Identification et biologie du Gongylonème parasite du Macroscélide en Tunisie

par J.-C. QUENTIN * et C. SEUREAU **

* Laboratoire de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Sfax, Tunisie,
et Laboratoire de Zoologie (Vers),
Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Cuvier, F 75231 Paris Cedex 05.

** Laboratoire d'Histophysiologie des Insectes,
Université Pierre et Marie Curie, 12, rue Cuvier, F 75005 Paris.

Résumé.

Le Gongylonème parasite du Macroscélide *Elephantulus rozeti* en Tunisie est identifié à l'espèce *Gongylonema brevispiculum* Seurat, 1914.

Sa larve infestante obtenue expérimentalement diffère de celles des autres Gongylonèmes. Dans le genre *Gongylonema* quatre types larvaires sont définis d'après la taille et les structures céphaliques et caudales des larves.

Les réactions cellulaires provoquées par la larve de *G. brevispiculum* au niveau des fibres musculaires de l'Insecte parasité sont comparables à celles observées après l'infestation de larves d'Acuaride.

Summary.

The Gongylonematid parasitic in the elephant shrew *Elephantulus rozeti* (Macroscelidae) in Tunisia was identified as *Gongylonema brevispiculum* Seurat, 1914.

Its larval form obtained from experimentally infected intermediate hosts, differs from those of other Gongylonematids. In the genus *Gongylonema* four types of larvae were recognized. They are characterized by the size and the cephalic and caudal structures of the larvae.

The cellular reactions caused by the larvae of *G. brevispiculum* in the insect muscles are similar to those caused by infections with larvae of Acuarid nematodes.

Accepté le 11 août 1978.

1. — Etude morphologique du parasite et des réactions cellulaires qu'il provoque chez l'hôte intermédiaire.

HÔTE, localisation, date de récolte : *Elephantus rozeti*, villages de Tamezret et de Zraoua (Sud-Tunisien) septembre 1976, avril 1977. Numéro d'enregistrement M.N.H.N. du matériel étudié : Sf 15 (2 ♂ + 1 ♀), Sf 47 (1 ♂ + 1 ♀), Sf 48 (6 ♂ + 4 ♀), Sf 50 (1 ♂) Sf 80 (2 ♂ + 2 ♀).

DESCRIPTION DU MALE (fig. 1 A-H).

Les structures céphaliques sont remarquables chez ce Gongylonème car elles ne sont pas atrophiées et évoquent celles d'un *Spirura*. Le cadre buccal épais et saillant s'épanouit en effet en une collerette légèrement échancrée au niveau des amphides et des papilles labiales externes. La ressemblance avec le genre *Spirura* est accentuée par les rebords dorsaux et ventraux épaissis en pointe et par les volumineuses papilles du cycle labial interne qui forment six grosses dents sur le pourtour buccal. Il existe en outre quatre papilles céphaliques.

Les écussons cuticulaires de la région cervicale sont représentés sur les figures 1 B-C-D. La bourse caudale est détaillée sur la figure 1 E. Spicule gauche avec extrémité proximale dilatée et avec extrémité distale munie sur une longueur de 30 μ d'une fine membrane. Spicule droit plus trapu. Gubernaculum avec extrémité distale aplatie en spatule. Dimensions respectives des spicules gauche et droit et du gubernaculum sur trois spécimens : 440 μ , 46 μ et 37 μ ; 445 μ , 50 μ et 43 μ , 470 μ , 54 μ et 35 μ .

Les longueurs des trois mâles (Sf 15 et Sf 47) sont identiques : 6 mm. Les autres dimensions sont : largeur 85 μ , déirides, anneau nerveux et pore excréteur situés à 95 μ , 185 μ et 300 μ de l'apex, profondeur du pharynx 32 μ , longueurs de l'œsophage musculaire et de l'œsophage glandulaire 300 μ et 2 350 μ , longueur de la queue 120 μ , ailes caudales larges de 20 μ légèrement inégales, la gauche étant un peu plus longue (260 μ) que la droite (240 μ).

DESCRIPTION DE LA FEMELLE (Sf 15, Sf 47, Sf 48) (fig. 1 I-M).

Les structures céphaliques sont comparables à celles du mâle, à ceci près que le cadre buccal n'est pas aussi épais et saillant, son rebord s'arrondissant sur la face dorsale et sur la face ventrale. L'ovéjecteur s'ouvre dans la région caudale du corps.

Fig. 1. A-G : mâle de *Gongylonema brevispiculum* Seurat, 1914. A, tête, vue apicale ; B, C, D, extrémité antérieure représentée successivement en vues latérale, ventrale et dorsale ; E, bourse caudale en vue ventrale montrant la répartition des papilles cloacales ; F, détail de l'extrémité caudale et deux dernières paires de papilles sessiles ; G, détail des extrémités distale et proximale du spicule gauche ; H, détail du spicule droit et du gubernaculum

Fig. 1. I-M : femelle de *Gongylonema brevispiculum*. I, tête, vue apicale ; J, K, tête en vue latérale et en vue dorsale ; L, ovéjecteur et extrémité caudale ; M, œufs embryonnés
A, I : éch. 20 μ m ; B, C, D, E, éch. 100 μ m ; F, G, H, J, K, M : éch. 50 μ m ; L : éch. 200 μ m.

Longueurs des femelles gravides : 11 à 13 mm.

Dimensions d'une femelle longue de 11,4 mm : largeur 120 μ , déirides, anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 115 μ , 190 μ et 420 μ de l'apex, longueur du pharynx 25 μ , longueur de l'œsophage musculaire 370 μ , longueur glandulaire 3 600 μ , distance séparant la vulve de l'anus 290 μ , dimensions des œufs embryonnés 56-60 $\mu \times$ 36-34 μ , longueur de la queue 110 μ .

DESCRIPTION DE LA LARVE INFESTANTE (fig. 2 A-E).

Deux forficules infestées avec des fragments de femelles de Gongylonème sont maintenues à la température du laboratoire (20°) et sont disséquées un mois et demi après leur infestation. Elles présentent de nombreuses larves du troisième stade (fig. 2 A) encapsulées à l'intérieur des fibres musculaires abdominales (fig. 2 G-H, fig. 3).

Ces larves présentent des structures céphaliques plus complexes que celles des larves de *G. pulchrum* (cf. Alicata, 1935), de *G. problematicum* (cf. Chabaud, 1954) et de *G. dupuisi* (cf. Quentin, 1969). Leur cadre buccal est en effet renforcé par deux épaississements dorsaux et ventraux, et six dents buccales font saillie à l'intérieur de la bouche. Les papilles labiales internes sont volumineuses, les deux ventrales et les deux dorsales étant situées aux quatre coins du cadre buccal près des quatre papilles labiales externes.

Il n'existe pas d'ailes latérales. L'extrémité caudale est ornée d'une touffe de quatorze pointes cuticulaires.

Les dimensions du corps relevées sur deux larves sont : longueur 1 225 μ - 1 300 μ , largeur 38 μ - 45 μ , profondeur du pharynx 28 μ - 29 μ , déirides, anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 67 μ , 96 μ et 160 μ de l'apex, longueur de l'œsophage musculaire 165 et 150 μ , longueur de l'œsophage glandulaire 615 et 470 μ , longueur de l'intestin 290 et 350 μ , distance de l'ébauche génitale à la pointe caudale 200 μ et 150 μ , longueur de la queue 64-65 μ .

HISTOPATHOLOGIE DE LA FIBRE PARASITÉE.

Des criquets (*Locusta migratoria*, Orthoptère) sont fixés au liquide de Carnoy 15 jours et 30 jours après une infestation expérimentale. Une étude histologique utilisant des méthodes polychromes de réalisation rapide est alors entreprise.

Les désordres histopathologiques provoqués par l'encapsulation des larves de *G. brevispiculum* dans les fibres musculaires du criquet sont en tous points comparables à ceux qui ont été décrits avec ces mêmes insectes comme hôtes intermédiaires expérimentaux d'*Acuaria anthuris* (Quentin, Seureau et Gabrion, 1972).

Les larves du parasite sont totalement incluses dans une fibre musculaire qu'elles distendent jusqu'à former une capsule sensiblement sphérique de 150 μ de diamètre en moyenne (fig. 2 G et H, fig. 3 A et B). Le parasite est au contact direct du sarcoplasme de la fibre qui ne présente pas de structures nouvelles particulières liées au parasitisme, si ce n'est une lyse des myofibrilles pouvant atteindre la totalité de la fibre parasitée. On n'observe ni pigmentation mélanique, ni accumulation d'hémocytes.

Fig. 2. Larve infestante de *Gongylonema brevispiculum*. A, larve du 3^e stade en vue latérale ; B, tête de la larve du 3^e stade en vue apicale ; C, détail de la région antérieure, vue latérale ; D, détail de l'ébauche génitale située dans la région postérieure du corps ; E, queue ; F, détail de l'ornementation cuticulaire caudale ; G et H, larves infestantes encapsulées chacune dans une fibre musculaire

A : éch. 100 μ m ; B : éch. 20 μ m ; C, D, E, F : éch. 50 μ m ; G et H : éch. 200 μ m.

Fig. 3 A. *Gongylonema brevispiculum*, 30 jours après l'infestation expérimentale des criquets. Une larve du parasite (flèche pleine) est encapsulée dans une fibre musculaire de l'insecte (flèches creuses). mu = muscle sain, ta = tissu adipeux, he = hémocœle. Pour cette figure comme pour la suivante, l'échelle est indiquée en μ .

Fig. 3 B. Un plus fort grossissement de la capsule entourant le nématode montre la désorganisation de la fibre musculaire parasitée et son aspect fibreux.

Discussion.

1. — IDENTIFICATION DU PARASITE.

Un individu femelle de Gongylonème récolté par Weiss chez un *Elephantulus rozeti* capturé dans la même région de Matmata (Tunisie) a été rattaché par Seurat, 1913, à l'espèce *G. pulchrum* Molin.

Nous ne pensons pas que ce soit cette espèce qui parasite le Macroscélide, du moins en ce qui concerne nos spécimens, car les dimensions des pièces cuticulaires génitales du mâle de *G. pulchrum* sont plus importantes. Par ailleurs, le cycle expérimental de cette espèce, réalisé par Alicata (1935), a permis de caractériser les larves infestantes. Celles-ci sont plus longues (1,9 à 2,45 mm) que celles que nous avons obtenues expérimentalement, et présentent une ornementation caudale moins fournie, munie de 4 à 5 pointes.

Parmi les Gongylonèmes signalés par Seurat, 1916 (a), en Afrique du Nord, nous devons également écarter *G. mucronatum* Seurat, 1916 (a), parasite du hérisson d'Algérie *Erinaceus algirus* Duv. car les spicules droit et gauche sont plus allongés. En outre, l'extrémité caudale effilée du mâle de *G. mucronatum* est différente de celle de nos spécimens.

Quatre Gongylonèmes parasites de Micromammifères sont proches de nos spécimens par les dimensions de leurs pièces génitales. Il s'agit de :

- *G. neoplasticum* Fibiger et Ditlevsen, 1914.
- *G. problematicum* Schultz, 1924.
- *G. soricis* Fain, 1955.
- *G. brevispiculum* Seurat, 1914.

Nous pouvons différencier nos spécimens de *G. neoplasticum* d'après les caractères larvaires, car dans l'un et l'autre cas, nous connaissons avec certitude l'identité des larves obtenues par l'infestation expérimentale. La morphologie des larves de *G. neoplasticum* encapsulées chez *Periplaneta orientalis* 36 jours après l'infestation (expérience du P^r E. Brumpt) a été précisée par Desportes, Chabaud et Campana, 1949. Ces larves sont de petite taille (1,12 mm) mais leur pharynx est deux fois plus allongé (55 μ) que celui des larves que nous avons récoltées. Elles diffèrent en outre de nos spécimens par l'ornementation particulière de la queue « munie à l'extrémité d'une pointe dorsale généralement faible et latéralement de deux curieuses petites lames épaisses à la base, très finement découpées sur leurs bords par 7 à 12 denticulations ».

Nous pouvons de la même façon écarter *G. problematicum* Schultz, 1924. Cette espèce a été mise en synonymie de *G. neoplasticum* par l'auteur lui-même. Elle est cependant maintenue par Desportes, Chabaud et Campana, 1949, après étude de spécimens récoltés chez un *Clethrionomys glareolus* capturé à Richelieu (Indre-et-Loire). Chabaud, 1954, en confirme son individualité en réalisant expérimentalement son cycle biologique. Les larves de *G. problematicum* sont très différentes de celles que nous

avons récoltées par leur taille qui est trois fois plus importante (3,2-4,2 mm), par leur extrémité céphalique et par leur extrémité caudale qui est lisse.

G. soricis Fain, 1955, décrite chez des Musaraignes d'Afrique équatoriale est très proche de notre matériel par la taille des adultes et les dimensions des spicules du mâle. Cependant, les structures buccales qui paraissent moins développées que celles que nous avons observées et le nombre plus réduit de papilles précloacales chez *G. soricis* ne nous permettent pas d'identifier nos spécimens à cette espèce.

G. brevispiculum Seurat, 1914. Cette espèce a été récoltée chez la gerbille *Gerbilus campestris* dans la région des Hauts Plateaux d'Algérie. Les dimensions légèrement plus faibles des pièces cuticulaires génitales de nos spécimens, par rapport aux pièces génitales de *G. brevispiculum* sont compatibles avec la taille plus petite des individus que nous avons récoltés. D'autre part, la structure des spicules, la morphologie de la bourse caudale sont comparables, les structures céphaliques sont identiques, ainsi que nous avons pu le constater par l'étude des types ♂ et ♀ de *G. brevispiculum* déposés au Museum National d'Histoire naturelle de Paris.

Nous pensons donc être en mesure d'identifier le Gongylonème de l'*Elephantus* à l'espèce *G. brevispiculum* d'autant plus que ces deux Micromammifères vivent dans le même biotope.

2. — VALEUR TAXONOMIQUE DES CARACTÈRES LARVAIRES.

Desportes, Chabaud et Campana, 1949, puis Chabaud, 1954, ont montré l'intérêt systématique des formes larvaires de Gongylonèmes. Celles-ci permettent en effet de séparer des espèces presque identiques à l'état adulte.

Quatre types larvaires peuvent ainsi être actuellement définis, à la fois par la taille, les structures céphaliques et les structures caudales, car ils correspondent à des larves obtenues expérimentalement.

a) Type *G. pulchrum* (d'après Alicata, 1935) :

Larves de 1,9 à 2,45 mm de long ; bouche sans dents buccales ; pharynx court : 26-30 μ ; queue longue (95-114 μ) ornée de 4 à 5 pointes.

Desportes et coll., 1949, ont rattaché à ce type larvaire la larve identifiée à *G. mucronatum* par Seurat, 1916 (b) et celle identifiée à *G. scutatum* par Ransom et Hall, 1915.

b) Type *G. neoplasticum* (d'après Brumpt, 1932, et Desportes, Chabaud et Campana, 1949) :

Larves de petite taille : 1,05 à 1,1 mm de long ; pharynx allongé : 50-55 μ ; queue longue : 75-80 μ ; extrémité caudale bifurquée en deux lames découpées sur leurs bords en denticulations.

Desportes et coll., 1949, ont placé les larves de *G. orientale* décrites par Nishimura, 1930, en synonymie de *G. neoplasticum*. Nous rattachons également à ce type larvaire les larves de *G. dupuisi* (cf. Quentin, 1969) dont les adultes ont cependant des structures génitales très différentes de *G. neoplasticum*.

c) Type *G. problematicum* (d'après Desportes et coll., 1949, et Chabaud, 1954) :

Larves de grande taille : 3,2 à 4,2 mm ; bouche bordée de deux petites lèvres médianes et de deux lèvres latérales ; pharynx court : 23-35 μ ; queue longue de 110-140 μ ; extrémité caudale arrondie parfaitement lisse.

Chabaud, 1954, remarque que les larves décrites par Seurat, 1916 (b), sous le nom de *G. scutatum* correspondent à celles de *G. problematicum* comme cela a été indiqué dans le travail de Desportes et coll., 1949.

d) Type *G. brevispiculum* (ce travail) :

Larves de petite taille : 1,2 à 1,3 mm ; bouche munie de 6 dents buccales et de deux épaississements dorsaux et ventraux du cadre buccal ; pharynx court : 28 μ ; queue courte (65 μ) ornée d'une touffe de 14 digitations. La larve identifiée par Seurat, 1919, à *G. brevispiculum* ne présente pas ces caractères.

Desportes et coll., 1949, proposent de la rattacher au *G. mucronatum*. L'hypothèse d'une identité possible entre *G. brevispiculum* et *G. problematicum* a été avancée par Chabaud, 1954, étant donné l'étroite parenté morphologique des adultes. L'étude des stades larvaires nous permet de maintenir l'individualité de ces deux espèces de Gongylonèmes.

3. — ETUDE COMPARÉE DES RÉACTIONS CELLULAIRES PROVOQUÉES AU NIVEAU DE LA FIBRE MUSCULAIRE PAR LE GONGYLONÈME ET LES AUTRES SPIRURIDES.

L'encapsulation des larves de *G. brevispiculum*, comparé à celui des autres Spirurides dont le cycle biologique a pu être réalisé avec *Locusta migratoria* comme hôte intermédiaire (Seureau, 1973) est du même type que celui des Acuariidae. La comparaison peut même être élargie au groupe des Filaires Onchocercidae, bien que le criquet ne puisse être utilisé comme hôte intermédiaire dans leur cycle.

Dans tous les cas, les désordres histopathologiques dus à l'encapsulation sont de faible importance. Ils peuvent être interprétés comme le signe d'un haut degré d'adaptation des nématodes à la vie intracellulaire, pendant la période juvénile de leur développement.

Bibliographie

- Alicata J.E. (1935) : Early developmental stages of nematodes occurring in Swine. *U.S. Dept. Agr. Tech. Bull.* n° 489, 96 p.
- Brumpt E. (1932) : Nématelminthes parasites des rats sauvages (*Epimys norvegicus*) de Caracas. — II. *Gongylonema neoplasticum*. — Infections spontanées et expérimentales (Note préliminaire). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 10, 414-424.
- Chabaud A.G. (1954) : Sur le cycle des Spirurides et des Nématodes ayant une biologie comparable. Valeur systématique des caractères biologiques. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 29, 42-88, 206-249, 358-425.
- Desportes C., Chabaud A.G., Campana Y. (1949) : Sur les Gongylonèmes de Muridés et leurs formes larvaires. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 24, 447-459.

- Fain A. (1955): Le genre *Gongylonema* Molin, 1857, au Congo belge et au Ruanda-Urundi. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 30, 202-218.
- Fibiger J., Ditlevsen H. (1914): Contributions to the biology and morphology of *Spiroptera* (*Gongylonema*) *neoplastica* n. sp. *Mindeskrift Japetus Steenstrup.* 25, 28 p.
- Nishimura F. (1930): On the development of *Gongylonema orientale* Yokogawa in the final host (En japonais, sommaire en anglais). *J. College Med. Taihoku.*
- Quentin J.C. (1969): Cycle biologique de *Gongylonema dupuisi* Quentin, 1965, Nematoda, Spiruridae. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 44, 59-68.
- Quentin J.C., Seureau C., Gabrion C. (1972): Cycle biologique d'*Acuaria anthuris* (Rudolphi, 1819), nématode parasite de la Pie. *Z. Parasitenk.* 39, 103-126.
- Ranson B.H., Hall M.C. (1915): The life history of *Gongylonema scutatum*. *J. Parasitol.* 2, 80-86.
- Ranson B.H., Hall M.C. (1917): A further note on the life history of *Gongylonema scutatum*. *J. Parasitol.* 3, 177-181.
- Schultz R. Ed. (1924): Sur la connaissance de la faune helminthologique des souris en Russie (En russe, sommaire en allemand). *Trav. Inst. Gouvern. Med. Vet. Experim.* 2, 1-12.
- Schultz R. Ed. (1927): Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere der Union S.S.R. II. Spirurata Raill. et Henry (En russe, sommaire en allemand). *Trav. Inst. Gouvern. Med. Vet. Experim.* 4, 36-65.
- Seurat L.G. (1913): Sur quelques Nématodes du Sud-tunisien. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 6, 1-5.
- Seurat L.G. (1914): Sur un nouveau *Gongylonème* parasite de la Gerbille. *C. R. Soc. Biol.* 77, 521-523.
- Seurat L.G. (1916 a): Sur les *Gongylonèmes* du Nord-africain (Contribution à l'étude de la variation chez les Nématodes). *C. R. Soc. Biol.* 79, 717-741.
- Seurat L.G. (1916 b): Contribution à l'étude des formes larvaires des nématodes parasites hétéroxènes. *Bull. Soc. Biol. Fr. Belg.* 49, 297-377.
- Seurat L.G. (1919): Contributions nouvelles à l'étude des formes larvaires des Nématodes parasites hétéroxènes. *Bull. Biol. Fr. Belgique* 52, 344-378.
- Seureau C. (1973): Réactions cellulaires provoquées par les Nématodes Subulures et Spirurides chez *Locusta migratoria* (Orthoptère): localisation et structure des capsules. *Z. Parasitenk.* 41, 119-138.
-