Développement chez des Moustiques de trois Filaires de Lézards sud-américains du genre *Oswaldofilaria* *

par O. BAIN et A.-G. CHABAUD

Laboratoire de Zoologie (Vers), associé au C.N.R.S.
Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Cuvier, F 75231 Paris Cedex 05.

Résumé.

Le développement d'*O. petersi*, *O. belemensis* et *O. spinosa* se déroule comme celui d'*O. bacillaris* : les larves sont situées dans le tissu adipeux de divers moustiques ; les stades infestants ont une cuticule ornée d'arêtes longitudinales, une queue longue munie de deux languettes subterminales et un oesophage glandulaire bien développé ; l'ébauche génitale ♀ est située dans la moitié antérieure du corps, mais reste proche de la région médiane. Ce caractère oppose ces espèces aux autres Filaires vivipares et souligne l'originalité des Oswaldofilariinae.

Summary.

Development in Mosquitoes of three *Oswaldofilaria* from South-american lizards.

The development of *O. petersi*, *O. belemensis* and *O. spinosa* is similar to that of *O. bacillaris* : the larvae are in the adipose tissue of various mosquitoes ; the infective stages are characterized by the longitudinal salient ridges of the cuticle, the long tail ended by two lappets, the well-developed glandular oesophagus ; the ♀ genital anlage lies in the anterior half part of the body, but is not very far from the median line. This character opposes these species to the other viviparous Filariae and stresses the originality of the Oswaldofilariinae.

(*) Ce travail a pu être effectué grâce à une subvention de l'Organisation mondiale de la Santé. Nous remercions vivement le Dr Lainson et ses collaborateurs, ainsi que le Pr Peters, pour l'aide qu'ils nous ont apportée.

Introduction

Au cours de plusieurs missions au Centre Evandro Chagas (Wellcome Unit) à Belem, Brésil, de nombreux lézards parasités par des *Oswaldofilaria* (*Piratuba* Lent et Freitas, 1941 ; *Piratuboides* Bain et Sulahian, 1975 ; *Oswaldofilaria* Travassos, 1933) ont été récoltés. Divers Moustiques ont été gorgés sur ces lézards : *Culex fatigans*, *Culex pipiens* et, plus rarement, *Anopheles stephensi* et *Aedes aegypti*. Les trois espèces qui se sont développées jusqu'au stade infestant, et qui sont l'objet de cette note, appartiennent au genre *Oswaldofilaria* ; ce sont : *O. petersi* Bain et Sulahian, 1975, parasite de *Tupinambis nigropunctatus* Spix, *O. belemensis* Bain et Sulahian, 1975, parasite de *Dracaena guyanensis* Daudun, et *O. spinosa* Bain et Sulahian, 1975, parasite de *Mabuya mabouia mabouia* Lacépède.

I. *Oswaldofilaria petersi*

1. Allure du développement.

Deux vecteurs ont été utilisés avec succès au laboratoire : *Culex fatigans* (élevage de l'Institut Chagas, Belem) et *Culex pipiens* (souche autogène du Laboratoire d'Ecologie parasitaire, Montpellier). A 25° le développement s'effectue en 16 jours, dans le tissu adipeux, abdominal et thoracique et les larves infestantes se répartissent dans la trompe, la tête et le reste du corps.

2. Croissance et dimensions.

La larve, dès le début courte et trapue, ne se raccourcit pas ; à la mue 1, elle a largement doublé de longueur et s'est considérablement épaissie ; pendant le stade II la croissance en longueur est accélérée ; à la mue 2, l'exuvie est refoulée avec le bouchon cuticulaire, en même temps que l'intestin et le rectum communiquent et que les déchets accumulés dans l'intestin pendant le développement larvaire sont expulsés ; le stade infestant est mince et très mobile et ses structures sont moins nettes que chez les stades précédents.

MICROFILAIRES (fig. 1 A) : les microfilaries sanguines en coloration vitale sont longues de 66 à 72 μ et larges de 8 μ dans la moitié antérieure du corps qui est la région la plus épaisse ; seul le corps interne est visible, à 43-45 μ de l'extrémité céphalique.

Stade I (fig. 1 et 2 A, B, C).

Larve de 48 h : (fig. 1 B) : corps long de 87 μ et large de 9 μ (dans la moitié postérieure du corps, qui est maintenant la plus large) ; anneau nerveux, noyau

FIG. 1. — *Oswaldofilaria petersi*. A: microfilarie en coloration vitale ; B: larve de 48 h ; C, D et E: larve de 72 h en vues latérale et dorsale ; F: larve de 92 h.

excréteur, corps interne et noyau R_1 , respectivement à 20 μ , 32 μ , 52 μ et 57 μ de l'extrémité antérieure ; queue longue de 15 μ .

Larve de 72 h (fig. 1 D) : corps long de 87 μ et large de 13 μ ; $R_1 \times 2$ à 55 μ de l'apex ; rectum haut de 15 μ , queue longue de 16 μ .

Larve de 5 jours (fig. 2 A) : corps long de 178 μ et large de 18 μ ; pore excréteur à 38 μ de l'apex ; ébauches œsophagienne, intestinale et rectale longues respectivement de 65 μ , 20 μ et 25 μ ; queue longue de 25 μ .

FIG. 2. — *Oswaldofilaria petersi*. A : larve de 5 jours ; B : *idem* ; vue dorsale ; C : 7^e jour, début de la mue 1 ; D : très jeune stade II.

Mue 1, début du décollement au 7^e jour (fig. 2 C) : corps long de 177 μ et large de 27 μ ; anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 29 μ et 43 μ de l'extrémité antérieure ; œsophage, intestin et rectum longs respectivement de 67 μ , 50 μ et 32 μ ; ébauche génitale 30 μ en arrière de la jonction œsophage-intestin ; queue longue de 30 μ .

Stade II, larve de 13 jours (fig. 4 B) : corps long de 445 μ et large de 29 μ ; capsule buccale haute de 7 μ , anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 60 μ et 72 μ de l'extrémité antérieure ; œsophage, intestin, rectum et queue longs respectivement de 140 μ , 235 μ , 38 μ et 25 μ .

Mue 2, exuviation le 16^e jour (fig. 4 C) : corps long de 700 μ et large de 20 μ ; anneau nerveux à 70 μ de l'apex ; œsophages musculaire et glandulaire longs respectivement de 78 μ et 230 μ ; rectum haut de 35 μ ; queue longue de 38 μ (autre spécimen : corps long de 940 μ).

Stade infestant : corps long de 915 à 1 180 μ et large de 19 à 20 μ ; pour une larve ♀ de 915 μ , capsule buccale haute de 10 μ ; anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 84 et 124 μ de l'extrémité antérieure ; œsophages musculaire et glandulaire longs de 118 et 337 μ ; ébauche génitale à 465 μ de la tête ; rectum et queue longs de 22 μ et 46 μ .

3. Etude morphologique.

Le développement larvaire se déroule dans son ensemble comme chez *O. bacillaris* (Cf. Prod'hon et Bain, 1972) et peut être suivi sur les figures 1 à 5, auxquelles sont ajoutées quelques précisions qui nous paraissent utiles.

— Microfilare (fig. 1 A) : en coloration vitale, les cellules excrétrices et R_1 à R_4 ne sont pas discernables, tant les noyaux somatiques sont tassés ; la tête est nettement pointue, ornée de 2 formations cuticulaires subapicales ; le corps interne est sphérique.

— Organogénèse du 1^{er} stade (fig. 1 B à F et fig. 2 A à C) :

Les deux premières divisions de R_1 s'effectuent le 3^e et le 4^e jour. En avant des 4 cellules filles de R_1 , les cellules intestinales, au nombre de 3 ou 4, s'organisent autour du corps interne (fig. 1 B à F) ; celui-ci disparaît vers le 5^e jour, au moment où le cordon digestif est déjà bien ébauché (fig. 2 A). A la mue 1, les cellules œsophagiennes et intestinales commencent à se multiplier (fig. 2 C).

— Forme infestante (fig. 4 D à F et fig. 5) : la bouche et la capsule buccale sont aplaties latéralement. La cuticule du corps forme des arêtes longitudinales (fig. 5 A et C). L'œsophage est bien divisé avec une portion glandulaire environ deux fois plus longue que la portion musculaire. Le rectum est allongé, la queue est

FIG. 3. — *Oswaldofilaria petersi*; 2^e stade larvaire; A: larve de 10 jours; B: larve de 12 jours; C et D: régions antérieure et postérieure d'une larve de 13 jours.

FIG. 4. — *Oswaldofilaria petersi*; A, B et C: aspect général des larves, respectivement à la mue 1, au stade II et à la mue 2; D à E: stade infestant; D: région postérieure, vue latérale; E: queue vue ventrale; F: région antérieure d'un stade infestant ♀, vue latérale.
 (A à C, éch. 100 µ; E à F, éch. 50 µ).

FIG. 5. — *Oswaldofilaria petersi*; A: ornementation cuticulaire de la région caudale, vue latérale; B: tête, vue latérale; C: ornementation cuticulaire de la région moyenne du corps, vue latérale; D: tête, vue apicale.

longue, à extrémité arrondie, obtuse, ornée par deux petites languettes latérales subterminales. L'ébauche génitale ♀ émigre en avant de la jonction œsophage-intestin mais reste éloignée de la tête (fig. 4 F).

II. *Osmaldofilaria belemensis*

Une cinquantaine de *Culex fatigans* gorgés sur *Dracaena guyanensis* sont restés négatifs ; mais 30 *Aedes aegypti*, gorgés sur le même hôte, puis disséqués 27 jours plus tard, ont permis de recueillir une quinzaine de stades infestants dont quelques spécimens seulement ont été utilisés pour la morphologie, le reste étant gardé pour infester, mais sans succès, un jeune *Dracaena*.

Microfilarie (fig. 6 A) : corps long de 90 μ et large de 8 μ ; la coloration vitale met seulement en évidence le noyau excréteur à 32 μ de l'apex ; le corps interne à 55 μ de l'apex, est formé d'une vacuole contenant un granule très réfringent ; la queue est légèrement en battant de cloche et entièrement nucléée.

Stade infestant (fig. 6 B à F) : un stade infestant ♀ récolté dans la trompe du Moustique mesure 870 μ de long et 18 μ de large ; la cuticule est ornée d'arêtes longitudinales ; anneau nerveux et pore excréteur à 75 μ et 110 μ de l'apex, capsule buccale haute de 8 μ ; l'œsophage a une portion musculaire longue de 130 μ et une grande portion glandulaire longue de 260 μ ; queue longue de 52 μ à extrémité légèrement conique ornée par deux languettes latéroventrales subterminales ; l'ébauche génitale est éloignée de 368 μ de l'apex.

III. *Osmaldofilaria spinosa*

Sur une dizaine de *Culex fatigans* gorgés sur *Mabuya* microfilarien, un moustique s'est révélé positif avec une larve en mue II située dans l'abdomen (fig. 7 B) ; les *Culex pipiens* s'infestent également mais assez mal (2 ♀ sur 15 sont positives) ; deux formes infestantes ont pu être recueillies dans l'abdomen et le thorax, un mois après le gorgement.

Microfilarie (fig. 7 A) : corps long de 73 μ et large de 78 μ ; gaine bien visible aux deux extrémités du corps ; tête ogivale ornée de deux pièces céphaliques ; la coloration met seulement en évidence le noyau excréteur, à 29 μ de l'apex ; le corps interne est petit et très réfringent ; la queue est nettement atténuée et nucléée.

Stade infestant (fig. 7 C, D, E) ♂ : corps long de 980 μ , large de 20 μ ; capsule buccale haute de 7 μ ; anneau nerveux et pore excréteur à 90 μ et 110 μ de l'apex ; œsophages musculaire et glandulaire longs respectivement de 165 et 420 μ ; rectum long de 38 μ ; queue longue de 49 μ , à extrémité conique obtuse, ornée par deux languettes subterminales.

FIG. 6. — *Oswaldofilaria belemensis*; A: microfilarie en coloration vitale; B à F: stade infestant; B: région antérieure, vue latérale; C: région œsophagienne et position de l'ébauche génitale ♀; D: tête en vue médiane; E: ornementation cuticulaire de la région moyenne du corps, vue latérale; F: queue, vue semi-latérale.
(A, éch. 30 µ; B à F, éch. 50 µ).

FIG. 7. — *Oswaldofilaria spinosa*; A: microfilaire en coloration vitale; B: stade II, région antérieure; C: queue du stade infestant en vue ventrale; D: ornementation cuticulaire dans la région moyenne du corps; E: tête, vue médiane.
(A. éch. 30 µ; B à E, éch. 50 µ).

Conclusion

Les particularités du développement larvaire qui avaient été observées sur le filaire d'un Caïman sud-américain, *O. bacillaris* (Molin, 1858) (cf. Prod'hon et Bain, 1972), se retrouvent chez ces trois *Oswaldofilaria*, également néotropicaux. Chaque fois que les observations ont pu être faites, les larves sont situées dans le tissu adipeux des moustiques ; elles se développent en quinze jours au minimum, la cellule R_1 se divise assez tardivement (72-96 h), le corps interne persiste plusieurs jours ; enfin le stade infestant, long en moyenne d'un mm (*), a une cuticule ornée d'arêtes longitudinales, une queue longue (50 μ environ) munie de deux petites languettes obtuses latérales et subterminales et un œsophage glandulaire bien développé.

Les cycles de deux *Oswaldofilaria* australiens par Johnston et Mawson (1943) et par Mackerras (1953 et 1962) et celui de *Conspicuum guidiensis*, en Inde par Pandit, Pandit et Iyer (1930) montrent que, chez toutes ces espèces, le développement s'effectue dans le tissu adipeux des moustiques. Il pourrait ne pas en être ainsi pour les autres *Oswaldofilarinae* ; leur biologie larvaire est encore inconnue et ce fait, qui contraste avec les six cycles élucidés chez le seul genre *Oswaldofilaria*, semble indiquer que les vecteurs appartiennent à des groupes moins usuels dans les laboratoires que les Moustiques.

Une autre remarque peut être tirée de l'étude de ces cycles ; elle concerne la position de l'ébauche génitale chez le stade infestant femelle. Chez les stades infestants des Filaires vivipares, l'ébauche génitale est située à la hauteur de l'intestin chez les larves ♂ et plus près de la tête, au niveau de l'œsophage, chez les larves ♀. Ce dimorphisme, initialement observé chez *Dipetalonema viteae* (Krepkogorskaya, 1933) a été retrouvé régulièrement. Toutefois, la migration de l'ébauche génitale ♀ vers la région antérieure semble nettement moins accentuée chez les *Oswaldofilarinae* que chez les autres Filaires vivipares, comme le montre la liste des rapports longueur du corps du stade infestant

distance ébauche génitale ♀-tête pour les 15 espèces dont la position des ébauches est précisée (Chabaud 1954, Bain, 1971 et 1974 ; Bain et Durette-Desset, 1973, Orihel, 1967).

Oswaldofilarinae : 2,9 ; 2,3 et 2,4 respectivement chez *O. bacillaris*, *O. petersi* et *O. belemensis*.

Dirofilarinae : 4,5 ; 4,7 et 4 respectivement chez *Foleyella furcata* (Linstow, 1899), *F. candezei* (Fraipont, 1882) et *Dirofilaria repens* Railliet et Henry, 1911.

Setariinae : 11 chez *S. labiatopapillosa* (Alessandrini, 1938).

Onchocercinae : 4,25 chez *Onchocerca volvulus* Leuckart, 1893 ; 7,69 chez *Skrjabofilaria skrjabini* Travassos, 1925 ; 6,84 ; 7,34 et 5,66 respectivement chez *D. viteae*, *D.*

(*) La longueur du stade infestant initialement indiquée pour *O. bacillaris* est de 1 600 μ ; une nouvelle série d'expériences indique que cette dimension est exceptionnelle, la longueur des stades infestants oscillant entre 950 et 1 300 μ .

dracunculoides (Cobbold, 1870) et *D. dessetae* Bain, 1973 ; 3,80 chez *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) ; 4 chez *Brugia tupaiae* Orihel, 1966.

Lemdaninae : 2,14 chez *Saurosis agamae hamoni* (Bain, 1969).

Ces quelques chiffres montrent que chez les Oswaldofilariinae (et les Lemdaninae), le rapport reste proche de 2 ; il est égal ou supérieur à 4 pour les autres sous-familles et atteint une valeur exceptionnellement élevée (11) pour les Setariinae.

Ces premières données, bien qu'insuffisantes pour attribuer sûrement une valeur phylétique à la position de l'ébauche génitale ♀ chez le stade infestant, nous paraissent souligner l'originalité des Oswaldofilariinae.

Elles rendent peu probable, pour cette sous-famille, l'hypothèse d'Anderson (1957) selon laquelle toutes les Filaires vivipares dériveraient de formes sous-cutanées à vulve très antérieure ; cette hypothèse semble par contre pouvoir être envisagée pour d'autres sous-familles et plus particulièrement pour les Setariinae.

Bibliographie

- ANDERSON (R. C.), 1957. — The life cycles of Dipetalonematid Nematods (Filarioidea, Dipetalonematidae): the problem of their evolution. *J. Helm.*, 31, 203-224.
- BAIN (O.), 1972. — Recherches sur la morphogénèse des Filaires chez l'hôte intermédiaire. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 47, 251-303.
- BAIN (O.), 1974. — Développement larvaire de *Dipetalonema dessetae*, Filaire de Rongeur entretenue au laboratoire. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 49, 457-466.
- BAIN (O.) et DURETTE-DESSET (M.-C.), 1973. — Cycle de *Skrjabinfilaria skrjabini*, Filaire de Marsupial sud-américain ; position systématique. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 48, 61-79.
- BAIN (O.) et SULAHIAN (A.), 1975. — Trois nouvelles Filaires du genre *Oswaldofilaria* chez les lézards sud-américains ; essai de classification des Oswaldofilariinae. *Bull. Mus.*, n° 232, *Zool.*, 156, 827-841.
- CHABAUD (A.-G.), 1954. — Sur le cycle évolutif des Spirurides et des Nématodes ayant une biologie comparable. Valeur systématique des caractères biologiques. *Ann. Parasit. hum. comp.* 29, 42-88, 205-249, 358-425.
- JOHNSTON (T. H.) et MAWSON (P. M.), 1943. — Remarks on some Nematodes from Australian Reptiles. *Trans. Roy. Soc. South Austr.*, 67, 183-186.
- MACKERRAS (M. I.), 1953. — Lizard filaria: transmission by mosquitoes of *Oswaldofilaria chlamydosauri* (Breinl) (Nematoda: Filarioidea). *Parasit.*, 43, 1-3.
- MACKERRAS (M. I.), 1962. — Filarial parasites (Nematoda: Filarioidea) of Australian animals. *Aust. J. Zool.*, 10, 400-457.
- ORIHIEL (T. C.), 1967. — Development of *Brugia tupaiae* in the intermediate and definitive hosts. *J. Parasit.*, 53, 376-381.
- PANDIT (C. G.), PANDIT (S. R.) et IYER (P. V. S.), 1930. — The development of the Filaria *Conspicuum guidiensis* (1929) in *C. fatigans*, with a note on the transmission of the infection. *Ind. J. Med. Res.*, 17, 421-429.
- PROD'HON (J.) et BAIN (O.), 1972. — Développement larvaire chez *Anopheles stephensi* d'*Oswaldofilaria bacillaris*, Filaire de Caïman sud-américain, et redescription des adultes. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 47, 745-758.