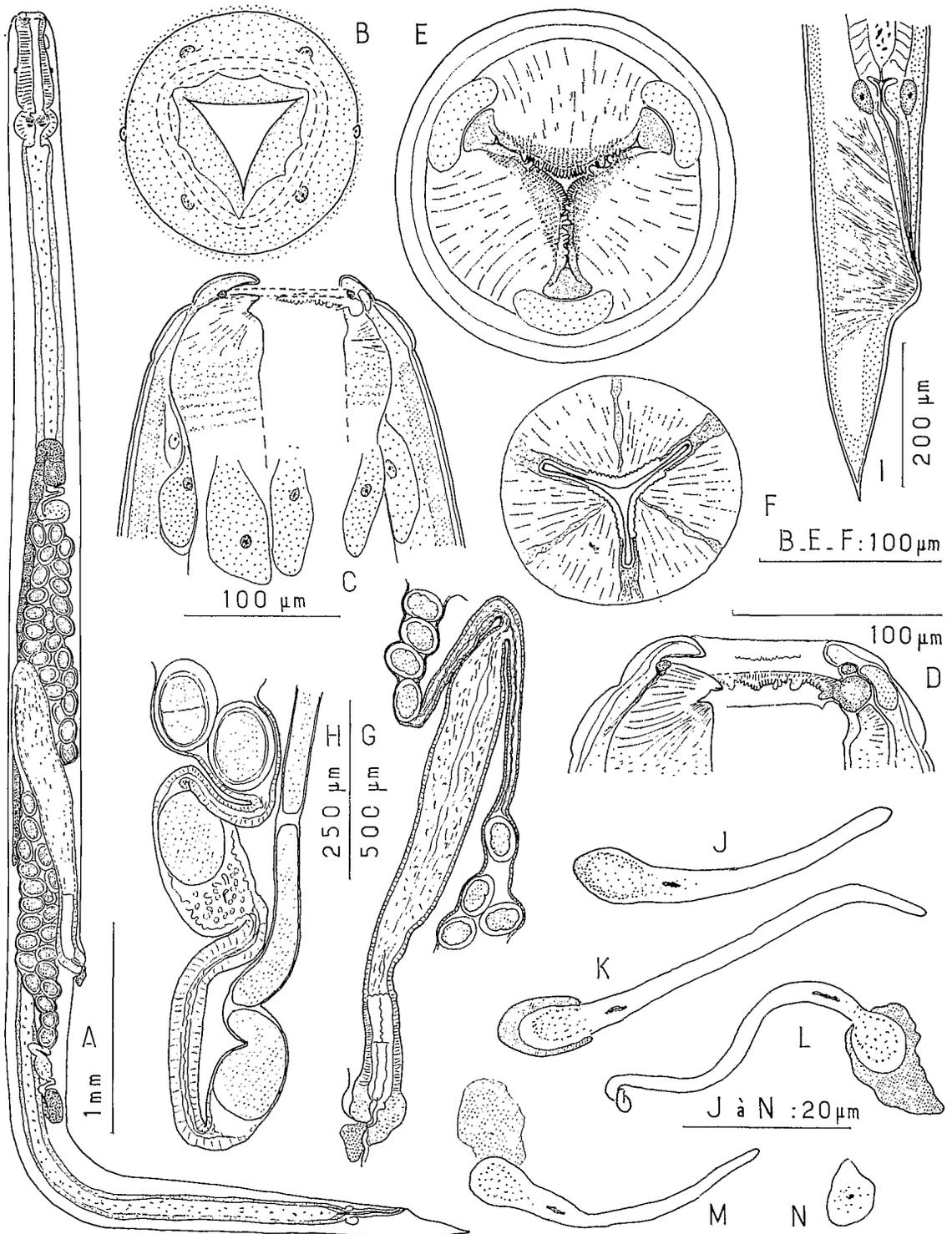


Fig. 2. *Rhigonema madecassum* n. sp. Femelle. A : vue d'ensemble ; B : tête, vue apicale ; C : schéma région antérieure ; D : détail extrémité antérieure, coupe sagittale ; E : coupe optique transversale au niveau des mâchoires ; F : coupe transversale du corps ; G : appareil reproducteur, chambre vaginale ; H : appareil reproducteur, réceptacle séminal postérieur ; I : schéma région caudale ; J-N : évolution de la spermiogenèse : J : chez le mâle ; K : dans la chambre vaginale ; L : dans les conduits utérins ; M et N : dans le réceptacle séminal.

*Rhigonema madecassum* n. sp. Female. A : entire ; B : head, apical view ; C : anterior region, lateral ; D : anterior end, lateral ; E : transverse optical section at level of jaws ; F : transversal section of corpus ; G : reproductive system, posterior seminal receptacle ; H : reproductive system, vaginal chamber ; I : caudal region, lateral ; J-N : stages of spermiogenesis ; J : in male ; K : in vaginal chamber ; L : in uterine ducts ; M-N : in seminal receptacle.

volumineuse ; gubernaculum absent ou très réduit et à peine sclérifié ; pas d'aile caudale chez le mâle ; queue courte chez les deux sexes.

Dollfus (1964) décrivant *Rhigonema africanum* mentionne l'existence d'un sac impair annexé à la vulve ; nous avons vérifié sur le spécimen type qu'il ne s'agit en réalité que d'une chambre vaginale identique à celle de *R. madecassum* n. sp. La femelle n'ayant aucun caractère distinctif et le mâle étant inconnu, nous considérons *R. africanum* comme *species inquirenda*. En ce qui concerne les autres espèces africaines, citons en premier lieu *R. pachybolii* Adamson, 1983, espèce bien décrite, proche de *R. madecassum* n. sp. et s'en distinguant par sa taille plus faible, les œufs plus petits, la présence de 25 papilles caudales, la forme des spicules dont l'extrémité, en vue ventrale, est arquée vers l'intérieur ; de toutes les espèces mentionnées, c'est la seule possédant un gubernaculum (réduit).

Les autres espèces africaines sont les suivantes :

*R. multipapillatum* (Skrjabin, 1916) Christie & Cobb, 1927 : espèce caractérisée par un grand nombre de papilles caudales chez le mâle (30 ?) et les spicules longs et fins.

*R. travassosi* (Dollfus, 1964) nov. comb. (= *Dudekemia travassosi* Dollfus, 1964) ; l'examen des spécimens types nous a permis de déceler la présence d'une pilosité cuticulaire (l'espèce était réputée inerme) et l'existence chez le mâle d'environ 31 papilles (incertitude due au mode de préparation utilisé) ; les spicules sont également longs et fins. Cette espèce est donc très proche de la précédente (sinon identique).

*R. klossae* (Dollfus, 1964) nov. comb. (= *Dudekemia klossae* Dollfus, 1964) : espèce de petite taille dont le nombre de papilles caudales demeure inconnu (l'état du spécimen type examiné ne permettant pas de conclure) ; la queue est terminée par un appendice étroit, digitiforme.

Parmi les cinq espèces indiennes, la plus proche de *R. madecassum* n. sp. est *R. neyrae* Singh, 1955 : le mâle possède également 23 papilles caudales et la forme générale est la même, mais les spicules sont égaux et leur taille (280-336  $\mu\text{m}$ ) est inférieure à ceux de *R. madecassum* n. sp., l'œsophage est plus court (en tenant compte du fait que l'auteur désigne par ce terme le corpus) et la queue du mâle également plus courte (aucune précision sur la queue de la femelle).

*R. ornatum* Majundar, 1967 : description très succincte ; il n'y aurait qu'une paire de papilles préanales (?) et sept paires postanales.

*R. longicarpus* (Rao, 1973) nov. comb. (= *Dudekemia longicarpus* Rao, 1973) : espèce voisine, et peut-être identique à *R. neyrae* ; l'auteur ne mentionne que vingt papilles.

*R. cristatai* (Gupta & Kumar, 1975) nov. comb. (= *Dudekemia cristatai* Gupta & Kumar, 1975), trouvé dans l'intestin d'un oiseau ! La présence d'un tel parasite dans cet hôte ne peut être qu'accidentel, due à l'ingestion d'un iule parasité.

*R. indicum* (Gupta & Tewarson, 1977) nov. comb. (= *Dudekemia indicum* Gupta & Tewarson, 1977) ; le mâle ne posséderait que deux paires de papilles préanales et deux paires postanales.

Signalons que *Dudekemia subtruncatum* Rao, 1958 est considéré par Travassos et Kloss (1960) comme synonyme mineur de *R. neyrae*.

Des spicules inégaux ont été signalés chez une espèce du Costa Rica, *Rhigonema critesi* Ramirez, 1974, et chez *R. travassosi*, *R. cristatai* et *R. indicum* ; les différences de taille sont plus faibles que chez *R. madecassum* n. sp. et ce n'est pas toujours le même spicule qui est le plus développé (c'est le droit chez *R. travassosi*).

#### SPERMIOGÈNESE ET FONCTION DE LA CHAMBRE VAGINALE (fig. 2, G, J-N)

Lors de la description de *Ichthyocephalus anadenoboli*, les auteurs (Van Waerebeke, Adamson & Kermarrec, 1984) ont étudié le rôle du sac vaginal ; dans celui-ci, diverticule impair débouchant dans le vagin au même niveau que les deux oviductes, se déroule la deuxième phase de la spermiogenèse au cours de laquelle le spermatide subit de profonds changements avant de rejoindre les réceptacles séminaux. Un tel sac n'a pas été signalé chez les autres espèces du genre. Nous avons supposé que le rôle du sac vaginal observé chez certaines espèces de *Rhigonema* était le même, mais avec une conformation anatomique légèrement différente (conduit impair reliant les deux utérus au vagin).

Chez *Rhigonema madecassum* n. sp., de même que chez de nombreuses espèces ne possédant pas de sac vaginal, il existe une volumineuse chambre vaginale, à l'extrémité de laquelle s'insèrent les deux conduits utérins. On peut donc supposer que le rôle de cet organe est identique à celui du sac vaginal de *Ichthyocephalus anadenoboli* : il suffirait en effet que l'insertion des conduits utérins se fasse à la base et non au sommet de la chambre pour obtenir une poche close.

Nous avons en effet observé dans cette zone une évolution des spermatides rappelant celle décrite chez *Ichthyocephalus anadenoboli*. Ils s'allongent et il y a différenciation à la partie antérieure d'une zone cyto-plasmique plus dense, zone qui formera les pseudopodes observés chez les spermatozoïdes situés dans les conduits utérins ; ces pseudopodes facilitent le déplacement des spermatozoïdes vers le réceptacle séminal. En examinant le contenu du réceptacle

séminal, il nous a semblé que les spermatides perdent ensuite les parties pseudo-podiale et caudale, devenant ainsi plus ou moins sphériques et ressemblant alors aux spermatozoïdes de la plupart des Oxyuroïdes ; cette dernière observation devra toutefois être confirmée par une étude sur du matériel vivant.

La poche vaginale, ou la chambre vaginale, de certains Rhigonematides, ne peut donc être assimilée ni à un réceptacle séminal, ni à une poche à œufs, ni à une chambre de fertilisation (voir Chitwood & Chitwood, 1950 ; Hyman, 1951, Singh, 1955). Il s'agit d'un organe adapté à la poursuite chez la femelle de la spermiogénèse, et l'existence d'œufs dans la chambre vaginale ne correspond pas à un stockage mais à une phase de ponte.

Les descriptions de certaines espèces de *Rhigonema* ne font mention ni de sac vaginal, ni de chambre vaginale (ex. *Rhigonema zealandica* Clark, 1978). Il faudrait donc vérifier si, dans ces cas également, une partie de la spermiogénèse a lieu chez la femelle, et quelle en est la localisation.

Remarquons pour terminer l'analogie existant entre l'évolution observée chez *Rhigonema* et chez certains Tropicocercques. On trouve en effet parmi ceux-ci des espèces telle *Tetrameres inermis* (von Linstow, 1879), possédant une chambre vaginale et des espèces, telle *Tetrameres fissispina* (Diesing, 1861), possédant un sac vaginal tout à fait comparables (et dont la fonction est peut-être analogue) à ce qui a été observé chez *Rhigonema*.

Accepté pour publication le 3 novembre 1983.

#### RÉFÉRENCES

- ADAMSON, M. (1983). *Obainia gabonensis* n. gen., n. sp. and *Rhigonema pachybolii* n. sp. (Rhigonematidae ; Nematoda) from the diplopod *Pachybolus* sp. (Pachybolidae ; Spirobolida) in Gabon. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, sect. A, sér. 4, t. V, 531-542.
- CHITWOOD, B.G. & CHITWOOD, M.B. (1950). *An introduction to Nematology*. Sect. I. Anatomy, 213 p. Baltimore Md. Monumental Printing Company.
- DOLLFUS, R. (1964). Nématodes de Myriapodes du Congo Belge. *Mem. Mus. natn. Hist. nat.*, sér. A, 32 : 109-169.
- HYMAN, L.H. (1951). *The Invertebrates*, Vol. 3, New York, McGraw Hill, 572 p.
- SEINHORST, J.W. (1959). A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica*, 4 : 67-69.
- SINGH, K.S. (1955). Two new species from a milliped from India. *Revta ibér. Parasitol.*, tomo extraordinario : 36-44.
- TRAVASSOS, L. & KLOSS, G.R. (1960). Compêndio dos Nematóides parasitos intestinais de Artropodos. I. Cephalobiidae, Robertidae e Rhigonematidae. *Archos Mus. nac., Rio de Janeiro*, 50 : 237-303.
- VAN WAEREBEKE, D. ADAMSON, M.L. & KERMARREC A. (1984). Spermiogénèse et fonction du sac vaginal chez *Ichthyocephalus anadenoboli* n. sp. (Rhigonematidae ; Nematoda), parasite d'*Anadenobolus politus* (Rhinocricidae ; Diplopoda) en Guadeloupe. *Annls Parasitol. hum. comp.*, 59 : 101-109.