SUR LE CYCLE ÉVOLUTIF DES SPIRURIDES
ET DE NÉMATODES AYANT UNE BIOLOGIE COMPARABLE

Valeur systématique des caractères biologiques (*suite*)

Par Alain G. CHABAUD

VIII. — *SICARIUS DIPTERUM* (Popowa 1927) (1)

Le 28 avril 1950, la dissection d'une grande Huppe, 778 N.F., au laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales), permet de récolter un mâle et trois femelles de *Sicarius dipterum* (Popowa 1927), ainsi que trois mâles et cinq femelles de *Hadjelia truncata* (Creplin 1825), qui vivaient ensemble sous la muqueuse du gésier.

Les mâles, deux femelles entières et les extrémités céphaliques des autres femelles sont fixés pour une étude morphologique. Les extrémités postérieures des six femelles restantes sont alors broyées avec du pain mouillé. Le broyat est déposé à la surface de petits tubes emplis de coton mouillé ; on maintient ainsi, pendant plusieurs jours, une zone humide recherchée par les Arthropodes, et, de cette façon, ceux-ci ingèrent la presque totalité des œufs disponibles.

Une telle méthode d'infestation est rendue nécessaire par le petit nombre des femelles récoltées, mais présente un inconvénient sérieux : les Arthropodes s'infestent pendant plusieurs jours consécutifs et ingèrent des œufs immatures. La vitesse du développement ne peut donc être établie que de façon approximative. En outre, les insectes n'ont pas pu être conservés à une température constante pendant toute la durée de l'expérience ; le chiffre de 20° ne peut être donné qu'à titre indicatif.

La présence de larves d'espèces différentes chez le même hôte ne paraît pas modifier le cycle, et l'attribution de chaque stade larvaire à l'une des deux espèces de Nématodes est rendue facile par l'étude morphologique des stades préparant une mue.

(1) Ce cycle évolutif, et celui d'*Hadjelia truncata* qui est traité à la suite, ont fait l'objet d'une note préliminaire (Chabaud, 1951a).

Les Arthropodes dont les noms suivent sont restés négatifs :

Crustacés (1) :

Diaptomus sp. (environ 20 exemplaires).

Ostracodes sp. (environ 20 exemplaires).

Gammarides sp. (4 exemplaires).

Porcellio sp. (3 exemplaires).

Diplopodes :

Glomeris sp. (3 exemplaires).

Iulus sp. (3 exemplaires).

Insectes :

Forficula auricularia (3 exemplaires).

Dermaptère sp. (4 exemplaires).

Loboptera decipiens Germ. (5 exemplaires).

Opatrum sabulosum L. (5 exemplaires).

Scaurus sp. (1 exemplaire).

Quatre espèces de Ténébrionides (2) ont permis le développement de *S. dipterus* jusqu'au troisième stade larvaire : *A. sericea* Ol., *A. jurinei* Sol, var. *marmottani* Bris., *Phylan abbreviatus* Ol. et *Tentyria mucronata* Stev. :

Asida : 2 exemplaires positifs sur 7,

Phylan : 7 exemplaires positifs sur 18,

Tentyria : 1 exemplaire positif sur 1.

et trois espèces le développement de *H. truncata* : *A. sericea*, *A. jurinei marmottani* et *P. abbreviatus* :

Asida : 6 exemplaires positifs sur 7,

Phylan : 9 exemplaires positifs sur 18.

Quel que soit l'hôte, il paraît n'y avoir aucune différence dans l'allure du développement. Dans les lignes qui suivent, nous traiterons le cycle de *Sicarius dipterus* et nous reviendrons sur *Hadjelia truncata* au chapitre IX.

A. Biologie. — Les larves pénètrent rapidement dans la cavité générale du Coléoptère et grandissent très lentement jusqu'à la première mue : longues de 190 μ le 5^e jour, de 230 μ le 11^e jour, elles atteignent 250 μ le 20^e jour. La première mue survient aux environs

(1) Une petite quantité du mélange pain-œufs a été déposée dans un cristalliseur pour infester les crustacés aquatiques.

(2) Détermination J. Théodoridès.

du 20^e jour et la larve du deuxième stade incomplètement dégagée de la mue mesure déjà 480 μ . La croissance devient alors très rapide ; les larves triplent leur longueur en une dizaine de jours et atteignent 1.500 μ le 31^e jour.

La seconde mue a lieu à ce moment, et la larve du troisième stade ne semble subir aucune croissance supplémentaire tant qu'elle reste chez l'insecte.

Les larves restent libres dans la cavité abdominale très longtemps ; ce n'est que vers la fin du deuxième stade qu'on commence à en observer quelques-unes incluses dans de petites capsules à parois très minces, situées généralement contre l'intestin.

Environ 10 larves prélevées le 41^e jour après le début de l'infestation ont été ingérées par un coq adulte mais n'ont pas été retrouvées à l'autopsie de cet animal.

B. Morphologie. — *Premier stade larvaire* : Le premier stade larvaire, pourvu d'une épine céphalique, se reconnaît assez facilement par l'aspect de la queue qui est arrondie et munie d'une couronne d'environ quinze épines subterminales (fig. 21 et 22 C). La larve subit une croissance lente et de faible amplitude mais la structure interne s'organise progressivement. Le 5^e jour, sur une larve longue de 190 μ , l'œsophage commence à apparaître et mesure 95 μ . Le 9^e jour, la larve, longue de 220-240 μ (fig. 21) et large de 15 μ , présente une ampoule excrétrice à 75 μ de l'apex. Le tube digestif comprend une région œsophagienne longue de 115 μ , une région intestinale formée de grandes cellules allongées et une région rectale granuleuse. La queue mesure 30 μ . Cette larve subit peu de modifications jusqu'à la première mue qui survient aux environs du 20^e jour.

Deuxième stade larvaire : Au cours du second stade larvaire, la longueur de la larve passe rapidement de 400 à 1.500 μ .

Une larve jeune (fig. 22 D), qui n'est pas encore complètement dégagée de la mue précédente, est longue de 470 μ ; la largeur atteint 50 μ au niveau de l'ampoule rectale. La région pharyngienne est longue de 12 μ , l'œsophage se termine à 210 μ de l'extrémité antérieure ; l'anneau nerveux et le pore excréteur, respectivement à 75 et à 100 μ de l'apex, sont entourés de nombreux ganglions, dont les plus gros sont latéraux, ventraux et postéro-ventraux (fig. 22 A, B). Il existe une ébauche génitale située sur la face ventrale de l'intestin, à 70 μ au-dessus de l'anus. L'ampoule rectale, haute de 35 μ , est entourée par trois grosses glandes (une dorsale et deux latérales). La queue (fig. 22 C) est courte (55 μ) et pointue ; elle se termine par une extrémité mousse sans aucun ornement.

Les larves plus âgées s'allongent rapidement sans que la largeur maximale soit très modifiée. Une larve longue de 650 μ donne les chiffres suivants :

largeur moyenne $45\ \mu$; pharynx $12\ \mu$; fin œsophage $230\ \mu$; anneau nerveux à $80\ \mu$ et pore excréteur à $105\ \mu$ de l'apex. Sur les lignes latérales, à $40\ \mu$ de l'extrémité antérieure, existe une paire de formations ampullaires (fig. 22 A) de nature indéterminée. (Ces organes persistent sur le troisième stade larvaire et ne correspondent pas aux diérides, qui sont

FIG. 21. — *Sicarius dipterum*. Larve du premier stade extraite de *Phyllan abbreviatus* le 11^e jour. Vue latérale.

légèrement postérieures). Ebauche génitale antérieure de $100\ \mu$ à l'anus. Queue longue de $60\ \mu$.

Très rapidement ensuite, la larve du deuxième stade atteint une longueur de $1.200-1.500\ \mu$ et présente sous la cuticule tous les caractères de la larve du troisième stade. Elle reste en latence quelques jours et mue aux environs du 30^e jour.

Troisième stade larvaire : La morphologie du troisième stade larvaire ne paraît pas subir de modifications après la mue ; en particulier, la longueur totale est identique à celle de la larve de la fin du second stade et ne dépasse pas $1.500\ \mu$.

FIG. 22. — *Sicarius dipterum*. Larve du deuxième stade. A, Larve longue de 650 μ , extraite le 24^e jour de *P. abbreviatus*. Extrémité antérieure ; vue ventrale. — B, C, D, Larve longue de 480 μ extraite le 24^e jour de *Asida sericea* ; la dépouille du premier stade larvaire reste adhérente aux extrémités antérieure et postérieure. — B, Extrémité antérieure ; vue latérale. — C, Extrémité postérieure ; vue latérale. (Les ornements de la pointe caudale appartiennent à la dépouille larvaire du premier stade). — D, Vue latérale. A, B, C, échelle 0-50 μ ; D, échelle 0-150 μ .

Large de 48-55 μ , le corps est recouvert d'une cuticule épaisse à stries transversales espacées de 2 μ . L'extrémité céphalique (fig. 23 C) présente déjà presque tous les caractères de l'adulte (fig. 24). La bouche, allongée dans le sens ventro-dorsal, est limitée par deux pseudo-lèvres latérales

FIG. 23. — *Sicarius dipterum*. Larves du troisième stade extraites du 31 au 37^e jour de *P. abbreviatus*. A, Extrémité antérieure ; vue latérale. — B, Extrémité postérieure ; vue latérale. — C, Extrémité céphalique ; vue apicale. — D, Extrémité céphalique ; vue dorsale. — E, Extrémité postérieure ; vue ventrale. A, B, échelle 0-100 μ ; C, D, E, échelle 0-50 μ .

FIG. 24. — *Sicarius dipterum*. Adulte. Extrémité céphalique ; vue apicale.

et deux interlabia plus courtes. Les pseudo-lèvres sont trilobées et chaque lobe porte une des papilles du cycle interne. Les huit papilles du cycle

externe sont largement séparées les unes des autres, les paires latéro-médianes étant nettement postérieures aux paires médio-médianes. Les amphides sont en position latérale, légèrement antérieures au niveau des papilles latéro-médianes. La cavité buccale, profonde de 25 μ , est renforcée par deux paires de lames chitinoïdes, qui se terminent antérieurement en formant quatre dents aiguës rétractiles sur l'animal vivant. Les diérides (fig. 23 D) en pointe aiguë sont très antérieures, situées à 35-40 μ de l'apex. Les champs latéraux, bien marqués, sont larges de 17 μ ; les ailes latérales sont présentes mais sont très fines et peu saillantes. Une grande cellule excrétrice est en rapport avec un canal fin et rectiligne, qui s'ouvre à 105-110 μ de l'extrémité antérieure. Il existe dans cette zone de nombreux ganglions qui ont une disposition comparable à celle qui est réalisée chez la larve du deuxième stade (fig. 23 A). L'œsophage musculaire et l'œsophage glandulaire, de structure très différente, ont respectivement une longueur de 130 à 145 μ et de 480 à 645 μ . L'ébauche génitale a une position variable, qui correspond peut-être à une différence de sexes; elle est parfois assez antérieure; 110 μ en arrière de la fin de l'œsophage, parfois nettement plus postérieure, à 220-245 μ derrière l'œsophage. La queue (fig. 23 B, E), longue de 65-70 μ , est caractérisée par un cône épineux haut de 12 μ . Les épines terminales sont plus grosses et à pointe mousse.

Discussion. — Les cycles évolutifs qui sont connus jusqu'à maintenant dans la sous-famille des *Habronematinae* se rapportent à deux types très différents :

1° Genre *Habronema*. Trois espèces parasites d'Equidés ont été bien étudiées, en particulier par Ransom (1911-1913), Hill (1918), Roubaud et Descazeaux (1921-1922). Ces derniers auteurs, surtout, ont montré que le cycle évolutif de ces parasites présente les analogies les plus étroites avec les *Filarioidea* : a) les hôtes intermédiaires sont des Diptères Brachycères; b) l'évolution chez l'hôte intermédiaire est rapide (environ 16 jours); c) le développement du deuxième stade larvaire est intracellulaire [tubes de Malpighi pour *H. megastoma* (Rud. 1819), ou cellules graisseuses pour *H. muscae* (Carter 1861) et *H. microstomum* (Schneider 1866)]; d) le début du second stade larvaire revêt la forme « en saucisse »; e) le troisième stade larvaire perce ses enveloppes, gagne activement le labium et se libère par effraction de la membrane d'articulation des labelles.

2° Genre *Seurocyrnea*. E. Cram, en 1931, a élucidé le cycle évolutif de l'espèce *S. colini* (Cram 1927), parasite de Phasianidés. La larve évolue en une vingtaine de jours dans la cavité générale de *Blatella germanica* et son développement présente tous les caractères habituels aux *Spiruroidea*. Elle remarque cependant un fait assez

rare dans ce groupe : la larve ne s'encapsule pas, mais reste libre dans la cavité générale de la Blatte pendant toute l'évolution.

S. dipterum a été décrit par Popowa (1927) dans le cadre du genre *Habronema*. H. C. Li (1934), ayant retrouvé cette espèce en Chine, a créé pour elle le nouveau genre *Sicarius*, en s'appuyant sur les caractères anatomiques de l'extrémité céphalique et sur les épines qui ornent la queue de la femelle (1).

Bien que la création de ce nouveau genre paraisse parfaitement justifiée, il n'en reste pas moins que le genre *Sicarius* est très proche des *Habronema*. La persistance d'épines caudales chez la femelle peut être considérée comme un caractère larvaire résiduel (2), indiquant le caractère primitif du genre. Donc, d'un point de vue morphologique, le genre *Sicarius* pourrait être considéré comme intermédiaire entre les genres *Seurocyrnea* et *Habronema*.

La biologie de *Sicarius* ne montre cependant aucun caractère de transition entre les deux types évolutifs, mais se rapporte presque entièrement au genre *Seurocyrnea*. Nous avons signalé plus haut que les larves du troisième stade de *Sicarius* étaient parfois libres, parfois encapsulées dans un tissu très mince ; ce caractère est à rapprocher de la constatation faite par Cram pour *S. colini*. Une telle mobilité est inhabituelle pour des larves de Spirurides, et l'on pourrait peut-être envisager cette propriété comme un des éléments ancestraux qui ont conduit au cycle très spécialisé des *Habronema*, parasites d'Equisètes (3).

La biologie des *Habronema*, parasites d'Oiseaux, est encore inconnue, mais Hsü et Chow (1938) ont signalé la présence de larves de *H. mansioni* Seurat 1914 (parasite de Falconiforme) encapsulées dans la paroi gastrique de Batraciens. Cette constatation jointe aux faits étudiés plus haut fait présumer un cycle simple du type *Spiruroidea*. On peut cependant espérer que l'étude biologique des *Habronema* d'Oiseaux et surtout des *Habronema* de Carnivores montreront quelques caractères de transition permettant de comprendre la filiation de deux types d'évolution aussi différents.

(1) La localisation intestinale du parasite proposée également dans la définition du genre ne semble pas avoir de valeur. Nos spécimens ont été récoltés sous la membrane du gésier, et l'intestin n'en contenait aucun.

(2) Cf. Cram 1927 : Diagnostic de la famille des *Desmiodercidae*, p. 208.

(3) E. Cram (1931), en s'appuyant sur le cas de *Dispharynx spiralis* (Molin 1858), suggère que les larves de grande taille (3 mm.) restent libres, et que les larves plus petites sont encapsulées. Cela ne nous paraît pas être une règle générale : la larve de *Sicarius* ne mesure pas plus de 1,5 mm., et au contraire des larves de très grande taille, telles que celles de *Spirura* (15 mm.), sont incluses dans une capsule très épaisse.

IX. — *HADJELIA TRUNCATA* (Crépin 1825)

Les expériences sur ce Nématode, ayant été faites conjointement à celles qui concernent *Sicarius dipterum*, ont été exposées dans le chapitre précédent et nous n'y reviendrons pas.

A. Biologie. — Les larves qui traversent la paroi digestive du Coléoptère et pénètrent dans la cavité générale ne restent libres que peu de temps ; vers le huitième jour, on les trouve enfermées dans des capsules qui deviendront de plus en plus épaisses. Celles-ci sont, le plus souvent, localisées dans les tissus qui entourent l'hypopygium de l'insecte.

Le premier stade larvaire, qui s'étend sur une durée de 25 jours, ne donne lieu qu'à une croissance en longueur très limitée (de 260 à 325 μ), mais la larve s'épaissit de façon notable (la largeur moyenne croît de 15 à 25 μ). L'organisation interne de la larve, et en particulier la différenciation du tube digestif, s'effectue pendant cette période. La première mue a lieu aux environs du 25^e jour, alors que la longueur totale est de 400 à 540 μ .

Le second stade larvaire peut se diviser en deux périodes : un premier temps, qui dure du 25^e au 35^e jour, donne lieu à une croissance rapide, liée à une organisation de l'anatomie interne avec différenciation rapide de tous les organes ; aux environs du 35^e jour, la larve qui mesure environ 1.800 μ présente une organisation presque achevée. En dehors de quelques modifications de la région céphalique, l'édification de sa structure interne paraît achevée et il semble que la mue suivante doive être très prochaine. Cette seconde mue cependant ne survient qu'aux environs du 50^e jour et, pendant toute la période intermédiaire, la longueur de la larve continue à croître rapidement, passant de 1,8 à 4 mm. La croissance ainsi réalisée porte essentiellement sur l'extrémité postérieure et la région œsophagienne est peu modifiée.

Le troisième stade larvaire apparaît aux environs du 50^e jour et semble, aussitôt après la mue, entrer en diapause dans son pseudokyste, comme on le constate presque toujours chez les larves de Spirurides.

B. Morphologie. — *Premier stade larvaire* : Le premier stade larvaire est surtout caractérisé par une pointe caudale fine, ornée par 7 à 8 épines terminales, subégales (fig. 25 A et D). La tête porte une épine ventrale. Au 6^e jour (fig. 25 B), la larve est longue de 260 μ et large de 15 μ . L'ébauche excrétrice est visible à 85 μ de l'apex ; la limite œsophago-

intestinale paraît être située légèrement en arrière de la partie moyenne du corps, à environ $140\ \mu$ de la bouche. L'évolution se fait de façon très progressive, pour arriver le 22^e jour à des larves longues de $300\ \mu$ et larges de $25\ \mu$ (fig. 25 C), dont la structure est mieux définie. L'ampoule excrétrice est à $95\ \mu$ de l'extrémité céphalique ; l'œsophage, nettement distinct de l'intestin, est long de $140\ \mu$. Les glandes rectales sont bien différenciées et l'anus est visible à $48\ \mu$ de la pointe caudale.

FIG. 25. — *Hadjelia truncata*. Larves du premier stade. A-B, Larve longue de $260\ \mu$, extraite le 6^e jour de *Asida sericea*. — A, Détail extrémité postérieure ; vue latérale. — B, Vue latérale. — C-D, Larve longue de $295\ \mu$, extraite le 22^e jour de *Asida sericea*. — C, Vue latérale. — D, Détail extrémité postérieure ; vue latérale.

Deuxième stade larvaire : L'importance de la croissance et les modifications subies par la larve au cours du second stade sont tellement marquées qu'il est nécessaire d'étudier son anatomie à différents moments.

Aux environs du 26^e jour, une larve longue de $470\ \mu$, qui porte encore des fragments cuticulaires du premier stade (fig. 25 A), a une largeur maxima de $40\ \mu$; la région pharyngienne, haute de $15\ \mu$, commence à s'individualiser ; l'œsophage, long de $180\ \mu$, ne montre pas encore de différenciation musculo-glandulaire ; l'appareil excréteur reste à l'état

de simple vésicule située à $110\ \mu$ de l'extrémité antérieure ; l'anneau nerveux commence à apparaître $20\ \mu$ plus en avant ; l'ampoule rectale est très développée ($65 \times 30\ \mu$) ; la queue courte ($45\ \mu$) et trapue ne porte aucune ornementation cuticulaire.

Les larves extraites le 30^e jour de l'insecte (fig. 26 B, C) donnent les chiffres suivants : longueur 800-850 μ ; largeur 45-50 μ ; pharynx 18 μ ;

FIG. 26. — *Hadjelia truncata*. Larves du deuxième stade. A, Larve longue de 470 μ , extraite le 26^e jour de *Asida sericea*. Vue latérale ; la dépouille larvaire du premier stade reste visible aux extrémités antérieure et postérieure. — B-C, Larve longue de 830 μ , extraite le 30^e jour de *Asida sericea*. — B, Extrémité postérieure ; vue ventro-latérale. — C, Extrémité antérieure ; vue latérale.

anneau nerveux, pore excréteur et fin de l'œsophage respectivement à 110-120 μ , 135-150 μ et 310-360 μ de l'apex ; queue 55-65 μ . L'appareil excréteur est formé maintenant d'une glande reliée à la paroi par un canal. Un système ganglionnaire commence à apparaître dans la région de l'anneau nerveux. L'ébauche génitale devient visible à 480 μ de l'extrémité antérieure.

Au 33^e jour les larves atteignent une longueur de 1.800 μ et une largeur de 70 μ . L'extrémité céphalique (fig. 27 C, D) porte deux pseudo-lèvres latérales. Les papilles céphaliques sont difficiles à voir mais le parenchyme céphalique forme des lobes qui paraissent être des ébauches de la structure visible au 3^e stade. La région pharyngienne reste courte

(23 μ) et peu chitinisée. En opposition avec la région céphalique, tous les autres organes du ver paraissent presque matures et, bien que leurs dimensions doivent se modifier encore de façon importante, leur anatomie se retrouve presque identique chez la larve infestante du troisième stade. L'anneau nerveux, à 140 μ , et le pore excréteur, à 170 μ de l'apex, sont entourés d'un important système de ganglions (fig. 27 A, B) ; cer-

FIG. 27. — *Hadjelia truncata*. Larves du deuxième stade, extraites le 33^e jour de *Phylan abbreviatus*. (A, E, G : larve longue de 1.800 μ . B, D, F : larve longue de 1.700 μ . C : larve longue de 1.300 μ). — A, Extrémité antérieure ; vue latérale. — B, Extrémité antérieure ; vue ventrale. — C, Extrémité céphalique ; vue latérale. — D, Extrémité céphalique ; vue ventrale. — E, Extrémité postérieure ; vue dorsale. — F, Ebauche génitale (femelle ?) ; vue latérale. — G, Ebauche génitale (mâle ?) ; vue latérale. A, B, E, F, G, échelle 0-100 μ ; C, D, échelle 0-40 μ .

tains groupes sont particulièrement développés : céphaliques subventraux au-dessus de l'anneau nerveux, latéraux et subventraux (ces derniers fusionnés) au-dessous de l'anneau nerveux. Les diérides apparaissent déjà sous la cuticule, 5 à 10 μ en arrière de l'anneau nerveux. Les champs latéraux sont larges de 28 μ ; il n'y a pas d'ailes latérales. L'œsophage musculaire et l'œsophage glandulaire mesurent respectivement 170 et 320 μ . L'ébauche génitale est située ventralement, généralement à 50 ou 70 μ en arrière de la limite œsophago-intestinale. Elle peut revêtir

une forme globuleuse (fig. 27 G) appliquée contre l'intestin, ou bien être rattachée par un pédoncule à la musculature pariétale (fig. 27 F), ce qui représente probablement l'ébauche génitale femelle, comme cela a déjà été constaté pour d'autres espèces (cf. par exemple *Gongylonema pulchrum* Molin 1857, étudié par Alicata en 1935). La queue (fig. 27 E) est longue de 70 μ . Le bouton caudal, qui apparaîtra au 3^e stade larvaire, est déjà en voie de formation sous la cuticule.

FIG. 28. — *Hadjelia truncata*. A, Larve du deuxième stade, longue de 2.600 μ , extraite le 40^e jour de *Phylan abbreviatus*. Extrémité antérieure ; vue ventrale. — B à G, Larve du troisième stade longue de 4.100 μ , extraite le 50^e jour de *P. abbreviatus*. — B, Extrémité antérieure ; vue latérale. — C, Extrémité antérieure ; vue ventrale. — D, Extrémité céphalique ; vue latérale. — E, Extrémité céphalique ; vue dorsale. — F, Pointe caudale ; vue latérale. — G, Extrémité postérieure ; vue latérale. A, B, C, G, échelle 0-150 μ ; D, E, F, échelle 0-30 μ .

Les larves longues de 2.600 μ , telles qu'elles se présentent aux environs du 40^e jour (fig. 28 A), sont très comparables à la larve longue de 1.800 μ décrite plus haut, mais la région céphalique est formée et présente, sous la cuticule, les caractères du 3^e stade. Le pharynx, qui atteint une hauteur de 45 μ , est tapissé d'une cuticule épaisse. Largeur du corps 80 μ ; cuticule à interstries espacées de 4,5 μ ; anneau nerveux, diérides et pore excréteur respectivement à 170, 190 et 195 μ de l'apex ; œsophage musculaire et œsophage glandulaire longs de 210 et de 600 μ ; position de l'ébauche génitale assez variable (au niveau de la limite

œsophago-intestinale ou 300 μ plus en arrière) ; queue longue de 65 μ , présentant très distinctement sous la cuticule le bouton caudal du stade suivant.

Troisième stade larvaire : La larve, bien mobile, paraît cependant moins rapide dans ses mouvements que celle du troisième stade de *S. dipterum*. Le corps, long de 4.250 μ et large au niveau de la fin de l'œsophage de 110 μ , est recouvert d'une cuticule épaisse à interstries larges de 9 μ . La bouche est limitée par deux grandes pseudo-lèvres (fig. 28 D, E) et les interlabia restent très peu distincts en vue latérale. Il existe un cycle interne de six papilles bien marquées et un cycle externe de huit papilles ; les paires médio-médianes sont nettement séparées en avant des paires latéro-médianes. La paire d'amphides a une situation antérieure, au niveau des papilles médio-médianes. Le proto-rhabdion, large et bien chitinisé, est long de 50 μ . L'anneau nerveux, les diérides (symétriques) et le pore excréteur sont situés respectivement à 190, 200 et 220 μ de l'apex (fig. 28 B, C). L'appareil ganglionnaire forme des amas comparables à des grappes de raisin et reste aussi visible que sur la larve du second stade. Il n'existe pas d'ailes latérales. L'œsophage musculaire a une longueur de 360 μ et l'œsophage glandulaire de 1.200 μ . L'ébauche génitale n'a pas été étudiée sur l'animal vivant et elle n'est pas visible sur les exemplaires conservés dans l'alcool. Les glandes rectales (fig. 28 G) restent très développées. La queue, longue de 80 μ , porte à la pointe un bouton arrondi, inerme, d'environ 6 μ de diamètre (fig. 28 F).

Conclusion. — La structure céphalique des espèces du genre *Hadjelia* présente des affinités remarquables avec certaines espèces d'*Acuariidae Schistorophinae* : en particulier la fusion des papilles céphaliques du cycle externe et l'existence de petites ailes membraneuses sur les pseudo-lèvres (Chabaud et Campana, 1950 a). C'est ainsi que Gendre (1922) a insisté sur les affinités d'*Hadjelia* avec *Histioccephalus* ; les figures données par Li (1934) pour *Ancyracanthopsis fausti*, parasite de *Microsarcops cinereus*, paraissent encore plus frappantes. Cependant, le genre *Hadjelia* a été rangé dans les *Spiruridae Habronematinae* depuis Chitwood et Wehr (1934) à cause de l'existence des interlabia.

Les caractères biologiques d'*H. truncata* paraissent confirmer cette façon de voir :

Bien que les conditions expérimentales (température basse et infestation des Coléoptères pendant plusieurs jours successifs) ne permettent pas d'accorder une valeur très précise au chiffre de 50 jours, trouvé pour l'évolution complète chez l'hôte intermédiaire, il n'en reste pas moins évident que l'évolution est très lente. Nous croyons qu'une évolution très longue chez l'hôte intermédiaire est

incompatible avec un Nématode appartenant à une famille aussi élevée dans la classification zoologique que celle des *Acuariidæ* (cf. Chabaud, 1949). Donc, malgré les analogies très apparentes du genre *Hadjelia* avec certains *Schistorophinæ*, la place de ces parasites dans les *Habronematinae* semble beaucoup plus satisfaisante.

Un fait d'un autre ordre vient appuyer cette conclusion : la larve du troisième stade possède un cycle externe de huit papilles céphaliques largement distinctes, alors que l'adulte a des papilles complètement fusionnées. La réapparition d'éléments ancestraux chez les larves de Nématodes hétéroxènes est un phénomène très exceptionnel, et le nombre total des papilles portées par l'adulte se trouve presque toujours réalisé d'emblée sur la larve du troisième stade. Cette constatation laisse supposer que la fusion des papilles est une acquisition plus récente pour *Hadjelia* que pour les *Acuariidæ*.

X. — *HABRONEMA* sp.

Matériel. — A la dissection d'un spécimen de *Pimelia echidna* Fairm. (*sensu lato*) (dét. Kocher), capturé le 6 avril 1952 à Taroudant (Maroc), par Jean Théodoridès, récolte de dix larves très mobiles, libres dans la cavité générale.

Morphologie. — Larves longues de 1,75 à 1,80 mm., larges de 55 à 60 μ , recouvertes d'une cuticule épaisse, à stries transversales fortes et très largement espacées (5,5 μ). Le bord postérieur de chaque interstrie est légèrement plus saillant que le bord antérieur de l'interstrie suivante, si bien que la cuticule paraît crénelée.

Tête arrondie, avec une bouche hexagonale (fig. 29 D). Les six papilles du cycle interne sont insérées chacune sur un mamelon et ceux-ci sont répartis en deux groupes latéraux, unis trois à trois, par une bande de parenchyme saillante. Cette structure est très intéressante, car elle nous fait assister à la formation des lèvres latérales qui limiteront la bouche de l'adulte. Chez la larve, au contraire, la bouche reste indépendante et n'est même pas comprimée latéralement. Cycle externe formé par huit papilles, les latéro-médianes étant un peu plus grandes que les médio-médianes. Amphides légèrement antérieures au niveau des papilles du cycle externe. Protorhabdion cylindrique, long de 60-65 μ (fig. 29 A, B). Œsophage musculaire long de 125-135 μ ; œsophage glandulaire long de 370-400 μ . Anneau nerveux à la partie moyenne de l'œsophage musculaire, à 130-135 μ de l'apex. Pore excréteur s'ouvrant 15 à 20 μ plus bas, relié par un canal court à une petite cellule excrétrice; en arrière de celle-ci partent deux canaux latéro-ventraux très apparents. Les formations ganglionnaires sont très largement développées et combient

toute la région neuro-excrétrice. Les diérides sont très asymétriques, la gauche en avant de l'anneau nerveux, à $85\ \mu$ de l'apex, la droite en arrière du pore excréteur, à $155-170\ \mu$ de l'apex. Ebauche génitale ovoïde, longue de $15\ \mu$ et large de $5\ \mu$, située à $400-450\ \mu$ en arrière de la fin de l'œsophage ; elle est formée par cinq à six grandes cellules appliquées contre l'intestin. Queue longue de $55-60\ \mu$, tronquée à son extrémité. La pointe

FIG. 29. — *Habronema* sp. Larve parasite de *Pimelia echidna*. A, Extrémité antérieure ; vue latérale ; échelle 0-100 μ . — B, Extrémité antérieure ; vue ventrale ; échelle 0-100 μ . — C, Extrémité postérieure ; vue latérale ; échelle 0-40 μ . — D, Extrémité céphalique ; vue latérale ; échelle 0-40 μ .

caudale (fig. 29 C) est ornée d'un bouton cylindrique, d'environ $10\ \mu$ de large et $5\ \mu$ de haut, dont la face postérieure est couverte de nombreuses petites proéminences perlées.

Discussion. — Par sa structure céphalique et par son anatomie générale, proche par exemple de celle d'*Hadjelia truncata*, cette larve paraît pouvoir être rattachée aux *Habronematinae* et très probablement au genre *Habronema*, si riche en espèces. Il est naturellement impossible de lui assigner une place spécifique et nous la désignons simplement comme larve d'*Habronema* sp.

XI. — *AGAMOSPIRURA* sp. n° 1

Matériel. — Récolte par J. Théodoridès de six larves très mobiles, libres dans la cavité générale d'une *Pimelia tristis* Haag., capturée le 5 avril 1952, au bord de l'Oued Tensift, au Maroc.

FIG. 30. — *Agamospirura* sp. n° 1. Larve parasite de *Pimelia tristis*. A, Extrémité antérieure ; vue ventrale. — B, Extrémité antérieure ; vue latérale. — C, Extrémité postérieure ; vue latérale. — D, Pointe caudale ; vue ventrale. — E, Pointe caudale ; vue latérale. — F, Extrémité céphalique ; vue latérale. A, B, C, échelle 0-100 μ ; D, E, F, échelle 0-40 μ .

Morphologie. — Larves longues de 2,2 à 2,7 mm., larges de 60 à 70 μ , recouvertes d'une cuticule à stries transversales peu profondes, espacées de 4 μ . Les champs latéraux sont peu marqués et très étroits (8 μ). Les ailes latérales sont étroites mais restent constantes sur la presque totalité du corps ; elles débutent un peu en avant de l'anneau nerveux et ne s'estompent que dans la région rectale.

Bouche limitée par deux petites lèvres latérales, sur lesquelles sont insérées les six papilles du cycle interne (fig. 30 F). Cycle externe de huit papilles subégales, les paires médio-médianes plus antérieures que les paires latéro-médianes ; amphides bien marquées. Protorhabdion cylindrique, long de 30 μ (fig. 30 A, B). Œsophage musculaire étroit, long

de 170-190 μ . Œsophage glandulaire élargi, long de 500 à 580 μ . Anneau nerveux au milieu de l'œsophage musculaire, à 140-145 μ de l'apex. Pore excréteur à 175-180 μ de l'apex ; canal excréteur régulièrement courbé postérieurement, aboutissant à une grande cellule excrétrice appliquée sur la jonction musculo-glandulaire de l'œsophage. Amas ganglionnaires peu développés. Il existe en outre deux grandes cellules situées en avant de la cellule excrétrice, en position latéro-ventrale, qui paraissent envoyer un prolongement vers l'anneau nerveux. Nous n'avons jamais remarqué de cellules de ce type chez d'autres larves de Spirurides et nous n'en connaissons pas la signification. Les diérides sont toutes les deux postérieures à l'anneau nerveux ; parfois presque symétriques, à 175 μ de l'apex, parfois légèrement asymétriques, l'une à 162 μ , l'autre à 180 μ . La queue (fig. 30 C), courte (85-95 μ) et tronquée, se termine par sept à huit grandes pointes irrégulières et quelques dents plus courtes (fig. 30 D, E).

Discussion. — Comme la précédente, cette larve se rapproche de celle d'*Hadjelia truncata* et nous croyons qu'elle entre aussi dans le cadre des *Habronematinae*, mais, comme la structure céphalique est moins caractéristique, nous préférons la désigner simplement comme *Agamospirura* sp. n° 1.

XII. — *AGAMOSPIRURA* sp. n° 2

Matériel. — Une larve, récoltée par Jean Théodorides, dans la cavité générale d'un *Scaurus sticticus* Germ., de Banyuls (Pyrénées-Orientales), en septembre 1951.

Morphologie. — Corps long de 2,3 mm. et large de 70 μ , remarquable par l'amoindrissement très accusé de l'extrémité antérieure (large de 15 μ) ; cuticule à stries transversales espacées de 4,5 μ , le bord postérieur de chaque interstrie faisant légèrement saillie sur l'interstrie suivante. Ailes latérales absentes. Champs latéraux peu marqués, larges de 10 μ . L'extrémité céphalique n'a pas pu être étudiée avec précision ; elle paraît présenter une lèvre dorsale et une lèvre ventrale entourant l'ébauche de deux lèvres latérales. Protorhabdion long de 28 μ (fig. 31 A) ; œsophage musculaire très fin (large de 10 μ), long de 230 μ ; l'œsophage glandulaire présente, chez notre exemplaire, une dilatation antérieure, longue de 110 μ et large de 50 μ , puis devient brusquement plus étroit et s'élargit progressivement en arrière ; la longueur totale de la portion glandulaire est de 1,10 mm. ; l'œsophage se termine donc à 1,36 mm. de l'extrémité antérieure, et occupe ainsi plus de la moitié de la longueur du corps. Anneau nerveux à 170 μ de l'apex ; pore excréteur s'ouvrant

exactement au même niveau ; canal excréteur rectiligne ; cellule excrétrice longue de $30\ \mu$. Diérde gauche à $95\ \mu$ de l'apex ; diérde droite non repérée. Queue conique (fig. 31 B), longue de $80\ \mu$, se terminant par une vingtaine de formations irrégulières en forme d'écailles à pointe arrondies (fig. 31 C).

FIG. 31. — *Agamospirura* sp. n° 2. Larve parasite de *Scaurus sticticus*. A, Extrémité antérieure ; vue latérale ; échelle 0-100 μ . — B, Extrémité postérieure ; vue latérale ; échelle 0-50 μ . — C, Pointe caudale ; vue latérale ; échelle 0-50 μ .

Discussion. — Nous avons cru qu'il était utile de décrire cette larve, car la faune de la région de Banyuls fait l'objet d'études très nombreuses, et nous pensons que cette forme (probablement aussi du groupe des *Habronematinæ*) est suffisamment caractéristique pour pouvoir être rattachée à l'adulte, lorsqu'il sera découvert dans la même région. N'ayant pu étudier en détail la structure céphalique, il nous est difficile de la classer avec précision et nous préférons la désigner sous le nom d'*Agamospirura* sp. n° 2.

XIII. — *AGAMOSPIRURA* sp. n° 3

Matériel. — Cette larve a été trouvée à deux reprises (environ 40 spécimens le 9 septembre 1949 et environ 30 spécimens le 29 août 1951) chez deux *Akis elegans* Charp. (détermination L. Kocher), récoltés dans les jardins de l'Institut Pasteur à Casablanca. Environ 40 *Akis* provenant du même endroit étaient négatifs.

La larve est encapsulée dans les cellules de l'épithélium intestinal, comme l'a observé récemment Schell (1952) pour *Physaloptera hispida* Schell 1950 chez la Blatte germanique. La capsule est très mince et l'on trouve à la dissection des larves, libres tantôt dans la lumière intestinale, tantôt dans la cavité générale, appliquées contre la paroi digestive ; mais le fait le plus remarquable est que toutes les larves soient strictement limitées à une zone ne dépassant pas une longueur d'un millimètre, à la limite entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur, dans la zone de raccordement des tubes de Malpighi.

Morphologie. — Larves enroulées dans des capsules d'un diamètre de 120 μ . Corps long de 780 à 970 μ , épais (diamètre 50-60 μ), recouvert d'une cuticule forte à stries rapprochées. La cuticule ne forme pas de bourrelet céphalique. Les aires latérales, larges de 11 μ , sont épaissies depuis la région cervicale jusqu'au niveau de l'anus pour former deux véritables cordons striés transversalement.

La tête (fig. 32 A) porte un cadre buccal quadrangulaire, mesurant 8 μ dans le sens dorso-ventral et 5 μ dans le sens latéral. Six petites saillies (2 latérales et 4 submédianes) sont insérées sur l'épaisseur du cadre et paraissent correspondre aux six papilles du cycle interne plutôt qu'à des ébauches de dents. En arrière de chaque papille latérale du cycle interne, le cadre se soulève pour former deux petites pseudo-lèvres aiguës. Le cycle externe comprend quatre petites papilles submédianes et deux amphides. Cavité buccale réduite, haute de 10 μ (fig. 32 B).

L'anneau nerveux entoure le quart postérieur de l'œsophage musculaire à 90-100 μ de l'extrémité antérieure. La cellule excrétrice, arrondie, est accolée à la face ventrale de l'œsophage glandulaire, dans sa partie la plus antérieure. Le canal excréteur, très fin, s'ouvre par un pore excréteur situé à 115-120 μ de l'apex. Les diérides subsymétriques sont très postérieures, placées à 140-165 μ de l'extrémité antérieure. L'œsophage musculaire mesure 100-140 μ et l'œsophage glandulaire 270-360 μ . Une ébauche génitale est différenciée à environ 60 μ en arrière de la fin de l'œsophage. La queue (fig. 32 C), longue de 68-71 μ , est arrondie ; elle porte des phasmes symétriques subventrales, à 20 μ de l'extrémité postérieure. La pointe caudale est ornée de minuscules épines rangées

en séries linéaires et couvrant la face ventrale seulement sur une hauteur de 15 μ (fig. 32 D).

FIG. 32. — *Agamospirura* sp. n° 3. Larve parasite de *Akis elegans*. A, Extrémité céphalique ; vue apicale. — B, Extrémité antérieure ; vue subventrale. — C, Extrémité postérieure ; vue latérale. — D, Pointe caudale ; vue ventrale. A, C, D, échelle 0-30 μ ; B, échelle 0-50 μ .

Discussion. — Les cordons latéraux et l'existence de petites pseudo-lèvres aiguës semblent permettre le rattachement de cette larve à la famille des *Acuariidæ*, sans que nous en puissions préciser le genre. Il est donc très intéressant d'y trouver un cycle interne de papilles céphaliques complet, car ce cycle interne disparaît de façon absolument constante chez tous les *Acuariidæ* adultes.

XIV. — *SYNHIMANTUS (DESPORTESIUS) SPINULATUS*

Chabaud et Campana 1949

L'étude de ce cycle évolutif ayant été faite en détail dans une publication antérieure (Chabaud, 1950 a), nous rappellerons simplement ici les faits les plus saillants.

1. — Evolution chez l'Arthropode

Sept *Synhimantus spinulatus* femelles, récoltés sous la membrane du gésier d'un *Bubulcus ibis* (L. 1758) (tué à Had Kourt, dans le Rharb, Maroc), ont été mis en contact, dans l'eau, avec différentes espèces d'Arthropodes. Des Copépodes non déterminés, des larves de *Theobaldia longiareolata* (Macquart), des larves d'Ephémères et des larves de Chironomes sont restés négatifs, mais le Nématode peut atteindre le stade infestant chez deux espèces d'Ostracodes, *Cypri-notus salinus* (Brady 1868) et *Pionocypris vidua vidua* (O. F. Müller 1776).

Le tableau ci-joint indique les dimensions les plus caractéristiques de chaque stade larvaire. Les œufs du Nématode conservent

	1 ^{er} STADE		2 ^e STADE		3 ^e STADE		4 ^e STADE	
Jour - Sexe.....	1	4	5	9	12	12	12 + 6 - ♂	12 + 6 - ♀
Longueur.....	155	130	300	620	1.380	1.750	2.620	4.000
Largeur.....	8	12	30	33	45	45	60	65
Protorhabdion....				18	80	85	125	130
Œsop. musc.				50	140	160	315	350
Œsop. total.....		60	100	170	600	610	1.300	1.650
Ann. nerveux			50	68	95	100	150	160
Pore excrétoir....	45	45	60	95	110	120	180	180
Diérides.....					135	135	200	200
Queue.....			45	52	50	50	65	50

leur pouvoir infestant même après un séjour d'une semaine dans l'eau. Lorsque l'œuf est ingéré par un Ostracode (1), la larve éclôt dans le tube digestif et passe aussitôt dans la cavité générale (fig. 33).

FIG. 33. — *Synhimantus spinulatus*. Premier stade larvaire. A, Larve très jeune ; vue latérale. — B, Larve au 4^e jour ; vue latérale. — C, Œuf ouvert aux deux pôles dans l'intestin de l'Arthropode. (D'après A.-G. Chabaud, 1950).

FIG. 34. — *Synhimantus spinulatus*. Deuxième stade larvaire. A, Larve au 6^e jour ; vue latérale. — B, Larve au 6^e jour ; vue ventrale. — C, Larve au 9^e jour ; vue latérale. — D, Larve au 9^e jour ; extrémité antérieure ; vue latérale. (D'après A.-G. Chabaud, 1950).

Elle s'immobilise rapidement, prend un aspect un peu plus trapu, et le tube digestif commence à s'organiser. La longueur totale n'augmente pas jusqu'au 5^e jour, moment où se produit la première mue.

(1) Les Ostracodes en expérience ont été conservés à une température voisine de 25°.

Le 6^e jour, les larves ont subi une transformation considérable (fig. 34) ; elles ont plus que doublé tant en longueur qu'en largeur, et leur forme trapue, ainsi que la dilatation de la région postérieure du corps rappellent les stades larvaires « en saucisse » connus chez les Filaires. Le développement, à cette période, est extrêmement rapide, les larves doublent leur taille en 48 heures et la structure interne paraît maintenant complètement organisée. Les 8^e et 9^e jours

FIG. 35. — *Synhimantus spinulatus*. Troisième stade larvaire. A, Larve au 11^e jour. Extrémité antérieure ; vue latérale. — B, Larve au 20^e jour (mâle ?). Extrémité postérieure ; vue latérale. — C, Larve au 20^e jour (femelle ?). Extrémité postérieure ; vue latérale. (D'après A.-G. Chabaud, 1950).

(fig. 35), la croissance est très ralentie, les larves préparant la deuxième mue, qui a lieu le 9^e ou le 10^e jour. La larve du troisième stade, qui reste en diapause chez le *Cypris*, possède une ébauche de cordons céphaliques, représentée par un simple épaississement cuticulaire en avant des papilles céphaliques. Les diérides ont la forme d'un aiguillon simple ; l'anatomie digestive rappelle déjà celle de l'adulte ; les sexes se distinguent par la forme de la pointe caudale, plus fine chez le mâle.

Cette larve infestante est capable de se réencapsuler chez différents Vertébrés (Têtards de *Discoglossus pictus* Ott., Cyprinidé pro-

che de *Barbus*). Les résultats négatifs des expériences de réencapsulation faites avec des *Gambusia* tiennent probablement à la rapidité du transit intestinal de ces poissons.

2. — Evolution chez l'hôte définitif

Quelques précautions ayant été prises pour chercher à éliminer la possibilité d'une infestation spontanée, un *Bubulcus* a été infesté

FIG. 36. — *Synhimantus spinulatus*. Quatrième stade larvaire. A, Larve mâle ingérée depuis 6 jours par *Bubulcus*. Extrémité antérieure ; vue latérale droite avec diéride atrophique. — B, Diéride gauche normale du même spécimen. — C, Postdiéride du même spécimen. — D, Larve femelle ingérée depuis 6 jours par *Bubulcus*. Extrémité postérieure ; vue latérale. (D'après A.-G. Chabaud, 1950).

expérimentalement par l'ingestion de 10 Ostracodes une première fois, et par l'ingestion de 30 Ostracodes neuf jours plus tard. On retrouve à l'autopsie de l'Oiseau, sous la couche cornée et dans la muqueuse du gésier, d'une part, des adultes jeunes, mais déjà matures, qui correspondent à une infestation datant de 15 jours, et, d'autre part, des larves du quatrième stade qui correspondent à l'infestation faite six jours avant (fig. 36). Il est donc certain que la troisième mue s'effectue avant le 6^e jour, et la quatrième mue nettement avant le 15^e jour, puisque à cette date les femelles sont déjà matures.

Les larves du quatrième stade sont remarquables par l'existence de quatre cordons céphaliques grêles et non spinulés, qui sont anastomosés deux par deux sur les faces latérales, mais ne sont pas

récurrents (fig. 36 A). Il existe de très grosses diérides tricuspidées et des postdiérides bicuspidées, qui sont également très développées. (Une anomalie curieuse est présentée par une larve qui possède une diéride atrophiée ayant la taille et la forme d'une postdiéride normale). L'appareil génital femelle, monodelphe, et à vulve en situation préanale, a donc déjà les éléments caractéristiques de la femelle adulte.

Discussion. — En dehors des particularités morphologiques signalées précédemment, le cycle est remarquable par son extrême rapidité ; la larve devient infestante après un passage chez l'hôte intermédiaire qui n'excède pas 13 jours, et le cycle complet peut être bouclé en 28 jours.

Parmi les *Acuariidæ*, dont le cycle évolutif est élucidé, nous ne connaissons qu'une autre espèce : *Echinuria uncinata* (Rud. 1819), ayant également un Arthropode aquatique pour hôte intermédiaire. *E. uncinata*, dont le cycle avait été découvert, chez des Daphnies, par Hamann en 1893, a été plus récemment étudié expérimentalement par Romanova (1947). Ici encore, le cycle est très rapide, puisque les larves deviennent infestantes en 13 jours, mais, chez l'hôte définitif, les femelles ne commencent à pondre que le 51^e jour.

En 1949 *b*, ignorant encore les caractères biologiques de notre Nématode, nous avons, en collaboration avec Y. Campana, cherché à établir que le genre *Synhimantus* comprend des formes plus primitives, parasites de Rapaces (sous-genre *Synhimantus*), et des formes plus spécialisées, parasites d'Ardéiformes (sous-genre *Desportesius*). En nous basant uniquement sur la morphologie de l'adulte, nous avons été conduits à considérer l'espèce *S. spinulatus* comme l'une des formes les plus spécialisées du sous-genre *Desportesius*, ce sous-genre ne comprenant déjà lui-même que des formes très évoluées. Nous verrons dans la deuxième partie de ce travail que les caractères biologiques et morphologiques de ce cycle s'accordent parfaitement bien avec les conclusions tirées de l'étude morphologique de l'adulte.

XV. — ABBREVIATA (?) CAUCASICA (Linstow 1902)

Matériel. — Un exemplaire de *Morica planata* F., récolté sur la route d'Ifrane à Azrou (Maroc), par Jean Théodoridès, le 12 avril 1952, et disséqué le 24 mai, contient plus de cent capsules dans la cavité générale. Un petit nombre, à parois épaisses, contient des larves âgées de *Spirura ryltipleurites seurati*, et le plus grand nombre,

à parois minces, des larves de Physaloptères. Ces dernières, placées dans l'eau ordinaire, se libèrent très rapidement de leur capsule et restent vivantes pendant cinq jours.

Morphologie. — Corps trapu, long de 10 à 12 mm., large de 280 à 320 μ , recouvert d'une cuticule très fine, à stries transversales peu marquées et très rapprochées. Tête (fig. 37) limitée par une petite invagination cuticulaire formant un collier à 30 μ de l'apex. Bouche allongée

FIG. 37. — *Abbreviata caucasica*. Larve du troisième stade. Extrémité céphalique ; vue apicale.

dorso-ventralement, limitée par deux pseudo-lèvres massives, portant sur leur marge interne cinq paires de dents. La paire axiale, beaucoup plus forte, a une large base et une pointe aiguë ; son versant interne présente une très légère bosse, probablement ébauche d'une petite dent chez l'adulte. Les quatre autres paires sont réparties par groupe de deux, à chacun des angles submédians du cadre buccal ; l'une a la forme d'une épine perpendiculaire à l'axe de la bouche, l'autre est allongée suivant l'axe buccal, et se trouve presque appliquée contre le bord interne de la bouche. Deux grosses paires de papilles submédianes et une paire d'amphides s'insèrent sur la partie moyenne des pseudo-lèvres.

Entre l'ouverture buccale et le début de l'œsophage existe une zone occupée par l'extrémité antérieure de 6 énormes cellules d'aspect glandulaire, longues de 90 μ , appliquées en avant sur l'arrière-bouche et en arrière sur l'œsophage (fig. 38). Œsophage musculaire long de 210 à 300 μ et œsophage glandulaire long de 1,4 à 1,9 mm. Anneau nerveux à

la fin de l'œsophage musculaire, à 200-230 μ de l'apex. Le pore excréteur est à 400 μ de l'apex ; il est relié par un canal, qui décrit une anse convexe en avant, à une petite cellule excrétrice largement distante de l'œsophage. Amas ganglionnaires assez petits, situés essentiellement en

FIG. 38. — *Abbreviata caucasica*. Larve du troisième stade.
Extrémité antérieure ; vue latérale.

position latérale et ventrale, postérieurement à l'anneau nerveux, avec un petit groupe appendu à la cellule excrétrice. Diérides à pointe mousse, presque symétriques, au même niveau que le pore excréteur. Lignes latérales larges de 65 μ . Queue courte (240 μ chez la femelle, 270 μ chez le mâle), pointue, conique, sans aucune épine à la pointe.

Les ébauches génitales sont largement développées. Chez la femelle,

on peut percevoir l'ébauche vulvaire à 1,1 mm. en arrière de la fin de l'œsophage ; il en part, en direction postérieure, une formation cylindrique longue de 400 μ , qui comprend une portion antérieure paraissant être l'ébauche du vagin, et une portion postérieure plus large, avec, à l'extrémité, quatre courtes digitations terminées chacune par une grande cellule claire. L'existence de quatre utérus est donc déjà marquée à ce stade. Sur une autre larve, la vulve est située à 300 μ en arrière de l'œsophage, l'ébauche longue de 250 μ présente également quatre cellules terminales mais cette fois leur répartition est nettement dichotomique. Chez le mâle, le testicule naît à 2 mm. en arrière de l'œsophage. Il se replie 110 μ plus loin et se dirige postérieurement, sur une longueur d'environ 800 μ . Le canal déférent paraît déjà indiqué mais est difficile à suivre même sur les spécimens vivants.

Discussion. — Les espèces d'*Abbreviata* à quatre utérus connues en Afrique du Nord sont : *A. abbreviata* (Rud. 1819), *A. pallaryi* (Seurat 1917), *A. paradoxa* (Linst. 1908) et *A. caucasica* (Linst. 1902). Les larves (du 3^e ou du 4^e stade) des trois premières ont été décrites par Seurat (1916 a et 1917 a) et ne correspondent pas à notre matériel. La larve d'*A. caucasica* n'a pas encore été décrite, mais la structure céphalique de l'adulte (voir Dollfus et Chabaud, 1954) correspond parfaitement bien à celle de la larve parasite du *Morica*.

Du point de vue morphologique, il est donc très probable que notre larve soit celle d'*A. caucasica*, et cette hypothèse est devenue une quasi-certitude lorsque M. G. Blanc nous a appris que la région où avait été récoltée la *Morica* était, précisément, l'un des rares endroits du Maroc où le Singe *Macacus sylvanus* reste abondant.

On conçoit donc que l'infestation de l'homme par ce Nématode ne soit pas fréquemment signalée, puisque l'ingestion de Coléoptères Ténébrionides ne peut être qu'exceptionnelle. Il serait intéressant de préciser expérimentalement l'éventualité d'une transmission par des espèces plus domestiques telles que le *Tenebrio molitor*.

XVI. — *ABBREVIATA* sp. n° 1

Matériel. — Environ 10 larves libres dans l'estomac d'un *Bufo mauritanicus*, récolté dans les jardins de l'Institut Pasteur à Casablanca, le 24 août 1949 ; l'estomac du Crapaud contenait également des débris abondants de *Periplaneta americana*, qui est peut-être ainsi l'hôte normal de cette larve.

Morphologie. — Corps robuste, très atténué aux deux extrémités, long de 3,0 mm. et large de 210 μ . Cuticule présentant des stries transversales fines et des stries longitudinales. Lignes latérales larges de 23 μ . Chaque pseudo-lèvre porte deux grosses papilles submédianes et une

FIG. 39. — *Abbreviata* sp. n° 1 de l'estomac de *Bufo mauritanicus*. A, Extrémité céphalique ; vue apicale. — B, Extrémité céphalique ; vue antéro-latérale. — C, Extrémité antérieure ; vue latérale. — D, Extrémité postérieure ; vue latérale. A, B, D, échelle 0-100 μ ; C, échelle 0-50 μ .

amphide large et bien visible un peu en arrière du niveau des papilles. Le bord libre de chaque pseudo-lèvre est orné (fig. 39 A, B) :

1° d'une forte dent latérale externe très aiguë, légèrement déjetée à l'extérieur. Sur son versant interne est située une minuscule éminence, ébauche d'une dent latérale interne ;

2° de deux dents internes sublatérales qui s'insèrent au niveau de la base de la dent latérale externe. Elles sont aiguës et ont une longueur égale à peu près au tiers de la dent externe ;

3° de deux paires de dents submédianes, nettement espacées des précédentes, l'une du côté ventral, l'autre du côté dorsal. Dans chaque paire la pointe la plus médiane est un peu plus courte et peut même manquer ; la plus longue a une longueur comparable aux dents internes sublatales.

La cavité buccale est profonde de 30 μ (fig. 39 C). L'œsophage musculaire, long de 150 μ , est entouré à sa partie terminale par l'anneau nerveux dont le milieu est à 195 μ de l'apex. L'œsophage entier mesure 950 μ . Les diérides et le pore excréteur sont très postérieurs, situés respectivement à 245 et 250 μ de l'extrémité antérieure.

Ebauches génitales bien développées, comprenant chez la femelle une ébauche vulvaire située juste en arrière de la fin de l'œsophage, suivie postérieurement d'un cordon cellulaire long de 95 μ ; l'apex du cordon est formé par une grande cellule claire comprenant quatre grands noyaux qui laissent présumer l'existence de quatre utérus chez l'adulte. Ebauche génitale mâle représentée par un cordon formé d'une courte branche ascendante de 40 μ , qui se replie à 600 μ en arrière de la fin de l'œsophage et s'étend en arrière sur une longueur de 200 μ .

La queue (fig. 39 D), longue de 130 μ , est brusquement et régulièrement atténuée et se termine par une extrémité arrondie dépourvue d'ornements.

Discussion. — Seurat, dans différentes publications (1916 a, 1917 a, 1919), a décrit plusieurs larves d'*Abbreviata* nord-africains, parasites de Reptiles, qui sont morphologiquement proches de notre matériel ; mais, en plus de divergences dans la situation et la taille de différents organes, notre espèce est caractérisée par l'existence des deux dents sublatales internes dont la grande taille contraste avec l'atrophie de la dent latérale interne. Ce caractère est constant sur tous nos exemplaires, et, chez les autres espèces connues, la structure buccale ne paraît subir aucune modification importante entre le troisième stade larvaire et l'adulte. Nous croyons donc avoir affaire à une espèce dont l'adulte n'est pas encore décrit. Nous préférons cependant ne pas donner de désignation spécifique, car la structure buccale de certaines espèces d'*Abbreviata* est trop imparfaitement connue pour qu'il soit possible de faire une diagnose certaine.

XVII. — *ABBREVIATA* sp. n° 2

Matériel. — Deux larves dans la cavité générale de *Tentyria mucronata*, récoltées par J. Théodoridès, Le Barcarès (Pyrénées-Orientales), 12 octobre 1949 (forme rare n'ayant encore été jamais retrouvée au cours de nombreuses dissections d'autres *Tentyria*).

Morphologie. — Corps trapu, long de 6,1 mm. et large de 300 μ , recouvert d'une cuticule épaisse formant un bourrelet au niveau de la naissance des lèvres. Présence de stries transversales et de stries longitudinales. Lignes latérales larges de 40 μ .

Bouche allongée dans le sens dorso-ventral (fig. 40 A), limitée par deux pseudo-lèvres à bords trilobés, chaque lobe correspondant à l'insertion d'une dent : une dent latérale grande, cunéiforme, à pointe aiguë, et deux submédianes, fines et longues, qui, contrairement à la plupart des

FIG. 40. — *Abbreviata* sp. n° 2. Larve parasite de *Tentyria mucronata*. A, Extrémité céphalique ; vue apicale. — B, Extrémité antérieure ; vue ventrale. — C, Extrémité postérieure ; vue latérale. A, C, échelle 0-50 μ ; B, échelle 0-100 μ .

espèces, ne sont pas dédoublées. Chaque pseudo-lèvre porte deux papilles submédianes bien visibles mais relativement petites et une amphide.

Cavité buccale peu profonde (fig. 40 B) ; œsophage musculaire court (190 μ) portant en arrière l'anneau nerveux qui est à 200 μ de l'apex. Œsophage entier long de 1,35 mm. Les diérides, petites, à pointe arrondie, sont situées symétriquement à 280 μ de l'apex, légèrement postérieures au début de l'œsophage glandulaire. La cellule excrétrice, accolée à l'œsophage, est en rapport avec un canal qui décrit une courbe à concavité postérieure et s'ouvre ventralement à 330 μ de l'extrémité antérieure.

Queue très courte (160 μ), rapidement atténuée, à pointe arrondie (fig. 40 C).

Discussion. — Nous croyons utile de décrire cette larve, car elle paraît appartenir aux *Abbreviata*, parasites de Reptiles, et la découverte d'une espèce adulte dans la même région permettrait probablement d'établir le cycle par analogie morphologique. Notre matériel ne peut en effet être assimilé aux espèces dont la larve est connue (la larve d'*A. abbreviata* (Rudolphi 1819) est plus petite avec des diérides plus postérieures ; celle d'*A. leptosoma* (Gervais 1848) est plus gracile), mais nous préférons ne pas indiquer de désignation spécifique, car notre larve pourrait se rapporter à l'une des espèces dont les larves du 3^e stade restent inconnues, telles que *pallaryi* (Seurat 1917), *paradoxa* (Linstow 1908), ou *numidica* (Seurat 1917).

XVIII. — *DIPETALONEMA BLANCI*, Chabaud 1952

Cette Filare, dont nous avons élucidé le cycle en collaboration avec Baltazard et Minou (1952), fait l'objet de recherches biologiques détaillées, que nous poursuivons actuellement en collaboration avec les chercheurs de l'Institut Pasteur de l'Iran. Nous nous bornerons donc ici à l'étude du cycle proprement dit, sans insister sur les problèmes posés par exemple par la spécificité parasitaire ou par les variations des taux de microfilaires dans le sang.

1. — Description de la microfilare

Sur frottis de sang colorés au Giemsa, les microfilaires sont longues de 170 à 205 μ et larges de 4,5 μ (fig. 41). Elles sont dépourvues de gaine. Cellules somatiques petites et nombreuses. Espace céphalique long de 5-11 μ , avec souvent un noyau somatique isolé à 3 ou 4 μ . Anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 37-40 μ et 56-65 μ de l'apex. Cellule excrétrice à 10 μ environ en arrière du pore excréteur. Le corps interne est généralement invisible, ce n'est que sur un petit nombre d'exemplaires que l'on peut voir à 110-140 μ de l'extrémité antérieure une zone claire, piquetée de petits points rouges, longue d'environ 8 μ . En arrière de cette zone existent de 3 à 6 cellules rectales, plus ou moins régulièrement espacées, la dernière, qui est souvent la mieux définie, étant à 10 μ en avant de la cellule anale. Cellule anale à 20-25 μ de la pointe caudale, suivie de noyaux somatiques peu nombreux et relativement grands. Le dernier noyau laisse en arrière un espace clair long de 5-8 μ qui forme une pointe caudale fine mais pas très aiguë.

Cette microfilare est donc nettement plus petite que celle des espèces proches, (celle de *D. sprengi* Anderson 1953 mesure 387 μ ,

FIG. 41. — *Dipetalonema blanci*. Microfilaire.

FIG. 42. — *Dipetalonema blanci*. Larve au 20^e jour.
Le troisième stade larvaire se dégage de la cuticule du deuxième stade.

celle de *D. arbata* Highby 1943 : 288 μ), et s'en distingue aussi facilement par la réduction du corps interne.

2. — Développement chez l'hôte intermédiaire

A 28°, l'évolution jusqu'au stade infestant s'effectue en une vingtaine de jours chez les deux espèces de Tiques qui ont été trouvées dans les terriers de l'hôte définitif, le *Meriones libycus* Licht. Ce sont deux espèces très éloignées zoologiquement : un *Rhipicephalus* sp. et l'*Ornithodoros tartakovskyi* Olenov. En dehors de ces deux espèces, l'évolution ne paraît pouvoir s'effectuer que chez un très petit nombre d'espèces d'*Ornithodores*, et presque toujours, même chez des espèces très proches de l'*O. tartakovskyi* telles que l'*O. erraticus*, l'évolution est bloquée dès le début du 2° stade larvaire. Nous avons pris pour type l'évolution chez l'*O. tartakovskyi*.

PREMIER STADE LARVAIRE

Durant les premiers jours, le développement est très lent, les microfilaires quittent les cæca digestifs et pénètrent dans la cavité générale. Au 10° jour, elles ont grandi, mais conservent encore un aspect de microfilaire, car l'organisation interne reste très peu différenciée.

Elles atteignent une longueur de 315 μ et une largeur maxima de 12 μ (fig. 43 A). La région excrétrice est marquée par une très grande cellule claire et la région rectale par une petite cavité, mais la lumière du tube digestif n'est pas encore perceptible. L'extrémité céphalique porte une épine en forme de crochet rabattu en arrière, qui est très bien visible sur le vivant.

DEUXIÈME STADE LARVAIRE

Les larves, qui jusqu'à maintenant paraissaient libres dans la cavité générale, se trouvent fréquemment plus ou moins incluses dans une légère capsule. La localisation exacte des larves dans l'organisme de l'*Ornithodore* est parfois difficile à préciser, car elles se dégagent très rapidement au cours de la dissection et paraissent parfaitement libres. Il est cependant possible d'affirmer que du 14° au 18° jour environ, un grand nombre, et peut-être la totalité des larves, creusent de véritables galeries dans les tissus musculaires de l'*Ornithodore* et se développent donc en plein tissu musculaire. (L'*Ornithodore* très parasité est d'ailleurs souvent remarquable par sa faible mobilité).

La première mue, ou tout au moins l'équivalent physiologique de la première mue, s'effectue aux environs du 12^e jour. A partir de cette date, on voit en effet la cuticule se soulever en avant et en arrière du corps, sans cependant être rejetée. Le deuxième stade larvaire est donc caractérisé par une extrémité céphalique arrondie, surmontée d'un capuchon transparent, haut d'environ 6 μ , sur lequel se voit la fine lumière de la capsule buccale, et, en arrière, par une queue obtuse, suivie d'un étui cuticulaire fin et transparent, en forme de cône aigu, long d'environ 25 μ .

Une larve du 14^e jour est longue (en tenant compte de la mue débordante) de 380 μ et large de 18 μ . La lumière de l'œsophage et de l'intestin devient perceptible et les cellules somatiques commencent à prendre une orientation en files longitudinales, mais l'anatomie reste très peu organisée. On distingue, à 85 μ de l'extrémité antérieure, une énorme cellule excrétrice, haute de 35 μ , et, à 40 μ de la pointe caudale, une ampoule rectale plus petite (fig. 43 B).

Au contact des tissus musculaires de l'Ornithodore, la croissance devient très rapide et l'organisation interne s'effectue très rapidement.

Au 18^e jour, une larve longue de 590 μ (fig. 43 C) a une largeur de 22 μ en moyenne et de 25 μ dans la région rectale. La cuticule du premier stade larvaire déborde comme précédemment en avant et en arrière. La capsule buccale, en forme de cylindre étroit, est haute de 5 μ . L'œsophage, long de 220 μ , est divisé en deux parties d'égale longueur, la portion musculaire très étroite, la portion glandulaire beaucoup plus large. L'anneau nerveux (fig. 43 D) est à 60 μ de l'extrémité antérieure. La cellule excrétrice reste très grande (30 μ) et se trouve reliée à la paroi à 95 μ de l'apex par un pédoncule court et arrondi, sans qu'on puisse parler de canal excréteur. La queue, sans tenir compte de la mue débordante, est courte (42 μ) et arrondie avec seulement un très petit mucron à l'apex (fig. 43 E).

TROISIÈME STADE LARVAIRE

La deuxième mue, qui cette fois est effective puisqu'elle s'accompagne du rejet de la cuticule du stade précédent, a lieu aux environs du 20^e jour. Nous avons eu l'occasion d'assister à cette mue chez une larve longue de 890 μ , libérée dans l'eau physiologique. La larve se tord sur elle-même avec violence, et la cuticule éclate dans la partie moyenne du corps, puis la queue se dégage en quelques secondes et la tête un peu plus lentement (fig. 42). L'ensemble du phéno-

FIG. 43. — *Dipetalonema blanci*. A, Premier stade. Larve au 10^e jour ; vue latérale. — B, Deuxième stade. Larve au 14^e jour ; vue latérale. — C, Deuxième stade. Larve au 18^e jour ; vue latérale. — D, Larve au 18^e jour ; extrémité antérieure ; vue latérale. — E, Larve au 18^e jour ; extrémité postérieure ; vue latérale. A, B, échelle 0-150 μ ; C, échelle 0-500 μ ; D, E, échelle 0-80 μ.

mène s'est effectué en une à deux minutes, ce qui paraît beaucoup plus rapide que chez les Spirurides.

La larve qui vient de se libérer a pour caractéristiques : longueur 890 μ , largeur 17 μ , anneau nerveux à 65 μ et cellule excrétrice à 100 μ de l'apex. Fin de l'œsophage à 420 μ et ébauche génitale mâle à 450 μ de la tête. Queue ornée de trois appendices, longue de 45 μ .

La maturation s'effectue très rapidement et les larves sont infestantes dès le 22^e jour (ce qui a été vérifié en faisant piquer un Mériion neuf par des Ornithodores infestés depuis 22 jours). Les larves deviennent très mobiles, quittent les muscles et se répandent dans la cavité générale de l'Ornithodore.

Elles sont longues de 1.300 à 1.600 μ . La tête est arrondie et présente quatre papilles submédianes très saillantes (et très probablement d'autres papilles difficiles à voir). A 5 μ en arrière de la bouche existe une petite capsule buccale, formée d'un cylindre haut de 3 à 4 μ , dont le bord antérieur est renforcé pour former un petit anneau réfringent. La pointe caudale est ornée d'une saillie arrondie à l'apex et d'une paire de grosses languettes latéro-ventrales (fig. 44 C). Le sexe des larves est facile à déterminer car, si l'ébauche génitale a un aspect comparable dans les deux sexes (cordon long de 20 μ et large de 5 μ , formé par environ quatre très grosses cellules), sa situation est très différente. Chez la femelle, l'ébauche génitale se place au niveau du début de l'œsophage glandulaire, à 190 μ de l'apex (fig. 44 A), alors que chez le mâle elle est en arrière de la fin de l'œsophage, à 660 μ de l'apex. Une larve longue de 1.400 μ a pour caractéristiques : largeur 16 μ , anneau nerveux à 52 μ et pore excréteur à 90 μ de l'apex. Œsophage musculaire long de 150 μ et œsophage glandulaire de 470 μ . Queue longue de 65 μ (fig. 44 B).

3. — Mécanisme d'inoculation à l'hôte définitif

Etant donné le caractère assez primitif de cette Filaire et l'existence de certaines analogies morphologiques avec les Physaloptères, nous avons cherché à voir si l'infestation de l'hôte définitif n'était pas possible par voie buccale. Plusieurs Mériions ont donc été inoculés par ingestion de larves infestantes ; ils sont restés constamment négatifs, et la transmission au Mériion s'effectue donc uniquement par piqûre d'Ornithodores infestés.

Le mécanisme exact de l'inoculation est difficile à préciser, car il est nécessaire de faire l'examen au moment du passage des larves. Cependant, chez un Ornithodore très richement infesté, qui se gorgeait depuis dix minutes sur un Mériion, nous avons eu la chance en arrachant la tique et en l'examinant aussitôt de voir six larves passant simultanément à travers les pièces buccales. Il en est resté quatre après fixation (fig. 46). Il serait indispensable de faire des

FIG. 44. — *Dipetalonema blanci*. Larve femelle du troisième stade. A, Extrémité antérieure ; vue latérale. — B, Extrémité postérieure ; vue latérale. — C, Pointe caudale ; vue ventrale. A, échelle 0-60 μ ; B, C, échelle 0-30 μ .

FIG. 45. — *Dipetalonema blanci*. A, Fin du troisième stade. Larve au 5^e jour après l'inoculation. Extrémité céphalique ; vue latérale ; échelle 0-40 μ . — B, Quatrième stade. Larve au 10^e jour après l'inoculation. Extrémité antérieure ; vue latérale ; échelle 0-100 μ . — C, Quatrième stade. Larve au 10^e jour après l'inoculation. Extrémité postérieure ; vue latérale ; échelle 0-40 μ .

coupes au microtome pour pouvoir préciser la voie suivie par les Filaires, mais nous pouvons déjà affirmer qu'elles glissent entre les chélicères et l'hypostome de la Tique. Elles paraissent donc être inoculées plus directement dans la plaie que dans les cas où l'hôte intermédiaire est un Diptère.

4. — Développement chez l'hôte définitif

Quatre *Meriones libycus* sont inoculés par une ouverture faite dans la peau du dos, chacun avec environ 150 larves infestantes prélevées à la dissection d'*Ornithodoros tartakowskyi* expérimentalement infestés (1). Ils sont sacrifiés respectivement les 5^e, 10^e, 13^e et 20^e jour. Les larves sont retrouvées isolément dans les aponévroses des cuisses ou dans le tissu cellulaire sous-cutané ; il n'y a donc aucune migration générale et toute l'évolution paraît s'effectuer sur place.

TROISIÈME STADE LARVAIRE

Larves du 5^e jour après l'inoculation. — Le développement a été relativement lent et les larves ressemblent beaucoup à celles du stade infestant ; la bouche porte encore le même petit cylindre cuticulaire, qui paraît maintenant légèrement détaché du parenchyme voisin (fig. 45 A).

Une larve femelle a un corps long de 1.750 μ et large de 28 μ . L'œsophage musculaire et l'œsophage glandulaire sont longs respectivement de 210 et de 580 μ . Anneau nerveux à 100 μ et pore excréteur à 105 μ de l'apex. Queue longue de 85 μ . L'ébauche génitale, située à 180 μ de la tête, a la forme d'un cylindre coudé, la portion antérieure plus étroite, la portion postérieure enflée, et l'ensemble du massif cellulaire est long d'environ 40 μ .

QUATRIÈME STADE LARVAIRE

Larves du 10^e jour après l'inoculation. — Nous n'avons pas vu de larves en cours de mue, mais pensons avoir affaire au 4^e stade larvaire, car la capsule buccale et la pointe caudale ont changé d'aspect. La troisième mue s'effectue donc probablement aux environs du 7^e jour.

(1) Ce mode d'inoculation artificiel permet de mieux connaître la dose inoculée et n'a pas d'influence sur l'évolution ultérieure des Filaires. On trouve, en effet, des larves au même stade d'évolution chez le Mérion inoculé par cette méthode et chez un Mérion témoin inoculé par piqûres d'*Ornithodoros*.

L'extrémité antérieure de l'œsophage porte un anneau réfringent qui ressemble déjà à la capsule buccale de l'adulte (fig. 45 B). La pointe caudale (fig. 45 C) est ornée de trois pointes principales et de dents accessoires ventrale et dorsale. Une larve femelle a pour dimensions caractéristiques : longueur du corps 4.150 μ , largeur maxima 40 μ . Œsophage musculaire long de 270 μ , œsophage glandulaire de 480 μ . Anneau

FIG. 46. — *Dipetalonema blanci*. Larves infestantes sortant des pièces buccales de l'*Ornithodoros tartakowskyi*.

nerveux et pore excréteur respectivement à 110 et à 125 μ de l'apex. Queue longue de 125 μ . Appareil génital déjà très bien formé, avec vulve à 285 μ de l'extrémité antérieure, imprimant sur la cuticule une petite empreinte arrondie.

Larves du 13^e jour après l'inoculation. — La croissance a été très rapide puisque, en trois jours, les larves ont plus que doublé leur longueur, mais la structure reste très comparable, et ce ne sont guère que les proportions entre les différents organes qui ont varié.

Chez une larve femelle, longue de 9 mm. et large de 70 μ , l'œsophage musculaire est long de 410 μ et l'œsophage glandulaire de 600 μ . L'anneau nerveux et le pore excréteur sont à 142 et 150 μ de l'extrémité céphalique. La queue est longue de 210 μ . La vulve apparaît à 440 μ de l'apex. Elle est en relation avec un ovéjecteur, qui suit un trajet postérieur jusqu'au niveau de la fin de l'œsophage et se continue lui-même par deux tubes génitaux parallèles, se terminant à environ 3 mm. de l'extrémité antérieure.

ADULTES

Au 21^e jour d'infestation chez le Mériion, toutes les larves ont effectué leur dernière mue et sont adultes ; mais leur croissance va encore se poursuivre très longtemps.

Le 21^e jour, les mâles sont longs de 13 à 17 mm. et les femelles de 15 à 21 mm. Le 37^e jour, les mâles atteignent 21 à 24 mm. et les femelles, 30 à 44 mm. Les microfilaires commencent à apparaître dans le sang du Mériion, aux environs du 50^e jour. Le 75^e jour, les mâles mesurent en moyenne 30 mm. de long et les femelles 45 mm. Il faut donc, vraisemblablement, près de trois mois pour que les tailles maxima soient atteintes.

Discussion. — Des travaux anciens, généralement mal interprétés dans les traités classiques, semblent indiquer que le cycle évolutif du *Dipetalonema blanci* n'est pas un fait isolé et que d'autres *Dipetalonema* évoluent également chez des tiques.

1° *D. grassii* (Noé 1907), parasite du chien, a été étudié par Noé en 1908. L'auteur décrit son évolution chez *Rhipicephalus sanguineus* et donne une figure de l'avant-dernier stade chez le Rhipicéphale qui correspond parfaitement bien à ce que nous avons pu observer pour *D. blanci*. L'évolution paraît donc tout à fait comparable à celle de la Filairé du Mériion.

2° *D. reconditum* (Grassi 1889), qui vit à l'état adulte dans le tissu adipeux périrénal du chien, est généralement citée dans les traités comme évoluant chez des Moustiques. C'est là, nous semble-t-il, une erreur qui ressort nettement lorsqu'on analyse la bibliographie.

Calandruccio (1892) publie, en y apportant quelques compléments et en redonnant les mêmes figures, les travaux parus sous la signature de Grassi en 1888 et en 1890. Il décrit très correctement le cycle évolutif d'une Filairé du chien (à l'exception d'un 4^e stade larvaire qui paraît être en réalité une larve de Spiruride). Cette évolution s'effectue chez la puce du chien, la puce du chat, la puce de l'homme

et des Rhipicéphales. L'adulte de cette Filaire est décrit en détail et se rapporte bien au « *Filaria recondita* » Grassi 1889, redécrit par Noé en 1907. Les auteurs désignent malheureusement les microfilaires sous le nom d' « Hématozoaires de Lewis ».

En 1923, Rao décrit à Madras un cycle de Filaire canine chez des moustiques. Il semble ne pas avoir étudié l'adulte, mais identifie les microfilaires à l' « Hématozoaire de Lewis », puisque celui-ci a été décrit aux Indes. Rao désigne sa Filaire sous le nom de *Filaria recondita* Grassi, en se basant sur l'identification de cette dernière avec l' « *Hæmatozoon lewisi* » faite par Neumann. Mais l'on sait maintenant que l'Hématozoaire de Lewis correspond en réalité à la microfilarie de *Dirofilaria repens*.

Nous croyons donc que deux Filaires distinctes ont été étudiées sous le même nom. Celle étudiée aux Indes par Rao semble avoir été déterminée sur la base des microfilaires du type « Hématozoaire de Lewis » et avoir été assimilée à tort à *D. recondita*. Il nous semble qu'elle se rapporte en réalité à *Dirofilaria repens*. De même, le travail de Sonsino, de 1889, qui indique *Hematopinus pilifer* (et non *Trichodectes latus*, comme il l'avait annoncé par erreur dans une publication préliminaire), paraît bien se rapporter à *Dirofilaria immitis* et non à *D. reconditum*.

Au contraire, la Filaire de Grassi et de Calandruccio est bien le *D. reconditum*, ainsi que le prouve la description de l'adulte. Les résultats de ces auteurs n'ont donc aucune raison d'être mis en doute. Il faut admettre pour hôtes intermédiaires de *D. reconditum* : *Pulex irritans*, *Ctenocephalides canis*, *C. felis* et *Rhipicephalus sanguineus*.

Les échecs des expériences de transmission au chien s'expliquent aisément, car, seule, l'inoculation par voie buccale a été tentée.

Nous croyons donc que ces expériences anciennes sont parfaitement valables et les Tiques nous paraissent être ainsi les principaux vecteurs des *Dipetalonema* primitifs.

Conclusions. — Le cycle de *D. blanci* s'effectue chez les deux espèces de Tiques (un Rhipicéphale sp. et l'*Ornithodoros tartakovskyi*) rencontrées dans les terriers de l'hôte définitif : le *Meriones libycus*, mais non chez certaines Tiques zoologiquement très proches des vecteurs naturels.

Ce cycle est très curieux par un mélange de caractères spécialisés et de caractères primitifs. Parmi les éléments du cycle qui nous paraissent montrer une forte adaptation, nous avons :

a) La spécificité relativement étroite dans le choix de l'hôte intermédiaire.

b) Le développement (au moins en partie) dans les muscles de l'Ornithodore.

c) L'évolution abrégée.

Si, comme nous l'espérons, notre observation n'a pas laissé échapper une mue supplémentaire, il semble bien que le second stade larvaire reste enclos pendant toute son évolution dans la dépouille du premier stade, et que la mue larvaire corresponde, au point de vue physiologique, à l'expulsion de deux mues superposées. Nous avons donc ici une adaptation très différente de celle qui a été observée chez *Spirura rytipleurites seurati*. Dans les deux cas, l'évolution paraît s'effectuer avec seulement l'intervention de trois mues, mais :

1) dans le cas du *Spirura*, les stades larvaires sont normaux et c'est le 4^e stade qui est sexué ;

2) dans le cas de la Filaire du Mérion, il semble y avoir seulement l'expulsion retardée de la première dépouille larvaire, et la forme sexuée correspond en réalité à l'adulte.

d) Le mécanisme d'inoculation par passage des larves à travers les pièces buccales de l'Ornithodore au moment de la piqure.

Au contraire, d'autres éléments sont atypiques pour un cycle de Filaire et rappellent l'évolution des Spirurides :

a) L'évolution chez l'hôte intermédiaire est relativement lente. La maturation de la larve s'effectue en 22 jours à 28°.

b) Il y a une absence totale de stade « en saucisse ». Le début du second stade larvaire est moins trapu que ne l'est le stade correspondant du *Synhimantus spinulatus* (fig. 34).

(A suivre).