

Etude morphologique du développement larvaire de *Foleyella furcata* chez *Anopheles stephensi*.

par Odile BAIN

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

Résumé

Anopheles stephensi constitue un hôte intermédiaire d'emploi aisé pour *Foleyella furcata*. Chez cette filaire, l'organogenèse est particulièrement aisée à suivre : les cellules R_2 et R_4 ne se divisent pas et se regroupent autour du bouchon anal pour former le rectum ; la cellule R_1 reste isolée des autres, se divise et forme l'intestin (il est possible que des cellules de la colonne nucléaire participent aussi à cette formation) ; les cellules sous-cuticulaires de la microfilarie ne subissent guère de changements et constituent l'épithélium de la larve. L'état physiologique de l'intestin constitue un indice important pour distinguer le troisième stade jeune de la forme infestante : chez celle-ci, le bouchon anal est expulsé, l'intestin est vidé de ses résidus, ses parois sont minces et appliquées l'une contre l'autre.

Summary

Anopheles stephensi represents a very convenient intermediate host in the laboratory. The organogenesis of this *Filaria* is particularly easy to follow : the R_2 and R_4 cells do not undergo division and gather around the anal-plug to form the rectum ; the R_1 cell remains isolated, divides, and gives rise to the intestine column (the cells of the nuclear-column contribute possibly to this formation) ; the sub-cuticular cells of the microfilaria do not undergo any transformation and constitute the epithelium of the larva. The physiological condition of the intestine is an important clue to differentiate the early third stage from the infective form : in the later the anal-plug is expelled, the intestine emptied from its residual contents, the walls are thin and in close contact.

Introduction

Brygoo, en 1960, réussit à obtenir le développement larvaire de *Foleyella furcata* (Linstow, 1899) chez une souche malgache de *Culex pipiens fatigans* ; en 1963, il complète son étude en donnant les figures des différents types larvaires qu'il a rencontrés (types A à D).

La réalisation du cycle larvaire en utilisant un nouvel hôte intermédiaire, *Anopheles stephensi*, a permis de préciser l'étude morphologique des premiers stades larvaires de *Foleyella furcata*.

Matériel et conditions expérimentales

L'hôte est un *Chameleo verrucosus*, provenant de Tanandava (Madagascar) (1).

La souche d'*Anopheles stephensi* a été recueillie par le Professeur Shute et a été fournie par le Malaria Reference Laboratory d'Epsom.

L'élevage de moustiques est maintenu à une température variant de 24° à 26°.

La Microfilaire (fig. 1 A à F)

L'utilisation de colorants vitaux (Azur II et Rouge neutre) et l'observation sur coupes ont permis de compléter les données morphologiques obtenues sur gouttes épaisses colorées au Giemsa.

— La cellule excrétrice est allongée (16 μ de long) et ovale ; le pore excréteur est un peu en arrière du sommet de la cellule excrétrice, le noyau est volumineux et situé dans la région postérieure de la cellule ; le cytoplasme est plus ou moins granuleux.

— Les cellules rectales sont au nombre de quatre ; la cellule R₁ est isolée des trois autres et nettement plus antérieure ; la distance entre R₁ et le noyau de la cellule excrétrice égale la distance entre ce noyau et l'apex de la microfilaire. Les cellules R₂ et R₄ sont groupées en avant du pore anal ; leur situation respective varie faiblement (fig. 1 D, E, F).

— A mi-distance entre la cellule R₁ et la cellule excrétrice, il existe une zone bien délimitée réfringente, presque totalement dépourvue de noyau et qui est fortement colorée en rouge par le Giemsa ; elle correspond au corps interne (fig. 1 A).

— La région céphalique est complexe mais est trop petite pour être facilement étudiée : l'extrémité céphalique semble être coiffée d'un dôme cuticularisé, portant un crochet apical et une râpe à quatre pointes, vraisemblablement dorsale (fig. 1 B et C).

— La disposition des cellules sous-cuticulaires est difficile à préciser car le nombre des cellules mises en évidence par les colorants vitaux varie d'un spécimen à l'autre.

(1) Nous remercions vivement M. Brygoo et M^{me} Petter de nous avoir procuré ce Caméléon.

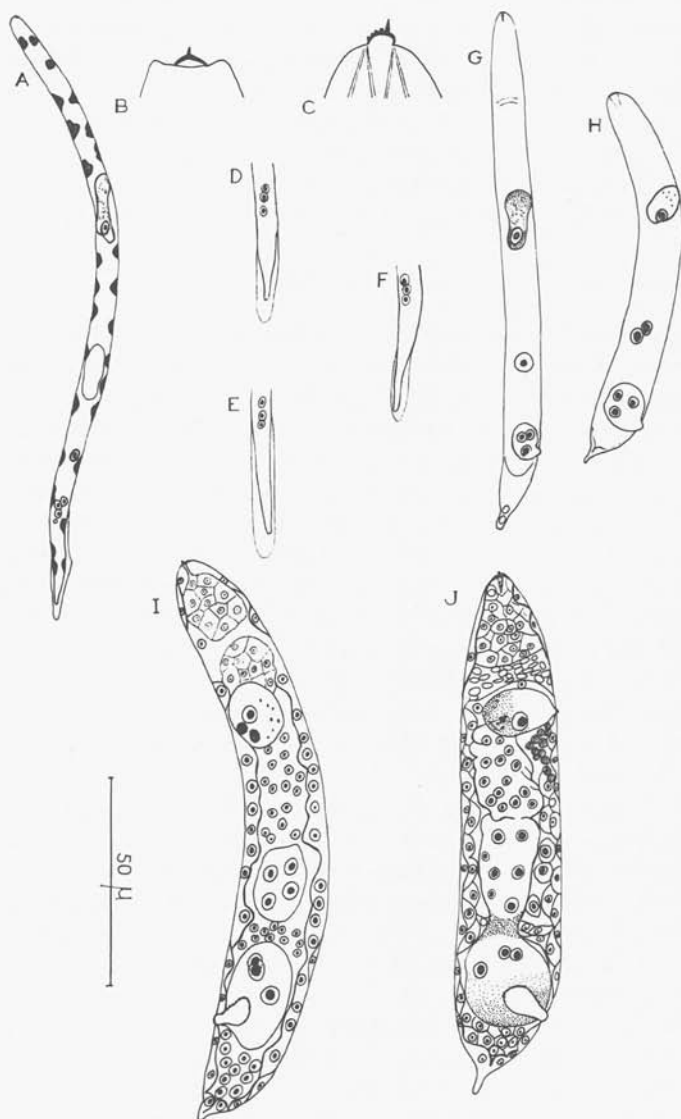


FIG. 1. — A : microfilaire, coloration vitale ; B et C : extrémité céphalique de la microfilaire, invaginée et devaginée ; D, E, F : variabilité de la position des cellules R₂, R₃ et R₄ ; G : larve de 48 h ; H : larve de 60 h ; I : larve de 80 h ; J : larve de 92 h.

FIG. B et C, dessin à main levée

— **Mensurations** : elles sont effectuées sur des microfilaires mortes en extension dans le colorant vital. Longueur et largeur variant respectivement de 125 μ à 157 μ , et de 6 μ à 7 μ ; noyau de la cellule excrétrice situé de 43 μ à 52 μ de l'extrémité antérieure (distance cellule excrétrice-apex faisant de 33,1 % à 39,4 % de la longueur du corps) ; R_1 situé de 45 μ à 56 μ du noyau excréteur (distance R_1 - N. excréteur faisant 36 % à 38,1 % de la longueur du corps) ; R_4 situé de 21 μ à 27 μ de l'extrémité caudale (longueur de la queue faisant de 14,9 % à 17,2 % de la longueur du corps) ; corps interne à mi-distance entre le noyau excréteur et R_1 .

Premier stade (fig. 1 G à J, fig. 2 A et B)

28 heures après le repas infestant, la larve est encore très mobile ; elle a l'aspect d'une microfilarie, mais les cellules excrétrices et rectales sont plus volumineuses.

Les premiers indices de la morphogenèse ne s'observent que vers la 48^e heure (fig. 1 G) : la larve s'épaissit légèrement (9 μ de large) ; une zone cytoplasmique particulière s'individualise autour des cellules R_2 à R_4 ; une légère saillie cuticulaire apparaît au niveau du pore anal ; la cellule excrétrice, encore allongée suivant l'axe du corps, se renfle antérieurement. Au début du 3^e jour (fig. 1 H), la larve est plus épaisse encore (11 μ de large) et plus courte (98 μ de long chez le spécimen figuré) ; la cellule R_1 subit une division, tout en restant éloignée des autres cellules rectales, mais l'anatomie de la larve n'a guère changé dans son ensemble : la cellule excrétrice est seulement un peu plus arrondie et chargée de gros granules, le cytoplasme associé aux noyaux R_2 et R_4 est plus nettement délimité et plus volumineux.

Durant les jours suivants, l'organisation de la larve progresse rapidement : le cordon digestif et la paroi s'individualisent, en même temps que la larve s'allonge à nouveau et s'épaissit très fortement.

Une larve de 80 heures (fig. 1 I), mesurant 145 μ de long sur 22 μ de large, a un aspect en saucisse et est très peu mobile ; la tête est coiffée par le dôme cuticulaire de la microfilarie qui s'invagine fréquemment ; la queue, longue de 23 μ , se termine par une courte pointe. Dans la moitié antérieure du corps, l'organisation est à peine ébauchée : un massif nucléaire interne commence à se séparer des cellules de la paroi du corps ; l'anneau nerveux est net, la cellule excrétrice est ronde et volumineuse. Dans la moitié postérieure du corps, l'anatomie est complexe : les noyaux R_2 à R_4 ne sont pas divisés mais le cytoplasme qui les entoure forme un massif important dans lequel plonge le bouchon cuticulaire anal ; en avant de cette ébauche rectale, et séparée d'elle par une ou deux couches de petites cellules, se forme un bourgeon contenant quatre gros noyaux ; ceux-ci proviennent très vraisemblablement de la division des deux cellules-filles de R_1 et formeront l'intestin. En avant de cette ébauche intestinale, il y a un massif de noyaux plus petits qui constituent le bourgeon de l'œsophage glandulaire.

Chez une larve de 92 heures (fig. 1 J), le cordon digestif est partiellement formé : l'ébauche rectale est maintenant soudée à l'intestin ; celui-ci est presque exclusivement

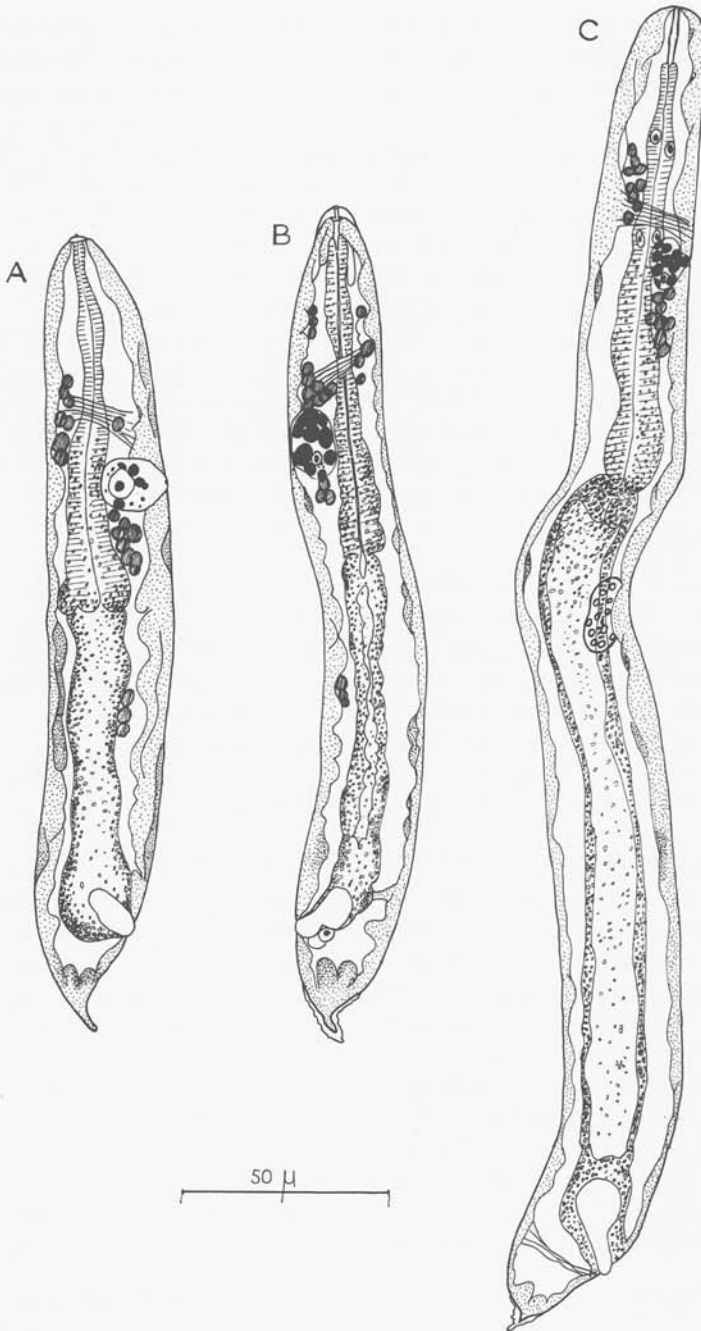


FIG. 2. — A: 1^{er} stade âgé ; B: larve en mue I au 6^e jour ; C: 2^e stade
Annales de Parasitologie humaine et comparée (Paris), t. 44, 1969, n^o 2.

constitué par de gros noyaux peu nombreux (6 ou 8) ; l'œsophage glandulaire s'étend jusqu'à la cellule excrétrice et est en connexion avec l'intestin ; l'œsophage musculaire n'est pas formé. L'anneau nerveux est entouré de cellules ganglionnaires ; une grappe de ces cellules apparaît sous la cellule excrétrice. La paroi de la larve est distinctement formée par des files longitudinales alternées de cellules plates (cellules épithéliales) et de grosses cellules (ébauche des cellules musculaires). Deux ou trois grosses cellules indépendantes sont parfois visibles entre l'intestin et la paroi du corps ; elles pourraient être à l'origine de l'ébauche génitale.

Les grands traits de l'anatomie de la larve sont complètement établis dès le 6^e jour ; le spécimen de la figure 2 A mesure 194 μ de long sur 28 μ de large ; l'œsophage musculaire est formé ; le rectum apparaît relativement moins volumineux parce que l'intestin et l'œsophage se sont allongés ; l'ébauche génitale est située à mi-hauteur de l'intestin et est formée d'un petit nombre de cellules.

Dès le 6^e jour, un décollement de la cuticule aux extrémités du corps s'observe chez des larves mesurant de 155 μ à 220 μ de long, mais l'exuviation ne se fait pas (fig. 2 B) et le deuxième stade se développe dans la mue I.

Deuxième stade (fig. 2 C)

Du 6^e au 9^e jour, la larve s'allonge (la croissance se manifeste surtout au niveau de l'intestin) ; l'intestin devient tubulaire ; le rectum reste plein ; le bouchon anal s'y enfouit profondément. Le deuxième stade possède une capsule buccale étroite et longue, qui paraît être composée de deux ou trois rhabdions. La queue, toujours sensiblement de même taille (24 μ de long) se termine par une pointe caudale plus mince que celle du premier stade ; les cellules de l'ébauche génitale se multiplient.

Le décollement de la cuticule aux extrémités du corps, correspondant à la deuxième mue, apparaît dès le 9^e jour, chez des larves mesurant de 400 μ à 600 μ .

Début du troisième stade larvaire et forme infestante (fig. 3)

L'anatomie du troisième stade très jeune est représentée sur la figure 3 A ; il diffère du deuxième stade par quelques caractères : la capsule buccale ne s'étend plus de la bouche jusqu'à l'œsophage ; la région antérieure de la cavité buccale a des parois charnues. La queue est arrondie et porte des pointes peu perceptibles ; le bouchon cuticulaire anal est étroit, très allongé et forme à l'extérieur une sorte de gros bouton saillant.

Cette larve grandit très rapidement ; chez des larves longues de 500 μ à 900 μ , l'exuviation complète a lieu au cours de la croissance, entraînant les mues I et II, le bouchon cuticulaire et les déchets du métabolisme qui encombraient l'intestin ; dorénavant, le rectum et l'intestin communiquent.

Les premières larves infestantes apparaissent le dixième jour ; elles sont très mobiles, amincies (18 μ de large) et mesurent de 780 μ à 1.250 μ de long (1).

(1) Les mensurations ont été effectuées sur des larves récoltées dans le labium et immobilisées en extension par la chaleur.

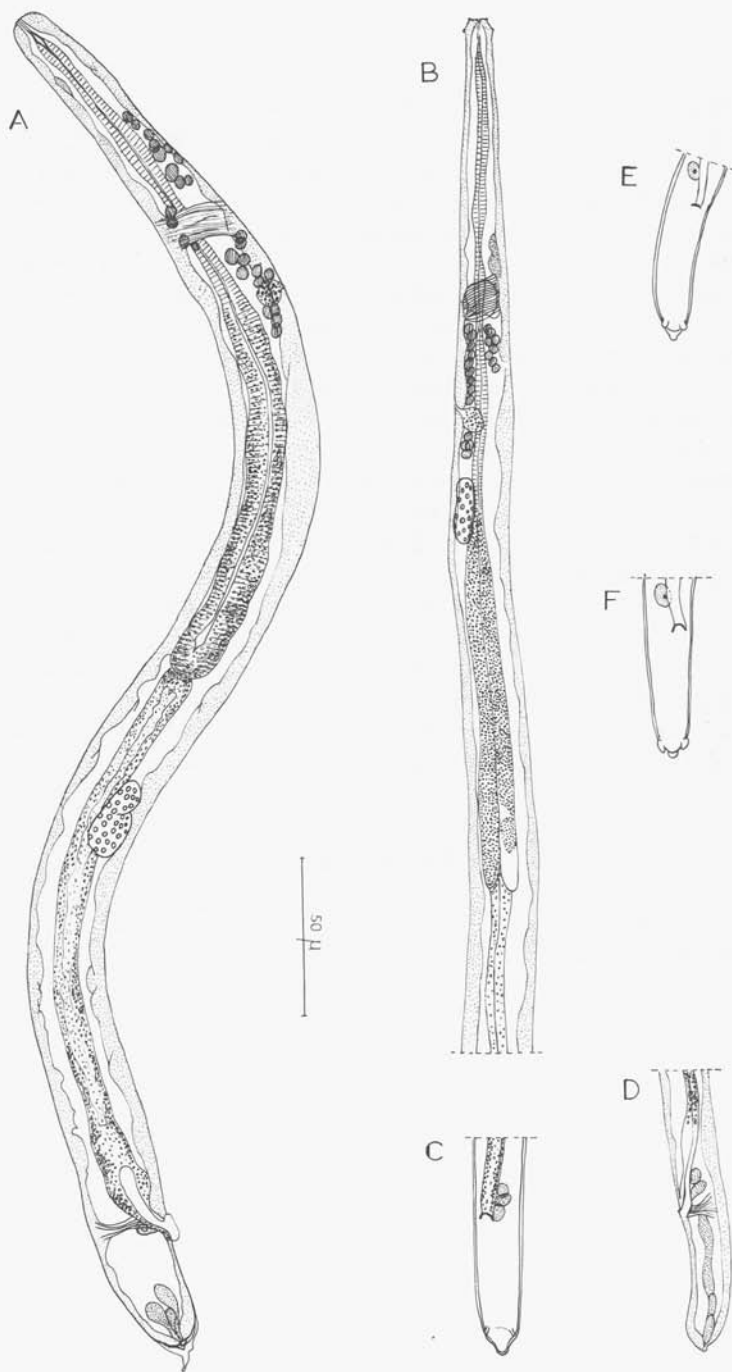


FIG. 3. — A : larve en mue II au 9^e jour ; B à D, forme infestante ; B : région antérieure d'une forme infestante ♀ ; C et D : région caudale, en vue ventrale et de profil ; E et F : variabilité de l'extrémité caudale

Les régions antérieure et postérieure de la forme infestante sont très caractéristiques : la tête est séparée du reste du corps par un cou perceptible ; elle porte deux cercles de papilles ; la cavité buccale est haute de 13μ , limitée postérieurement par une capsule très réduite ; le reste de la cavité a des parois charnues présentant parfois une ou deux pointes de cuticularisation (fig. 3 B).

La queue, longue de 45μ à 50μ , est légèrement incurvée ventralement ; son extrémité arrondie porte un lobe terminal médian et deux lobes latéraux-ventraux (fig. 3 C, D) ; la taille de ces lobes peut varier (fig. 3 E et F). L'anatomie interne est aussi caractéristique : la cellule excrétrice devient difficile à voir ; les granulations de l'œsophage glandulaire sont très nettes ; mais surtout l'intestin est totalement vidé de son « méconium » et ses parois, très minces, sont appliquées l'une contre l'autre ; le rectum lui-même est très étroit.

— Mensuration de la forme infestante : pour une larve longue de 775μ , la largeur est de 18μ ; la cavité buccale haute de 13μ ; anneau nerveux et cellule excrétrice situés respectivement à 90μ et 127μ de l'apex ; œsophage musculaire et œsophage glandulaire longs respectivement de 155μ et 120μ (les deux portions de l'œsophage sont sensiblement de même taille, l'œsophage musculaire étant toutefois un peu plus long que la région glandulaire) ; queue longue de 46μ ; l'ébauche génitale mesure 24μ de long sur 9μ de large ; sa position est variable, soit le long de la région antérieure de l'intestin chez le ♂ (à 55μ au maximum de la jonction œsophage-intestin), soit au niveau de l'œsophage glandulaire chez les ♀ (elle peut même être située au niveau de la jonction des deux régions de l'œsophage).

Bibliographie

- BRYGOO (E. R.), 1960. — Evolution de *Foleyella furcata* (von Linstow, 1899) chez *Culex fatigans* Wiedemann 1828. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 28, 129-138.
- , 1963. — Contribution à la connaissance de la parasitologie des Caméléons Malgaches. *Ann. Parasit.*, 38, 155-329 et 533-713.
-