Etude morphologique du développement larvaire de *Foleyella candezei* chez *Anopheles stephensi* et *Aedes aegypti*

par O. BAIN

Laboratoire de Zoologie (Vers), associé au C.N.R.S. (P^r A.-G. CHABAUD), Muséum National
d'Histoire Naturelle, 57, rue Cuvier, F. 75 - Paris, 5^e

Résumé

Foleyella candezei se développe dans le tissu adipeux d'*Anopheles stephensi* et *Aedes aegypti*; les premières formes infestantes apparaissent le 10^e jour à 24°-26°. Ce développement est tout à fait comparable à ceux des deux autres *Foleyella* de Reptiles (*F. furcata* et *F. philistinae*).

Summary

Foleyella candezei develops in the fat body of *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*; the first infective larvae are found at day 10 at a temperature of 24°-26°. This evolution is very similar to that of another *Foleyella* from Reptiles.

Matériel et expérimentation.

Foleyella candezei (Fraipont, 1882) est fourni par *Chameleo senegalensis laevigatus* Gray n° 121 JJ et 253 JJ, provenant de Pala (Haute Volta).

Anopheles stephensi est une souche recueillie par le Professeur Shute et fournie par le Malaria Reference Laboratory d'Epsom.

Aedes aegypti est une souche originaire de Katiola (Côte-d'Ivoire) fournie par le laboratoire de l'ORSTOM de Bondy (J. Mouchet).

Les deux espèces de moustiques sont élevées à 24°-26°.

Allure du développement.

Il s'effectue dans le tissu adipeux abdominal et thoracique, chez les deux espèces de moustiques. Les premières formes infestantes apparaissent le dixième jour, mais chez un même moustique, la vitesse de croissance des larves est très variable. De nombreuses larves sont mélanisées à divers stades, principalement chez *Aedes aegypti*, de plus, chez cette espèce, il est fréquent d'observer des stades II, non mélanisés, dont la croissance est bloquée, et qui présentent une hypertrophie de la région rectale (fig. 2 B). L'étude morphologique est donc principalement suivie chez *A. stephensi*.

Microfilaire (fig. 1 A et B).

La microfilaire est assez trapue et a une gaine lâche ; la tête porte une pointe apicale et une pièce sclérifiée, très exiguës ; pore buccal subterminal. La coloration vitale à l'Azur II met en évidence le noyau excréteur, parfois entouré d'un cytoplasme étoilé légèrement teinté, et les quatre noyaux rectaux ; le noyau R1 est plus volumineux, parfois enveloppé par un cytoplasme différencié ; il n'est pas nettement isolé des trois autres noyaux rectaux ; l'anneau nerveux est quelquefois visible ; le pore anal est marqué par une faible encoche (fig. 1 A) ; le corps interne est formé par deux masses réfringentes, qui peuvent fusionner.

Au Giemsa, la microfilaire paraît plus large et plus trapue ; les noyaux sont petits et anguleux, disposés sur six files longitudinales dans la moitié antérieure du corps ; l'espace céphalique est réduit (2 à 3 μ), les noyaux céphaliques ne sont pas isolés ; l'anneau nerveux est marqué par une densité plus faible en noyaux ; une tâche anucléée claire, qui s'étend jusqu'à mi-largeur du corps, marque le pore excréteur ; le corps interne n'est pas visible ; la queue, totalement nucléée, est repliée vers l'avant.

Mensurations : Corps long de 83 μ à 96 μ et large de 6,5 à 7 μ (mensurations effectuées sur des microfaires mortes en extension, immobilisées par la chaleur) ; chez la microfilaire de la fig. 1 A, les dimensions sont les suivantes (effectuées sur microfilaire morte en extension dans le colorant vital) : longueur 96 μ , largeur 7 μ ; noyau excréteur, corps interne, noyaux R1 et R4 respectivement à 35 μ , 53 μ , 62 μ et 74 μ de l'apex ; distance R1-R2 : 6 μ ; distance R1-R4 : 12 μ ; queue longue de 18 μ .

PREMIER STADE (fig. 1 C, D et E) :

Quarante-huit heures après le repas sanguin, la larve a des mouvements ralentis ; sa morphologie est encore très proche de celle de la microfilaire ; elle a sensiblement la même longueur (88 μ) mais elle est légèrement épaissie (8,5 μ de large), les noyaux

FIG. 1. — *F. candezei*, A et B : microfilaires colorées à l'Azur II ; C, D et E : larves chez *A. stephensi*. C : larve de 48 h ; D : larve de 72 h ; E : larve de 96 h, avec début de la mue I

excréteur et rectaux sont visibles sans coloration vitale ; les noyaux épithéliaux, surtout au niveau de la queue, se discernent bien ; le pore anal est plus marqué (fig. 1 C).

Durant les heures suivantes, la larve s'allonge et s'épaissit légèrement (par exemple, larve longue de 108 μ et large de 11 μ) ; l'individualisation de l'épithélium s'accroît ; dans la région antérieure la colonne nucléaire effectue des mouvements de va-et-vient qui entraînent les pièces buccales ; le cytoplasme de la cellule excrétrice se délimite ; le pore anal devient légèrement saillant ; les noyaux R2 à R4 sont visibles ; en avant de ceux-ci, il existe un ensemble de noyaux clairs à très gros nucléoles parmi lesquels le noyau R1 n'est pas discernable.

Vers la 72^e heure, la larve est épaisse ; les régions céphalique et caudale restent mobiles. La région postérieure est bien structurée : l'épithélium mince est doublé par de grosses cellules claires musculaires ; le rectum est formé de trois cellules encore incomplètement fusionnées et le pore anal est fermé par un bouchon cuticulaire ; l'intestin est un cordon plein de cinq à six cellules environ, relié au rectum par un mince pont cytoplasmique ; un groupe de quelques petits noyaux près de la face ventrale de l'intestin représente probablement l'ébauche génitale. Dans la région antérieure, l'œsophage n'est pas encore formé, mais les cellules du futur œsophage glandulaire se reconnaissent à leur grande taille. La cellule excrétrice est grande, allongée perpendiculairement à l'axe du corps ; elle renferme souvent quelques granules groupés en étoile (fig. 1 D).

Vers la 96^e heure, l'organisation de l'œsophage est presque terminée, l'intestin et le rectum s'allongent ; le bouchon cuticulaire devient plus saillant ; la cellule excrétrice s'arrondit et se charge de gros granules. À l'apex apparaît parfois un léger décollement de la cuticule sur lequel la pointe céphalique de la microfilare est bien visible (fig. 1 E).

La larve, ayant atteint une longueur moyenne de 200 μ , effectue sa première mue vers le 6^e jour ; à ce moment, les structures nucléaires des organes s'estompent.

Mensurations : une larve de 72 heures (fig. 1 D) : 112 μ de long sur 18 μ de large ; anneau nerveux et noyau excréteur respectivement à 32 μ et 38 μ de l'apex ; queue longue de 25 μ .

Un larve de 96 heures (fig. 1 E) : 160 μ de long sur 17 μ de large ; anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 36 μ et 58 μ de l'apex ; intestin et rectum longs respectivement de 30 μ et 28 μ ; ébauche génitale à 100 μ de l'apex ; queue longue de 28 μ .

DEUXIÈME STADE (fig. 2 A et B) :

L'exuvie de la mue I enveloppe généralement la larve durant tout le stade II et n'est visible qu'aux extrémités du corps.

Le stade II a une capsule buccale longue et étroite, formée de deux rhabdions superposés. Au début de ce stade, la queue a une pointe épaisse, très voisine de celle du premier stade ; elle régresse par la suite.

FIG. 2. — *F. candezei*, A : larve de 7 jours au stade II, chez *A. stephensi* ; B : stade II nain avec région rectale hypertrophiée chez *A. aegypti*

Durant ce stade, la larve double de longueur et s'épaissit ; l'intestin s'allonge particulièrement vite et se creuse d'une étroite cavité qui se termine en cul de sac au niveau du rectum. Le bouchon cuticulaire (1) est très volumineux et saillant.

Vers le 9^e jour, chez des larves longues de 420 μ à 540 μ , l'exuvie de la mue II commence à se décoller et la capsule buccale du stade III apparaît en arrière de celle du stade II (fig. 3 A).

Mensurations : une larve de sept jours au début du stade II (fig. 2 A) : 215 μ de long sur 23 μ de large ; capsule buccale haute de 11 μ ; anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 38 μ et 50 μ de l'apex ; œsophage long de 67 μ (œsophage glandulaire long de 35 μ) ; intestin et rectum longs respectivement de 85 μ et 28 μ ; ébauche génitale à 120 μ de l'apex ; queue longue de 25 μ .

DÉBUT DU 3^e STADE. *Maturation de la larve infestante* (fig. 3, 4, 5).

Quand l'exuvie de la mue II se décolle, l'œsophage glandulaire commence à présenter quelques granules de sécrétion, mais sa surface est encore irrégulière ; l'intestin a triplé de longueur, sa paroi s'est amincie et chargée de réserves lipidiques, sa lumière renferme les déchets du métabolisme larvaire ; le rectum, toujours plein, est parfois encore très arrondi (fig. 3 C) mais le plus souvent, il est étiré en longueur (fig. 3 D) ; le bouchon anal suit les mêmes modifications ; la queue présente une protubérance subterminale, légèrement ventrale.

Au cours de l'exuviation définitive (observée chez une larve longue de 590 μ), le bouchon anal est expulsé, la jonction entre les cavités intestinale et rectale est réalisée, le méconium intestinal est expulsé.

La maturation s'effectue en 24 heures ; la larve continue à s'allonger pour atteindre des longueurs variant de 750 à 900 μ , mais elle s'amincit peu. La tête porte deux cercles de papilles ; la capsule buccale est courte, formée d'un ou deux segments très ténus, mais n'atteint pas le bord des lèvres (2). L'œsophage glandulaire est chargé de sécrétions, sa surface est plane ; la cellule excrétrice est petite, située environ à mi-distance entre l'anneau nerveux et le début de l'œsophage glandulaire. Les parois de l'intestin sont généralement appliquées l'une contre l'autre, mais il subsiste parfois un peu de méconium (fig. 4 A). L'ébauche génitale est située au niveau de l'intestin chez les larves ♂ et au niveau de l'œsophage glandulaire chez les larves ♀ ; sa migration débute au cours du deuxième stade. La queue se termine en pointe obtuse, surmontée d'un lobe cuticulaire ; la base de la pointe est ornée latéralement par deux autres lobes cuticulaires.

(1) Chez *Aedes aegypti*, les larves naines du stade 2 qui ont une région rectale hypertrophiée (fig. 2 B) présentent des cellules rectales vacuolaires qui forment un réseau contenant quelques gros grains de sécrétion ; le bouchon anal est volumineux et a une structure radiale au contact des cellules rectales ; cette structure du bouchon est comparable à celle qui a été observée chez *W. bancrofti* (Cobbold, 1877) et *Brugia malayi* (Brug, 1927) respectivement par Kobayashi (1939) et Feng (1936).

(2) La forme infestante de *F. candezei* ne présente pas de « con » : mais ce caractère ne permet pas de la distinguer sûrement des formes infestantes de *F. furcata* (Bain, 1969). Chez ces deux espèces, la capsule buccale est aplatie latéralement (fig. 6).

FIG. 3. — *F. candezei*, A à C : une larve ♂ de 9 jours au début de la mue II chez *Aedes aegypti* ;
D : extrémité caudale d'une autre larve au même stade, chez *A. stephensi*

FIG. 4. — *F. candezei* chez *A. stephensi*, forme subinfestante ♀. A : région antérieure, vue latérale ; B : région caudale, vue ventrale ; C : *idem*, vue latérale

FIG. 5. — *F. candezei* chez *A. stephensi*, forme infestante ♀. A : région antérieure, vue latérale ; B : région caudale, vue ventrale ; C : *idem*, vue latérale

Mensurations : une larve de neuf jours, au début de la mue II (larve ♂) (fig. 3 A à C) : 418 μ de long et 22 μ de large ; anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 48 μ et 69 μ de l'apex ; œsophage long de 115 μ (œsophage glandulaire long de 60 μ) ; intestin et rectum longs respectivement de 250 μ et 28 μ ; queue longue de 25 μ .

Une larve infestante (larve ♀) (fig. 5) : 750 μ de long et 22 μ de large ; capsule buccale haute de 3 μ ; anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 82 μ et 112 μ de l'apex ; œsophage long de 222 μ (œsophage glandulaire long de 100 μ) ; intestin et rectum longs de 455 μ et 23 μ ; queue longue de 33 μ .

FIG. 6. — A : région céphalique d'une forme infestante de *F. candezei*, vue latérale ; B et C : 2 vues des formes infestantes de *F. furcata* (B : vue médiane ; C : vue latérale)

Conclusion :

Entre *F. furcata* (Linstow, 1889) et *F. candezei*, dont les développements larvaires ont été obtenus chez *A. stephensi* (Bain, 1969), les différences sont faibles : du point de vue morphologique, les deux espèces ne se distinguent aisément qu'au stade I (la pointe caudale est plus volumineuse chez *F. candezei*) ; du point de vue physiologique, les mélanisations des larves sont plus fréquentes chez *F. candezei*, et un léger raccourcissement de la larve ne se manifeste au début du premier stade que chez *F. furcata*.

Le développement larvaire de ces deux Filaires est tout à fait comparable à celui d'une troisième espèce de *Foleyella* de Reptiles, *F. philistinae* Schacher et Khalil, 1967 : le vecteur est un moustique, l'organe parasite est le tissu adipeux et les premiers stades infestants apparaissent vers le dixième jour (dix jours à 24°-26° pour *F. furcata* (Bain, 1969) et *F. candezei* ; huit jours à 26° pour *F. philistinae* (Schacher et Khalil, 1968).

Bibliographie

- BAIN (O.), 1969. — Etude morphologique du développement larvaire de *Foleyella furcata* chez *Anopheles stephensi*. *Ann. Parasit.*, 44, 165-172.
- FENG (L. C.), 1936. — The development of *Microfilaria malayi* in *A. hyrcanus* Var. *Sinensis* Wied. *The Chinese. Med. J., suppl. 1*, 345-367.
- KOBAYASHI (H.), 1940. — On the development of *Microfilaria bancrofti* in the body of mosquito, (*Culex fatigans*). *Acta Jap. Med. Trop.*, 2, 63-88.
- SCHACHER (J. F.) et KHALIL (G. M.), 1968. — Development of *Foleyella philistinae* Schacher et Khalil, 1967 (Nematoda : Filarioidea) in *Culex pipiens molestus* with notes on pathology in the Arthropod. *J. Parasit.*, 54, 869-878.
-