

Cycle évolutif de 2 espèces d'*Heterakidae* parasites de Caméléons malgaches

par Annie-J. PETTER

[Laboratoire de Zoologie (Vers) du Muséum National d'Histoire Naturelle associé au C.N.R.S.]

Résumé

Nous étudions le cycle évolutif de deux espèces de *Spinicauda*, parasites de Caméléons malgaches : *Spinicauda (Spinicauda) inglisi* et *Spinicauda (Moaciria) freitasi*. Le cycle est direct et s'effectue complètement dans le tube digestif ; le développement des larves jusqu'au stade adulte se fait dans l'intestin antérieur, alors que les adultes vivent dans le rectum.

Le cycle complet s'effectue en environ quarante jours ; nous avons observé seulement deux types morphologiques de larves et deux mues, nous ne pouvons donc pas, dans l'état actuel de nos connaissances, attribuer un stade déterminé à ces deux types de larves.

Summary

The life-cycles of two *Spinicauda* species were studied. Both *Spinicauda (Spinicauda) inglisi* and *Spinicauda (Moaciria) freitasi* are parasites of Madagascarean cameleons.

The life-cycle is direct and completely fulfilled inside the digestive tract of the host. Larvae develop up to the adult stage in the anterior gut whereas the adults live in the rectum.

A complete life-cycle lasts approximatively forty days.

Only two types of morphologically different larvae were found, as well as two molting stages.

Further research is needed to enable the autor to classify properly these larval types into some well-defined larval stages.

Chabaud et Brygoo ont décrit en 1960 trois espèces d'*Heterakidae* parasites de Caméléons malgaches : *Spinicauda (Spinicauda) inglisi*, *Spinicauda (Moaciria) freitasi* et *Strongyluris radaodyi*.

Ces trois espèces font partie de la sous-famille primitive des *Spinicaudinae*, qui est considérée par Chabaud (1965) comme proche des *Cosmocercidés* ; la comparaison de leur cycle évolutif avec ceux qui sont connus chez les *Hétérakidés* et les *Cosmocercidés* est donc intéressante, car elle peut apporter des arguments en faveur de cette hypothèse.

CYCLE DE *STRONGYLURIS RADAODYI*.

Toutes nos tentatives d'infestation par voie orale de Caméléons avec des œufs de l'espèce *Strongyluris radaodyi* ont échoué ; nous supposons donc soit que l'infestation ne se fait pas par voie orale, soit que le cycle de cette espèce nécessite la présence d'un hôte intermédiaire.

Le seul fait que nous connaissions sur le cycle de cette espèce (voir Chabaud et Brygoo 1960) est la présence fréquente dans les poumons des Caméléons infestés naturellement de quatrièmes stades et même de jeunes adultes ; ceci laisse supposer dans le cycle de l'espèce une migration pulmonaire.

CYCLE DES *SPINICAUDA*.

Nous avons pu réaliser le cycle évolutif des deux espèces de *Spinicauda* : ce cycle est direct et s'effectue en entier dans l'intestin de l'hôte, le développement jusqu'au stade adulte s'effectuant dans l'intestin antérieur, alors que les adultes se localisent dans le rectum.

Les deux espèces de *Spinicauda* sont toujours associées dans l'intestin des hôtes et bien que les mâles soient très différents, il n'a pas été possible d'isoler deux types de femelles morphologiquement dissemblables ; les infestations que nous avons réalisées sont donc toujours des infestations mixtes (1) et nous ne pouvons étudier séparément les cycles des deux espèces.

Compte rendu des expériences

Les expériences ont été réalisées par A.-G. Chabaud au cours d'une mission à l'Institut Pasteur de Tananarive en mars-avril 1961, par E.-R. Brygoo en février-mars 1965, et enfin au cours de notre mission à l'Institut Pasteur de Tananarive en novembre et décembre 1967.

La température à Tananarive est nettement plus chaude en février-mars-avril qu'en novembre et décembre, ce qui peut expliquer les différences dans la vitesse de maturation des larves suivant les expériences.

Les infestations ont été réalisées à partir de cinq cultures d'œufs :

(1) Nous avons tenté des infestations à partir d'une seule femelle, mais à l'exception d'un cas où nous avons recueilli une larve, ces expériences ont été négatives et ceci s'explique par le faible nombre d'œufs mûrs contenus dans une femelle.

culture 270 Q = Nématodes récoltés le 13 octobre 1967 dans le rectum d'un *Chamaeleo oustaleti* mort à l'Institut Pasteur de Tananarive ;

culture 306 Q = Nématodes récoltés le 31 octobre 1967 dans le rectum d'un *Chamaeleo pardalis* provenant de Maroantsetra ;

culture 317 Q = Nématodes récoltés le 6 novembre 1967 dans le rectum d'un *Chamaeleo pardalis* de Maroantsetra ;

culture 636 E = Nématodes récoltés le 16 mars 1961 dans le rectum d'un *Chamaeleo pardalis* de Maroantsetra ;

culture 448 Q = Nématodes récoltés en février 1965 dans le rectum d'un *Chamaeleo* sp.

Les femelles mûres sont placées dans l'eau du robinet ; à l'étuve à 26°, les œufs mûrissent en 14 jours : ils contiennent alors des larves mobiles qui sortent facilement par pression sur la coque de l'œuf.

Nous avons utilisé pour nos infestations expérimentales des Caméléons de l'espèce *Chamaeleo lateralis*, ramassés à Tananarive. Ces caméléons (voir Brygoo, 1963) n'ont jamais présenté d'infestations naturelles dans cette région. Les Caméléons sont infestés en introduisant les œufs dans leur œsophage à l'aide d'une pipette. Chaque Caméléon ingère en moyenne une centaine d'œufs ; de 10 à 50 Nématodes sont retrouvés à l'autopsie.

Chamaeleo lateralis 360 Q = infesté le 28 novembre 1967 par des œufs de la culture 270 Q. Sacrifié le 30 novembre 1967 (2 jours plus tard). Nous trouvons dans l'intestin antérieur une vingtaine de larves de type A (2) longues d'environ 450 μ .

Chamaeleo lateralis 361 Q = infesté le 28 novembre 1967 par des œufs de la culture 270 Q. Sacrifié le 2 décembre 1967 (4 jours plus tard). Nous trouvons dans l'intestin antérieur une vingtaine de larves de type A, longues de 400 μ à 500 μ .

Chamaeleo lateralis 386 Q = infesté le 5 décembre 1967 par des œufs de la culture 317 Q. Mort le 12 décembre 1967 (7 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin antérieur une vingtaine de larves de type A, longues de 450 μ à 500 μ .

Chamaeleo lateralis 362 Q = infesté le 28 novembre 1967 par des œufs de la culture 306 Q. Sacrifié le 8 décembre 1967 (10 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin antérieur une vingtaine de larves de type A, longues de 450 μ à 650 μ .

Chamaeleo lateralis 730 G = infesté en février 1965 par des œufs de la culture 448 Q. Sacrifié 12 jours plus tard ; nous trouvons dans l'intestin des larves de type A, longues de 600 μ à 650 μ .

Chamaeleo lateralis 354 Q = infesté le 27 novembre 1967 par des œufs de la culture 306 Q. Mort le 13 décembre 1967 (16 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin antérieur des larves de type A, longues d'environ 900 μ .

Chamaeleo lateralis 388 Q = infesté le 5 décembre 1967 par des œufs de la culture 270 Q. Mort le 26 décembre 1967 (22 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin antérieur : deux larves de type A, longues de 640 μ , de nombreuses larves de type B,

(2) Nous donnons plus loin la description des différents types de larves.

longues de 1 650 μ à 2 700 μ et trois mâles de *Spinicauda (Moaciria) freitasi*, présentant l'organisation génitale de l'adulte, mais de très petite taille (1 mm).

Chamaeleo lateralis 355 Q = infesté le 27 novembre 1967 par des œufs de la culture 306 Q. Sacrifié le 20 décembre 1967 (23 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin antérieur une trentaine de larves, comprenant :

— des larves de type A, longues de 650 μ à 1 400 μ ; chez certaines, longues de 800 μ à 900 μ , on observe un décollement de la cuticule à l'extrémité postérieure, annonçant une mue ;

— des larves de type B, longues de 1 200 μ à 1 500 μ .

Chamaeleo lateralis 722 G = infesté en février 1965 par des œufs de la culture 448 Q. Sacrifié 24 jours plus tard ; nous trouvons dans le rectum trois femelles juvéniles, longues de 3 200 μ à 3 600 μ .

Chamaeleo lateralis 363 Q = infesté le 28 novembre 1967 par des œufs de la culture 306 Q ; mort le 27 décembre 1967 (29 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin antérieur :

— des larves de type B, longues de 1 400 μ à 2 200 μ ; chez certaines, longues de 1 850 μ à 2 200 μ , on observe un décollement de la cuticule aux deux extrémités, annonçant une mue ; chez deux d'entre elles, longues de 1 800 μ et 2 000 μ , on observe sous la mue la forme de la queue et les spicules des mâles de *Spinicauda (Sp.) inglisi* ;

— deux mâles adultes de *Spinicauda (Moaciria) freitasi*, longs de 1 400 μ et 1 600 μ .

Chamaeleo lateralis 381 Q = infesté le 2 décembre 1967 par des œufs de la culture 306 Q, provenant d'une seule femelle. Mort le 3 janvier 1968 (32 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin antérieur une seule larve de type B, longue de 1 350 μ .

Chamaeleo lateralis 734 G = infesté le 22 février 1965 par des œufs de la culture 448 Q. Sacrifié le 29 mars 1965 (37 jours plus tard) ; nous trouvons dans le rectum :

— 6 mâles de *Spinicauda (Sp.) inglisi*, longs de 2,1 mm à 3,2 mm ;

— 3 femelles juvéniles de 3 mm à 3,8 mm ;

— 3 femelles mûres, contenant des œufs, longues de 4 mm à 4,5 mm.

Chamaeleo lateralis 733 G = infesté le 22 février 1965 par des œufs de la culture 448 Q. Sacrifié le 29 mars 1965 (37 jours plus tard) ; nous trouvons dans le rectum :

— une larve de type B, longue de 1,5 mm, et trois larves de type B, en cours de mue, longues de 1,8 mm à 2,5 mm ;

— plusieurs femelles juvéniles longues de 2,5 mm à 3,5 mm ;

— plusieurs mâles adultes de *Spinicauda (Moaciria) freitasi*, longs d'environ 3 mm.

Chamaeleo lateralis 732 G = infesté le 18 février 1965 par des œufs de la culture 448 Q. Sacrifié le 25 mars 1965 (37 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin :

— des larves de type B de 1,9 mm à 2 mm, dont l'une est en mue ;

— une femelle juvénile.

Chamaeleo lateralis 140 G = infesté le 4 avril 1961 par des œufs de la culture 636 E. Sacrifié le 12 mai 1961 (38 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin :

- des larves de type B, en cours de mue, longues de 2,3 mm à 2,6 mm ;
- de nombreuses femelles adultes ;
- quelques mâles de *Spinicauda* (Sp.) *inglisi*, longs de 1,85 mm à 3 mm ;
- un mâle de *Spinicauda* (Moaciria) *freitasi*, long de 1,9 mm.

Chamaeleo lateralis 735 G = infesté le 17 février 1965 par des œufs de la culture 448 Q. Sacrifié le 2 avril 1965 (42 jours plus tard) ; nous trouvons dans le rectum :

- une larve de type B, longue de 2,75 mm ;
- une femelle juvénile, longue de 4,5 mm ;
- dix femelles mûres, longues de 5 mm environ.

Chamaeleo lateralis 724 G = infesté en février 1965 par des œufs de la culture 448 Q. Sacrifié 42 jours plus tard ; nous trouvons dans le rectum :

- des femelles juvéniles ;
- des femelles mûres ;
- un mâle de *Spinicauda* (Moaciria) *freitasi* ;
- un mâle de *Spinicauda* (*Spinicauda*) *inglisi*.

Chamaeleo lateralis 387 Q = infesté le 5 décembre 1967 par des œufs de la culture 317 Q. Mort le 24 janvier 1968 (50 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin postérieur :

- une larve de type B, en cours de mue, longue de 2,1 mm ;
- 17 femelles juvéniles, longues de 4,5 mm environ ;
- 18 mâles de *Spinicauda* (Sp.) *inglisi*, longs d'environ 2,8 mm ;
- un mâle de *Spinicauda* (Moaciria) *freitasi*, long de 2,6 mm.

Chamaeleo lateralis 141 G = infesté le 8 avril 1961 par des œufs de la culture 636 E. Sacrifié le 30 mai 1961 (52 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin :

- 2 larves de type B en cours de mue, longues de 3 mm ;
- 3 femelles juvéniles, longues de 3,5 mm ;
- un mâle de *Spinicauda* (Moaciria) *freitasi*.

Chamaeleo lateralis 389 Q = infesté le 5 décembre 1967 par des œufs de la culture 270 Q. Mort le 14 février 1968 (71 jours plus tard) ; nous trouvons dans l'intestin postérieur :

- une larve de type B, longue de 1 300 μ ;
- 27 femelles mûres ;
- 6 mâles de *Spinicauda* (Sp.) *inglisi*.

Chamaeleo lateralis 142 G = infesté le 8 avril 1961 par des œufs de la culture 636 E. Sacrifié le 19 septembre 1961 (163 jours plus tard) ; nous trouvons dans le rectum :

- 6 femelles mûres d'environ 5 mm ;
- un mâle de *Spinicauda* (Moaciria) *freitasi*, long de 3,1 mm.

Etude morphologique des larves

Parmi les larves que nous avons récoltées, nous avons distingué deux types morphologiques :

Type A : nous trouvons ce type chez les larves à l'éclosion et chez les larves récoltées dans les 23 premiers jours d'infestation ; leur longueur varie de 400 μ à 1 400 μ . Elles sont caractérisées par leur extrémité antérieure munie d'un éperon chitinoïde ventral et par leur œsophage rhabditoïde ; elles possèdent des ailes latérales s'étendant tout le long du corps et l'ébauche génitale a la forme d'un petit massif cellulaire indifférencié situé dans la région moyenne du corps.

Chez une larve sortie de l'œuf par pression sur la coque (fig. 1, A), la longueur est de 440 μ , l'œsophage mesure 140 μ et la queue 80 μ ; les ailes latérales débutent à une dizaine de μ des extrémités.

Chez une larve longue de 900 μ , récoltée chez le *Chamaeleo* 354 Q (fig. 1, B, C, D), l'œsophage mesure 200 μ ; l'anneau nerveux, le pore excréteur et l'ébauche génitale sont situés respectivement à 140 μ , 155 μ et 440 μ de l'extrémité antérieure ; la queue mesure 120 μ .

Chez quelques-unes de ces larves, longues de 800 μ à 900 μ , on observe un décollement de la cuticule à l'extrémité postérieure, annonçant une mue.

Type B : ces larves se rencontrent chez les Caméléons infestés depuis 22 jours et plus ; elles mesurent de 1 200 μ à 3 000 μ , possèdent une extrémité antérieure plate, un œsophage cylindrique avec un pharynx différencié, des ailes latérales, et sont caractérisées par l'ornementation de leur cuticule, constituée de rangées transversales de petites bosses rectangulaires. Ces bosses sont à peine saillantes chez les larves les plus petites, elles sont au contraire très visibles chez les plus grandes larves (fig. 2, A, B, E).

Chez une larve longue de 1 600 μ , l'œsophage mesure 270 μ avec un pharynx de 30 μ ; l'anneau nerveux est à 85 μ de l'extrémité antérieure et la queue mesure 140 μ .

Chez certaines larves, l'ébauche génitale est bien visible : chez les larves femelles elle comprend deux tubes diamétralement opposés, dont les extrémités libres se terminent par une grosse cellule ; ces tubes se joignent par leur autre extrémité en une partie impaire très courte qui s'accole à une ouverture vulvaire recouverte par la cuticule larvaire non percée (fig. 2, C, D) ; chez les larves mâles, l'ébauche génitale a la forme d'un long cordon dirigé parallèlement à l'axe du corps et recourbé en crosse à son extrémité (fig. 2, F) ; chez certaines larves, on observe dans la région de l'anus l'ébauche d'un cloaque avec deux petites pièces qui sont les ébauches des spicules (fig. 2, G).

Chez plusieurs larves, longues de 1 850 μ à 3 000 μ , la cuticule est largement décollée aux extrémités, indiquant une mue ; chez deux larves de 1 800 μ et 2 000 μ , on observe sous la mue à l'extrémité postérieure deux spicules bien formés, longs de 115 μ (fig. 2, H).

Nous avons vu que chez le Caméléon 388 Q, après 22 jours d'infestation, nous trouvons, à côté de quelques larves de type A et de nombreuses larves de type B, des mâles adultes de *Spinicauda* (*Moaciria*) *freitasi* (fig. 2, I) : ces mâles ont toutes les caractéristiques des adultes : ventouse cloacale, spicules, papilles caudales ; leur cuticule est

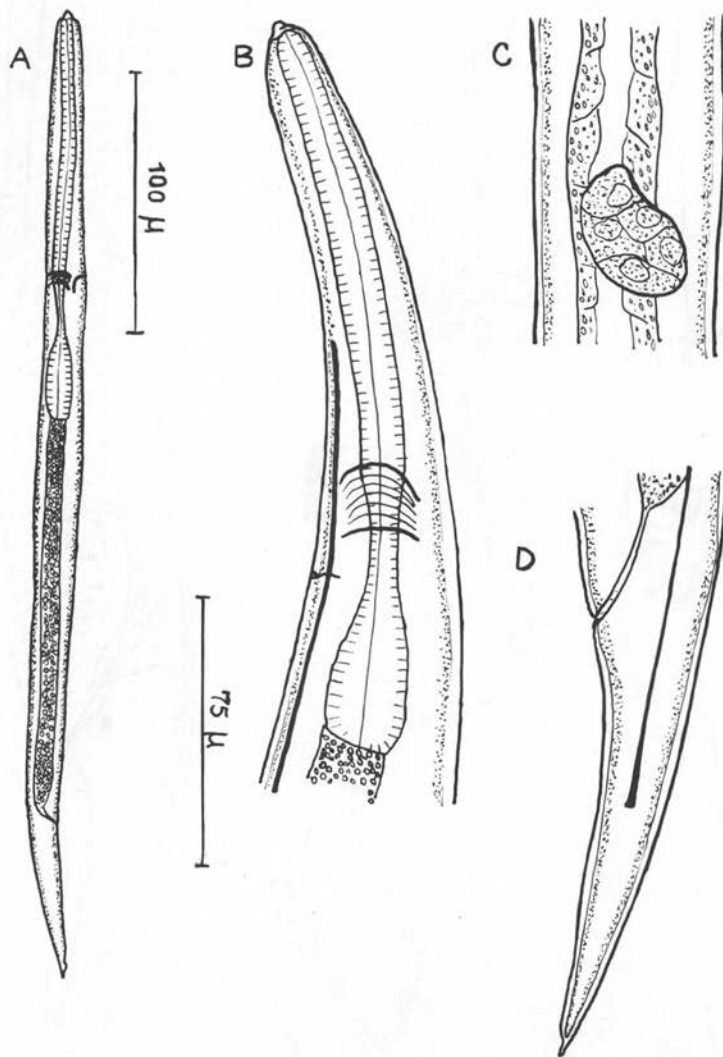


FIG. 1. — Larves de type A. A. Larve à l'éclosion, obtenue par pression sur la coque de l'œuf; B. Extrémité antérieure d'une larve récoltée chez le caméléon 354 Q; C. Ebauche génitale de la même larve; D. Extrémité postérieure de la même larve (A: échelle 100 µ; B, C, D: échelle 75 µ)

lisse et porte des papilles somatiques alors que la cuticule des larves en est dépourvue, mais ils sont de très petite taille (1 mm) par rapport aux mâles de cette espèce que l'on trouve dans le rectum des Caméléons infestés naturellement (4 mm environ).

Chez un mâle long de 1 mm, l'œsophage mesure 350 µ avec un pharynx de 40 µ; les spicules et le gubernaculum sont longs de 110 µ et la pointe caudale de 100 µ.

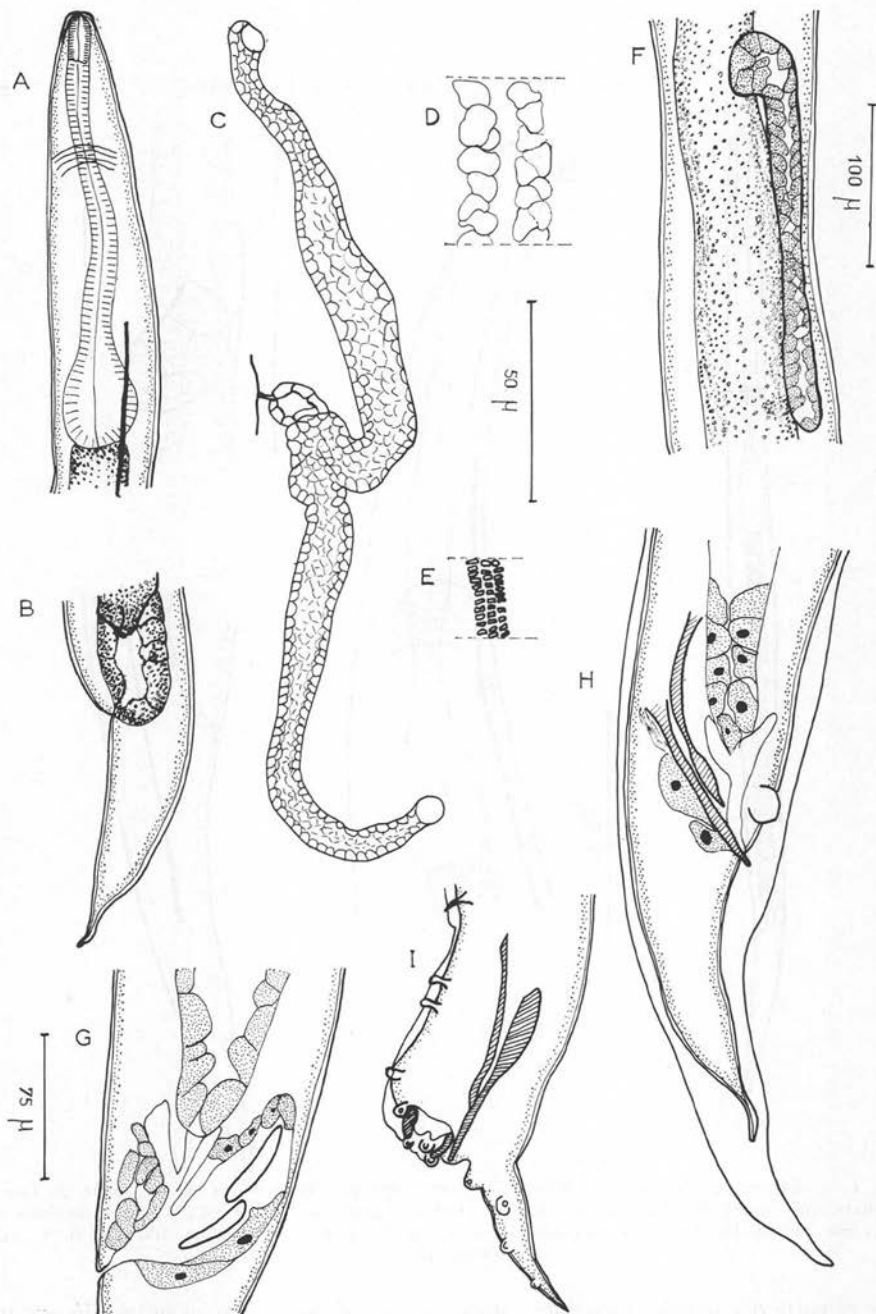


FIG. 2. — A. Extrémité antérieure d'une larve de type B; B. Extrémité postérieure de la même larve; C. Ebauche génitale femelle d'une larve de type B récoltée chez le caméléon 388 Q; D. *Idem*, portion d'un tube vue en détail; E. Ornementation cuticulaire d'une larve de type B, récoltée chez le caméléon 388 Q; F. Ebauche génitale d'une larve de type B, récoltée chez le caméléon 363 Q; G. Région cloacale d'une larve de type B, récoltée chez le caméléon 363 Q, montrant les ébauches des spicules; H. Extrémité postérieure d'une larve récoltée chez le caméléon 363 Q, montrant une queue de mâle adulte de l'espèce *Spinicauda* (*S.*) *inglisti* sous le manchon de cuticule décollée; I. Extrémité postérieure d'un petit mâle de l'espèce *Spinicauda* (*Moaciria*) *freitasi*, récoltée chez le caméléon 388 Q. (A, B, C, F, H, I : échelle : 100 μ ; G : échelle 75 μ ; D, E : échelle 50 μ)

Caractères généraux du cycle

Les expériences précédentes peuvent se résumer ainsi : le cycle des deux espèces est direct et s'effectue complètement dans le tube digestif ; le développement des larves jusqu'au stade adulte se fait dans l'intestin antérieur, alors que les adultes vivent dans le rectum.

A 26°, les œufs deviennent infestants en 15 jours. Jusqu'au 22° jour d'infestation, les larves grandissent en conservant le même aspect ; aux environs du 20° jour, ces larves muent, elles ont alors une longueur de 800 μ à 900 μ . A partir du 22° jour, on trouve dans l'intestin antérieur des larves ayant un aspect différent ainsi que des mâles adultes de très petite taille de l'espèce *Spinicauda* (*Moaciria*) *freitasi* ; la présence de ces mâles nains peut s'expliquer en admettant que les mâles de l'espèce *Spinicauda* (*Moaciria*) *freitasi* mûrissent beaucoup plus vite que les femelles et qu'ils grandissent énormément pendant le stade adulte. Vers le 30° jour, certaines larves entreprennent la dernière mue. Au bout d'une quarantaine de jours, le cycle est achevé, on trouve des femelles et des mâles adultes des deux espèces dans le rectum ; certaines femelles sont fécondées et renferment des œufs mûrs ; cependant, jusqu'au 71° jour, on rencontre toujours à côté des adultes quelques larves.

Nous avons observé seulement deux mues, rien ne nous permet donc, dans l'état actuel de nos connaissances, d'attribuer un stade déterminé aux larves de type A et B ; cependant, plusieurs hypothèses peuvent être émises ; nous admettons dans ces hypothèses que le développement des *Spinicauda* comporte quatre stades larvaires, comme cela a été admis (Chabaud 1955) pour le développement de tous les Phasmiidiens.

1° Les larves de type A, qui sont les larves infestantes, sont des larves du 1^{er} stade : la première mue a lieu vers le 20° jour d'infestation et les trois autres mues se produisent entre le 20° et le 30° jours d'infestation, puisque, vers le 30° jour, nous observons la mue qui aboutit au stade adulte ; les larves de type B groupent alors les 2°, 3° et 4° stades.

2° Les larves de type A sont des larves du 2° stade, comme peut le laisser supposer leur morphologie assez proche de celle des larves infestantes du 2° stade d'*Ascaridia colombae* (Wehr et Hwang, 1964) ; c'est alors la 2° mue qui a lieu vers le 20° jour d'infestation ; la 3° mue non observée se produit entre le 20° et le 30° jours, et les larves de type B groupent les 3° et 4° stades.

3° Les larves de type A sont des larves du 3° stade ; c'est la 3° mue qui a lieu vers le 20° jour d'infestation et toutes les larves de type B sont des larves du 4° stade.

Pour résoudre ces problèmes, il serait nécessaire, d'une part, de faire une étude histologique du développement des œufs pour mettre en évidence la présence de mues possibles dans l'œuf, d'autre part, de réaliser de nouvelles infestations de Caméléons et de les sacrifier à intervalles très rapprochés entre le 20° et le 30° jours, pour observer les mues susceptibles de se produire pendant cette période.

Conclusion

Nous avons dit plus haut que les *Spinicaudinae* étaient des *Heterakidae* primitifs, faisant le lien entre *Cosmocercoides* et *Heterakoidea*, il est donc intéressant de comparer leur cycle évolutif à ceux de ces groupes.

Chez les *Cosmocercidés*, le cycle est connu chez deux espèces : *Cosmocercoides dukae* et *Aplectana courdurieri*.

Chez *Aplectana courdurieri* (voir Chabaud et Brygoo 1958), parasite de *Rana mascareniensis*, c'est le premier stade larvaire qui sort de l'œuf et les deux premiers stades sont libres, mais leur développement s'effectue sans aucune nourriture ; les larves infestantes pour l'hôte définitif sont des larves du 3^e stade et le développement dans l'hôte définitif s'effectue dans l'intestin sans migration.

Chez *Cosmocercoides dukae* (voir Anderson 1960), parasite de mollusques terrestres, deux éventualités sont possibles : soit les œufs éclosent au premier stade larvaire et les deux premiers stades sont libres, soit les larves se développent dans l'utérus maternel jusqu'au 3^e stade larvaire ; dans les deux éventualités, c'est le 3^e stade qui est infestant pour l'hôte définitif.

Chez les deux espèces, c'est donc le 3^e stade larvaire qui est infestant et on observe une tendance au développement des deux premiers stades dans l'œuf, marquée chez *Aplectana* par le fait que les larves ne se nourrissent pas dans le milieu extérieur, et chez *Cosmocercoides*, par le développement des larves dans l'utérus maternel.

Pour les Hétérakidés, le cycle a été étudié chez les *Ascaridia* : *Ascaridia galli* (Tugwell et Ackert 1952, Moran et Mizelle 1956, 1957, Deo et Srivastava 1955) et *Ascaridia columbae* (Hwang et Wehr 1958, 1959, 1962, 1964), et chez les *Heterakis* : *Heterakis gallinae* (Clapham 1933, Osipov 1957, Oei Hong Peng 1957), *Heterakis spumosa* (Smith 1953) et *Heterakis isolonche* (Lucet et Henry, 1911).

Dans tous les cas, le cycle est direct et les larves infestantes sont des larves du 2^e stade. La suite du développement comporte une phase tissulaire (foie ou muqueuse intestinale), correspondant au 2^e stade larvaire, puis les larves achèvent leur croissance dans la lumière intestinale, si l'on excepte le cas d'*Heterakis isolonche*, où tout le développement jusqu'au stade adulte s'effectue dans la muqueuse ; la nécessité de la phase tissulaire dans le cycle est actuellement discutée (Moran et Mizelle 1956, Wehr et Hwang 1964).

Il nous est difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, de placer le cycle des *Spinicauda* parmi les cycles exposés.

Si nous admettons que les larves infestantes sont des larves du 1^{er} stade, nous avons un cycle aberrant, car il n'existe pas à notre connaissance de cycle de Phasmidien où les larves infestantes pour l'hôte définitif soient des larves du 1^{er} stade.

Si les larves infestantes sont des larves du 2^e stade, le cycle des *Spinicauda* est déjà un cycle typique d'*Heterakoidea* évolué.

Au contraire, si les larves infestantes sont des larves du 3^e stade, le cycle est proche de celui des Cosmocercidés, la tendance au développement des deux premiers stades dans l'œuf s'étant ici réalisée.

Dans la sous-famille des *Spinicaudinae*, il est curieux de constater que, bien qu'ils soient proches au point de vue systématique, les genres *Strongyluris* et *Spinicauda* ont des cycles très différents, puisque *Strongyluris* a vraisemblablement un cycle hétéroxène et une migration pulmonaire chez l'hôte définitif.

Bibliographie

- ANDERSON (R. C.), 1960. — On the development and transmission of *Cosmocercoides dukae* of terrestrial molluscs in Ontario. *Can. J. Zool.*, 38, 801-825.
- BRYGOO (E.-R.), 1963. — Contribution à la connaissance de la parasitologie des Caméléons malgaches. *Ann. Parasit.*, 38, 149-334, 525-739.
- CHABAUD (A.-G.), 1955. — Essai d'interprétation phylétique des cycles évolutifs chez les Nématodes parasites de Vertébrés. Conclusions taxonomiques. *Ann. Parasit.*, 30, 83-126.
- , 1965. — In *Traité de Zoologie*, P.-P. Grassé, tome IV, fascicule III, 1965, Masson et C^{ie}, éd.
- et BRYGOO (E.-R.), 1958. — Description et cycle évolutif d'*Aplectana courdurieri* n. sp. (Nematoda, Cosmocercidae). *Mém. Inst. Sc. Madagascar*, Série A, 12, 159-176.
- , —, 1960. — Nématodes parasites de Caméléons malgaches. *Mém. Inst. Sc. Madagascar*, Série A, 14, 125-159.
- CLAPHAM (P. A.), 1963. — On the life history of *Heterakis gallinae*. *J. Helm.*, 11, 67-86.
- DÉO (P. G.) et SRIVASTAVA (H. D.), 1955. — Studies on the biology and life history of *Ascaridia galli*, Schrank, 1788 (Abstract). *Proc. Indian Science Congress*, 42 nd (1955), Part III, 282-283.
- HWANG (J. C.) et WEHR (E. E.), 1958. — Observations on early development of *Ascaridia columbae* in the pigeon. *J. Parasit.*, 44, (4), sect. 2, 26-27.
- , —, 1962. — Observations on the life history of *Ascaridia columbae* (Abstract). *J. Parasit.*, 48 (2), sect. 2, 40.
- LUCET (A.) et HENRY (A.), 1911. — La typhlite verruqueuse des faisans et son parasite (*Heterakis isolonche* V. Linstow). *Bull. Soc. centr. Méd. Vét.*, 65, 320-333.
- MORAN (Jr., J. F.) et MIZELLE (J. D.), 1956. — Notes on the habitat and tissue-phase of *Ascaridia galli* (Schrank, 1788). *J. Parasit.*, 42 (4), sect. 2, 18.
- , —, 1957. — Studies on *Ascaridia galli*, (Schrank 1758). *Am. Midland Naturalist*, 58 (1), 170-181.
- OEI HONG PENG, 1957. — Studien zu den Problemen der Zellkonstanz: Untersuchungen an *Heterakis gallinarum* (Schrank, 1788). *Zentr. Bl. für Bakt. Parasit. Infektions und Hyg. Abt.*, 2, 110, 198-236.
- OSIPOV (A. N.), 1957. — The biology of *Heterakis* of chickens. *Trudi Moskovskoi Veterinarnoi Akademii*, 19 (2, pt. 1), 21-29.

- SMITH (P. E.), 1953. — Life history and Host parasite relations of *Heterakis spumosa*, a nematode parasite in the colon of the rat. *Amer. J. Hyg.*, 57, 194-221.
- TUGWELL (R. L.) et ACKERT (J. E.), 1952. — On the tissue phase of the life cycle of the fowl nematode *Ascaridia galli* (Schrank). *J. Parasit.*, 38, 4, sect. 1, 277-288.
- WEHR (E. E.) et HWANG (J. C.), 1959. — Further observations on the life history and development of *Ascaridia columbae* (Gmelin, 1790), Travassos, 1913, in the pigeon, (Abstract). *J. Parasit.*, 45 (4, sect. 2), 43.
- , —, 1964. — The life cycle and morphology of *Ascaridia columbae* (Gmelin, 1790), Travassos, 1913 (Nematoda: Ascarididae) in the domestic pigeon (*Columba livia domestica*). *J. Parasit.*, 50 (1), 131-137.
-