

Étude du parasitisme des simulies (Diptera, Simuliidae) par des Mermithidae (Nematoda) en Afrique de l'ouest. II: Description de deux nouvelles espèces de *Gastromermis*¹

B. MONDET

Institut de Recherches sur l'Onchocercose, B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire

G. O. POINAR, JR.

Division of Entomology and Parasitology, 333 Hilgard Hall, University of California, Berkeley, CA, U.S.A. 94720

ET

J. BERNADOU

Institut de Recherches sur l'Onchocercose, B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire

Reçu le 24 août 1976

MONDET, B., G. O. POINAR, JR. et J. BERNADOU. 1977. Étude du parasitisme des simulies (Diptera, Simuliidae) par des Mermithidae (Nematoda) en Afrique de l'ouest. II: Description de deux nouvelles espèces de *Gastromermis*. Can. J. Zool. 55: 1275-1283.

D'après des récoltes réalisées par R. Le Berre en 1972, J. J. Petersen et B. Mondet en 1975, deux nouvelles espèces de Mermithidae sont décrites pour la première fois de larves de simulies, dont *Simulium damnosum* s.l., en Afrique de l'ouest: *Gastromermis philipponi* n.sp. et *Gastromermis leberrei* n.sp. Ces deux espèces possèdent une glande excrétrice rudimentaire et la larve pré-parasite de *G. philipponi* est munie d'un appendice caudal particulier qu'elle perd en pénétrant dans la larve de similie. Ce sont, en outre, les deux seules espèces de *Gastromermis* connues possédant six cordes longitudinales.

MONDET, B., G. O. POINAR, JR. and J. BERNADOU. 1977. Étude du parasitisme des simulies (Diptera, Simuliidae) par des Mermithidae (Nematoda) en Afrique de l'ouest. II: Description de deux nouvelles espèces de *Gastromermis*. Can. J. Zool. 55: 1275-1283.

From material collected by R. Le Berre in 1972 and by J. J. Petersen and B. Mondet in 1975, two new species of Mermithidae are described from blackfly larvae, including *Simulium damnosum* s.l., for the first time in West Africa. These species, *Gastromermis philipponi* n.sp. and *Gastromermis leberrei* n.sp. possess a rudimentary excretory gland and the preparasitic larvae of the former contain a characteristic caudal appendage which is lost during penetration into the simuliid larvae. Therefore, these two species are the only ones of *Gastromermis* known to have six longitudinal cords.

Introduction

Les recherches consacrées depuis quelques temps aux Mermithidae parasites de simulies en Afrique de l'ouest nous ont permis d'aborder de nombreux sujets d'étude comme l'écologie, la biologie, la physiologie, etc. des parasites et de leurs hôtes (Mondet *et al.* 1976; Mondet *et al.* 1977). Les résultats de ces études sont, dans l'ensemble, remarquables aux résultats des études déjà effectuées dans les régions paléarctiques (Phelps et De Foliart 1964). Les espèces de Mermithidae appartenant aux genres *Gastromermis*, *Isomermis* et *Mesomermis* sont, par

contre, nouvelles et les populations géographiquement limitées.

Les deux espèces décrites possèdent les caractéristiques génériques de *Gastromermis* Micoletzky, 1923 mais sont les seules connues du genre à posséder six cordes longitudinales. De plus, *G. philipponi* possède un long appendice caudal spécifique, très caractéristique, qui n'existe qu'au stade pré-parasitaire.

Ces deux espèces sont dédiées, l'une au Docteur B. Philippon, Directeur de l'Institut de Recherches sur l'Onchocercose de Bouaké, l'autre, au Docteur R. Le Berre, ancien Directeur de la Section Onchocercose du Centre Muraz de Bobo-Dioulasso, qui ont toujours su diriger efficacement nos recherches.

Matériel et Méthodologie

Les stades parasitaires des Mermithidae sont obtenus directement des larves de simulies, fixées à l'alcool à 70, aux liquides de Bouin ou de Carnoy.

¹Ce travail a bénéficié de l'assistance financière du C.R.D.I. (Centre de Recherches pour le Développement International, Ottawa, Canada), dans le cadre d'une convention de recherche passée entre cet Organisme et l'O.C.C.G.E. (Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta).

Les stades post-parasitaires et les adultes sont obtenus d'après les larves de simulies parasitées mises en élevage dans un aquarium. L'élevage des stades libres s'effectue dans des boîtes de Pétri contenant du sable stérilisé et de l'eau du robinet filtrée et purifiée.

Les Mermithidae sont fixés au FP4/I ou, de préférence, au liquide de Kale, puis montés dans de la glycérine après passage dans un mélange de glycérine, d'alcool et d'eau (Mondet *et al.* 1976).

Gastromermis Micoletzky, 1923

Les deux espèces décrites, qui appartiennent sans conteste au genre *Gastromermis* par tous les caractères génériques (Poinar 1975; Rubtsov 1972), ne possèdent cependant que six cordes longitudinales. Nous admettons donc que le nombre de cordes longitudinales des espèces du genre *Gastromermis* Micoletzky, 1923 peut être six et non plus seulement huit (cf. Discussion).

Description

Mermithidae Braun, 1883. *Gastromermis* Micoletzky, 1923. Bouche déplacée ventralement; six papilles céphaliques placées dans un plan horizontal perpendiculaire à l'axe du corps; deux amphides placées postérieurement aux papilles, réunies par une commissure et déplacées vers la face dorsale. Mâle avec un spicule unique, moyen ou grand; papilles génitales sur trois rangées. Femelle avec un vagin en forme de 'S'; vulve peu différenciée. Cuticule sans fibres intercroisées visibles au microscope optique, six ou huit cordes longitudinales.

Discussion

Quoique aucune espèce de *Gastromermis* possédant six cordes longitudinales n'ait été décrite jusqu'alors, il n'est pas surprenant d'en découvrir, puisque des formes 'intermédiaires' existent bien. Welch (1962) a décrit *G. viridis* comme possédant une bande de muscles dorso-latérale très réduite plaçant ainsi la corde dorso-latérale très proche de la corde dorsale. Chez les espèces décrites ici il est possible que les cordes dorso-latérales aient simplement fusionné avec la corde dorsale, portant le nombre de cordes longitudinales à six au lieu de huit. On observe le même phénomène de réduction de la bande de muscles dorso-latérale chez *Hydro-mermis itascensis* Johnson (1965).

Le spicule du mâle est moyen ou long, ce qui le différencie du genre voisin *Limnomermis* (Rubtsov 1974).

Gastromermis philippini n.sp.

Cette espèce a tout d'abord été récoltée en

1974 en Côte d'Ivoire, parasitant les larves et les femelles de *Simulium damnosum* Theobald, 1903, puis également en Côte d'Ivoire au mois de novembre 1975, parasitant les larves de *Simulium cervicornutum* Pomeroy, 1920 et *Simulium adersi* Pomeroy, 1922. Les gîtes larvaires des simulies sont situés dans la rivière Fita, cours d'eau temporaire, affluent du N'Zi qui coule du nord au sud en Côte d'Ivoire et se jette dans le Bandama.

Description

Mâle (holotype) (figures 1, 6, 8)

Longueur du corps: 7.01 mm; largeur du corps au niveau des amphides: 45 µm, à l'anneau nerveux: 76 µm, à l'ouverture génitale: 95 µm. Amphides: 7 × 16 µm. Distance du pore excréteur à l'extrémité antérieure: 225 µm, rapport de cette distance à la longueur du corps: 3%. Longueur de l'œsophage: 2.75 mm, largeur: 5 µm; rapport de la longueur de l'œsophage à la longueur du corps: 39%. Extrémités des testicules à 1.70 mm de l'extrémité antérieure et à 1.07 mm de l'extrémité postérieure. Longueur du spicule: 330 µm, largeur: 6 µm. Longueur de la queue: 140 µm.

Holotype et paratypes: trois exemplaires. Longueur moyenne: 6.45 mm (5.25-7.65). Longueur moyenné du spicule: 315 µm (294-336). Largeur moyenne du spicule: 6 µm. Longueur moyenne de la queue: 138 µm (118-151).

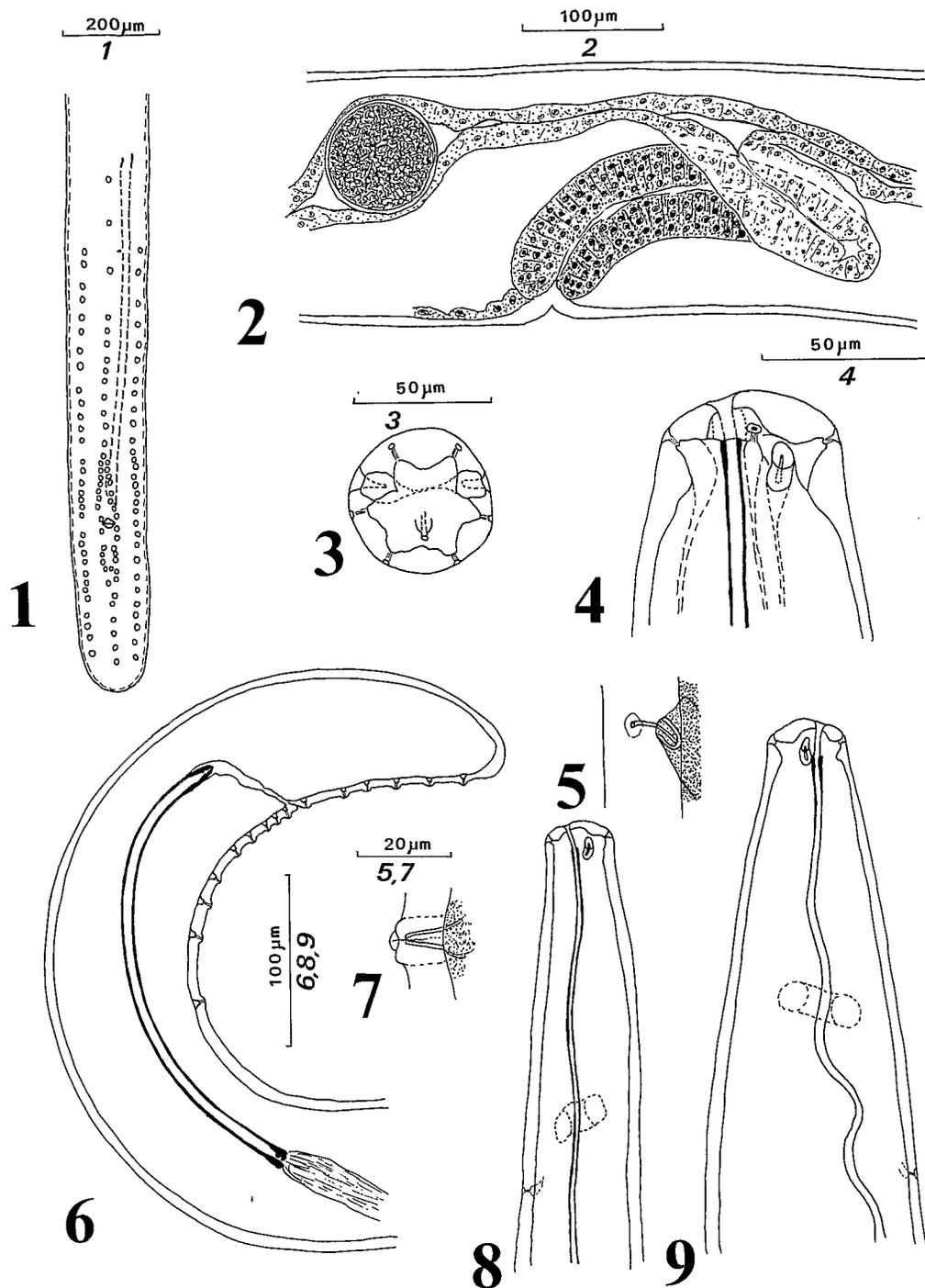
Femelle (allotype) (figures 2, 3, 4, 9)

Longueur du corps: 8.6 mm; largeur du corps au niveau des amphides: 53 µm, à l'anneau nerveux: 112 µm, au vagin: 178 µm. Amphides: 5 × 12 µm. Distance du pore excréteur à l'extrémité antérieure: 295 µm, rapport de cette distance à la longueur du corps: 3%. Longueur de l'œsophage: 2.8 mm, largeur: 5 µm, rapport de la longueur de l'œsophage à la longueur du corps: 32%. Extrémités des ovaires à 0.7 mm de l'extrémité antérieure et à 0.3 mm de l'extrémité postérieure. Distance du vagin à l'extrémité antérieure: 4.6 mm; rapport de cette distance à la longueur du corps: 53%. Longueur du vagin: 228 µm, largeur: 66 µm. Diamètre des œufs *in situ*: 66 µm.

Allotype et paratypes: 10 exemplaires. Longueur moyenne: 8.31 mm (7.00-10.80). Rapport de la distance du vagin à l'extrémité antérieure: 54% (44-57). Longueur du vagin: 240 µm (180-290).

Pré-parasites (fig. 16)

Longueur moyenne du corps (19 exemplaires): 324 µm (300-348). Longueur moyenne du corps



FIGURES 1 à 9. *Gastromermis philipponi* n.sp. Fig. 1. Représentation schématique de l'extrémité postérieure du mâle, vue ventrale. Fig. 2. Région génitale de la femelle, vue latérale. Fig. 3. Représentation schématique de l'extrémité antérieure de la femelle, vue latérale. Fig. 4. Extrémité antérieure de la femelle, vue latérale. Fig. 5. Glande excrétrice rudimentaire. Fig. 6. Région génitale et extrémité postérieure du mâle, vue latérale. Fig. 7. Papille génitale, vue latérale. Fig. 8. Partie antérieure du corps du mâle, vue latérale. Fig. 9. Partie antérieure du corps de la femelle, vue latérale.

et de l'appendice caudal (15 exemplaires): 564 μm (508–638). Largeur moyenne du corps: 15 μm ; largeur de l'appendice caudal, première partie: 4 μm , seconde partie: 1 μm .

Morphologie

Après la première mue qui a eu lieu dans l'œuf, le préparasite qui éclot, puis pénètre à l'intérieur de la larve de similie, est le 'stade 2' (Poinar et Otieno 1974). Après la perte de son appendice caudal, le parasite 'stade 2' possède encore le stylet buccal du pré-parasite.

Après la seconde mue, qui a lieu à l'intérieur de la larve de similie, le parasite se transforme en 'stade 3' qui ne possède plus de stylet buccal.

Les deux dernières mues auront lieu hors de la similie, les post-parasites devenant alors des adultes.

Pré-parasite 'stade 2' (fig. 16)

Le pré-parasite possède un appendice caudal caractéristique de l'espèce qui n'existe plus dans les stades parasitaires rencontrés chez les similies (le point de rupture est indiqué sur la figure par une flèche). Cet appendice est formé de deux parties distinctes de structure et d'épaisseur différentes. Le pré-parasite est pourvu d'un stylet buccal, plus développé sur la face dorsale que sur la face ventrale, entouré de muscles.

Parasite 'stade 2' et 'stade 3' (figures 14, 15)

Le parasite 'stade 2' se caractérise par la présence du stylet et l'absence de l'appendice caudal. L'extrémité postérieure est caractéristique de l'espèce, en forme de cône tronqué dont l'axe est marqué par un prolongement cytoplasmique traversant la cuticule.

Le parasite 'stade 3' (fig. 15) se caractérise par rapport au 'stade 2' par l'absence de stylet buccal; l'œsophage est fin et tubulaire. Il possède en outre une forme de faucille caractéristique.

Le 'stade 3' prend ensuite la forme caractéristique des Mermithidae parasites. Le corps est rempli essentiellement par le trophosome et le stichosome, sauf à l'emplacement des ébauches génitales (figures 11 et 13). La bouche déplacée ventralement et l'extrémité caudale caractéristique (fig. 12) rendent aisée son identification spécifique.

Post-parasite (figures 11, 12, 13)

La morphologie du post-parasite est identique à celle du parasite avec, cependant, une cuticule

plus épaisse. Très rapidement, le post-parasite subit ses deux dernières mues simultanément; la cuticule de l'adulte étant en formation dès la sortie du parasite du corps de son hôte. La cuticule s'épaissit au niveau de la tête, les canaux et les cellules des papilles céphaliques se détachent visiblement du reste des cellules de la tête.

Adultes (figures 1 à 10)

La bouche s'ouvre ventralement (fig. 4), les amphides sont déplacées légèrement vers la face dorsale (fig. 3), elles sont en forme de croissant, plus prononcée chez le mâle que chez la femelle (figures 8 et 9). Les adultes possèdent une glande excrétrice rudimentaire (fig. 5), située ventralement, en arrière de l'anneau nerveux. Le canal excréteur est d'un diamètre inférieur à 1 μm . Cette glande est située dans les deux sexes à une distance égale à 3% de la longueur totale du corps.

Le mâle possède un spicule unique et des papilles génitales (fig. 7) disposées sur trois rangées, la médiane étant double au niveau de l'ouverture génitale (figures 1 et 6). Les papilles s'étendent en avant de l'ouverture génitale, sur une longueur équivalente à celle du spicule.

La femelle possède un vagin en forme de 'S' (fig. 2) dirigé vers l'arrière du corps.

Les extrémités caudales sont arrondies dans les deux sexes (fig. 6).

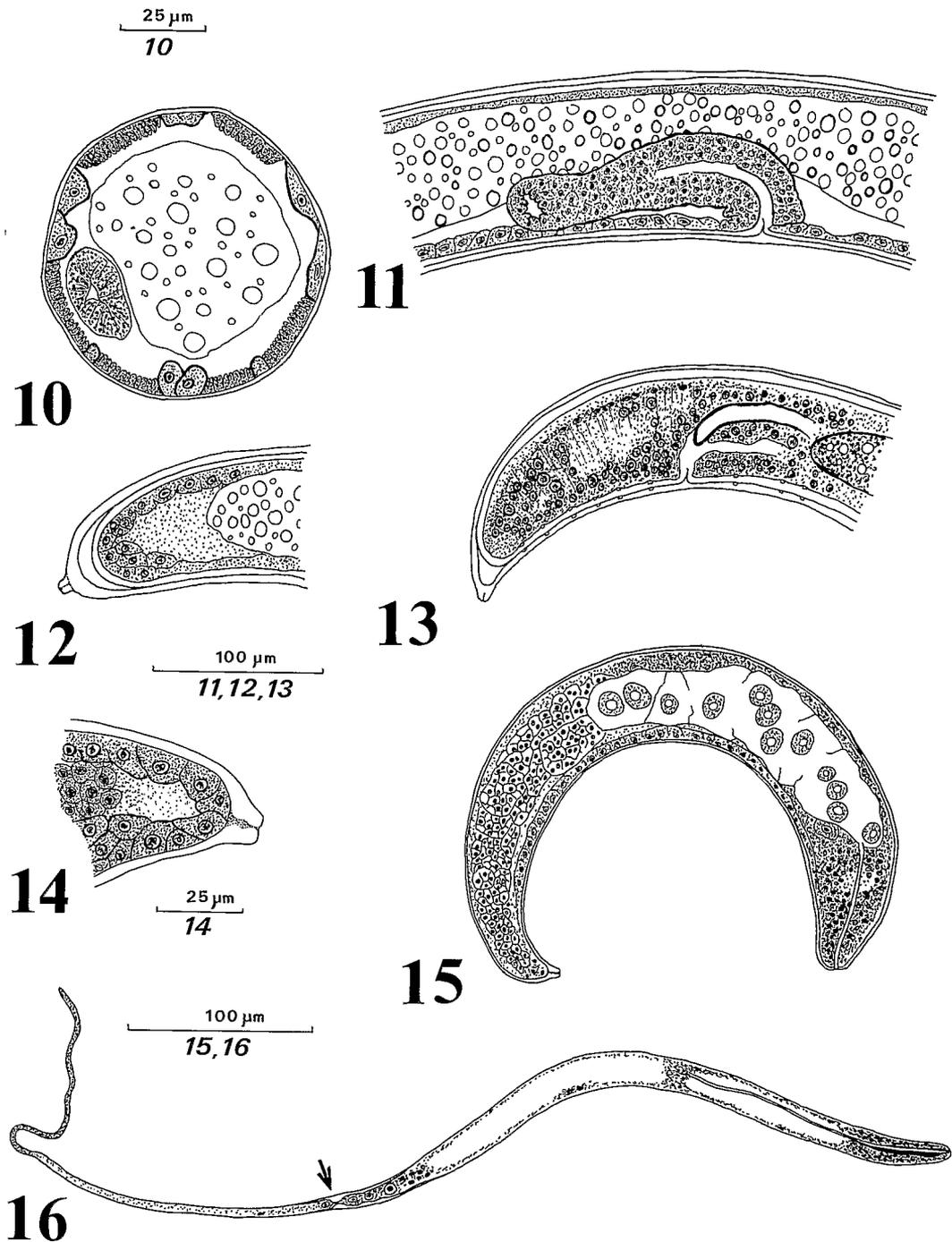
Chez la femelle mûre les ovules sont arrondis, d'un diamètre égal au tiers environ du diamètre du corps (fig. 2), entourés d'une fine couche gélatineuse qui permettra aux œufs de se fixer faiblement au substrat. Les spermatozoïdes, chez le mâle mûr, possèdent un appendice.

Une coupe transversale effectuée au milieu du corps des adultes montre l'existence de six cordes longitudinales caractéristiques du genre (fig. 10). Les deux cordes latéro-dorsales n'existent pas et les deux cordes latérales sont repoussées légèrement vers le côté dorsal.

HÔTE DU TYPE: *Simulium cervicornutum*
Pomeroy, 1920.

LOCALITÉ TYPE: rivière Fita, Côte d'Ivoire,
Afrique de l'ouest (7°49' N, 5°42' W).

Holotype No 15.001, allotype No 15.002 déposés, ainsi qu'une série de paratypes, au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (France), laboratoire de Zoologie (vers); une autre série de paratypes est déposée à l'I.N.R.A., Antibes (France), laboratoires de Nématologie.



FIGURES 10 à 16. *Gastromermis philipponi* n.sp. Fig. 10. Coupe transversale du corps du mâle. Fig. 11. Région génitale du post-parasite femelle, vue latérale. Fig. 12. Extrémité postérieure du post-parasite femelle, vue latérale. Fig. 13. Région génitale et partie postérieure du post-parasite mâle, vue latérale. Fig. 14. Extrémité postérieure du parasite, vue latérale. Fig. 15. Jeune parasite (stade 3). Fig. 16. Pré-parasite (stade 2).

Discussion

Gastromermis philipponi peut se différencier de toutes les autres espèces du genre par la présence d'un appendice tronconique chez le post-parasite. Cette espèce, ainsi que la suivante, *G. leberrei*, sont les seules du genre *Gastromermis* connues pour avoir six cordes longitudinales.

Gastromermis leberrei n.sp.

Cette espèce a été récoltée au Mali en 1972, parasitant les larves de *Simulium hargreavesi* Gibbins, 1934, *Simulium damnosum* Theobald, 1903 et *Simulium cervicornutum* Pomeroy, 1920.

Les gîtes larvaires des simulies étaient situés sur la Rivière des Cascades (chutes dites du Farako). Les mêmes espèces de simulies ont été trouvées parasitées en Haute-Volta, dans les chutes du Yanaon, affluent de la Haute Comoé.

Cette espèce de Mermithidae n'a jamais été retrouvée dans aucun cours d'eau de Côte d'Ivoire et les localités types sont sous traitement insecticide depuis 1973. C'est pour cette raison que nous avons décidé de publier la description de cette espèce, fondée sur des mâles et des femelles ainsi que sur un seul post-parasite femelle. Nous ne possédons aucun parasite ni aucun pré-parasite. Nous espérons compléter un jour cette description par celle des stades manquants.

Description

Femelle (holotype) (figures 17, 24, 28)

Longueur du corps: 17.70 mm; largeur du corps au niveau des amphides: 58 μ m, au niveau de l'anneau nerveux: 140 μ m, au niveau du vagin: 260 μ m. Amphides: 5 \times 4 μ m. Distance du pore excréteur à l'extrémité antérieure: 274 μ m, rapport de cette distance à la longueur du corps: 1.5%. Extrémités des ovaires à 933 μ m de l'extrémité antérieure et à 222 μ m de l'extrémité postérieure. Distance du vagin à l'extrémité antérieure: 9.23 mm, rapport de cette distance à la longueur du corps: 52%. Longueur du vagin: 700 μ m, largeur: 55 μ m. Diamètre des œufs *in situ*: 50 μ m.

Holotype et paratypes: 13 exemplaires. Longueur moyenne: 15.30 mm (12.07–17.70). Rapport moyen de la distance du vagin à l'extrémité antérieure: 49% (46–52). Longueur moyenne du vagin (10 exemplaires): 525 μ m (315–719).

Mâle (allotype) (figures 18, 21, 22, 25, 29, 30)

Longueur du corps: 12.7 mm; largeur du corps au niveau des amphides: 63 μ m, à l'anneau

nerveux: 96 μ m, à l'ouverture génitale: 180 μ m. Amphides: 3 \times 5 μ m. Distance du pore excréteur à l'extrémité antérieure: 394 μ m, rapport de cette distance sur la longueur du corps: 3%. Longueur du spicule: 984 μ m, largeur: 4 μ m. Longueur de la queue: 162 μ m.

Allotype et paratypes: cinq exemplaires. Longueur moyenne: 11.68 mm (10.39–13.10). Longueur moyenne du spicule: 922 μ m (734–1047). Largeur moyenne du spicule: 4 μ m. Longueur moyenne de la queue: 150 μ m (133–166).

Post-parasite (une exemplaire femelle)

Longueur: 15.9 mm. Largeur: 263 μ m. Rapport de la distance du vagin à la longueur du corps: 50%.

Morphologie

Gastromermis leberrei possède les mêmes caractéristiques génériques que *G. philipponi*: une bouche déplacée ventralement (figures 21, 24, 25), des amphides petites et légèrement déplacées dorsalement (figures 18 et 21), un spicule unique (fig. 22), des papilles génitales disposées sur trois rangées (la médiane étant séparée au niveau de l'ouverture génitale (fig. 29), l'extrémité du corps des adultes arrondie (fig. 28) et enfin six cordes longitudinales (fig. 30).

La glande excrétrice rudimentaire (fig. 19) existe également, située ventralement, en arrière de l'anneau nerveux. De plus, dans la région antérieure, plusieurs fins canaux traversent la cuticule (fig. 20).

La forme des papilles génitales est différente de celle des papilles de *G. philipponi* (fig. 23). Le mâle possède un long spicule (fig. 22), les papilles s'étendent, en avant de l'ouverture génitale, sur une longueur équivalente à la moitié de celle du spicule. La forme du vagin varie selon les femelles, mais il est toujours long (fig. 17), replié sur lui-même, formant plusieurs coudes. Il est dirigé vers l'arrière.

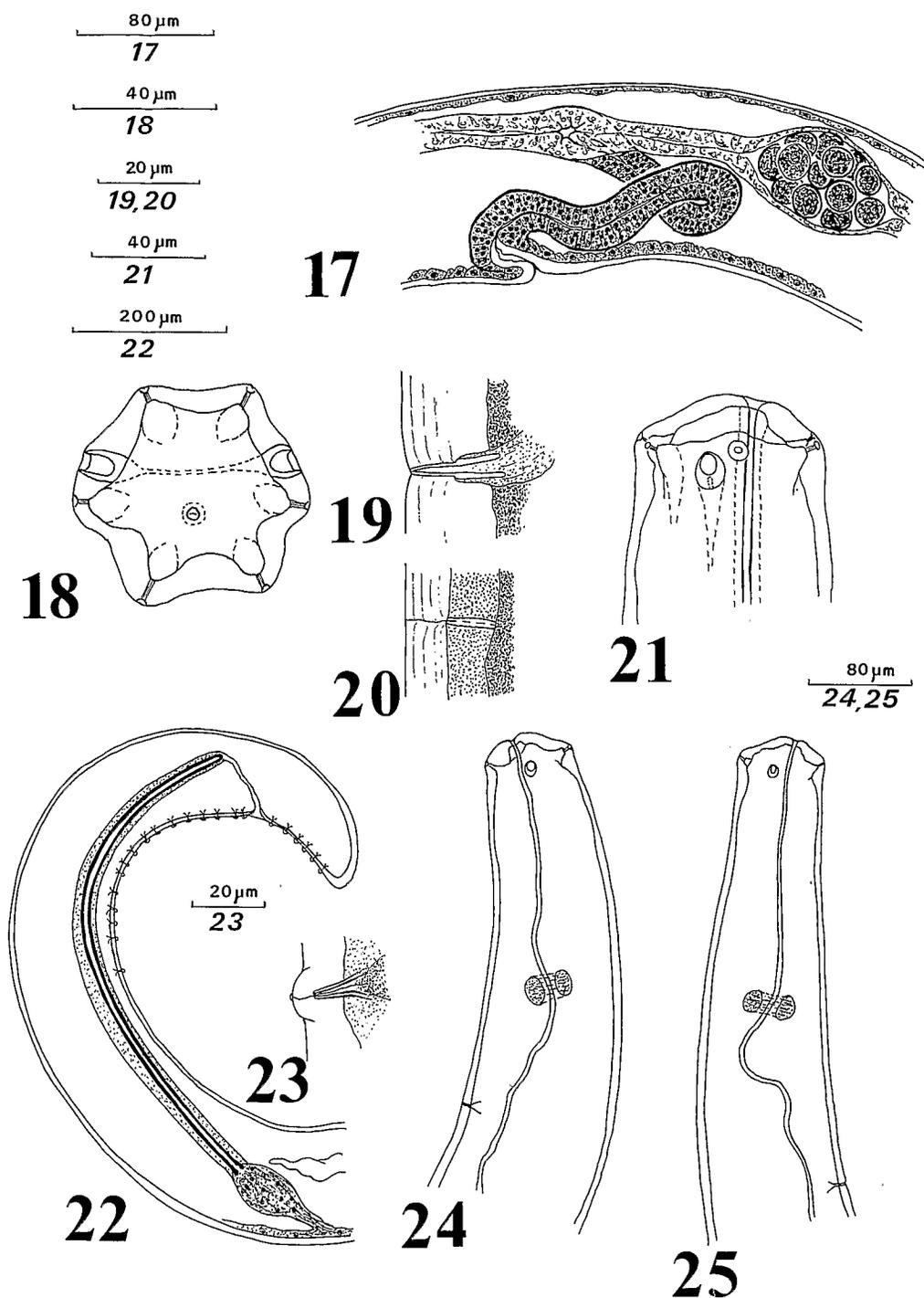
Le post-parasite possède un appendice effilé à son extrémité (fig. 26) et l'ébauche du vagin est, au départ, tournée vers l'avant (fig. 27).

HÔTE DU TYPE: *Simulium hargreavesi* Gibbins, 1934.

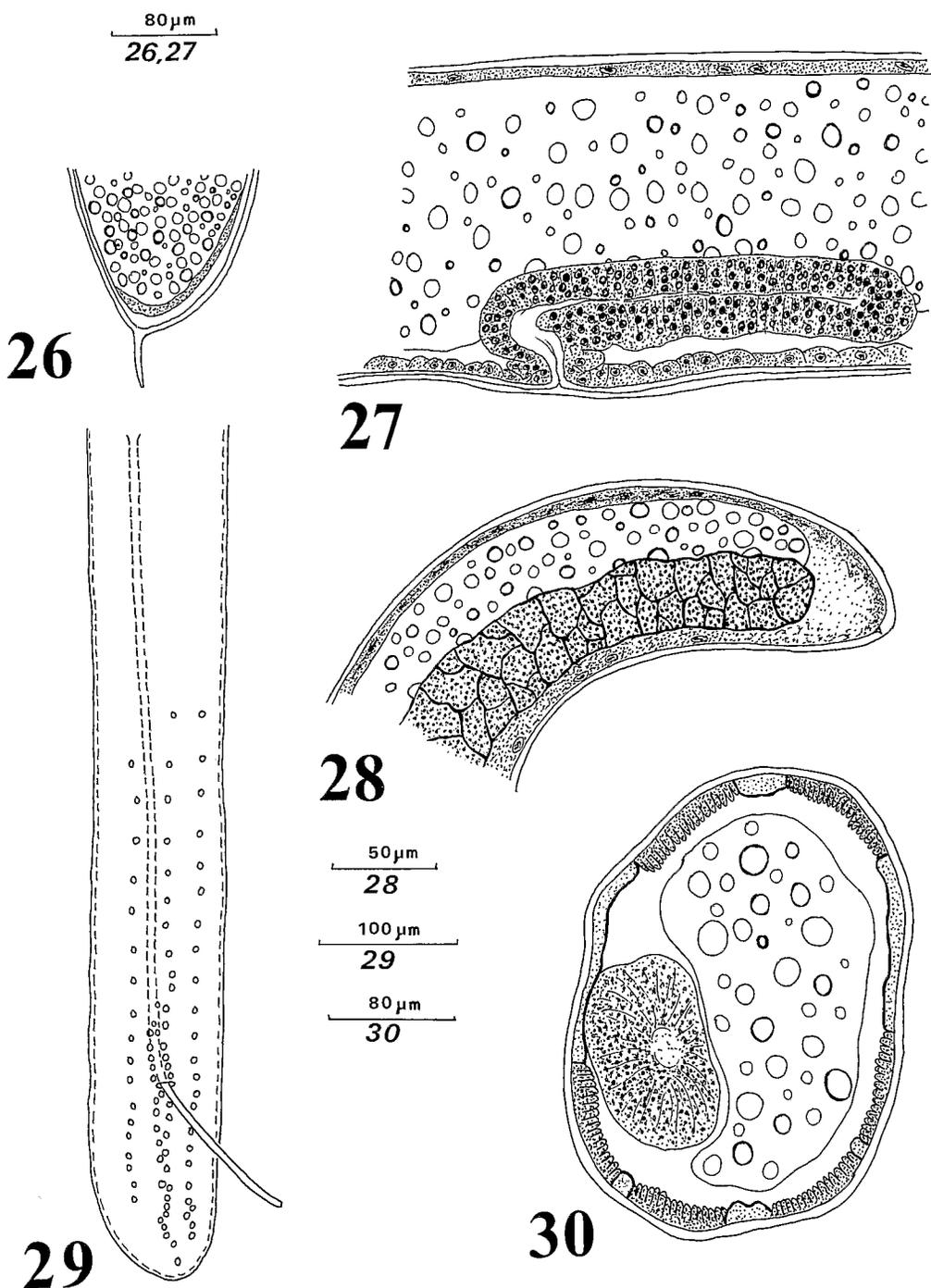
LOCALITÉ TYPE: Rivière Farako, Mali, Afrique de l'ouest (11°13' N, 5°27' W).

Holotype No 15.003, allotype No 15.004 déposés, ainsi qu'une série de paratypes, au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (France), laboratoire de Zoologie (vers).

Une autre série de paratypes est déposée à



FIGURES 17 à 25. *Gastromermis leberrei* n.sp. Fig. 17. Région génitale de la femelle, vue latérale. Fig. 18. Représentation schématique de l'extrémité antérieure du mâle, vue apicale. Fig. 19. Glande excrétrice rudimentaire. Fig. 20. Canal traversant la cuticule dans la région antérieure. Fig. 21. Extrémité antérieure du mâle, vue latérale. Fig. 22. Région génitale et extrémité postérieure du mâle, vue latérale. Fig. 23. Papille génitale, vue latérale. Fig. 24. Extrémité antérieure de la femelle, vue latérale. Fig. 25. Extrémité antérieure du mâle, vue latérale.



FIGURES 26 à 30. *Gastromermis leberrei* n.sp. Fig. 26. Extrémité postérieure du post-parasite, vue latérale. Fig. 27. Région génitale du post-parasite femelle, vue latérale. Fig. 28. Extrémité postérieure de la femelle, vue latérale. Fig. 29. Représentation schématique de l'extrémité postérieure du mâle, vue ventrale. Fig. 30. Coupe transversale du corps du mâle.

I.N.R.A., Antibes (France), laboratoires de Nématologie.

Discussion

Gastromermis leberrei peut être facilement différencié de *G. philipponi* par son spicule et son vagin plus longs, ainsi que par la présence d'un appendice caudal effilé chez le post-parasite. Il se différencie de toutes les autres espèces du genre par la présence de six cordes longitudinales. Chez *G. haempeli* Micoletzky, le nombre de cordes n'est pas connu, cependant cette espèce possède un spicule plus court que *G. leberrei*.

Remerciements

Nous tenons à remercier tout le personnel de l'I.R.O. de Bouaké en particulier Monsieur K. Timbi pour son aide efficace sur le terrain comme au laboratoire. Le travail a pu être mené à bien grâce à l'aimable accueil qui nous a été réservé dans les laboratoires du Docteur C. Laumond (I.N.R.A., Antibes, France) et dans ceux de Monsieur J.J. s'Jacob (Nematology, Agricultural University, Wageningen, Pays-Bas) qui nous a été également d'un grand secours pour les montages et coupes nécessitant des techniques particulières. Enfin une partie du matériel avait été montée par Miss Pilitt (U.S.D.A. Nema-

tology, Beltsville, U.S.A.) que nous remercions de son aide.

- JOHNSON, A. A. 1965. *Hydromermis itascensis* sp.n. (Nematoda: Mermithidae) a parasite of *Glyptotendipes lobiferus* (Say) (Diptera: Chironomidae) and the taxonomic status of *Gastromermis*. J. Parasitol. 51: 53-56.
- MONDET, B., B. PENDRIEZ et J. BERNADOU. 1976. Etude du parasitisme des simulies (Diptera) par des Mermithidae (Nematoda) en Afrique de l'ouest. I: Observations préliminaires sur un cours d'eau temporaire de savane. Cah. O.R.S.T.O.M. Ser. Ent. Med. Parasitol. 14(2): 141-149.
- MONDET, B., D. BERL et J. BERNADOU. 1977. Etude du parasitisme des simulies (Diptera) par des Mermithidae (Nematoda) en Afrique de l'ouest. III: Elevage de *Isomermis* sp. et infestation en laboratoire de *Simulium damnosum*. Cah. O.R.S.T.O.M. Ser. Ent. Med. Parasitol. A paraître.
- PHELPS, R. J., et G. R. DE FOLIART. 1964. Nematode parasitism of Simuliidae. Wisconsin Univ. Agric. Exp. Res. Bull. 245.
- POINAR, G. O., JR. 1975. Entomogenous nematodes. E. J. Brill, Leiden.
- POINAR, G. O., JR., et W. A. OTIENO. 1974. Evidence of four molts in the Mermithidae. Nematologica, 20: 370.
- RUBTSOV, I. A. 1972. Aquatic Mermithidae. Part 1. (En russe). "Nauka," Leningrad.
- 1974. Aquatic Mermithidae. Part 2. (En russe). "Nauka," Leningrad.
- WELCH, H. E. 1962. New species of *Gastromermis*, *Isomermis* and *Mesomermis* (Nematoda: Mermithidae) from black fly larvae. Ann. Entomol. Soc. Am. 55: 535-542.

Reprinted from

Canadian Journal of Zoology

Réimpression du

Journal canadien de zoologie

Etude du parasitisme des simulies (Diptera, Simuliidae) par des Mermithidae (Nematoda) en Afrique de l'ouest. II: Description de deux nouvelles espèces de *Gastromermis*

B. MONDET, G. O. POINAR, JR. ET J. BERNADOU

Volume 55 • Number 8 • 1977

Pages 1275-1283



National Research
Council Canada

Conseil national
de recherches Canada

17 FEV. 1978

J. R. S. T. O. M.

Collection de Références

ex 1

no 9026 Ent-Red.