MORPHOLOGIE DE *WUCHERERIA BANCROFTI* ADULTE ET SUB-ADULTE.

Recherche de caractères différentiels entre les souches

O. BAIN*, A. S. DISSANAIKE**, J. H. CROSS***, C. HARINASUTA**** et S. SUCHARIT****

RÉSUMÉ. La connaissance du stade IV de *W. bancrofti* donne une indication sur la façon dont évolue la morphologie dans le genre et montre, en particulier, que *W. kalimantani* est une espèce plus évoluée que *W. bancrofti* et constitue très vraisemblablement une « capture » par le *Presbytis* de l'espèce parasite de l'homme.

La morphologie des adultes de *W. bancrofti* ne permet pas d'identifier l'origine géographique des divers lots étudiés. Les caractères morphologiques des microfilaires et les particularités biologiques de celles-ci sont plus significatives, mais ne présentent pas de corrélations entre elles.

Il apparaît donc que, pour le genre *Wuchereria*, comme pour les autres Filaires vivipares, les phénomènes de spéciation se manifestent d'abord sur la morphologie et la biologie de la microfilarie, stade le plus sensible au phénomène de sélection.

Morphology of adult and subadult *Wuchereria bancrofti*. An attempt to find characters differentiating strains

SUMMARY. The description of the fourth stage larva of *W. bancrofti* provides an indication of the direction of morphological evolution in the genus showing in particular that *W. kalimantani* is more highly evolved than *W. bancrofti* and constitutes a « capture » by *Presbytis* of the species parasitic in man.

No morphological character of adult *W. bancrofti* distinguishes the geographic origin of the different collections studied. By contrast, the morphological characters of the microfilariae and their biological features are significantly different, but are not inter-correlated.

It therefore appears that in the genus *Wuchereria*, as in the other viviparous filarioids, the phenomenon of speciation is evident first of all in the morphology of the microfilaria, the stage most susceptible to selection pressures.

* Laboratoire de Zoologie-Vers, associé au CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, 61 rue Buffon, F 75231 Paris Cedex 05.

** Filarial Infections, Parasitic Disease Programme, WHO 1211 Geneva 27, Switzerland.

*** Tropical Public Health, Dpt of Preventive Medicine/Biometrics, School of Medicine, 4301 Jones Bridge Road, Bethesda, MD 20814, U.S.A.

**** Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, 420/6 Rajvithi Road, Bangkok 10400, Thaïlande.

Accepté le 5 novembre 1984.

Introduction

Les progrès de la systématique montrent que les animaux à vaste répartition présentent normalement des spéciations. Celles-ci sont particulièrement importantes à connaître lorsqu'il s'agit de parasites pathogènes pour l'homme, et, dans le cas de *Wuchereria bancrofti*, le problème a déjà été résolu de façon positive en ce qui concerne les microfilaires (Schacher & Geddawi, 1969 ; Schacher, 1969).

Il est intéressant de rechercher ces spéciations par l'étude morphologique des adultes. Grâce à l'obligeance de plusieurs collègues, nous avons pu disposer de lots provenant des régions géographiques suivantes :

1) Région indo-malaise.

— Sous-région indo-indochinoise : spécimens de la souche rurale de Thaïlande et spécimens de Kinmen, en Chine (infestation expérimentale de singes dans les deux cas).

— Sous-région malaise : spécimens de Djakarta, en Indonésie, et d'une souche rurale de Malaisie (infestations expérimentales de singes).

2) Région australienne, sous-région polynésienne : spécimens des îles Fidji (Suva).

3) Région néotropicale, sous-région guyano-brésilienne : spécimens du Guyana, la plupart récoltés à Georgetown.

I — Compléments morphologiques sur les adultes de *W. bancrofti*

A — Analyse de 7 principaux caractères

1) *Ornementation cuticulaire* (fig. 1 A à G, 2 G)

Les petites perles* qui ornent la cuticule sont présentes sur presque tout le corps ; chez le ♂ et chez la ♀ elles apparaissent à environ 2 mm de l'apex ; à ce niveau, elles sont très dispersées ; elles sont de plus en plus serrées en allant vers la région postérieure. Chez le ♂, les dernières perles s'observent à 1,5 — 2 mm de l'extrémité caudale, dans la région distale de l'*area rugosa*. Chez la ♀, les perles se continuent jusqu'à l'extrémité caudale. Sur la queue, elles sont nettement plus serrées dorsalement que ventralement.

Les perles sont situées entre les stries transversales du corps ; leur forme est variée : ronde ou plus ou moins ovale et, dans ce cas, l'éirement est parallèle aux stries.

* « cuticular bosses » de Buckley.

2) *Tête (fig. 2 A à D).*

Les amphides sont situées à la même hauteur que les papilles labiales externes ; leur emplacement est marqué par un mamelon pulpeux sous-cuticulaire, toujours très net en vue latérale.

Les 4 papilles labiales externes et les 4 papilles céphaliques sont en général disposées suivant 2 rectangles dont les grands côtés sont parallèles au plan médian, mais leur degré d'allongement est variable et n'est pas identique pour les 2 catégories de papilles. L'utilisation d'indices, labial et céphalique (mode de calcul indiqué sur la *figure 2 H*), facilite les comparaisons ; les valeurs obtenues sont négatives (étirement médian).

La bouche est grande et ronde ; la cavité buccale a une section transversale triangulaire ; la capsule buccale est faite d'un anneau cuticulaire de forme et d'épaisseur variables, dont la base forme souvent de petites digitations enfoncées dans l'apex de l'œsophage.

3) *Fourreau épithélio-musculaire (fig. 2 E et F).*

La cuticule est mince, sauf dans le plan latéral où elle est trois fois plus épaisse. Les cordes latérales sont larges à 2 files principales de noyaux. Les champs musculaires ont un petit nombre de cellules, dont la hauteur varie suivant le niveau du corps.

4) *Ovéjecteur (fig. 3).*

La vulve est une fente horizontale largement ouverte.

a) Le vagin offre divers aspects qui paraissent liés à l'état physiologique des ♀.

Dans plus de la moitié des cas, il est trapu (140-230 μm de long sur 70-90 μm de large) avec une musculature épaisse (*fig. 3 B et C*). Le tube vaginal est plusieurs fois coudé (5 fois), comme l'a observé Fain (1951) ; il est large et plat juste après la vulve, sur une longueur de 20 μm , et sa surface interne cuticulaire est lisse ; ensuite il est cylindrique, à surface interne également cuticulaire mais festonnée ; le long du tube sont disséminées quelques cellules épithéliales très aplaties et à peine visibles. Le premier coude du tube vaginal est complexe, avec des digitations qui permettent à cette région de se dilater en chambre. Le dernier coude, qui est précédé et suivi d'un rétrécissement de la lumière, est lui-même dilaté et tapissé directement par les cellules épithéliales gonflées. Presque toutes les femelles qui ont ce type de vagin ont des utérus pleins de microfilaires (9 cas sur 11).

Dans quelques cas, la musculature vaginale est mince et le tube vaginal est presque droit, tapissé sur toute sa moitié postérieure par d'épaisses cellules épithéliales, dont le cytoplasme est plus dense et réfringent près de la lumière ; le bord libre des cellules situées dans la partie moyenne du tube est festonné. Cet aspect se rencontre chez les 2 petites ♀ de 30 mm de long, qui sont fécondées et ont des embryons avortés ; il paraît présenter un stade juvénile du vagin.

D'autres ♀ montrent un stade un peu plus avancé avec une cuticularisation plus accentuée du tube vaginal et une régression du cytoplasme des cellules épithéliales.

FIG. 1.

Enfin, le vagin peut avoir à la fois l'aspect mûr, bien cuticularisé, et être à peine coudé et très étiré (jusqu'à 380 μm de long). Cet aspect se rencontre chez des ♀ moyennes ou grandes, aux utérus vides ou à embryons avortés et il est possible que ces vagins n'aient jamais servis à la ponte de microfilaires et que la musculature soit restée atrophiée.

b) La trompe utérine comprend une région antérieure cylindrique à paroi musclée épaisse, et une région postérieure qui s'élargit progressivement, à musculature de plus en plus mince et de longueur très variable ; l'ensemble de la trompe mesure de 2,300 à 7,400 μm .

5) *Les spicules (fig. 1 H et 4 D à F).*

a) Le spicule gauche a été bien analysé (voir principalement Buckley et Singh, 1965) ; il est souvent en partie sorti du cloaque. Sur le spicule disséqué et extrait de sa gaine, les 2 ailes membraneuses de la lame apparaissent larges et plissées dans le tiers proximal, avec une insertion légèrement spiralée sur l'axe cuticulaire du spicule.

L'extrémité distale du spicule gauche est recourbée dorsalement et bordée par un ourlet plus ou moins large.

b) Le spicule droit comprend un manche et une lame, celle-ci transformée en large gouttière, comme l'ont vu Buckley et Singh (1965). Son extrémité distale est à première vue complexe, bifide et elle a pu être interprétée comme formée du spicule proprement dit et d'un manchon cuticulaire (cf. Fain, 1951). Sa structure, peut être comprise en observant sous divers angles le spicule disséqué et extrait de sa gaine* : le fond de la gouttière est fortement cuticularisé, renforcé dans la moitié distale par des côtes transversales irrégulières ; les faces latérales sont peu épaisses et se prolongent vers la face ventrale par 2 ailes membraneuses, qui ne se rejoignent pas.

L'extrémité de la gouttière est nettement spiralée : l'aile droite devient plus étroite et se termine à une douzaine de μm de l'extrémité distale ; le bord droit de la gouttière n'est donc plus constitué que par une paroi sclérifiée assez basse ; l'aile gauche, au contraire, atteint sa largeur maximale quand elle s'interrompt à 3-4 μm de l'extrémité et elle dépasse donc nettement le bord droit ; à ce niveau, elle est soutenue par 2 minces rayons cuticulaires ; comme elle suit la torsion spiralée de l'ensemble du spicule, elle est insérée en arc de cercle sur le fond de la gouttière.

* 2 ♂ du lot 80 ED ont été disséqués.

FIG. 1. — A à G, Ornementation cuticulaire ; A et B : ♀, à 6 mm de l'extrémité caudale, vue médiane et vue latérale (les stries ne sont représentées qu'au centre des dessins) ; C : *idem*, détail des stries et perles ; D et E : ♀, région caudale en vue ventrale et dorsale ; F : ♂, à 3 mm de l'extrémité caudale ; G : *idem*, perles au niveau de l'extrémité antérieure de l'*area rugosa* ; H : ♀, phasmides et languettes caudales, vue ventrale ; I : spicule gauche extrait de sa gaine, vue latérale gauche ; J et K : *idem*, extrémité distale, vue latérale (face dorsale à gauche) et vue ventrale ; L : larve IV ♂, ébauche du spicule gauche dans sa gaine (G, lot 183 ED ; L, lot 187 ED ; le reste, lot 80 ED ; éch. : C, G, H, J, K, 50 μm ; le reste 100 μm).

FIG. 2. — A à D, tête ; A : ♀, vue apicale ; A' : *idem*, coupe optique transversale de l'apex de l'œsophage ; B et C : ♂, vues médiane et latérale ; D : autre ♀, vue médiane ; E : ♀, coupe transversale à mi-corps ; F : autre ♀, coupe transversale en arrière du vagin ; G : ♀, queue, vue ventrale ; H : mesure de l'indice labial, $\frac{(A - B) \times 100}{A + B}$, et de l'indice céphalique, $\frac{(A' - B') \times 100}{A' + B'}$ (à gauche, vue médiane ; à droite, vue latérale). (A, A', B, C, E, lot 80 ED ; D, G, lot 192 ED ; F, lot 194 ED ; éch. A, A', B, C, D, 50 µm ; E, F, G, 100 µm ; H, main levée).

FIG. 3. — A : ovéjecteur ; B et C : vagin, vues latérale et ventrale ; D : autre ♀, vagin, vue latérale (A à C, lot 80 ED ; D : lot 183 ED ; ech. : A, 500 µm ; B, C, D, 50 µm).

FIG. 4. — A à C, stade IV ♂ ; A : région caudale, vue ventrale ; B : *idem*, vue latérale, les spicules ne sont pas représentés ; C : languettes et phasmides, vue ventrale ; D à F, spicule droit extrait de sa gaine en vue ventrale, latérale gauche et latérale droite (A à C : lot 187 ED ; D à F : lot 80 ED ; ech. : C, 25 μ m ; le reste, 100 μ m).

FIG. 5. — ♂ ; A et B, *area rugosa* ; A : à 650 µm de l'extrémité caudale, vue ventrale ; B : près du cloaque ; C : queue, vue ventrale ; D : *idem*, autre ♂ ; E : extrémité caudale d'un troisième ♂, vue ventrale (A, D, E, lot 80 ED ; B, C, lot 183 ED ; éch. : A, B, E, 50 µm ; C, D, 100 µm).

Le fond lui-même se termine par un bec très sclérifié, spiralé et plus ou moins recourbé dorsalement.

L'ensemble de la gouttière, et surtout le goulot terminal constitué par la paroi sclérifiée à droite et la haute membrane à gauche, servent de guide au spicule gauche. Il semble même qu'ils puissent le coincer, car le tiers distal de la lame du spicule gauche est parfois replié le long du spicule droit car il a été entraîné lors du retrait de celui-ci dans sa gaine.

Le spicule droit est très rarement sorti du corps ce qui ne permet pas des comparaisons précises d'un spécimen à l'autre mais le bec sclérifié dorsal butant contre

le gubernaculum et la pointe membraneuse ventrale subterminale apparaissent comme des caractères très constants.

c) Le rapport spicule gauche/spicule droit est compris entre 2,2 et 2,7.

6) *Area rugosa* (fig. 5 A et B).

Elle naît en avant du cloaque ; à ce niveau, les rugosités de l'*area rugosa* sont punctiformes et résultent du croisement de rides longitudinales ventrales avec les stries transversales.

L'aspect typique de l'*area rugosa* apparaît rapidement : c'est une succession de bandes transversales de bâtonnets longitudinaux ; les bâtonnets sont assez bien alignés d'une bande à l'autre ; les bâtonnets médians, les plus grands, sont longs de 2 à 3 μm ; les bandes sont espacées de 1,5 à 5 μm (mesures faites à 600-800 μm de la queue) ; la succession des bandes n'est pas parfaitement régulière et des demi-bandes peuvent s'intercaler.

L'*area rugosa* se termine en s'amenuisant progressivement, entre 1,600 et 7,000 μm en avant du cloaque.

7) *Papilles caudales* du ♂ (fig. 5 C, D, E).

Les papilles caudales sont en nombre élevé et variable (21 à 27) et irrégulièrement distribuées mais on peut y reconnaître 3 groupes :

- un groupe cloacal contenant plus de la moitié des papilles,
- un groupe caudal de 2 à 6 papilles,
- un groupe terminal représenté le plus souvent par une paire de papilles, situées en avant des phasmides.

L'interprétation de l'appareil sensoriel caudal est délicate, en raison de la variabilité de ce caractère, mais il paraît utile d'essayer d'homologuer les papilles de *W. bancrofti* avec celles des autres filaires, en s'appuyant sur le schéma évolutif des papilles caudales proposé par Chabaud et Petter (1961).

Le plan de base, hérité des ancêtres Spirurides, comprend 21 papilles : 1 papille impaire précloacale, 4 paires précloacales, 2 paires postcloacales et le groupe des paires 7 à 10. Au cours de l'évolution, les papilles ont tendance à se rapprocher du cloaque : les paires 9, 8, 7 s'étagent le long de la queue, les premières paires descendent vers le cloaque, la paire 6 remonte au même niveau que la paire 5*.

On trouve très fréquemment chez les ♂ de *bancrofti* 4 papilles postcloacales situées sur la même ligne transversale qu'on peut homologuer aux paires 5 et 6 ; le reste de la numérotation des papilles se déduit aisément (fig. 5 C, D).

Il apparaît alors que les papilles 1 précloacales sont vraisemblablement souvent dédoublées, que les papilles 7 à 9 sont irrégulièrement étagées le long de la queue, certaines d'entre elles pouvant être atrophiées, que la paire 10 terminale peut être associée à des papilles surnuméraires disposées de façon anarchique (fig. 5 E).

* Ce schéma évolutif est assez bien montré par le genre *Onchocerca* et diverses espèces de la lignée *Dipetalonema*.

8) *Autres caractères.*

— Intestin : son aspect varie suivant l'âge physiologique. Sa paroi est épaisse avec de nombreux noyaux chez les spécimens jeunes ; par la suite elle devient mince et les noyaux ne sont plus visibles ;

— testicule : il naît toujours au même niveau, en arrière de l'œsophage ; son apex est droit chez les jeunes spécimens et infléchi chez les plus âgés ;

— gubernaculum : il est toujours dissymétrique avec le côté gauche plus long que le droit ;

— enroulement de la région postérieure du ♂ : le nombre de tours de spires varie de 1 à 3 ;

— languettes caudales et phasmides : les languettes caudales sont bien visibles chez la plupart des ♀, souvent moins nettes chez les ♂ ; elles sont latéroventrales, Les phasmides sont à la hauteur des languettes et parfaitement latérales ;

— constriction postcéphalique : un « cou » est presque constamment présent, mais il est beaucoup plus net en vue latérale que médiane ;

— régions antérieure et postérieure des ♀ : les extrémités sont droites ou courbées, ventralement ou parfois dorsalement (région céphalique). L'extrémité caudale est légèrement renflée ou non.

II — La larve mâle au stade IV (fig 6).

Cette larve provient du lot 187 ED, récolté chez un *M. cyclopis* infesté avec la souche de Djakarta.

A — Description

Corps long de 8,15 mm et large de 65 μm : œsophage divisé long de 830 μm ; apex du testicule à 1,030 μm de la tête ; queue longue de 140 μm ; spicule droit long de 200 μm , spicule gauche long de 450 μm (manche long de 185 μm).

Tête : papilles labiales et céphaliques disposées suivant 2 rectangles très légèrement étirés parallèlement au plan médian (indices : 4 et 5) ; amphides un peu

FIG. 6. — Stade IV ♂, A et B : Tête, vue médiane et latérale (lot 187 ED).

postérieures aux papilles labiales externes*. Cuticule céphalique épaisse. Bouche et cavité buccale aplaties latéralement, capsule buccale formée par 2 segments superposés.

Ornementation cuticulaire : la cuticule est ornée de perles sauf aux extrémités du corps ; les perles sont allongées dans le sens transversal. Elles sont plus abondantes dans la région précloacale.

Région cloacale : le cloaque, long de 110 μm , est bordé par les 2 sacs spiculaires ; le spicule droit est court, à peine cuticularisé et son extrémité distale est simple et plissée ; chez le spicule gauche, le manche est formé mais encore peu sclérifié et la lame, à peine cuticularisée, a une extrémité triangulaire.

Extrémité caudale ornée de 2 languette latéro-ventrales développées à la base desquelles débouchent les phasmides. En outre, il existe sur ce spécimen 1 papille sur le côté droit de la queue.

B — Comparaison avec la larve infestante et l'adulte

Caractères de la larve infestante qui persistent chez le stade IV : bouche et cavité buccale aplaties latéralement ; capsule buccale développée (2 segments) ; languettes caudales latéro-ventrales saillantes.

Caractères adultes déjà acquis au stade IV : disposition des papilles labiales et céphaliques ; ornementation cuticulaire (perles) ; disparition de la languette caudale terminale et médiane ; présence des spicules et particulièrement, spicule droit qui a déjà la même longueur que chez l'adulte (rapport spicule gauche/spicule droit de 2,25).

III — Analyse comparée des spécimens provenant de six régions géographiques et discussions

Nous indiquons dans chaque cas l'hôte, naturel ou expérimental, la composition du matériel disponible, l'état physiologique des ♀, les mensurations (*tableau I*) et les éventuelles particularités morphologiques suivies d'une brève discussion.

1) Souche rurale de Thaïlande

Hôte expérimental : *Presbytis melalophos*.

— Lot 80 ED : 5 ♂, 4 ♀, 4 régions antérieures et 3 régions postérieures de ♀.

Les utérus des ♀ sont chargés de microfilaires sauf ceux de la petite ♀ de 31 mm de long qui n'a que quelques embryons avortés dans la partie postérieure, la partie antérieure étant vide ; vagin trapu, de type mûr, sauf chez cette petite ♀.

Quelques ♂ (2 sur 5) ont des papilles surnuméraires à l'extrémité caudale (*fig. 5 E*).

* La morphologie externe céphalique paraît identique à celle du stade IV provenant du Liberia (voir Franz et Zielke, 1980).

Discussion : Mise à part cette petite anomalie, qui peut être due au fait que l'hôte n'est pas naturel, aucun caractère propre à cette souche n'a été mis en évidence.

2) *Souche chinoise de Kinmen*

Hôte expérimental : *Macaca cyclopis* ; l'infestation est faite avec les L_3 provenant de moustiques gorgés sur l'homme ou de moustiques gorgés sur singe expérimentalement infecté.

— Lot 190 ED (= FM 69) ; premier passage chez le singe : microfilarémie négative, autopsie 5 mois et demi après l'inoculation de L_3 : 1 ♂, 1 ♀.

— Lot 183 ED (= FM 118) : deuxième passage chez le singe ; microfilarémie positive 11 à 17 mois après l'inoculation, autopsie 7 mois plus tard : 1 ♂, 1 région antérieure et 1 région postérieure de ♂, 1 ♀, 3 régions antérieures et 2 régions postérieures de ♀.

Dans les 2 lots, les utérus ne contiennent que des embryons avortés ; vagin de type juvénile (épithélium épais, faiblement cuticularisé) ou de type mûr mais, dans ce cas, distendu et mince.

Anomalies morphologiques chez le ♂ : spicule droit à pointe simple, triangulaire chez un spécimen ; bouche non axiale chez un autre ; papilles 7 à 9 regroupées chez un troisième.

Discussion : les seules particularités morphologiques constatées sont des anomalies liées au médiocre développement de cette souche chez *M. cyclopis*.

3) *Souche indonésienne de Djakarta*

Hôte expérimental : *Macaca cyclopis* ; 4 singes ont été inoculés.

— Lot 186 ED (= FM 96) : microfilarémie négative, autopsie 2 ans après l'inoculation : 1 ♀.

— Lot 187 ED (= FM 6) : microfilarémie négative, autopsie 100 jours après l'inoculation : 1 stade IV ♂ et fragments de ♂.

— Lot 188 ED (= FM 84) : microfilarémie positive, autopsie 2 ans après l'inoculation : 1 région postérieure et des fragments de ♀.

— Lot 189 ED (= FM 45) : microfilarémie négative, autopsie 9 mois après l'inoculation : 1 ♂, une région postérieure et des fragments de ♂.

Utérus de la femelle entière chargé de microfilaires ; vagin de type mûr.

Discussion : pas de particularités morphologiques.

4) *Souche de Malaisie (Kuala Lumpur)*

Hôte expérimental : *Macaca cyclopis*

— Lot 192 ED (= LSHTM 547)* : microfilarémie négative, autopsie 6 mois après l'inoculation (*in* Dissanaïke et Mak 1980) : 4 ♂, une région postérieure de ♂ et 1 ♀.

* Les numéros avec astérisque correspondent à un matériel de la London School of Hygiene and Tropical Medicine aimablement communiqué par R. Müller et L. Gibbons.

La ♀ est petite (45 mm) mais chargée de microfilaires, vagin de type mûr.

Discussion : pas de particularités morphologiques.

5) *Souche de Fidji (Suva)**

Homme

— Lot 191 ED 1 ♂, 1 grand fragment postérieur de ♂ à queue coupée ; 2 régions postérieures de ♀ et des fragments.

Papilles de la tête disposées en carré chez l'unique ♂ disponible (indices labial 0 et céphalique 1,75) ; les 2 régions caudales ♀ en battant de choche.

Discussion : Ces deux caractères, inverses de ce qu'a observé Buckley (1952) sur des spécimens de même origine, sont donc variables et ne permettent pas de reconnaître l'origine de ce matériel. Galliard et Chabaud (1953) étaient arrivés à la même conclusion avec une autre souche apériodique provenant de Tahiti.

6) *Souche de Guyana*

Homme

— Lot 194 ED (= LSHTM 179)* : 2 régions antérieures et 3 régions postérieures femelles.

— Lot 195 ED (= LSHTM 180)* : 1 région antérieure et 2 régions postérieures mâles, 4 régions antérieures et 3 régions postérieures femelles.

— Lot 196 ED (= LSTHM 166)* : 1 région antérieure femelle abîmée non utilisable et des fragments femelles.

— Lot 197 ED (= LSHTM 165)* : 1 ♂, 1 région antérieure femelle.

4 ♀ ont les utérus pleins de microfilaires et le vagin de type mûr ; 1 ♀ petite (150 µm de large) a peu de microfilaires et un vagin de type intermédiaire ; 2 ♀ larges de 170 et 195 µm, n'ont pas de microfilaires mais la présence de déchets dans les utérus et l'intestin à paroi très minces suggèrent que ce sont de vieilles ♀ ; leur vagin de type mûr est coudé ou distendu.

Particularités : corps large chez plusieurs ♀ (jusqu'à 280 µm) et grande taille de l'unique ♂ entier (42 mm de long).

Discussion : la taille souvent élevée des spécimens est à rapprocher des dimensions observées fréquemment par divers auteurs (cf. *tableaux I et II* donnés par Fain, 1951). A chaque fois, il s'agit de spécimens prélevés chez l'homme ; ces spécimens peuvent donc être âgés et avoir poursuivi leur croissance. A l'opposé les spécimens prélevés chez les singes expérimentalement infestés sont tous de petites dimensions (♀ inférieures à 60 mm de long, ♂ à 30 mm de long) et ont au maximum 2 ans.

Liste des abréviations du tableau :

NSP, subpériodicité nocturne ; NP, périodicité nocturne ; DSP, subpériodicité diurne ; a.n., distance anneau nerveux-tête ; ceso. M., œsophage musculaire ; lab. ext. m. ou l., écartement des papilles labiales externes en vue médiane ou latérale ; cep., papilles céphaliques ; I lab. ou cep., indice labial ou céphalique (ils sont tous négatifs) ; R et O, perles de la région caudale des femelles rondes ou ovales ; R, perles rondes les plus abondantes ; sp. g. ou d., spicule gauche ou droit ; * : données obtenues *in* Dissanaïke et Mak, 1980.

TABLEAU I. — Mensurations des femelles et des mâles des 6 lots observés.

PERIODICITE SOUCHE	NSP THAILANDE ; RURALE					NP CHINE (KINMEN)					NP INDONESIE (DJAKARTA)	DSP FIDJI (SUVA)	NP MALAI.	NP GUYANA				
NOTE	PRESBYTIS MELALOPHOS					MACACA CYCLOPIS					MACACA CYCLOPIS	HOMME	M.FASC.	HOMME				
Lot	80 ED					183 ED					186ED	188ED	192ED	194ED				
L (mm)	31	42	51	51	53	32	59	-	-	-	56	-	45	195 ED				
l	120	130	180	150	180	150	170	180	185	170	150	-	170	200	150	-	-	-
a. n.	190	210	180	190	250	205	225	225	200	-	220	-	205	200	-	-	170	190
oeso	1080	1140	1150	1230	1120	1150	1330	1460	1300	-	1480	-	905	1030	1180	-	240	225
oeso M.	-	410	440	380	480	460	550	-	-	-	500	-	390	420	-	-	1370	1250
vulve	525	550	560	580	675	540	640	600	550	-	670	-	610	740	620	-	480	400
queue	200	230	230	190	225	225	210	-	-	195	200	210	230	160	-	235	260	210
lab. ext. m.	19	-	26	18	-	18	23	20	23	-	22	-	21	23	18	-	27	25
lab. ext. l.	21	-	30	23	-	24	31	26	27	-	22	-	24	25	22	-	29	31
ceph. m.	29	-	32	24	-	25	32	28	31	-	29	-	28	31	22	-	36	37
ceph. l.	32	-	35	30	-	32	39	35	36	-	31	-	36	38	27	-	38	41
I lab.	5	-	7	12	-	14	15	13	8	-	0	-	7	4	10	-	3	10
I ceph.	5	-	5	11	-	12	10	11	8	-	3	-	12	10	10	-	3	7
cavejcteur	3100	2400	2280	4200	2650	2800	4600	5060	7500	-	7400	-	4500	5600	5100	-	7800	4550
forme des perles	0	0	R+O	R+O	R+O	R	R	-	-	0	0	R+O	R	R+O	0	-	R+O	R+O

PERIODICITE SOUCHE	NSP THAILANDE ; RURALE					NP CHINE (KINMEN)		NP INDONESIE (DJAKARTA)		DSP FIDJI (SUVA)	NP MALAISIE		NP GUYANA	
NOTE	PRESBYTIS MELALOPHOS					MACACA CYCLOPIS		MACACA CYCLOPIS		HOMME	M. FASCICULARIS		HOMME	
Lot	80ED					190ED	183ED	187ED	189ED	191ED	192ED		195ED	197ED
L (mm)	25,4	25,6	-	-	-	27	28,4	-	8,11	24,4	-	23,6	26	23,8-30,6
l	105	100	80	80	90	140	100	-	65	130	-	100	100	90
a. n.	200	170	-	-	-	220	210	-	-	190	-	200	185	-
oeso	970	1180	-	-	-	830	920	-	830	860	-	940	870	720
oeso M.	410	370	-	-	-	-	380	-	-	320	-	320	350	-
queue	190	190	160	180	190	215	155	175	140	180	170	200	185	-
sp. g.	620	525	540	615	565	610	590	570	430	585	595	570	625	560
Sp. g. (manche)	-	170	180	200	190	210	190	200	-	180	200	170	195	-
sp. d.	230	220	210	245	235	270	240	200	200	235	270	228	240	220
area rugosa	-	2230	-	-	2000	-	2100	2000	-	1850	1900	2050	1600	-
lab. ext. m.	18	19	-	-	-	-	20	-	10	20	-	20	17	-
lab. ext. l.	23	23	-	-	-	-	24	-	11	22	-	20	23	-
ceph. m.	28	28	-	-	-	-	31	-	16	27	-	28	25	-
ceph. l.	31	30	-	-	-	-	32	-	18	30	-	29	28	-
I lab.	12	9	-	-	-	-	9	-	5	3	-	0	15	-
I ceph.	5	3	-	-	-	-	1	-	6	5	-	2	5	-

Discussion et conclusion

Trois types de caractères peuvent *a priori* être analysés pour tenter de différencier les souches de *W. bancrofti*.

A — Caractères morphologiques de l'adulte

La connaissance du stade IV est intéressante, car elle indique quelles sont les tendances évolutives morphologiques propres à ce genre : arrondissement de la bouche et de la cavité buccale (primitivement aplaties latéralement), réduction de la capsule buccale, allongement de la lame du spicule gauche, multiplication des perles cuticulaires, réduction des languettes caudales.

Nous n'avons observé entre les divers lots d'adultes que des différences faibles, paraissant liées à l'âge des spécimens ou à l'espèce de l'hôte (dans le cas des infestations expérimentales), qui peut gêner la maturation complète de la filaire, mais aucun élément caractéristique de la zone géographique n'a été mis en évidence.

W. kalimantani Palmieri et coll., 1980, parasite de *Presbytis cristatus*, constitue une espèce clairement distincte, morphologiquement plus évoluée que *W. bancrofti* : lame du spicule gauche plus allongée et, par conséquent, rapport spicule gauche/spicule droit plus grand (3,7-4,8 au lieu de 2,2-3,1). Nous en concluons qu'il s'agit d'une capture locale faite à partir de l'espèce parasite de l'homme.

B — Caractères morphologiques de la microfilaire

L'expérience acquise chez les Onchocercidae montre que le premier signe de spéciation porte sur la microfilaire (voir les Onchocerques *in* Bain & coll., 1974, les filaires de Reptiles *in* Bain, 1968, d'Oiseaux *in* Millet & Bain, 1984 etc.).

Cette constatation est d'ailleurs logique, puisqu'il s'agit du stade le plus rapidement sélectionné par le vecteur local.

Les analyses de Schacher et Geddawi (1969), et de Schacher (1969), sur les microfilaires de *W. bancrofti*, sont conformes à cette règle : le nombre moyen des noyaux compris entre l'espace céphalique et l'anneau nerveux varie selon la région géographique (de 83 à 98 noyaux)*.

Ce caractère paraît signifier que les microfilaires des différentes souches de *W. bancrofti* éclosent à des stades embryonnaires légèrement différents ; les formes

* Nous ne tenons pas compte ici de *W. lewisi* Schacher, 1969, car, si les particularités de cette microfilaire paraissent bien établies (cf. aussi les analyses de Colless, 1971 et de Campbell, 1976), son appartenance au genre *Wuchereria* n'est pas prouvée. En effet, les adultes correspondants ne sont pas connus et une infestation humaine, à partir d'un parasite animal inconnu, est toujours possible.

ayant moins de noyaux (= moins de divisions cellulaires) ont la vie embryonnaire la plus réduite et, par conséquent, peuvent être considérées comme les plus évoluées.

Une conclusion analogue, fondée sur des éléments différents, est donnée par Sucharit et Harinasuta (1981).

C — Caractères biologiques de la microfilaire

Le vecteur et les rythmes circadiens de la microfilarémie constituent les éléments les mieux connus pour caractériser les différentes souches de *W. bancrofti*.

Les souches apériodiques diurnes, à sub-périodicité de type composite, comme celles du Pacifique (*in* Pichon & coll., 1979), paraissent biologiquement primitives, tandis que les souches à périodicité stricte, les plus répandues, et certaines souches apériodiques nocturnes à sub-périodicité de type homogène, comme la souche rurale de Thaïlande (*in* Pichon & coll., 1979), paraissent biologiquement évoluées.

En conclusion, la morphologie des stades adultes ou sub-adultes de *W. bancrofti* peut donner des indications sur l'âge des spécimens et leur niveau d'adaptation à l'hôte, mais ne permet pas d'identifier l'origine géographique d'un lot.

La morphologie des microfilaires d'une part, les rythmes circadiens d'autre part fournissent les meilleures indications pour caractériser les souches, mais il n'y a pas de corrélation entre les degrés d'évolution de ces 2 caractères (voir *tableaux I et II et fig. 5* de Schacher et Geddawi).

BIBLIOGRAPHIE

- BAIN O. : Remarques au sujet d'une nouvelle filaire de Caméléon malgache, proche de *Foleyella brevicauda*. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, 1968, 2^e sér., 40, 802-806.
- BAIN O., BUSSIERAS J., AMEGEE E. : Dualité d'*Onchocerca volvulus* de l'homme et d'*O. sp.* Cameron, 1928, du bétail. *C.R. Acad. Sci.*, sér. D, 1974, 278, 369-372.
- BUCKLEY J. J. C., *in* Manson-Bahr P. H. & Muggleton W. J. : Further research on filariasis in Fiji. *Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1952, 46, 321-324.
- BUCKLEY J. J. C., SINGH S. N. : On the structure of *Wuchereria bancrofti* adults from India, with a note on male specimens from British Guiana and Fiji. *J. Helm. in Vol.*, 1965, 39, 127-136.
- CAMPBELL N. A. : A multivariate approach to variation in microfilaria : examination of the species *Wuchereria lewisi* and demes of the species *W. bancrofti*. *Aust. J. Zool.*, 1976, 24, 105-114.
- CHABAUD A. C., PETTER A. : Remarques sur l'évolution des papilles cloacales chez les Nématodes Phasmiidiens parasites de Vertébrés. *Parassitologia*, 3, 51-70.
- COLLESS D. H. : An application of numerical methods to the systematics of microfilariae. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1971, 65, 245-251.
- CROSS J. H., PARTONO F., HSU M.-Y. K., ASH L. R., GEMIJATI S. : Experimental transmission of *Wuchereria bancrofti* to monkeys. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1979, 28, 56-68.
- DISSANAIKE A. S., MAK J. W. : A description of adult *Wuchereria bancrofti* (rural strain) from an experimental infection in the long-tailed macaque, *Macaca fascicularis* (Syn. *M. irus*). *J. Helminthol.*, 1980, 54, 117-122.
- FAIN A. : Étude morphologique des formes parentales de *Wuchereria bancrofti* Cobbold, 1877, récoltées au Congo Belge. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1951, 26, 228-244.
- FRANZ M., ZIELKE E. : Scanning electron microscope study on larvae of *Wuchereria bancrofti* from the vector and from experimental rodent hosts. *Tropen Med. Parasitol.*, 1980, 31, 345-356.
- GALLIARD H., CHABAUD A. G. : Sur la morphologie de *Wuchereria bancrofti* (Cobbold) provenant du Tonkin et de Tahiti. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1953, 28, 237-238.
- MILLET P., BAIN O. : Une nouvelle filaire de la pie, *Eufilaria kalifai* n. sp. (Lemdaninae) et son développement chez *Culicoides nubeculosus*. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1984, 39, 177-187.

- PALMIERI J. R., PURNOMO, DENNIS D. T., MARWOTO H. A. : Filarid parasites of South Kalimantan (Borneo), Indonesia. *Wuchereria kalimantani* n. sp. (Nematoda : Filarioidea) from the silvered leaf monkey, *Presbytis cristatus* Eschscholtz, 1921. *J. Parasitol.*, 1980, **66**, 645-651.
- PICHON G., THIREL R., CHEBRET M. : Nouvelle approche de la périodicité chez la filaire *Wuchereria bancrofti* var. *pacifica*. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 1979, **17**, 89-105.
- SCHACHER J. F. : Intraspecific variation in microfilariae, with description of *Wuchereria lewisi* sp. nov. (Nematoda, Filarioidea) from man in Brazil. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1969, **63**, 341-351.
- SCHACHER J. F., GEDDAWI M. K. : An analysis of speciation and evolution in *Wuchereria bancrofti* by the study of nuclear constancy (eutely) in microfilariae. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1969, **63**, 67-82.
- SUCHARIT S., HARINASUTA C. : The Hypothesis on the Evolution of *Wuchereria bancrofti*. *J. Med. Assoc. Thailand.*, 1981, **64**, 367-373.