MOLINEUS PATENS (DUJARDIN, 1845)
(NEMATODA, TRICHOSTRONGYLOIDEA)
ET AUTRES ESPÈCES DÉCRITES SOUS CE NOM

M.-C. DURETTE-DESSET*, B. PESSON**

RÉSUMÉ. Redescription de *Molineus patens* (Dujardin, 1845) chez l'hôte type *Mustela nivalis* de France.

— Analyse des espèces décrites sous le nom de *patens* :

. *Molineus patens sensu* Petrov, 1928, parasite de Mustelidae, est considérée comme une nouvelle espèce et nommée *Molineus petrovi* n. sp.

. *Molineus europaeus* Zunker, 1928, parasite de *Mustela putorius*, est revalidé.

. Le manque d'éléments ne permet pas d'affirmer si *Molineus americanus* Sprehn, 1932, parasite de *Mustela vison*, est synonyme de *M. patens* ou non.

. L'identification des spécimens de Leiper, 1936, au *M. patens* est confirmée.

. *Molineus patens sensu* Inglis et Ogden, 1965, parasite de *Felis bengalensis* au Népal, est considérée comme une nouvelle espèce et nommée : *Molineus inglisi* n. sp.

— Analyse du spectre d'hôtes : en plus des espèces citées plus haut, *M. patens* a été signalé chez d'autres Mustelidae, des Canidae et des Ursidae. Les auteurs ont retrouvé *M. patens* chez des Mustelidae, le Renard *Vulpes vulpes* et un Gliridae : *Eliomys quercinus*.

— Description de *Molineus legerae* n. sp., parasite de *Vulpes vulpes* en France. L'espèce se différencie de *M. patens*, avec laquelle elle a dû souvent être confondue, par des organes plus petits et un nombre très faible de crêtes cuticulaires.

L'espèce la plus proche est *M. petrovi*, dont elle se distingue par le fait que l'extrémité des côtes 5 ne croise pas celle des 6.

Une clé dichotomique des espèces confondues avec *M. patens* ou proches de celle-ci est proposée.

Mots-clés : Nématodes. Trichostrongyloïdes. *Molineus patens*. *Molineus* spp. Fissipèdes. Spermatozoïdes. Morphologie.

***Molineus patens* (Dujardin, 1845) (Nematoda, Trichostrongyloidea) and other species described under this name.**

SUMMARY. *Molineus patens* (Dujardin, 1845) is redescribed from the type host *Mustela nivalis* in France.

— An analysis is presented of all the species described under the name *patens*:

. *Molineus patens sensu* Petrov, 1928, parasitizing Mustelidae, is considered a new species and is named *Molineus petrovi* n. sp.

* Laboratoire de Zoologie (Vers), associé au C. N. R. S., Muséum national d'Histoire naturelle, 61, rue de Buffon, 75231 Paris Cedex, France.

** Laboratoire de Parasitologie, Faculté de Pharmacie, Université Louis-Pasteur, B. P. 10, 67048 Strasbourg Cedex, France.

Accepté le 29 janvier 1987.

- . *Molineus europaeus* Zunker, 1928, a parasite of *Mustela putorius* is validated.
- . For lack of certain elements in the description, it is impossible to confirm or reject the identification of *Molineus americanus* Sprehn, 1932, a parasite of *Mustela vison*, as a synonym of *M. patens*.
- . The identification of Leiper's (1936) specimens as *patens* is confirmed.
- . *Molineus patens sensu* Inglis and Ogden, 1965, a parasite of *Felis bengalensis* in Nepal is considered a new species and named *Molineus inglisi* n. sp.

— Analysis of hosts spectrum: in addition to the hosts species listed above, *M. patens* was found in other Mustelidae, in Canidae and in Ursidae. We have found *M. patens* in Mustelidae, in the red Fox *Vulpes vulpes* and in *Eliomys quercinus* (Gliridae).

— *Molineus legerae* n. sp. is described from *Vulpes vulpes*, in France. This species can be differentiated from *M. patens*, with which it can easily be confused, by its smaller internal organs and a smaller number of cuticular ridges.

The most closely related species is *M. petrovi* from which it differs by the character of ray 5 that does not cross ray 6.

A dichotomous key of the species that may be confused with *M. patens* or related species is presented.

Key-words : Nematodes. Trichostrongyloidea. *Molineus patens*. *Molineus* spp. Carnivores. Spermatozoon. Morphology.

Introduction

Depuis sa création, il y a 150 ans, par Dujardin (1845), le taxon « *Molineus patens* » a été très souvent utilisé dans la littérature pour désigner des *Molineus* de Carnivores holarctiques, appartenant à différentes familles.

La découverte d'un *Molineus* nouveau chez le Renard nous a amenés à analyser les données concernant cette espèce et à infirmer ou confirmer les synonymies établies.

Tous les spécimens étudiés sont déposés dans les Collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, France (M. N. H. N.).

REDESCRIPTION DE MOLINEUS PATENS (Dujardin, 1845) Petrov, 1928

MATÉRIEL DE REDESCRIPTION : 1 ♂, 1 ♀ M. N. H. N. 676 H ; 1 ♂, 2 ♀ M. N. H. N. 427 MC.

FIG. 1. — *Molineus patens* (Dujardin, 1845) chez *Mustela nivalis*.

A, ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite. B, ♀, tête en vue apicale. C, D, E, ♀, coupes transversales de corps, successivement au niveau du pore excréteur, au milieu du corps, entre la vulve et l'anus. F, ♂, *id.*, au milieu du corps. G, ♀, ovéjecteur, vue latérale droite. H, I, ♂, gubernaculum, successivement vue latérale gauche et vue dorsale. J, K, L, ♂, spicule gauche, successivement vues ventrale, externe, latérale-gauche. M, ♂, bourse caudale, vue ventrale. N, ♀, queue, vue latérale droite.

Toutes les coupes de corps sont orientées comme en C.

A, G, éch. : 150 µm ; B, éch. : 10 µm ; C à F, éch. : 50 µm ; H à L, éch. : 30 µm ; M, éch. : 25 µm ; N, éch. : 20 µm.

Fig. 1.

HÔTE : *Mustela nivalis* L., 1766.

ORIGINE GÉOGRAPHIQUE : France.

LOCALISATION : Intestin grêle.

Petits Nématodes sans enroulement. Vésicule céphalique beaucoup plus longue que large. Pore excréteur s'ouvrant au fond d'un sillon présent au moins sur la partie ventrale du corps, mais qui peut aussi, selon les spécimens, occuper une partie ou la totalité de la surface dorsale. Il est situé, généralement, dans la première moitié de la longueur de l'œsophage. Anneau nerveux situé juste en avant du pore excréteur, deirides rondes et petites juste en arrière. La division en œsophage musculaire et glandulaire se situe au niveau de l'anneau nerveux (*fig. 1, A*). Chez la femelle, les cellules hautes de la partie distale des branches utérines sont très visibles ; les trompes sont très peu développées, mais les branches du vestibule sont très longues (*fig. 1, G*).

Tête : en vue apicale, la tête présente une bouche triangulaire, 6 papilles labiales externes, dont les 2 latérales sont situées près des amphides, et 4 papilles céphaliques (*fig. 1, B*).

Synlophe (*fig. 1, C à F*) : composé de crêtes cuticulaires longitudinales, non interrompues, qui peuvent apparaître, suivant les spécimens avec un soutien chitinoïde ou non, et qui sont orientées perpendiculairement à la paroi du corps. Quelques crêtes débutent en arrière de la vésicule céphalique sur les faces médianes, les autres apparaissent le long des champs latéraux. Elles disparaissent en avant de la bourse caudale chez le mâle et au niveau de l'anus chez la femelle.

Nombre : 40 au milieu du corps chez le mâle. Chez la femelle, 25 au niveau du pore excréteur, 44 dans la partie moyenne et la partie postérieure.

Taille : les crêtes sont de taille équivalente dans la partie antérieure. Dans la partie moyenne, il existe un très léger gradient médio-latéral, qui disparaît dans la partie postérieure.

Écartement : dans la partie antérieure, les 2 crêtes situées en face des champs latéraux sont plus rapprochées entre elles qu'elles ne le sont des autres crêtes, qui sont espacées régulièrement. Dans la partie moyenne, il existe un gradient tel que les crêtes médianes sont plus écartées que les crêtes latérales.

Mâle : chez un mâle long de 5,2 mm et large de 80 μm dans sa partie moyenne, la vésicule céphalique est haute de 68 μm sur 35 μm de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés à 195, 200 et 220 μm de l'apex. Œsophage long de 470 μm .

Bourse caudale subsymétrique avec de larges lobes latéraux et un petit lobe dorsal individualisé. Lobes latéraux ornements de poils. Côtes 2-3 plus longues que les côtes 5-6. Extrémités des côtes 4 plus proches de celles des 5 que des 3. Côtes 8 naissant à la racine de la côte dorsale, aussi longues que cette dernière et accolées aux côtes 6 (*fig. 1, M*).

FIG. 2. — *Molineus patens* (Dujardin, 1845)

chez *Eliomys quercinus* (A à E), *Vulpes vulpes* (F à K), *Martes fouina* (L à P).

- A, ♂, bourse caudale, vue ventrale. B, ♂, gubernaculum et cône génital, vue latérale droite. C, ♂, cône génital, vue ventrale. D, ♂, spicule gauche, vue interne. E, ♀, coupe transversale au milieu du corps. F, ♂, bourse caudale, vue ventrale. G, ♂, cône génital, vue ventrale. H, ♂, spicule gauche, vue interne. I, ♀, coupe transversale au milieu du corps. J, K, ♀, queue atypique avec gonflement latéropostérieur de la cuticule, vues latérale gauche et ventrale. L, ♂, bourse caudale, vue ventrale. M, ♂, gubernaculum et cône génital, vue latérale droite. N, ♂, cône génital, vue ventrale. O, ♂, spicule gauche, vue interne. P, ♀, coupe transversale au milieu du corps.

Q, R, spermatozoïdes chez *Vulpes vulpes* et *Martes fouina*.

Toutes les coupes de corps sont orientées comme en E.

A, F, L, éch. : 75 µm ; B, C, G, J, K, M, N, éch. : 50 µm ; D, E, H, I, O, P, éch. : 100 µm ; Q, R, éch. : 20 µm.

Spicules sub-égaux, ailés, longs de 175 μm . Ils sont divisés en 3 points : 2 points internes, ventrale et dorsale, de longueur équivalente et une pointe externo-ventrale qui dépasse d'environ 30 μm la longueur des 2 autres points (*fig. 1, J à L*). Chez la plupart des Trichostrongles, dont les spicules sont trifides, cette pointe est représentée par la pointe externo-dorsale. Gubernaculum incurvé dorsalement, haut de 110 μm mesuré de profil, large de 12 μm (partie proximale) à 9 μm (partie distale) (*fig. 1, H, I*).

Femelle : chez une femelle longue de 7,6 mm et large de 125 μm dans sa partie moyenne, la vésicule céphalique est haute de 100 μm sur 38 μm de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés à 145, 150 et 170 μm de l'apex. Œsophage long de 460 μm .

Amphidelphie : la vulve s'ouvre à 1 800 μm de la pointe caudale, soit au quart postérieur de la longueur du corps. *Vagina vera* : 40 μm . Branche génitale antérieure : vestibule, 365 μm , sphincter, 40 μm , trompe, 20 μm , utérus, 1 450 μm , contenant 32 œufs. Branche génitale postérieure : vestibule, 365 μm , sphincter, 40 μm , trompe, 20 μm , utérus, 900 μm , contenant 34 œufs. Les œufs, hauts de 55 μm sur 10 μm de large, sont au stade 8 blastomères (*fig. 1, G*).

Queue longue de 135 μm , avec une pointe caudale effilée de 20 μm de long (*fig. 1, N*).

Discussion

DONNÉES HISTORIQUES

En 1845, Dujardin décrit chez « *Mustela vulgaris* », c'est-à-dire *Mustela nivalis* et chez *M. erminea* L., 1758, de France, un Strongle qu'il nomme *Strongylus patens*. *Mustela nivalis* étant le premier hôte cité par Dujardin et notre matériel provenant précisément de cet animal, nous choisissons *Mustela nivalis* comme hôte-type de *M. patens*.

En 1921, Travassos reprend les données de Dujardin dans sa monographie.

En 1923, Cameron crée le genre *Molineus*, dans lequel l'espèce de Dujardin sera rangée en 1928 par Petrov. *Molineus patens sensu* Petrov, 1928, parasite de Mustelidae, ne peut, à notre avis, être attribué au *patens* de Dujardin, car l'extrémité des côtes 5 de la bourse caudale croise celle des 6.

La liste d'hôtes donnée par Petrov comprend, dans l'ordre d'apparition dans le texte : *Martes putorius* (= *Putorius putorius*), *Mustela lutreola* (= *Lutreola lutreola*), *Martes foina*, *Vormela pergusna* (= *V. sarmatica*), *Mustela erminea* (= *Arctogale erminea*), *Mustela nivalis* (= *Arctogale nivalis*) et *Mustela sibiricus* (= *Kolonocus sibiricus*).

Martes putorius étant cité le premier dans le texte et dans le tableau de mensurations, nous le choisissons comme hôte-type de *M. petrovi*.

Toujours en 1928, Zunker décrit *Molineus europaeus* comme nouvelle espèce chez *Mustela putorius* (= *foetida*) en Allemagne. Cette espèce a été considérée comme synonyme de *M. patens* par Travassos, en 1937, et les autres auteurs après lui.

Par contre, en 1936, Leiper hésite à identifier *M. europaeus* à *M. patens*, bien qu'il considère les deux espèces très proches. En effet, il remarque que, chez *M. europaeus*, les spicules ont 3 pointes de taille équivalente, alors qu'elles sont inégales chez *M. patens*.

Nous sommes en accord avec Leiper, d'autant plus qu'un autre caractère sépare nettement *europaeus* du *patens* : le faible nombre de crêtes cuticulaires (*Einigen Langstreissen*). De plus, le caractère des spicules l'éloigne de tous les autres *Molineus* proches du *patens*.

Étant donné la bonne qualité de la description de Zunker et le fait que des spicules à 3 branches égales ont, en effet, été retrouvés ultérieurement chez certaines espèces, nous pensons que *Molineus europaeus* constitue une espèce valide, différente de *patens*.

En 1932, Sprehn décrit *Molineus americanus* chez *Mustela vison* introduit d'Amérique du Nord en Allemagne.

L'espèce a été mise en synonymie de *M. patens* par Leiper, 1936, Travassos, 1937, Skrjabin et coll., 1954.

Les spécimens de Sprehn ont de grandes dimensions pour un *patens*, mais nous manquons d'éléments (en particulier les caractères du synophe) pour infirmer ou confirmer la synonymie.

En 1936, Leiper redécrit l'espèce chez *M. nivalis* et *M. erminea* en Angleterre.

Nous sommes en accord avec lui sur l'identification de ses spécimens au *patens* de Dujardin. Par contre, les 4 dilatations cuticulaires décrites par Leiper sur la queue de la femelle et considérées par lui comme un caractère spécifique, nous paraissent des artefacts. Nous avons retrouvé des spécimens portant 2 dilatations cuticulaires sur la queue d'une femelle (*fig. 2, J, K*), mais nous pensons qu'il s'agit de spécimens atypiques ou fixés trop tardivement.

Enfin, en 1965, Inglis et Ogden identifient au *patens*, avec beaucoup de réserves, des spécimens récoltés chez *Felis bengalensis* au Népal. La très petite taille des spécimens, la petitesse de l'ovéjecteur (1/14 de la longueur du corps contre 1/10 chez *patens*), le faible nombre de crêtes cuticulaires, nous permettent de séparer les spécimens du *Felis*, et nous proposons de les nommer *Molineus inglisi* n. sp. (= *M. patens sensu* Inglis et Ogden, 1965).

SPECTRE D'HÔTES

. DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES :

Les espèces analysées plus haut ont été mentionnées avec une description. Le taxon *Molineus patens* a été, en outre, fréquemment cité chez des hôtes variés sans description ou avec quelques indications sommaires.

Les principales références relevées sont :

— Mustelidae :

Machul'skii, 1953, Rausch, 1959, chez *Gulo gulo* (L., 1755). Kontrimavichus et Skrjabina, 1963, chez *Martes zibellina* (L., 1758). Jones, Neal et Harris, 1980,

chez *Meles meles* (L., 1758). Kontrimavichus et Skrjabina, 1963, chez *Mustela erminea*. Miyamoto, Nakao et Inaoka, 1983, chez *Mustela vison* Schreber, 1777, Kozlov, 1977, chez des Mustelidae.

— Canidae :

Kozlov, 1963, chez *Canis familiaris* L., 1758. Kozlov, Ovisileova et Radkevich, 1963, Kozlov, 1977 chez des Canidae. Kozlov, 1963, chez *Nyctereutes procyonides* (Gray, 1834). Janchev, 1961, Kozlov, 1963, Guildal et Clausen, 1973, Janchev et Ridzhakov, 1977, Petavy et Deblock, 1980, Borgsteede, 1985 chez *Vulpes vulpes* (L., 1766).

— Ursidae :

Rausch, Krechmar et Rausch, 1979, chez *Ursus arctus* L., 1758.

Kontrimavichus, 1969, dans son travail sur les helminthes de Mustelidés et leurs tendances évolutives, cite, en outre : *Mustela eversmanni* Lesson, 1827, *M. lutreola* (L., 1751), *M. sibirica* Pallas, 1773, *M. altaica* Pallas, 1811, *M. rixosa* (Bangs, 1896) = *M. nivalis*, *Vormela peregusna* (Gulderstaedt, 1770), *Martes zibellina*, *M. flavigula* (Boddaert, 1785), *Melogale moschata* Gray, 1831, *Mephitis mephitis* (Schreber, 1776).

. DONNÉES PERSONNELLES :

Nous avons identifié le *patens* chez les hôtes suivants* :

— Mustelidae :

— *Mustela putorius* L. 1758 : 1 ♂ 449 MC. France.

— *Martes foina* (Erxleben, 1777) : 3 ♂, 15 ♀ 436 MC ; 23 ♂, 14 ♀ 666 H ; 3 ♂, 15 ♀ 443 MC. France.

— *Martes martes* (L., 1758) : 1 ♀ 450 MC. France.

— *Martes* sp. : 3 ♂, 3 ♀ coparasites d'1 ♂ de *M. legerae* 435 MC. France.

— Canidae :

— *Vulpes vulpes* : 1 ♀ 401 MC ; 1 ♀ 406 MC ; 2 ♂, 1 ♀ 412 MC ; 1 ♂, 1 partie antérieure 414 MC ; 1 ♀ 444 MC ; 1 ♀ coparasite d'1 ♂ *M. legerae* 530 MC ; 7 ♂, 17 ♀ 533 MC. France.

— Gliridae :

— *Eliomys quercinus* (L., 1766) : 3 ♂ 361 M ; 2 ♂, 2 ♀ 365 M. France. 4 ♂, 4 ♀ 935 HA ; 5 ♂, 3 ♀ 936 HA. Suisse ; 1 ♂, 2 ♀ 68 HB. Maroc.

Les principales caractéristiques du *patens* : nombre de crêtes cuticulaires élevé (au-dessus de 35), pore excréteur situé, en général, dans la première moitié de la longueur de l'œsophage, spicules à 3 pointes de longueur inégale, l'externo-ventrale étant la plus longue, vestibule très développé, se retrouvent chez tous les

* Les localités géographiques précises ne sont pas fournies pour abréger le texte ; elles sont disponibles sur demande.

TABLEAU I. — Principales mensurations en μm des mâles
de *Molineus patens* (Dujardin, 1845) chez différents hôtes.
Les moyennes sont soulignées.

Hôtes	<u>Mustela nivalis</u>			<u>M.</u> <u>putorius</u>	<u>Martes</u> <u>fouina</u>	<u>Vulpes</u> <u>vulpes</u>	<u>Eliomys quercinus</u>			
Origine géographique	France (Dujardin)	France		France	France	France	Maroc	France	Suisse	
Spécimens mesurés	1	2	Total (3)	1	27	8	1	5	9	Total (15)
Longueur corps	4180	<u>6100</u> 5200-7000	<u>5460</u> 4180-7000	7000	<u>6830</u> 5900-8050	<u>5810</u> 5410-6410	6900	<u>6220</u> 5600-6700	<u>6300</u> 4800-7200	<u>6720</u> 4800-7200
position pore excréteur		<u>217,5</u> 200-235		262	<u>237,4</u> 180-275	<u>186,4</u> 150-255	240	<u>261</u> 230-320	<u>204</u> 150-260	<u>225,6</u> 150-320
Longueur oesophage		<u>475</u> 470-480		590	<u>483,1</u> 430-540	<u>450</u> 415-480	460	<u>404</u> 330-505	<u>436</u> 365-505	<u>427</u> 330-505
Longueur spicules	134	<u>172,5</u> 165-180	<u>159,6</u> 134-180	185	<u>167</u> 150-185	<u>167,1</u> 150-175	165	<u>154</u> 140-180	<u>154,4</u> 135-165	<u>157,8</u> 135-165
L. spicules sur L. corps		2,8 %	2,3 %	2,6 %	2,4 %	2,9 %	2,4 %	2,5 %	2,4 %	2,3 %
Synlophe milieu corps	30-36	40		40	40	39		38	36	

TABLEAU II. — Principales mensurations en μm des femelles de *Molineus patens* chez différents hôtes. Les moyennes sont soulignées.

Hôtes	<u>Mustela nivalis</u>			<u>Martes</u> <u>fouina</u>	<u>Vulpes</u> <u>vulpes</u>	<u>Eliomys quercinus</u>			
Origine géographique	France (Dujardin)	France		France	France	Maroc	France	Suisse	
Spécimens mesurés	1	3	Total (4)	14	10	2	2	7	Total (11)
Longueur corps	11800	<u>6860</u> 5800-7600	<u>8100</u> 7200-11800	<u>7950</u> 6800-8950	<u>8312</u> 7120-9500	<u>7970</u> 6750-9200	<u>7700</u> 7300-8100	<u>7200</u> 6100-8900	<u>7430</u> 6100-9200
position pore excréteur		<u>173,3</u> 150-210		<u>237,1</u> 190-275	<u>228,5</u> 190-265	<u>240</u> 220-260	<u>250</u> 240-260	<u>207,8</u> 130-250	<u>221,3</u> 130-260
Longueur oesophage	600	<u>515</u> 460-595	<u>536,25</u> 460-600	<u>541,8</u> 515-580	<u>505</u> 435-590	<u>487,5</u> 470-505	<u>445</u> 420-470	<u>517,8</u> 410-555	<u>499</u> 410-555
Position vulve	2000 ~ 1/5 post ^r .	<u>1550</u> 1350-1800 <u>id</u>	<u>1662,50</u> 1350-2000 <u>id</u>	<u>1479</u> 1400-1760 <u>id</u>	<u>1506</u> 1320-1720 <u>id</u>	<u>1700</u> 1550-1890 <u>id</u>	<u>1400</u> 1300-1500 <u>id</u>	<u>1378</u> 1000-1600 <u>id</u>	<u>1440</u> 1000-1890 <u>id</u>
Longueur ovéjecteur		<u>779</u> 637-850		<u>645,3</u> 540-875	<u>627</u> 520-740	<u>890</u> 880-900	<u>587,5</u> 575-600	<u>685,7</u> 570-795	<u>705</u> 570-900
L. ovéj. sur L. corps		11.35 %		8.11 %	7.55 %	11.1 %	7.6 %	9.5 %	9.48 %
Queue		<u>123,6</u> 98-138		<u>99</u> 75-100	<u>95</u> 75-100	<u>112,5</u> 110-115	<u>82,5</u> 75-90	<u>96,4</u> 90-110	<u>96,8</u> 75-115
Synlophe milieu corps	30 à 36	44		36 à 40	36 à 42		37 à 42	40	

spécimens cités ci-dessus (fig. 2). De plus, les mensurations correspondent (tableaux I et II). La seule exception notable concerne les spécimens d'*Eliomys quercinus*, où le pore excréteur est situé dans la moitié postérieure de l'œsophage chez 32 Vers sur les 43 mesurés. Chez les spécimens des autres hôtes, le pore excréteur est toujours situé dans la moitié antérieure de l'œsophage (66 Vers mesurés). Mais ce seul caractère ne nous paraît pas suffisant pour isoler ces spécimens dans une nouvelle espèce.

Nous identifions donc tous les spécimens ci-dessus au *patens*.

Remarque sur les spermatozoïdes

Chez certains spécimens mâles parasites de *Martes foina* et *Vulpes vulpes*, les spermatozoïdes sont bien visibles dans le canal déférent. Leur morphologie est comparable à celle décrite par Wright et Sommerville, 1984, 1985 chez *Nippostrongylus brasiliensis* : région antérieure bulbeuse et région postérieure filamenteuse.

Cette morphologie, qui ressemble à celle d'un spermatozoïde classique (par exemple de Mammifères) avec une « tête » et une « queue » en est fondamentalement différente : d'après Wright et Sommerville, la partie globuleuse est cytoplasmique et la partie filamenteuse contient le noyau.

Il est intéressant de constater chez *Molineus patens* une morphologie très ressemblante à celle de *Nippostrongylus brasiliensis* qui fait partie de la même superfamille. Une telle morphologie reste exceptionnelle chez les Nématodes (cf. Baccetti et coll., 1983).

DESCRIPTION DE *MOLINEUS LEGERAE* N. SP.

MATÉRIEL-TYPE : 5 ♂, 19 ♀ M. N. H. N. 344 MC.

HÔTE : *Vulpes vulpes* (L., 1766) DSV de Strasbourg : n° 206.

ORIGINE GÉOGRAPHIQUE : Liepvre, Haut-Rhin, France, 26 juin 1984.

LOCALISATION : Intestin grêle.

AUTRE MATÉRIEL : 16 ♂, 45 ♀ parasites de 21 *Vulpes vulpes* originaires d'Alsace France (241 MC, 351 MC, 396 MC, 398 MC, 400 MC, 402 MC à 405 MC, 411 MC, 416 MC, 437 MC, 438 MC, 445 MC, 446 MC, 529 à 532 MC, 547 MC). Le nombre de spécimens récoltés par individu-hôte est supérieur à 5 une seule fois. Un spécimen ♀ de *M. patens* est coparasite d'un spécimen ♂ de *M. legerae* chez le Renard 530 MC.

— 1 ♂ 436 MC, coparasite de 3 ♂ et 3 ♀ *M. patens* chez *Martes foina* originaire de France (Haut-Rhin)*.

Petits Nématodes sans enroulement. Vésicule céphalique beaucoup plus haute que large. Le pore excréteur s'ouvre au fond d'un sillon présent au moins sur la

* Les localités géographiques précises ne sont pas fournies pour abrégé le texte ; elles sont disponibles sur demande.

FIG. 3. — *Molineus legerae* n. sp. Mâle.

A, extrémité antérieure, vue latérale droite. B, C, coupes transversales du corps, successivement dans la partie moyenne et postérieure. D, autre ♂, *id.*, dans la partie moyenne. E, bourse caudale, vue ventrale. F, autre ♂, *id.*, vue latérale droite. G, gubernaculum, vue latérale droite. H à J, spicule droit, successivement vues ventrale, interne et dorsale. K, tête, vue apicale.

Toutes les coupes de corps sont orientées comme B.

A, éch. : 100 µm ; B à D, G à J, éch. : 30 µm ; E, F, éch. : 50 µm ; K, éch. : 10 µm.

partie ventrale du corps et situé en moyenne dans la seconde moitié de la longueur de l'œsophage. Deirides petites et rondes, situées au niveau du pore excréteur (fig. 4, H). La division en œsophage musculaire et glandulaire se situe au niveau de l'anneau nerveux (fig. 3, A). Chez la femelle, les cellules hautes de la partie distale des branches utérines sont très visibles et les trompes sont très peu développées.

Tête : en vue apicale, la tête présente une bouche triangulaire, 6 papilles labiales externes, dont les 2 latérales sont confondues avec les amphides et 4 papilles céphaliques (fig. 3, K).

Synlophe (fig. 3, B à D, 4, A à D) : composé de crêtes cuticulaires longitudinales, bien marquées, sauf les latérales, non interrompues, qui débutent en arrière de la vésicule céphalique sur les faces médianes, et pour la plupart le long des champs latéraux. Elles sont orientées perpendiculairement à la paroi du corps.

Nombre : de 14 (partie antérieure et moyenne) à 18 (partie postérieure) chez le mâle, 16 (partie antérieure), 18 (partie moyenne) à 24 (en arrière de la vulve) chez la femelle.

Taille : sur les deux tiers antérieurs du corps, les crêtes sont de taille équivalente, excepté les 2 ou 3 crêtes situées en face des champs latéraux, qui sont plus petites que les autres. Dans la partie postérieure du corps, toutes les crêtes ont sensiblement la même taille, la hauteur des crêtes médianes diminuant d'avant en arrière.

Écartement : les crêtes situées en face des champs latéraux sont plus rapprochées entre elles qu'elles ne le sont des autres crêtes. Les autres crêtes sont équidistantes les unes des autres. Dans la partie postérieure du corps, toutes les crêtes sont équidistantes.

Mâle : chez un mâle long de 6,8 mm et large de 55 μm (partie antérieure) à 70 μm (partie moyenne), la vésicule céphalique est haute de 90 μm $\times$ 35 μm . Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 180 μm , 210 μm et 220 μm de l'apex. Œsophage long de 410 μm .

Bourse caudale subsymétrique, difficile à étaler, contrairement à celle de *M. patens*. La bourse caudale est ornée de fines ponctuations entre les côtes 2 et les côtes 5. Côtes 2 et 3 légèrement plus longues que les 5 et 6. Côtes 4 courtes ; leurs extrémités sont plus proches de celles des côtes 5 que de celles des côtes 3. Côtes 8 naissant à la racine de la dorsale, plus courtes que celle-ci, et accolées aux côtes 6 (fig. 3, E, F).

Spicules sub-égaux, ailés, longs de 118 μm . Ils sont divisés en 3 pointes. La pointe externo-ventrale est la plus longue et dépasse de 30 μm les 2 pointes internes, ventrale et dorsale, qui sont de longueur équivalente (fig. 3, H à J).

Gubernaculum incurvé dorsalement, haut de 70 μm (mesuré de profil), large de 8 μm (partie proximale) à 2 μm (partie distale) (fig. 3, G).

Femelle : chez une femelle longue de 9,2 mm et large de 55 μm (partie antérieure) à 70 μm (partie moyenne), la vésicule céphalique est haute de 70 μm sur

FIG. 4. — *Molineus legerae* n. sp. Femelle.

A à D, coupes transversales du corps. A, au niveau du sinus excréteur. B, au milieu du corps. C, au niveau du vestibule antérieur. D, entre la vulve et l'anus. E, queue, vue latérale droite. F, phasmides et pointe caudale, vue ventrale. G, ovéjecteur, vue latérale droite. H, détail du sillon excréteur et de la deiride gauche. Toutes les coupes de corps sont orientées comme en A. à D, éch. : 30 μ m ; E à H, éch. : 50 μ m.

30 μm de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 220 μm , 265 μm et 285 μm de l'apex. Œsophage long de 450 μm .

Amphidelphie : la vulve s'ouvre à 1 200 μm de la pointe caudale, soit entre le septième et le huitième postérieur de la longueur du corps. *Vagina vera* : 28 μm . Branche génitale antérieure : vestibule, 115 μm , sphincter, 30 μm , trompe, 30 μm ,

TABLEAU III. — Principales mensurations en μm de *Molineus legerae* n. sp.
Les moyennes sont soulignées.

<u>Vulpes vulpes</u>		
Origine géographique	France	
Spécimens mesurés	10 ♂	10 ♀
Longueur corps	<u>6610</u> (5600-7000)	<u>9240</u> (6000-11400)
Position pore excr.	<u>235,5</u> (210-275)	<u>250,27</u> (170-300)
Longueur oesophage	<u>416</u> (385-450)	<u>478,2</u> (440-520)
Longueur spicules	<u>128,3</u> (118-140)	
L. spicules / L. corps	1,94 %	
L. gubernac.	<u>77</u> (65-95)	
Position vulve		<u>1323</u> (1100-1800) ~ 1/7 ^e postérieur
Longueur ovéjecteur		<u>371,54</u> (335-450)
L. ovéject./ L. corps		4.02 %
Queue		<u>107,4</u> (65-130)
Synlophe	14	16-18

utérus, 1 200 μm , contenant 28 œufs. Branche génitale postérieure : vestibule, 110 μm , sphincter, 30 μm , trompe, 30 μm , utérus, 900 μm , contenant 18 œufs. Œufs hauts de 60 μm sur 40 μm , au stade *morula* pour ceux situés près de la vulve (fig. 4, G).

Queue longue de 70 μm , avec une pointe caudale de 18 μm (fig. 4, E, F).

Discussion

Les spécimens du renard peuvent être facilement rangés dans le genre *Molineus* Cameron, 1923, au sens de Durette-Desset et Chabaud, 1981 : formule bursale 2-1-2, avec côtes 4 courtes, synlophes avec crêtes orientées perpendiculairement à la paroi du corps.

Parmi les parasites de Carnivores, les 3 espèces les plus proches de celle du Renard sont, d'une part, *M. patens* et *M. samueli* Platt et Pence, 1981, parasite de *Taxidea taxus* aux U. S. A., et d'autre part *M. petrovi* (Petrov, 1928).

Les deux premières espèces sont en fait très proches entre elles et diffèrent essentiellement du fait que, chez *samueli*, les crêtes sont décrites comme interrompues et au nombre de 52, alors que, chez *patens*, elles sont continues et au nombre de 36 à 44.

Les spécimens du renard se différencient immédiatement de ces 2 espèces par les éléments suivants :

1 — Un nombre de crêtes cuticulaires deux à trois fois moins élevé : 14 à 18, au lieu de 36 à 44 chez *M. patens* et 52 chez *M. samueli*.

2 — La longueur des ovéjecteurs par rapport à la longueur du corps est de 10,15 % chez *M. samueli*, 9,12 % chez *M. patens* et 4,02 % chez *M. legerae*.

3 — La vulve s'ouvre dans le quart postérieur chez *M. samueli*, le cinquième postérieur chez *M. patens* et entre le septième et le huitième postérieur chez *M. legerae*.

M. petrovi paraît l'espèce la plus proche : les mensurations correspondent et le nombre de crêtes cuticulaires est identique. Elle diffère cependant par le fait que chez *M. petrovi* l'extrémité des côtes 5 croise celle des côtes 6.

Nous séparons donc les spécimens du renard et nous proposons de les nommer *Molineus legerae* en les dédiant à notre collègue et amie, le Professeur Nicole Léger.

Jusqu'à présent, la plupart des *Molineus* signalés chez *Vulpes vulpes* ont été identifiés à *M. patens* le plus souvent sans aucune description. *M. patens* pouvant aussi se trouver chez *Vulpes*, comme nous l'avons vu plus haut*, il n'est donc pas possible de savoir si, dans ces cas-là, l'identification au *patens* est correcte ou non.

Molineus sp. de Kamiya et Ohbayashi, 1975, connu par un seul spécimen femelle, parasite de *Vulpes* au Japon, pourrait être identifié au *legerae* par sa taille

* En Alsace, sur 252 Renards autopsiés, 27 étaient parasités par des *Molineus*, dont 20 par *M. legerae*, 6 par *M. patens* et 1 à la fois par *legerae* (1 ♂) et *patens* (1 ♀).

élevée, mais des données importantes, comme le nombre de crêtes cuticulaires et la longueur des ovéjecteurs n'étant pas connues, nous préférons ne pas attribuer de nom spécifique à ce spécimen.

Enfin, Conti, 1984, signale, chez un renard américain, la présence de *Molineus barbalus* Chandler, 1932, parasite de *Procyon lotor* aux U. S. A.

Là aussi, la brièveté de la description ne nous permet pas de savoir de quelle espèce il s'agit, le *barbalus* se distinguant du *patens* et du *legerae* par le nombre de crêtes cuticulaires (24 à 28) et le très grand développement du vestibule (1 600 μm contre 780 μm chez *patens* et 420 μm chez *legerae*).

Conclusion

1 — Le spectre d'hôtes de *Molineus patens* est très large puisqu'il recouvre un grand nombre de Mustelidae, certains Canidae et même un Rongeur : *Eliomys quercinus*. La présence de *M. patens* chez cet hôte n'est pas fortuite, puisqu'on le rencontre aussi bien en Suisse que dans le Sud-Ouest de la France, et même au Maroc. Il s'agit d'un parasite transfuge au sens de Chabaud, 1965, c'est-à-dire un parasite évoluant chez un hôte différent sans modification.

2 — *M. patens* ne se rencontre qu'en zone holarctique* ; comme nous l'avons vu plus haut, l'espèce décrite par Inglis et Ogden au Népal est une nouvelle espèce.

3 — Certains des hôtes parasités par *M. patens* peuvent l'être par un autre *Molineus* : *Mustela putorius* en Allemagne par *M. europaeus*, *Vulpes vulpes* en France par *M. legerae* et *Marles putorius*, *M. joana*, *Vormela peregusna*, *Mustela erminea*, *M. nivalis* et *M. sibiricus* par *M. petrovi*.

Ces espèces restent cependant très proches du *patens*, et nous proposons une clé dichotomique pour les différencier, ainsi que *M. samueli*, qui fait aussi partie du groupe « *patens* ».

- 1 (4) Nombre de crêtes cuticulaires supérieur à 35.
- 2 (3) Nombre de crêtes cuticulaires inférieur à 45.
Crêtes continues.
Parasite de Mustelidae, Canidae, Ursidae et de Gliridae (*Eliomys quercinus*) en zone holarctique.
.....*Molineus patens* (Dujardin, 1845) Petrov, 1928.
- 3 (2) Nombre de crêtes cuticulaires supérieur à 45.
Crêtes interrompues.
Parasite de Mustelidae (*Taxidea taxus*) en Amérique du Nord.
.....*Molineus samueli* Platt et Pence, 1981.
- 4 (1) Nombre de crêtes cuticulaires inférieur à 35.
- 5 (10) Pointe des spicules de longueur inégale.
- 6 (7) Extrémité des côtes 5 croisant l'extrémité des côtes 6.
Parasite de Mustelidae en Russie.
.....*Molineus petrovi* n. sp. = *M. patens sensu* Petrov, 1928.

* L'espèce a été signalée à l'île de Taïwan par Kontrimavichus, 1969.

- 7 (6) Extrémité des côtes 5 ne croisant pas l'extrémité des côtes 6.
- 8 (9) 16 à 18 crêtes cuticulaires.
Parasite de l'intestin grêle de Canidae (*Vulpes vulpes*).
..... *Molineus legerae* n. sp.
- 9 (8) 10 à 12 crêtes cuticulaires.
Parasite de l'estomac de Felidae (*Felis bengalensis*).
.... *Molineus inglisi* n. sp. = *M. patens* sensu Inglis et Ogden, 1965.
- 10 (5) Pointes des spicules de longueur équivalente.
Parasites de Mustelidae (*Mustela putorius*) en Allemagne.
..... *Molineus europaeus* Zunker, 1928.

REMERCIEMENTS. Nous remercions très vivement le Professeur Cl. Vaucher, du Muséum de Genève, les Docteurs R. Ferry et R. Canteneur, de la Direction des Services Vétérinaires du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, et le Docteur J. Barrat, du Centre national d'études sur la rage de Malzéville, qui nous ont récolté et envoyé le matériel.

BIBLIOGRAPHIE

- BACCETTI B., DALLAI R., GRIMALDI DE ZIO S., MARINARI A. : The evolution of the nematode spermatozoon. *Gamele Research*, 1983, 8, 309-323.
- BORGSTEEDE F. H. M. : Helminth parasites of wild foxes (*Vulpes vulpes* L.) in the Netherlands. *Z. Parasitenkunde*, 1985, 70, 281-285.
- CAMERON T. W. M. : Studies on two new genera and some little known species of the nematode family, *Trichostrongylidae* Leiper. *J. Helminthol.*, 1923, 1, 71-96.
- CHABAUD A. G. : Spécificité parasitaire. I. Nématodes parasites de Vertébrés. In : *Traité de Zoologie*, P. P. Grassé, éd. Masson, Paris, 1965, 4 (2), 548-557.
- CHANDLER A. C. : The helminths of raccoons in East Texas. *J. Parasitol.*, 1942, 28, 255-267.
- CONTI J. A. : Helminths of foxes and coyotes in Florida. *Proc. Helminthol. Soc. Washington*, 1985, 51, 365-367.
- DUJARDIN F. : Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux. Roret, 1845, Paris, xvi + 650 + 15 p.
- DURETTE-DESSET M.-C., CHABAUD A. G. : Sur les Molineinae parasites de Mammifères. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1981, 56, 489-502.
- GUILDAL J. A., CLAUSEN B. : Endoparasites from one hundred Danish red foxes *Vulpes vulpes* (L.). *Norwegian J. Zool.*, 1973, 21, 329-330.
- IANCEV J. : Über die Helminthenfauna des Fuchses (*Vulpes vulpes crucigera* Bechstein) in Südwest Bulgarien. *Izvest. Zool. Inst. Bulgar. Akad. Nauk.*, 1961, 10, 39-58.
- IANCEV J., RIDZHAKOV N. : Helminth fauna of the fox *Vulpes vulpes crucigera* (Bechstein) in Northwestern Bulgaria. *Khelmintologia, Sofia*, 1977, 4, 73-96.
- INGLIS W., OGDEN C. G. : Descriptions of some Strongyles (Nematoda) from Mammals in East Nepal: with records of other parasitic Nematodes. *Bull. British Museum Nat. Hist. Zool.*, 1965, 13, 229-245.
- JONES G. W., NEAL C., HARRIS E. A. : The helminth parasites of the badgers (*Meles meles*) in Cornwall. *Mamm. Rev.*, 1980, 10, 163-164.
- KAMIYA H., OHBAYASHI M. : Some helminths of the red fox, *Vulpes vulpes schlencki* Kishida in Hokkaido, Japan, with a description of a new Trematode, *Massaliatrema yamashitai* n. sp. *Jap. J. Veter. Res.*, 1975, 23, 60-68.
- KONTRIMAVICHUS V. L. : Gel'mintofauna kun'ikh i puti ee formirovaniya, Nauka Pub., Moscow, 1969. Traduction : *Helminths of Mustelids and trends in their Evolution*. Pub. U. S. Dept. Agric. and Natn. Science Found., Washington, 1985, 607 p.
- KONTRIMAVICHUS V. L., SKRJABINA E. S. : Gel'mintofauna sobolia i gornostaia kamchatki. *Trudy Gel'mintol. Lab. Akad. Nauk, SSSR*, 1963, 13, 48-51.
- KOZLOV D. P. : Izuchenie gel'mintofauny Zyvotnykh semeistva Canidae Dal'nego vostoka. *Trudy Gel'mintol. Lab. Akad. Nauk, SSSR*, 1963, 13, 56-74.
- KOZLOV D. P. : Key to the helminths of Carnivores in the USSR. *Izdatel'stvo Nauka, Moscow* (1977), 1978, 276 p. (in Russian).
- KOZLOV D. P., OVSIUKOVA N. I., RADKEVICH Zh. P. : Gel'mintofauna zhivotnykh semeistva Canidae Chukotskogo poluostrova. In : *Gel'minty cheloveka, zhivotnykh i rastenii i borb'a c. nimi* K. 85 — letiiu Akademika konstantina Ivanovicha Skrjabina, N. P. Shikhobalova, ed. *Akad. Nauk SSSR, Moskva*, 1963, 66-70.

- LEIPER R. T. : The occurrence of *Molineus patens* (Dujardin, 1845) in English Stoats and Weasels. *J. Helminthol.*, 1936, 14, 119-126.
- MACHUL'SKII S. N. : Helminths of Mustelidae of the Buryat Mongol ASSR. p. 392-405. In: Papers on Helminthology presented to Academician K. I. Skrjabin on his 75th birthday. *Izdatel'stvo Akad. Nauk SSSR*, Moscow, 1953, 812 p.
- MIYAMOTO K., NAKAO M., INAOKA T. : Studies on the zoonoses in Hokkaido, Japan. On the epidemiological survey of *Echinostoma hortense* Asada, 1926. *Jap. J. Parasitol.*, 1983, 32, 261-269 (English summary).
- PETAVY A. F., DEBLOCK S. : Helminthes du Renard commun (*Vulpes vulpes* L.) dans la région du Massif Central. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1980, 55, 379-391.
- PETROV A. M. : Recognition of helminthofauna of fur-bearing animals of the USSR. II. Nematodes of the digestive track. *Trudy Gos in-ta Eks. Vet.*, 1928, 5, 238-250.
- PLATT T. R., PENCE D. B. : *Molineus samueli* (Nematoda: Trichostrongyloidea: Molineidae) from the badger, *Taxidea taxus*. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 1981, 48, 148-153.
- RAUSCH R. L. : Studies on the helminth fauna of Alaska. XXXVI. Parasites of the wolverine *Gulo gulo* L., with observations on the biology of *Taenia twitchelli* Schwartz, 1924. *J. Parasitol.*, 1959, 45, 465-484.
- RAUSCH R. L., KRECHMAR A. V., RAUSCH V. R. : New records of helminths from the brown bear, *Ursus arctos* L., in the Soviet Far-east. *Can. J. Zool.*, 1979, 54, 1238-1243.
- SKRJABIN K. I., SHIKHOBALOVA N. P., SCHULZ R. S. : Osnovi nematodologii. III. Trikhstrongilidy zhivotnykh i cheloveka, 1954, 683 p.
- SPREHN C. : Lehrbuch der Helminthologie. Berlin, 1932, 998 p. In : Travassos, 1937.
- TRAVASSOS L. : Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. XIII. Ensaio monográfico da família *Trichostrongylidae* Leiper, 1909. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 1921, 13, 1-135.
- TRAVASSOS L. : Revisão da família *Trichostrongylidae* Leiper, 1912. *Monogr. Inst. O. Cruz*, 1937, 1, 512 p.
- WRIGHT E. J., SOMMERVILLE R. I. : Postinsemination changes in the amoeboid sperm of a nematode, *Nippostrongylus brasiliensis*. *Gamele Res.*, 1984, 10, 397-413.
- WRIGHT E. J., SOMMERVILLE R. I. : Spermatogenesis in a Nematode *Nippostrongylus brasiliensis*. *Int. J. Parasitol.*, 1985, 15, 283-299.
- ZUNKER M. : *Molineus europaeus* spec. nov., ein neuer Nematode aus den Darm Illtis (*Putorius putorius*). *Z. Parasitenkunde*, 1928, 2, 7-11.