

# Trois nouvelles espèces de *Glomerinema* Van Waerebeke, 1985 (Rhigonematidae, Nematoda) parasites de Sphaeroteroida (Glomerida, Diplopoda) à Madagascar

Daniel Van WAEREBEKE\*

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

## RÉSUMÉ

Trois nouvelles espèces de *Glomerinema* Van Waerebeke, 1985, *G. fanonyi* n. sp., *G. grandisperma* n. sp. et *G. ritteri* n. sp. sont décrites et comparées avec l'espèce type du genre, *G. ratsimamangi* Van Waerebeke, 1985. Les espèces de *Glomerinema* se distinguent les unes des autres par la forme de l'oesophage, par les spermatides mûrs (dans la vésicule séminale du mâle) et par l'évolution de ces spermatides dans les voies génitales de la femelle. En revanche, la structure de la tête et du stoma, la forme des spicules du mâle et la disposition des vingt et une papilles caudales sont très stables et confirment l'homogénéité du genre.

## SUMMARY

Three new species of *Glomerinema* Van Waerebeke, 1985 (*Rhigonematidae*; *Nematoda*) from Madagascar *Sphaeroteroida* (*Glomerida*; *Diplopoda*).

Three new species of *Glomerinema* Van Waerebeke, 1985, *G. fanonyi* n. sp., *G. grandisperma* n. sp. and *G. ritteri* n. sp. are described from three unidentified Sphaeroteroid diplopod and compared with the type species *G. ratsimamangi* Van Waerebeke, 1984. Species of *Glomerinema* differ from one another in the form of the oesophagus, in the final stage of spermiogenesis in the male, and in subsequent stages of spermiogenesis in the female. In contrast, the structure of the head and stoma, the form of the spicules and the position of the 21 caudal papillae in the male are very similar and attest to the homogeneity of the genus.

Le genre *Glomerinema* Van Waerebeke, 1985 (espèce type et unique *G. ratsimamangi* Van Waerebeke, 1985) est caractérisé parmi les Rhigonematidae par la présence de trois mâchoires égales comportant plusieurs rangées d'épines. Trois autres espèces de *Glomerinema*, trouvées également chez des glomérés à Madagascar, sont décrites ci-dessous.

Les nématodes obtenus vivants ont été fixés au FA 4 : 10 chaud et montés dans la glycérine selon la méthode de Seinhorst (1959). Les coupes transversales ont été pratiquées sur le matériel ainsi traité. Les types et paratypes ont été déposés au Laboratoire des Vers du Muséum de Paris (N° RA 153, 154 et 155).

### Le genre *Glomerinema* Van Waerebeke, 1985

Les trois nouvelles espèces de *Glomerinema* ont en commun avec l'espèce type un certain nombre de caractères non mentionnés dans la diagnose du genre.

*Adultes des deux sexes* : Tête prolongée par un anneau

lisse en arrière duquel la cuticule est finement striée et porte, entre chaque strie, une rangée d'épines dont la taille diminue vers l'arrière. Ouverture buccale subtriangulaire; quatre papilles arrondies et deux amphides situées au niveau de l'étranglement postcéphalique. Quatre cordes submédianes. Corpus large et court; bulbe massif dont les valves sont situées très en avant. Quatre tétrades de coelomocytes, les deux tétrades antérieures situées du côté latéro-ventral droit, les deux autres du côté latéro-ventral gauche. *Mâle* : spicules robustes, arqués, dont la pointe est courbée vers l'extérieur en vue ventrale. Gros spermatides dans lesquels on distingue les chromosomes. *Femelle* : vagin prolongé par une poche vaginale reliée par les deux trompes utérines à deux utérus contenant un nombre réduit d'œufs; oviducte contourné; réceptacle séminal contenant un petit nombre de spermatozoïdes plus ou moins arrondis, de taille réduite.

Spermiogenèse débutant chez le mâle et se poursuivant dans les voies génitales de la femelle. Spermatides subissant chez le mâle une phase de croissance à laquelle semblent participer des globules formés par la paroi du testicule (Van Waerebeke, 1985). Spermatides mûrs (dans la vésicule séminale) de grande taille, allongés; spermatozoïdes petits, sphériques.

\* Entomo-nématologiste de l'ORSTOM.

**Glomerinema fanonyi**\* n. sp.  
(Fig. 1, 2)

MENSURATIONS

*Mâle* (6) : L = 2,98 mm (2,79-3-3,10); diamètre = 150 µm (128-173); distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 174 µm (167-190); corpus = 33 (29-37) × 75 µm (68-78); bulbe = 130 (124-144) × 102 µm (89-113); distance extr. ant. anneau nerveux = 43 µm (39-46); distance extr. ant. pore excréteur = 63 µm (51-72); queue = 361 µm (289-444) dont filament caudal = 261 µm (179-331). Spicules = 177 µm (145-196); spermatozoïdes = 33-36 × 10-12 µm.

*Femelle* (7) : L = 3,63 mm (3,50-3,72); diamètre = 147 µm (142-155); distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 182 µm (176-190); corpus = 36 (33-39) × 75 µm (72-78); bulbe = 138 (132-144) × 113 µm (107-120); distance extr. ant. anneau nerveux = 44 µm (40-48); distance extr. ant. pore excréteur = 73 µm (69-77); distance extr. ant. vulve = 1,86 mm (1,77-1,93); queue = 441 µm (383-499); œufs = 110 (103-116) × 71 µm (65-77); nombre d'œufs : 11 (5-15).

*Holotype* (mâle) : L = 2,79 mm; diamètre = 132 µm; distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 171 µm; corpus 35 × 74 µm; bulbe = 126 × 105 µm; distance extr. ant. anneau nerveux = 45 µm; distance extr. ant. pore excréteur = 51 µm; queue = 398 µm dont filament caudal = 308 µm; spicules = 145 µm.

*Allotype* (femelle) : L = 3,58 mm; diamètre = 142 µm; distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 180 µm; corpus = 39 × 78 µm; bulbe = 136 × 111 µm; distance extr. ant. anneau nerveux = 40 µm; distance extr. ant. pore excréteur = 76 µm; distance extr. ant. vulve = 1,83 mm; queue = 476 µm; nombre d'œufs = 13.

DESCRIPTION

*Mâle* : Corps massif, relativement petit. Distance entre deux stries consécutives de la cuticule de l'ordre de 1 µm; épines visibles seulement au niveau de la partie antérieure de l'œsophage. Corpus court, bulbe plus ou moins tronconique, la partie la plus large vers l'avant. Spermatozoïdes fusiformes avec une protubérance antérieure papilliforme (Fig. 7 B 2); chromosomes groupés vers l'extrémité postérieure.

*Femelle* : Chambre vaginale relativement réduite à l'extrémité distale de laquelle débouchent les deux trompes utérines. Cellules de l'oviducte dans la zone

\* En hommage au Docteur Fanony, président du Centre Universitaire de Tuléar, Madagascar.

proche de l'utérus formant des corps sphériques, contenant vraisemblablement des produits de sécrétions libérés dans l'utérus. Ovaires repliés avant le dernier ovocyte.

HÔTE ET ORIGINE

Sphaeroterioidea sp., Glomerida (intestin postérieur), Montagne d'Ambre, Nord de Madagascar, juillet 1973.

DIAGNOSE

Bulbe à peu près tronconique, spermatozoïdes mûrs fusiformes à chromosomes postérieurs groupés.

**Glomerinema grandisperma** n. sp.  
(Fig. 2 et 4)

MENSURATIONS

*Mâle* (holotype et un paratype) : L = 4,69 mm (4,55); diamètre = 205 µm (219); distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 223 µm (230); corpus = 99 (96) × 88 µm (88); bulbe = 111 (127) × 131 µm (133); distance extr. ant. anneaux nerveux = 97 µm (92); distance extr. ant. pore excréteur = 113 µm (112); queue = 382 µm (363) dont filament caudal = 273 µm (246); spicule = 164 µm (166); spermatozoïdes = 57-65 × 15-16 µm.

*Femelle* (allotype et deux paratypes) : L = 5,27 mm (4,85-5,26); diamètre\*\* = 219 µm; distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 239 µm (239-251); corpus = 107 (103-104) × 96 µm (94-99); bulbe = 123 (127-139) × 131 µm\*\*, distance extr. ant. anneau nerveux = 97 µm (93-99); distance extr. ant. pore excréteur = 122 µm (130-132); distance avant-vulve = 2,89 mm (2,70-3,03); queue = 447 µm (460-433); œufs = 99-113 × 75-82 µm; nombre d'œufs = 24 (2-4).

DESCRIPTION

*Mâle* : Cuticule finement striée (distance entre deux stries consécutives ≈ 1 µm); entre chaque strie nombreuses épines très fines, atteignant 5 µm environ vers l'avant, dont la longueur diminue ensuite mais restant visibles jusqu'à la queue. Corpus divisé en deux parties par un étranglement transversal; bulbe à peu près sphérique. Environ dix-huit cellules en arcade. Testicule replié sur lui-même, et comportant un autre double repli chez l'un des deux spécimens étudiés; vésicule séminale

\*\* Les deux paratypes étant aplatis, ces dimensions ne sont pas données.

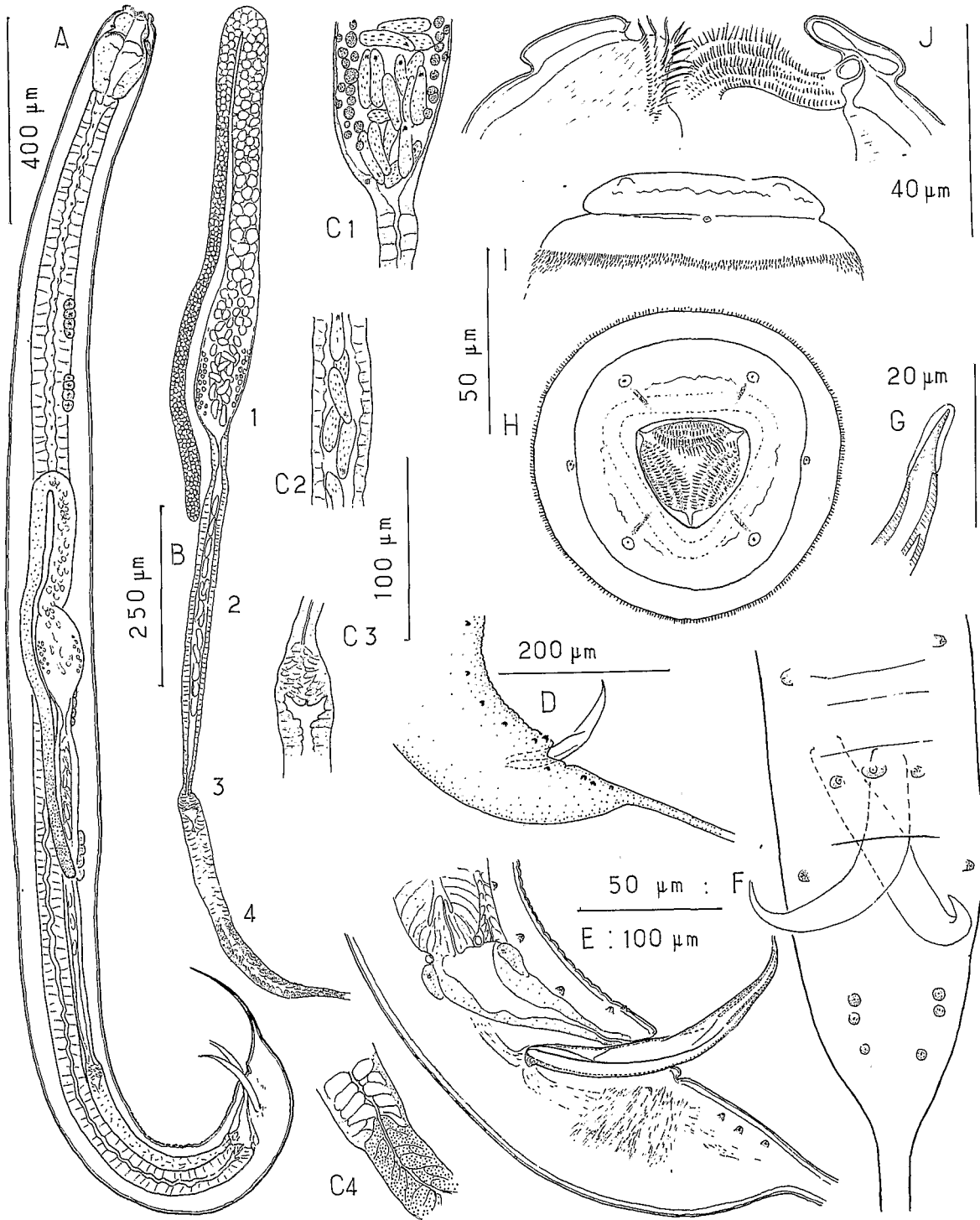


Fig. 1. *Glomerinema fanonyi* n. sp. Mâles A : animal, en entier; B : appareil génital; C : détail de l'appareil génital à différents niveaux (cf. Fig. B : 1, 2, 3 et 4); D : vue latérale de l'extrémité caudale; E : schéma région anale; F : région anale, vue ventrale; J : stoma, latéral.

*Glomerinema fanonyi* n. sp. Males A : entire animal; B : reproductive system; C : reproductive system detail at different levels (cf. Fig. 1 : 1, 2, 3 and 4); D : caudal end, lateral view; E : schematic view of anal region; F : anal region, lateral view; J : stoma, lateral view.

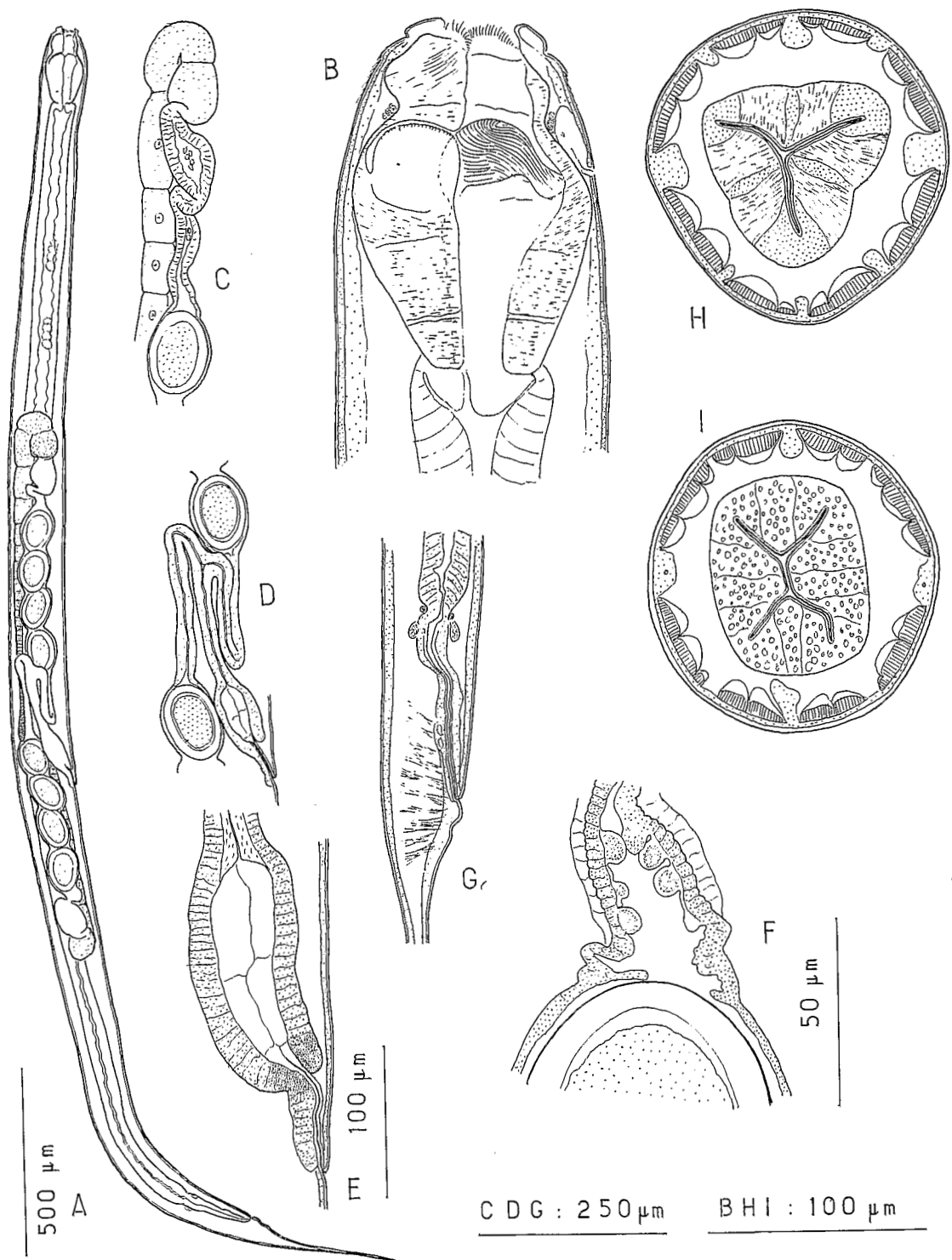


Fig. 2. *Glomerinema fanonyi* n. sp. Femelle A : animal en entier; B : œsophage; C : oviducte; D : chambre vaginale; E : vagin; F : jonction oviducte-utérus; G : schéma région postérieure; H : coupe transversale au niveau du bulbe; I : coupe transversale au niveau de la partie antérieure de l'intestin.

*Glomerinema fanonyi* n. sp. Female A : entire animal; B : œsophagus; C : oviduct; D : vaginal chamber; E : vagina; F : oviduct-uterus junction; G : schematic view of posterior region; H : bulb, transverse section; I : anterior part of intestine, transverse section.

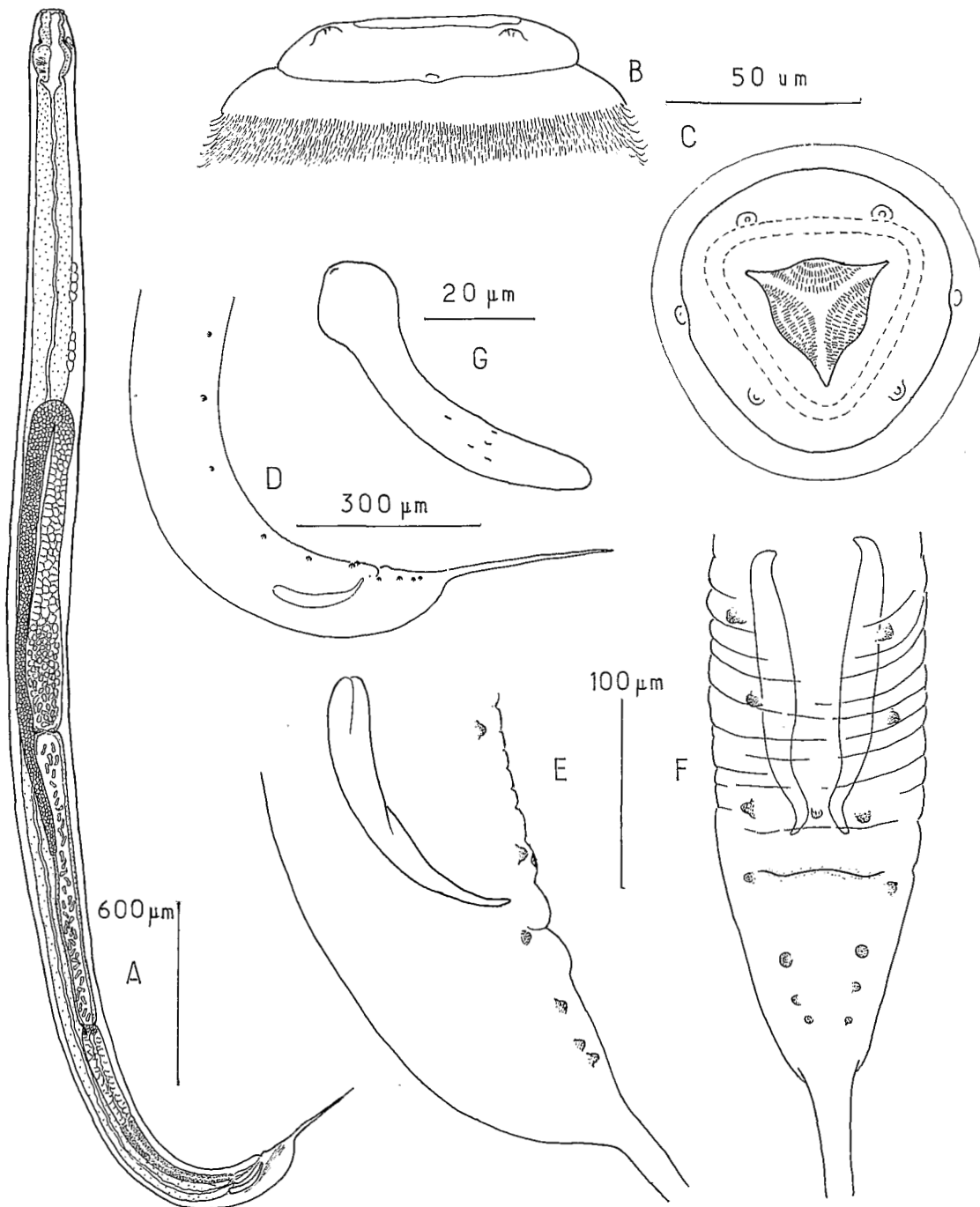


Fig. 3. *Glomerinema grandisperma* n. sp. Mâle A : animal en entier; B : tête, vue latérale; C : tête, vue apicale; D : région caudale; E : région anale, latérale; F : région anale, ventrale; G : spermatide.

*Glomerinema grandisperma* n. sp. Male A : entire animal; B : head, lateral view; C : head, apical view; D : caudal region; E : anal region, lateral view; F : anal region, ventral view; G : spermatid.

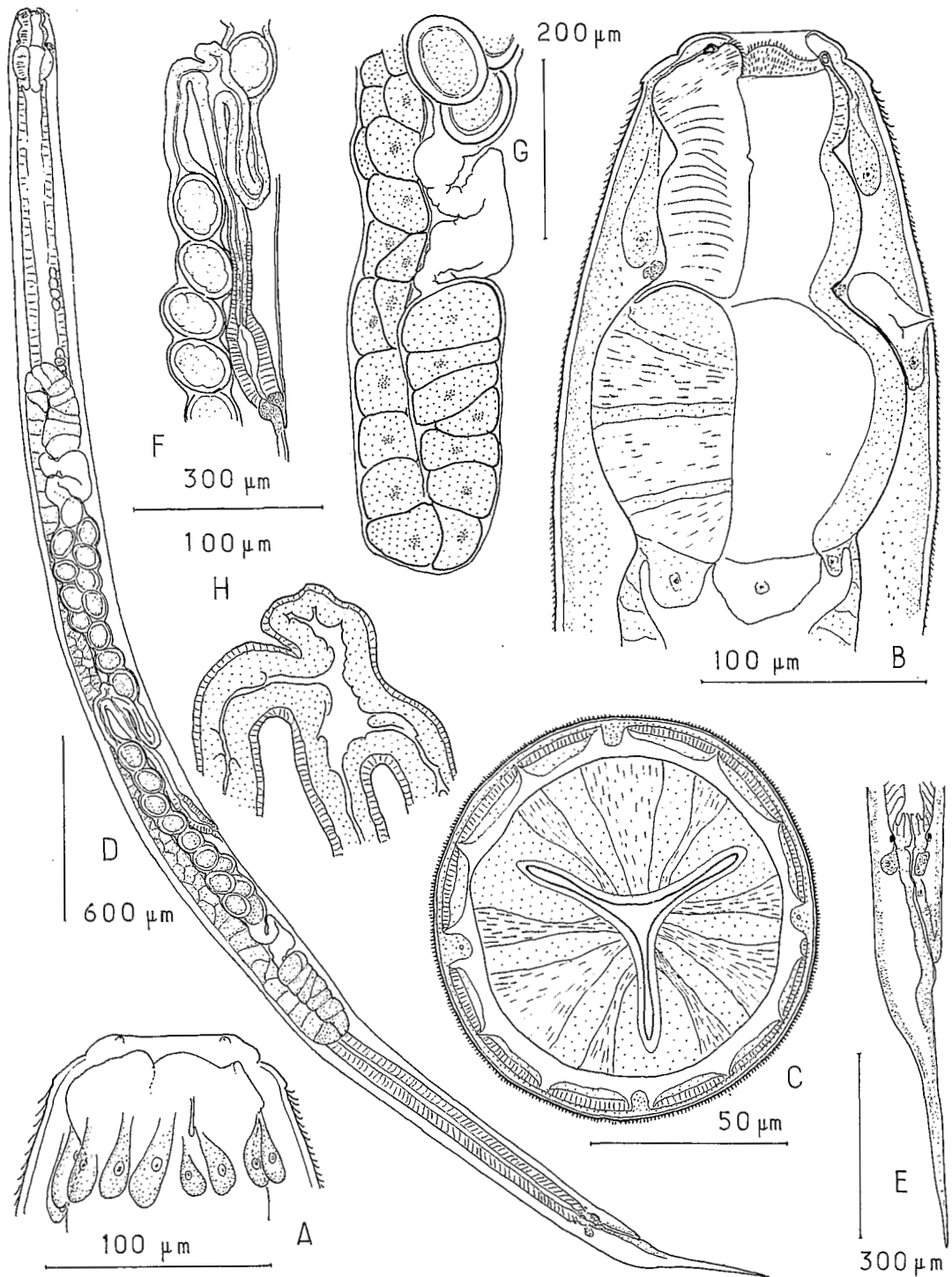


Fig. 4. *Glomerinema grandisperma* n. sp. Femelle A : extrémité antérieure, cellules en arcade; B : œsophage; C : coupe transversale au niveau du corpus; D : animal en entier; E : extrémité caudale; F et G : détail appareil génital; H : jonction chambre vaginale, trompes utérines.

*Glomerinema grandisperma* n. sp. Female A : anterior end, arcad cells; B : esophagus; C : corpus, transverse section; D : entire animal; E : caudal end; F and G : reproductive system, detail; H : vaginal chamber-uterine ducts junction.

contenant de très gros spermatozoïdes. Spermatozoïdes comprenant une région antérieure renflée avec à l'avant, une petite fossette et une région postérieure, plus étroite, dans laquelle se trouvent, dispersés, cinq à six chromosomes.

*Femelle* : Chambre vaginale terminée antérieurement par un appendice à la base duquel débouchent les trompes utérines. Ovaries repliés nettement avant la jonction avec l'oviducte.

#### HÔTE ET ORIGINE

*Sphaerotoeroidea* sp., Glomerida (intestin postérieur), Montagne d'Ambre, Nord de Madagascar, octobre 1970.

#### DIAGNOSE

Corpus divisé en deux parties par un étranglement transversal; spermatozoïdes de grande taille, à partie antérieure renflée et chromosomes dispersés.

### *Glomerinema ritteri*\* n. sp. (Fig. 5 et 6)

#### MENSURATIONS

*Mâle* (holotype et un paratype) : L = 3,95 mm (3,63); diamètre = 151  $\mu$ m (133); distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 199  $\mu$ m (195); corpus = 43 (47)  $\times$  89  $\mu$ m (87); bulbe = 145 (149)  $\times$  128  $\mu$ m (113); distance extr. ant. anneau nerveux = 50  $\mu$ m (44); distance extr. ant. pore excréteur = 67  $\mu$ m (68); queue = 406  $\mu$ m (524); spicules = 182  $\mu$ m (167); spermatozoïdes = 26-29  $\times$  8-10  $\mu$ m.

*Femelle* (n = 7) : L = 5,00 mm (4,74-5,35); diamètre = 160  $\mu$ m (147-163); distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 204  $\mu$ m (196-211); corpus = 47 (43-48,5)  $\times$  93  $\mu$ m (91-99); bulbe = 155 (147-163)  $\times$  131  $\mu$ m (124-140); distance extr. ant. anneau nerveux = 49  $\mu$ m (43-54); distance extr. ant. pore excréteur = 75  $\mu$ m (70-78); distance extr. ant. vulve = 2,54 mm (2,40-2,74); queue = 577  $\mu$ m (523-624); œufs = 108-120  $\times$  72-85  $\mu$ m; nombre d'œufs = 20-33 (25).

*Allotype* (femelle) : L = 4,94 mm; diamètre = 159  $\mu$ m; distance extr. ant. jonction œsoph. int. = 203  $\mu$ m; corpus = 48  $\times$  91  $\mu$ m; bulbe = 151  $\times$  124  $\mu$ m; distance extr. ant. anneau nerveux = 54  $\mu$ m; distance extr. ant. pore excréteur = 78  $\mu$ m; distance extr. ant. vulve = 2,50 mm; queue = 624  $\mu$ m; nombre d'œufs = 23.

\* En hommage à M. Ritter, directeur de la Station de Recherche sur les Nématodes, INRA, Antibes, France.

#### DESCRIPTION

*Mâle* : Tête prolongée par un petit anneau étroit, puis un anneau enflé, inermes. Cuticule striée (distance entre deux stries consécutives inférieures à 1  $\mu$ m) portant des épines très fines, à peine visibles et seulement en arrière des deux anneaux postcéphaliques. Corps enflé au niveau de l'œsophage, terminé par une longue queue pointue. Œsophage composé d'un corpus court et large séparé par un étranglement d'un bulbe très puissant, nettement plus long que large, à peu près tronconique avec un diamètre maximum vers l'avant. Spermatozoïdes fusiformes, terminés à l'avant par une protubérance papilliforme et dont les chromosomes (5 et 6?) sont groupés vers la région postérieure. Présence de plusieurs dizaines de petites sphères liées à l'extrémité postérieure du spermatozoïde (encore visibles, contre le spermatozoïde, après l'insémination).

*Femelle* : Ovaire replié entre le dernier et l'avant dernier ovocyte. Cellules de l'oviducte sécrétant, dans la zone pré-utérine, des granules sphériques libérés dans l'utérus.

#### HÔTE ET ORIGINE

*Sphaerotoeroidea* sp., Glomerida (intestin postérieur), Montagne d'Ambre, Nord de Madagascar, octobre 1970.

#### DIAGNOSE

Bulbe allongé à peu près cylindrique, spermatozoïdes mûrs fusiformes relativement petits (longueur inférieure à 30  $\mu$ m), à chromosomes postérieurs groupés.

#### Discussion

*Glomerinema ratsimamangi* Van Waerebeke, 1985 et les trois nouvelles espèces de *Glomerinema* se distinguent les unes des autres par la forme de l'œsophage et des spermatozoïdes mûrs (dans la vésicule séminale du mâle), ainsi que par la position des chromosomes dans les spermatozoïdes (Fig. 7). Le tableau 1 permet de comparer les principales mensurations (c et V coefficients de de Man).

Pour compléter la comparaison, signalons quelques particularités de ces différentes espèces :

— *G. ratsimamangi* : la queue du mâle s'amincit progressivement à partir de l'anus sans qu'il y ait un filament caudal nettement séparé du reste de la queue; c'est la seule espèce possédant un repli entre le testicule et la vésicule séminale. L'épithélium de la chambre vaginale et des trompes utérines est très développé, formant des travées internes.

— *G. grandisperma* n. sp. : cette espèce est très différente des trois autres. C'est la seule dont le corpus est divisé en deux parties par une constriction trans-

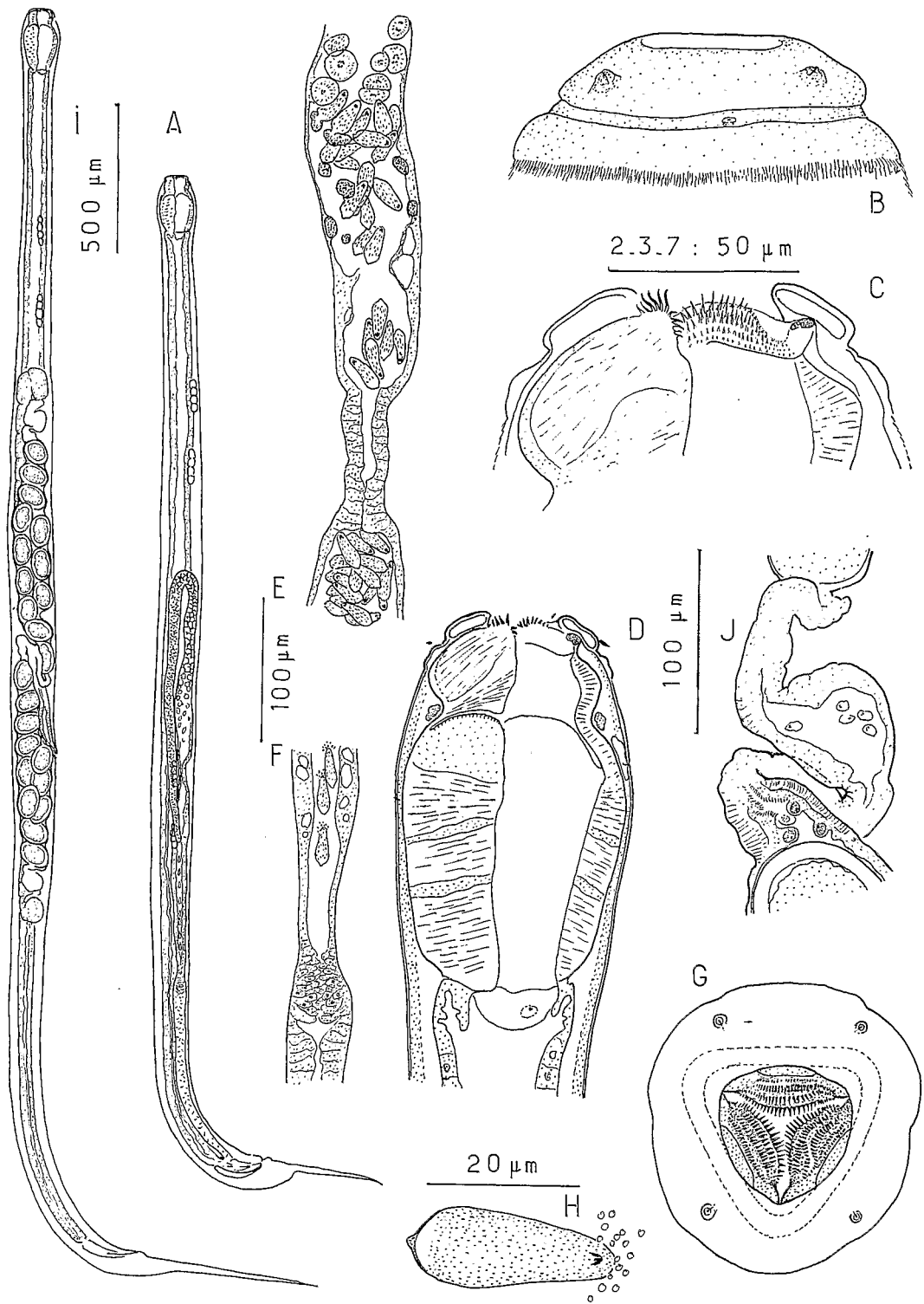


Fig. 5. *Glomerinema ritteri* n. sp. A-H : mâle A : animal en entier; B : région antérieure, vue latérale; C : stoma; D : cesophage; E et F : détail appareil génital; G : tête, vue apicale; H : spermatide. I-J : femelle. I : animal en entier; J : oviducte.  
*Glomerinema ritteri* n. sp. A-H : mâle A : entiere animal; B : anterior region, lateral view; C : stoma; D : esophagus; E and F : reproductive system detail; G : head, apical view; H : spermatid; I-J : Female. I : entiere animal; J : oviduct.



Tableau 1  
 Comparaison des principales mensuration des espèces de *Glomerinema*  
*Comparison of major dimensions of species of Glomerinema*

	<i>G. ratsimamangi</i>	<i>G. fanonyi</i> n. sp.	<i>G. grandisperma</i> n. sp.	<i>G. ritteri</i> n. sp.
<i>Mâle</i>				
L (mm)	4,25-5,43	2,79-3,10	4,55-4,69	3,63-3,95
c	5,8-7,1	6,0-9,5	12,4-14,7	7,0-9,3
œsophage (µm)	239-255	167-190	223-230	195-199
spermatides (µm)	53-64/9-10	33-36/10-12	57-65/15-16	26-29/8-10
<i>Femelle :</i>				
L (mm)	5,74-6,92	3,50-3,72	4,85-5,27	4,74-5,35
c	6,6-8,6	7,6-9,4	10,5-12,1	8,1-9,6
œsophage (µm)	247-267	176-190	239-251	196-211
V	45,0-48,6	49,9-53,0	54,8-57,6	50,1-51,8
œufs (µm)	127-136/87-96	103-116/65-77	99-113/75-82	108-120/72-85

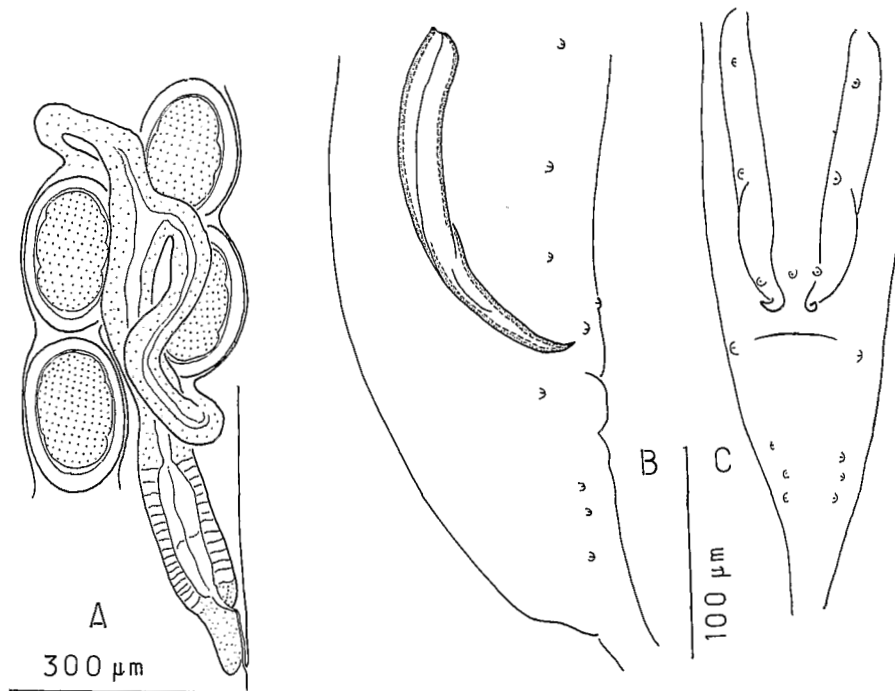


Fig. 6. *Glomerinema ritteri* n. sp. A : Femelle, détail de l'appareil génital. B, C : mâle. B : région postérieure (vue latérale); C : région postérieure (vue ventrale).

*Glomerinema ritteri* n. sp. A : Female; reproductive system; B, C : mâle. B : posterior region (lateral view); C : posterior region (ventral view).

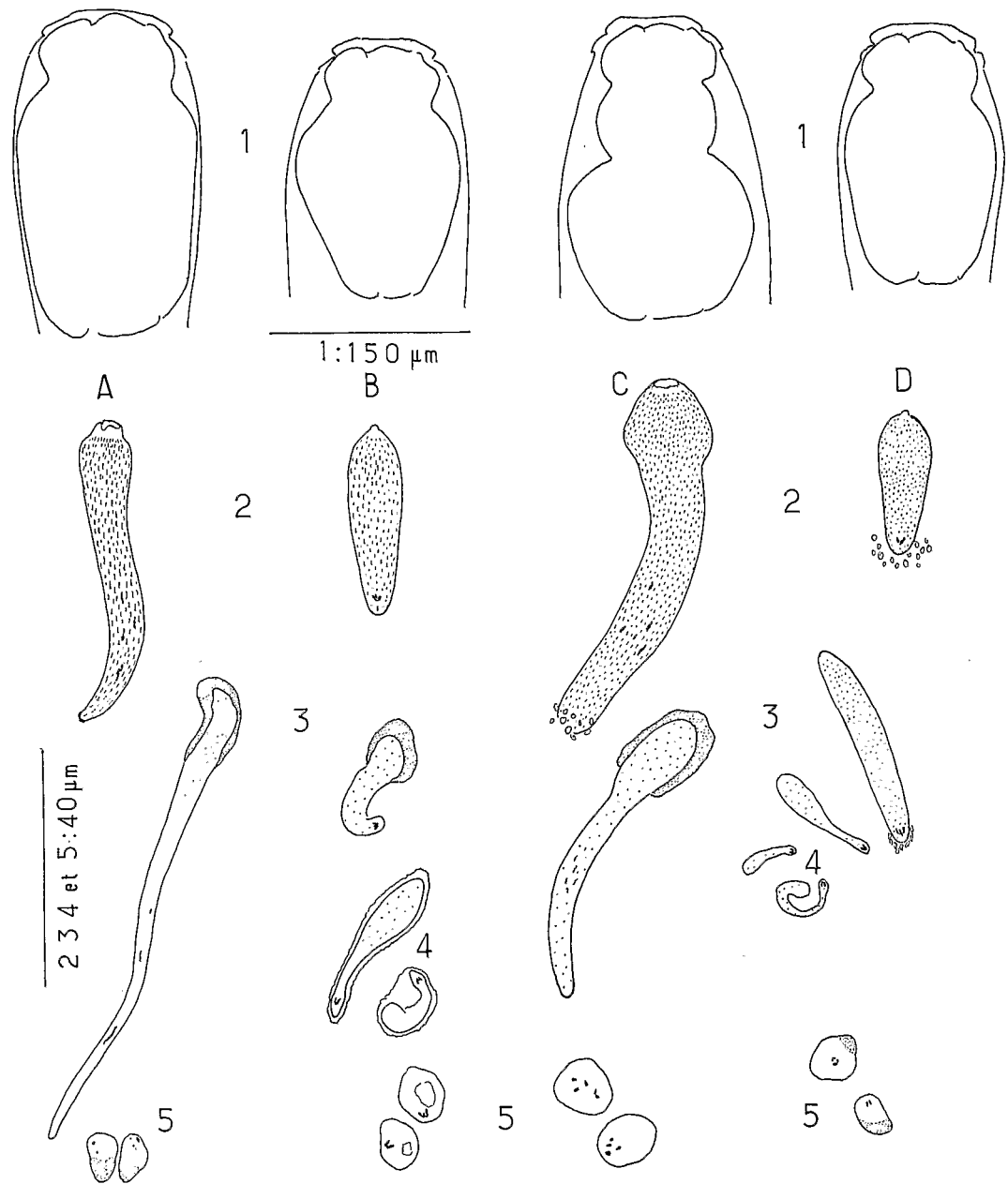


Fig. 7. Comparaison des espèces de *Glomerinema*; A : *G. ratsimamangi* Van Waerebeke, 1985; B : *G. fanonyi* n. sp.; C : *G. grandisperma* n. sp.; D : *G. ritteri* n. sp. 1 : oesophage; 2 : spermatides dans la vésicule séminale; 3 : spermatides dans l'utérus; 4 : spermatides dans l'utérus, en voie de dégénérescence (?); 5 : spermatozoïdes dans le réceptacle séminal.

*Glomerinema species comparison.* A : *G. ratsimamangi* Van Waerebeke, 1985; B : *G. fanonyi* n. sp.; C : *G. grandisperma* n. sp.; D : *G. ritteri* n. sp.; 1 : oesophagus; 2 : spermatids in seminal vesicle; 3 : spermatids in uterus; 4 : degenerating spermatids in uterus (?); 5 : spermatozoa in seminal receptacle.

versale, l'œsophage ressemblant ainsi à celui de *Obainia* Adamson, 1983. Les spermatozoïdes sont très volumineux. La pilosité est plus développée que chez les autres espèces, et visible sur toute la longueur du corps. La chambre vaginale forme un diverticule antérieur, peut-être le premier stade de la formation d'une poche vaginale close observée chez certaines espèces de *Rhigonema* et *Ichthyocephalus* (Van Waerebeke & Adamson, 1984). Le repli des ovaires n'est pas situé au niveau du dernier ovocyte comme chez les autres espèces, mais nettement avant.

— La ressemblance entre les spermatozoïdes de *G. fanonyi* n. sp. et *G. ritteri* n. sp. est l'indice de la proximité phylogénique des deux espèces, proximité confirmée par l'existence chez les femelles des mêmes corpuscules sphériques élaborés par les cellules de l'oviducte proches de l'utérus. La forme différente du corpus permet de les distinguer.

Chez les quatre espèces, l'évolution des spermatozoïdes est comparable chez le mâle (voir Van Waerebeke 1985) mais présente chez la femelle différents aspects dont la signification n'est pas élucidée. Chez *G. ritteri* n. sp. les spermatozoïdes se trouvent à peine transformés lors de leur passage dans la chambre vaginale et on ne distingue pas de formation pseudopodiale analogue à ce qui avait été observé chez *G. ratsimamangi*. Il semble qu'un certain nombre de spermatozoïdes dégénèrent dans l'utérus (Fig. 7 D 4) tandis que d'autres parviennent sans transformation dans le réceptacle séminal dans lequel ils se transforment en petits spermatozoïdes à peu près sphériques. De même les spermatozoïdes en forme de raquette observés dans l'utérus de *G. fanonyi* n. sp. (Fig. 7 B 4) sont peut-être en voie de dégénérescence.

Chez aucune des trois nouvelles espèces on ne trouve la forme allongée des spermatozoïdes dans la chambre vaginale et l'utérus comme chez *G. ratsimamangi*.

En conclusion, chez les quatre espèces de *Glomerinema* la structure de la tête et du stoma, les spicules du mâle et la disposition des vingt et une papilles caudales sont les mêmes et confèrent au genre son homogénéité; chaque espèce est caractérisée par la forme de l'œsophage et des spermatozoïdes.

Dans une précédente publication nous avons proposé la création du genre *Xustrostoma* Adamson & Van Waerebeke, 1984 pour l'espèce *X. margarettae* trouvée chez un autre Sphaeroterioïde à Madagascar. Chez *Xustrostoma*, de même que chez *Glomerinema*, l'œsophage est court et massif et les mâchoires portent des épines; par contre, les structures buccales présentent une symétrie non par triradiée mais bilatérale, avec une mâchoire dorsale beaucoup plus développée que les deux autres.

Tous les Rhigonematidae trouvés dans les iules de Madagascar appartiennent aux deux autres genres *Rhigonema* Cobb, 1898 et, plus rarement, *Obainia* Adamson, 1983; les genres *Glomerinema* et *Xustrostoma* semblent donc inféodés uniquement aux Glomeris. *Glomerinema* diffère profondément de *Obainia*, caractérisé par la symétrie bilatérale des structures buccales et la présence de deux mâchoires dentées, mais est proche de *Rhigonema*: les deux genres ont une structure buccale à symétrie triradiée et trois mâchoires égales; par contre chez *Rhigonema* les mâchoires portent non pas des épines mais des dents, l'œsophage est moins massif et le corpus est allongé. Au plan phylogénique, le genre *Glomerinema* se situerait donc entre *Rhigonema*, dont il dériverait, et *Xustrostoma*.

## REFERENCES

ADAMSON, M. L. & VAN WAEREBEKE, D. (1984). *Xustrostoma margarettae* n. gen., n. sp. (Rhigonematidae; Nematoda) from a sphaeroteroid (order Glomerida) diplopod in Madagascar. *Can. J. Zool.*, 62 : 2092-2096.

VAN WAEREBEKE, D. (1985) *Glomerinema ratsimamangi* n. gen., n. sp. (Nematoda, Rhigonematidae) parasite de glomeris (Diplopode) à Madagascar : description et spermio-génèse. *Annis Parasit. hum. comp.*, 60 : 23-32.

Accepté pour publication le 6 février 1985.