ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XIII

1^{er} MARS 1935

N° 2

MÉMOIRES ORIGINAUX

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU TUBE DIGESTIF DES LARVES D'*ANOPHELES* ET DE *THEOBALDIA*

(Note préliminaire I)

Par Jacques SAUTET

Dans cette présente note, nous n'allons étudier que les deux premières parties du tube digestif, sans les glandes annexes. Nous aurons surtout en vue la comparaison entre les diverses larves. Cette étude porte sur les larves d'*Anopheles maculipennis*, d'*Anopheles bifurcatus* et de *Theobaldia annulata*. Le matériel a été étudié soit à frais, ou fixé au formol à 5 p. 100, ou après l'action du chloral lactophénol ou de l'eau de Javel diluée, soit sur des pièces fixées au Bouin ou au formol à 5 p. 100 et colorées à l'hématoxyline au fer ou à l'hémalun-éosine ou au Mann.

1. Intestin antérieur

Il comprend le pharynx et l'œsophage. Etudions-les successivement.

A. PHARYNX. — Le pharynx occupe la tête de la larve, il fait suite à la bouche. Il est plus long que large et peu épais quand il est vide d'aliments.

Vu dorsalement, il est en forme de disque plus ou moins déformé

dans le sens de la longueur. En coupe longitudinale, il est en forme

FIG. 1. — I, Couronne épineuse pharyngienne vue par transparence après action du chloral-lactophénol ; II, la même vue de profil ; remarquer, dans son prolongement, l'œsophage chitineux, se continuant par l'entonnoir de l'intestin moyen, les cœcums sont représentés par les déchets nutritifs en pointillé ; III, couronne épineuse pharyngienne vue en coupe longitudinale, fixation au Bouin, et coloration à l'hémalun-éosine ; IV, les épines de la couronne à frais chez *Anopheles maculipennis* ; V, les épines de la couronne à frais chez *Anopheles bifurcatus*.

de triangle à pointe postérieure coupée. Enfin, en coupe oblique, il se présente en V très ouvert.

L'organe le plus caractéristique du pharynx est le cercle chitineux qui porte les épines pharyngiennes, il est dirigé en haut et en avant (fig. 1-2). Il est formé, en réalité, de deux demi-cercles qui

FIG. 2. — Chez *Theobaldia annulata* : I et II, épine pharyngienne de l'extrémité de la couronne ; III, épines pharyngiennes du milieu de la couronne, remarquer les plis de la base, examen à frais ; IV, le V pharyngien en coupe, fixation au Bouin, coloration à l'hémalum-éosine, remarquer les épines ; V, la couronne épineuse pharyngienne, examen à frais.

se rejoignent en V comme les deux feuillets d'un livre. Cet organe est surtout visible à frais par transparence ou en faisant agir le chloral-lactophénol ou l'eau de Javel diluée. On l'observe très bien aussi en arrachant l'intestin antérieur des larves fixées au formol à

5 p. 100. Sur les coupes, son observation est moins facile. Ces cercles chitineux, qui sont multiples, sont garnis d'épines ou dents

FIG. 3. — Chez *Theobaldia annulata* : I, couronne pharyngienne et œsophage à frais ; II, base de l'œsophage à frais ; III, le proventricule à frais ; IV, fin de l'œsophage et proventricule sur une coupe fixée au Bouin et colorée au Mann, remarquer, en gros trait noir, la membrane chitineuse œsophagienne et son repli, origine de la membrane chitineuse mince de l'entonnoir, dans le fond du repli œsophagien.

dirigées vers l'intérieur, comme pour former un filtre. Elles sont de longueur très variable, les plus petites, qui sont les plus larges, étant aux extrémités. Elles présentent toutes des plis à leur base.

Chez *Theobaldia annulata*, certains de ces plis semblent même former un canalicule (fig. 2, II). Il nous paraît encore impossible de se servir des dents comme caractère de genre ou d'espèce, leur observation étant très délicate et l'interprétation difficile. On peut donner approximativement les mesures suivantes des plus grandes épines :

<i>Theobaldia annulata</i>	95 μ
<i>Anopheles maculipennis</i>	45 μ
<i>Anopheles bifurcatus</i>	60 μ

FIG. 4. — Coupe de l'œsophage de l'*Anopheles maculipennis*, remarquer les 4 grands replis de la muqueuse, extérieurement la musculature circulaire, intérieurement la membrane chitineuse très épaisse, isolant les aliments de la muqueuse.

Quand ces caractères seront étudiés dans de nombreuses espèces, il sera peut-être possible de les utiliser dans la systématique, tant des espèces que des races. Nous reviendrons sur ce sujet.

Les couronnes de support ont une disposition, qui paraît identique dans les trois espèces, seule la taille diffère.

B. ŒSOPHAGE. — L'œsophage fait suite directement au pharynx. Si l'on arrache de la tête l'œsophage, ou que l'on regarde par transparence après action du chloral-lactophénol, on voit qu'un tube translucide, s'insérant sur les cercles chitineux pharyngiens, se prolonge jusqu'à l'intestin moyen (fig. 1, II), formant un manchon à l'œsophage. Sur une coupe, l'œsophage est cylindrique avec une musculature, une basale, une muqueuse à cellules assez plates, et une très forte enveloppe chitineuse interne, isolant les aliments de la muqueuse.

Chez l'*Anopheles maculipennis*, en coupe transversale, la mu-

queuse œsophagienne ne présente que quatre grands replis. Il y a bien deux replis rudimentaires, mais si minimes qu'il nous semble

FIG. 5. — I, cæcums digestifs à frais d'*Anopheles bifurcatus* ; II, cæcums digestifs de *Theobaldia annulata*, formol à 5 p. 100 ; III, cæcums digestifs d'*Anopheles maculipennis* en coupe, fixation au Bouin, coloration à l'hémalum-éosine, remarquer leur disposition en couronne autour de l'intestin moyen ; IV et VI, cellules du cæcum de l'*Anopheles maculipennis* avec la brosse et son implantation dans le protoplasma cellulaire ; V, cellule du cæcum de *Theobaldia annulata*.

impossible d'en tenir compte. Les muscles circulaires ont un renforcement au niveau du proventricule, comme de Boissezon le signale chez *Culex pipiens*, cette disposition se voit particulièrement bien à frais, lors des contractions.

Comme pour les *Culex*, l'œsophage s'enfonce assez profondément dans l'intestin moyen. Par arrachement, on constate qu'il se pro-

FIG. 6. — I et II, Proventricule d'*Anopheles maculipennis* en coupe fixée au Bouin et colorée à l'hémalun-éosine : remarquer les cellules sécrétantes de l'entonnoir chitineux au fond du repli, puis l'apparition brusque des grosses cellules intestinales à brosse ; III, proventricule et fin de l'œsophage chez *Anopheles bifurcatus* après dissection à frais ; IV, proventricule, caécums et intestin moyen en coupe chez *Theobaldia annulata*, coloration au Mann : remarquer, en trait noir, l'entonnoir chitineux sortant du proventricule et la membrane péritrophique en pointillé, ces deux formations empêchant les aliments solides de pénétrer dans les caécums digestifs.

longe directement par l'entonnoir chitineux. Cependant, cet entonnoir très mince a une autre origine que la membrane chitineuse très épaisse de l'œsophage.

II. Intestin moyen

Il fait suite directement à l'œsophage et s'étend jusqu'au niveau de l'ouverture des tubes de Malpighi dans l'intestin. Il comprend

FIG. 7. — Chez *Theobaldia annulata*, coupes et coloration au Mann ; I, cæcum digestif : la membrane chitineuse de l'entonnoir et la membrane pérित्रophique obturant l'entrée du cæcum ; II, détails de l'entonnoir chitineux, en noir, et de la membrane pérित्रophique en pointillé ; III, coupe transversale de l'intestin moyen, muqueuse, membrane pérित्रophique, entonnoir, aliments.

trois parties : le proventricule, les cæcums digestifs et l'intestin moyen.

A. PROVENTRICULE. — Nous avons dit que l'œsophage pénétrait profondément dans l'intestin moyen au niveau du proventricule.

Ainsi se constitue une sorte de manchon formé de deux cylindres emboîtés, que l'on peut étudier soit par dissection sans coloration, soit sur des coupes colorées.

Chez *Theobaldia annulata*, il a environ $320\ \mu$ de large sur $180\ \mu$ de long, à frais, c'est donc un cylindre court. Tandis que chez *Anopheles maculipennis* et *Anopheles bifurcatus* il est proportionnellement plus allongé, 170 à $200\ \mu$ de long sur $170\ \mu$ environ de

FIG. 8. — Larves d'*Anopheles maculipennis* au 2^e stade, coupes fixées au Bouin et colorées à l'hémalum-éosine ; I, œsophage, proventricule, cæcums, intestin moyen (jusqu'aux tubes de Malpighi, coupés), intestin postérieur ; II, proventricule semblable à celui de la larve au 4^e stade, seuls les sinus semblent moins grands.

large. Ces chiffres sont du reste très variables suivant les individus examinés.

Dans ces trois espèces, l'anatomie en est sensiblement identique, de même pour *Culex pipiens* étudié par de Boissezon.

L'élément le plus important qui est la muqueuse est formé de cellules plates continuant l'œsophage libre. Ces cellules font place dans le fond du repli à des cellules spéciales, petites, qui secrètent l'entonnoir chitineux, puis, brusquement, sur le côté externe intestinal, apparaissent des cellules épaisses, plus ou moins quadrangulaires sur les coupes et munies d'un plateau en brosse. La membra-

ne chitineuse, naissant du fond du diverticule, suit librement la lumière située entre les deux parois et se continuant dans l'intestin moyen, elle donne l'entonnoir chitineux. Cette membrane mince ne ressemble en rien à la couche chitineuse épaisse recouvrant la muqueuse œsophagienne. Cette couche s'arrête avant la courbure de la muqueuse chez *Anopheles maculipennis* et *Anopheles bifurcatus*, tandis que chez *Theobaldia annulata* elle semble remonter de 60 μ environ dans le diverticule (fig. 3, IV).

Dans les replis œsophagiens, reliés par des cellules allongées et des fibres lâches, existent de vastes sinus, plus grands chez *Theobaldia annulata*, mais plus nombreux chez *Anopheles maculipennis* et

Fig. 9. — Larves d'*Anopheles maculipennis* à la fin du quatrième stade ; on peut remarquer une sorte de dévagination du proventricule.

Anopheles bifurcatus. La partie intestinale est constituée par des cellules à brosse, on constate aussi des cellules basales et une mince lame translucide recouvrant tout le proventricule, qui apparaît sur les dissections faites à frais.

Ces dispositions du proventricule existent de même chez les jeunes larves (fig. 8, II), seuls les sinus paraissent plus petits.

B. CÆCUMS DIGESTIFS. — Leur taille est très variable suivant les exemplaires examinés. Dans les trois espèces, elle se rapproche de 600 μ , pour les larves au 4^e stade.

Chez *Anopheles maculipennis* (fig. 5, III), nous comptons six cæcums.

Dans les trois espèces, nous n'avons jamais pu mettre en évidence de membrane transparente externe, comme pour l'œsophage ; il y a une basale et une assise de cellules quadrangulaires ou ovoïdes, pourvues d'un gros noyau, d'un protoplasma granuleux et vacuolaire et surmontées d'une brosse s'implantant dans une zone

plus sombre du protoplasma cellulaire (fig. 5, V-VI). Ces cellules sont en contact direct avec les aliments liquides ; en effet, l'entonnoir chitineux intestinal, bouchant l'entrée du cæcum, empêche les particules solides de venir dans cette poche. C'est donc la seule partie de l'intestin non recouverte d'une enveloppe protectrice chitineuse.

Si l'on observe ces cæcums sur le vivant, on constate qu'ils sont animés de mouvements de contraction incessants. Ils doivent servir ainsi autant pour la propulsion des aliments que pour leur absorption.

C. INTESTIN MOYEN PROPREMENT DIT. — Il est rectiligne et va jusqu'à l'entrée des tubes de Malpighi dans le tube digestif.

Dans les trois espèces, il semble identique, sauf en ce qui concerne la longueur, qui est plus grande chez *Theobaldia annulata*.

Il est essentiellement constitué par une musculuse dont la principale caractéristique est une formation en anneaux, qui se voit très bien à frais lors des contractions, par une basale, puis une muqueuse à cellules de forme quadrangulaire en coupe ; ces cellules ressemblent à celles des cæcums avec leur plateau en brosse et sa base d'implantation, mais la brosse est nettement plus courte. Enfin, on rencontre les enveloppes de protection de la muqueuse : la membrane péritrophique et l'entonnoir chitineux. En effet, sur les coupes colorées au Mann, on met assez bien en évidence une couche granuleuse et peut-être vacuolaire, semblant très peu résistante et par contre très perméable ; elle s'interpose entre la muqueuse et l'entonnoir chitineux ; elle débute à l'ouverture des cæcums et se prolonge sur tout l'intestin moyen. Elle forme un manchon qui doit correspondre à la membrane péritrophique décrite par Balbiani chez d'autres insectes et revue par de Boissezon chez *Culex pipiens*. Elle est visible dans les trois espèces que nous étudions, mais surtout chez *Theobaldia annulata* (fig. 7). Quant à l'entonnoir chitineux, il protège cette membrane et la muqueuse contre les aliments solides. Il est très facile à voir en dissection à frais et sur les coupes. Il est identique à celui décrit par Schneider chez divers arthropodes.

RÉSUMÉ

Nous étudions brièvement l'intestin antérieur et l'intestin moyen d'*Anopheles maculipennis*, d'*Anopheles bifurcatus* et de *Theobaldia annulata* au stade larvaire.

Nous étudions successivement : le pharynx avec ses couronnes de dents ou épines, qui font l'objet de quelques détails, puis l'œso-

phage. Ensuite, nous passons au proventricule, aux cæcums digestifs et à l'intestin moyen proprement dit. Nous comparons ces organes dans les différentes larves. L'entonnoir chitineux et la membrane péritrophique sont spécialement mis en évidence.

Divers dessins associés au travail, et pour la plupart demi-schématiques, illustrent le texte en évitant de longues descriptions.

BIBLIOGRAPHIE

- BALBIANI (E.-G.). — Etudes anatomiques et histologiques sur le tube digestif des *Cryptops*. *Arch. Zool. exp. et génér.*, VIII, 1890, p. 1.
BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*. 4^e éd. Masson et C^{ie}, Paris, 1927.
BOISSEZON (P. DE). — Contribution à l'étude de la biologie et de l'histophysiologie de *Culex pipiens*. *Arch. Zool. exp. et génér.*, LXX, 1930, p. 281-431.
HENNEGUY (L.-F.). — *Les Insectes*. Masson et C^{ie}, Paris, 1904.

Centre antipaludique de Bastia (Corse).