

DR WILLIAM PETERS  
A. POPOVICI-BAZNOSANU

*Reinwald*  
*10.4.52*

---

Contributions à l'étude  
de l'Organisation des larves  
des Éphémérides

---

PARIS  
LIBRAIRIE C. REINWALD  
SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS  
61, RUE DES SAINTS-PÈRES, 61

1906

**ARCHIVES**  
de  
**ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE**

Les Archives de Zoologie expérimentale et générale, fondées en 1872 par HENRI DE LACAZE-DUTHIERS, comptent actuellement 35 volumes publiés qui sont en vente au prix de 50 francs le volume cartonné.

Le prix de l'abonnement pour un volume est de :

40 francs pour Paris — 42 francs pour les départements et l'étranger.

Chaque volume comprend au moins 40 feuilles de texte illustrées de nombreuses figures et accompagnées de planches hors texte en noir et en couleurs. Il se compose d'un nombre variable de fascicules, plus une dizaine de feuilles de Notes et Revue.

Les Archives de Zoologie expérimentale et générale forment, en réalité, deux recueils distincts dont les buts sont différents :

I. — Les Archives proprement dites sont destinées à la publication des mémoires définitifs étendus et pourvus le plus souvent de planches hors texte. Les volumes paraissent par fascicules, chaque fascicule ne comprenant le plus souvent qu'un seul mémoire.

II. — Les Notes et Revue publient de courts travaux zoologiques, des communications préliminaires et des mises au point de questions d'histoire naturelle ou de sciences connexes pouvant intéresser les zoologistes. Cette partie de la publication ne comporte pas de planches mais toutes les sortes de figures pouvant être imprimées dans le texte. Elle paraît par feuilles isolées, sans périodicité fixe, ce qui permet l'impression immédiate des travaux qui lui sont destinés.

*L'apparition rapide, l'admission des figures et le fait que les notes peuvent avoir une longueur quelconque, font que cette partie des Archives comble une lacune certaine parmi les publications consacrées à la Zoologie.*

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux (brochés sous couverture spéciale avec titre, s'il s'agit de mémoires parus dans les Archives proprement dites). Ils peuvent, en outre, s'en procurer un nombre plus considérable à leur frais, d'après le tarif suivant :

	1/4 de feuille	1/2 feuille	1 feuille
Les 50 exemplaires.....	5 fr.	7 fr. 50	10 fr.
Couverture avec titre, en sus.....	5 fr.	5 fr.	5 fr.

A ce prix il faut ajouter le prix des planches, quand il y a lieu. Ce prix varie trop pour qu'on puisse fixer un tarif d'avance. A titre d'indication, on peut prendre les chiffres approximatifs suivants comme moyenne pour 50 exemplaires d'une planche simple :

Planche en photocollographie ou lithographie, tirage en une seule teinte.	10 fr.
Planche gravée sur cuivre ou lithographie en plusieurs teintes.....	20 fr.

Les travaux destinés à servir de thèses de doctorat sont reçus aux mêmes conditions que les travaux ordinaires.

*Les auteurs s'engagent à ne pas mettre leurs tirés à part dans le commerce.*

Les articles publiés dans les Notes et Revue peuvent être rédigés en français, en allemand, en anglais ou en italien ; ils sont rénumérés à raison de 10 centimes la ligne. Pour faciliter l'impression correcte des notes en langues étrangères, il est recommandé d'envoyer à la place du manuscrit une copie à la machine à écrire.

Les travaux destinés aux Archives de Zoologie expérimentale et aux Notes et Revue doivent être envoyés à l'un des Directeurs :

M. G. PHUVOY, Laboratoire d'anatomie comparée, Sorbonne, Paris-v<sup>e</sup>

M. E. G. RACOVITZA, 2, boulevard Saint-André, Paris-vi<sup>e</sup>

ou déposés à la librairie REINWALD, 15, rue des Saints-Pères, Paris-vi<sup>e</sup>.

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE DE L'ORGANISATION  
DES LARVES DES ÉPHÉMÉRINES

par A. POPOVICI-BAZDOSANU

(de Bucarest)

Les Ephémérines ont attiré depuis longtemps l'attention des observateurs, leurs larves transparentes ont permis aux naturalistes d'étudier leur anatomie sur le vivant même et ainsi nous possédons beaucoup de recherches concernant leur organisation. Pourtant, il existe une partie de leur corps qui mérite d'être étudiée de plus près, je veux parler de la région postérieure formée par les derniers anneaux abdominaux et les soies caudales. Dans cette région, surtout à cause de la musculature abondante, les rapports des organes internes n'apparaissent pas assez clairement quand on regarde l'animal par transparence, de sorte qu'il faut faire des observations approfondies et nombreuses pour se rendre compte de tous les détails de l'anatomie interne.

Comme type des larves des Ephémérines on peut prendre celle de *Cloë* (*Cloëopsis*) qui est commune dans toutes les eaux stagnantes de l'Europe. Son corps est composé de la tête, du thorax et de dix anneaux abdominaux, parmi lesquels les sept premiers sont munis de branchies trachéennes.

Dans les figures données par beaucoup d'auteurs (CLAUS-GROBEN (1905), ED. PERRIER (1893), etc.), la position de ces branchies en rapport avec les anneaux abdominaux est faussement indiquée. En effet, d'après ces auteurs, la première paire de branchies se trouve à la partie postérieure du thorax et la dernière paire est fixée sur le sixième anneau abdominal, de sorte qu'il reste les quatre derniers anneaux (les 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup>, 10<sup>e</sup>) ne possédant pas de branchies.

\* CH. PÉREZ. Sur un Acinélien nouveau : *Lernæophrya capitata*, trouvé sur le *Cordylophora lacustris*. (C. R. de la Société de Biologie, séance de Bordeaux, 1903).

Ayant eu l'occasion d'observer de nombreux exemplaires de la larve de Cloë, j'ai trouvé les vrais rapports des branchies ; c'est-à-dire que la première paire est fixée à la partie postérieure du premier anneau abdominal, tandis que la dernière paire est fixée à la partie postérieure du septième anneau, de sorte qu'il reste seulement trois anneaux abdominaux (les 8<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup>, 10<sup>e</sup>) qui ne possèdent pas de branchies. Dans les fig. 1 et 2 on voit la position de la dernière paire de branchies.

VAYSSIÈRE (1882) indique les mêmes rapports pour les branchies de *Cloeopsis diptera* : « Les organes respiratoires ou trachéo-branchies, au nombre de sept paires, sont insérés sur les bords postérieurs latéraux de la face dorsale des sept premiers anneaux. »

Nous trouvons les mêmes rapports dans les figures du *Clocon dimidiatum* reproduites par LANG d'après GRABER et du *Bactis binoculatus* d'après PALMEN.

D'autres auteurs prennent comme type des larves des Ephémérines celle d'*Ephéméra*, mais quelques-uns (CARL VOGT et YUNG (1884) reproduisent une figure de Cloë en la donnant comme *Ephemera*. Pour reconnaître à quel genre d'Ephémérines (Cloë ou *Ephemera*) doivent être attribuées les figures des traités de zoologie, il suffit de dire que chez le Cloë les branchies sont lamelleuses et à bords entiers, tandis que chez l'*Ephemera* elles ont la forme de prolongements coniques présentant sur leurs bords des tubes en cœcum ; en outre, les branchies de cette dernière espèce sont fixées sur la face supérieure des anneaux.

On voit bien ces distinctions déjà dans les dessins donnés par BLANCHARD (1868). Nous trouvons encore des dessins qui se rapportent à la larve d'*Ephemera* dans les traités de LANG (d'après Leuckardt) SELENKA (1898), HENNEGUY (1904, d'après Vayssière), etc., etc. Nous avons dit plus haut que notre intention est de décrire seulement la région postérieure du corps des larves des Ephémérines. Dans cette région il faut remarquer surtout les portions correspondantes des appareils circulatoire, trachéal, digestif et les soies caudales.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE. — La partie du cœur de la région postérieure du corps se prolonge d'un côté vers le thorax et de l'autre côté se ramifie dans les trois soies caudales.

VAYSSIÈRE (1882) chez *Cloeopsis*, ZIMMERMANN (1880) chez *Cloe diptera*, *Cloe binoculata*, *Palingenia longicauda*, etc., CREUTZBURG

(1885) chez *Ephemera diptera* ont décrit ces rapports qui ont été reproduits dans plusieurs traités de zoologie. Il y a pourtant certains auteurs qui ne paraissent pas être suffisamment convaincus. En effet, voilà ce que dit SHARP (1901) à propos des rapports entre les différentes parties de l'appareil circulatoire dans la région postérieure du corps des larves des Ephémérines : « The nature of the connexion between this terminal chamber that drives the blood backwards and the other chambers that propel the fluid forwards appears still to want elucidation ».

Dans un travail antérieur (1905, 1905 a) j'ai montré d'une manière détaillée les rapports de l'appareil circulatoire chez la larve de *Cloë dipterum*. Depuis, j'ai eu à ma disposition des larves de *Tricorythus* et j'ai trouvé la même chose. Chez ces dernières larves le cœur présente une paire d'ostia pour chaque anneau abdominal à l'exception du dernier qui possède une paire de valves dirigées d'avant en arrière. A son extrémité postérieure le cœur se ramifie dans les trois soies caudales. Il ne reste donc aucun doute que les mêmes rapports doivent exister pour toutes les larves des Ephémérines.

L'APPAREIL TRACHÉAL. — L'appareil trachéal des larves des Ephémérines a été décrit dans ses traits généraux par quelques auteurs qui ont insisté surtout sur les branches qui pénètrent dans les branchies. Sur les branches de l'intérieur du corps nous avons quelques indications dans VAYSSIÈRE (1882). Il a trouvé deux troncs longitudinaux latéraux, desquels se ramifient des trachées secondaires allant aux différents organes et aux branchies.

« Les diverses ramifications trachéennes d'un des troncs latéraux ne sont ici qu'accidentellement anastomosées avec celles de l'autre tronc ; cependant, j'ai constamment observé chez les larves de *Clocopsis diptera*, du *Clocon* du Rhône et de l'*Heptagenia longicauda* une communication directe entre les ramifications trachéennes de la région céphalique en arrière des ganglions cérébroïdes. »

Il ne donne pas de détails sur les trachées de la partie postérieure du corps. Dans la figure citée plus haut de VOGT et YUNG on voit que les deux troncs longitudinaux se terminent dans le dernier anneau abdominal. Dans les figures citées de CLAUD-GROBBEN, ED. PERRIER, etc., les deux troncs longitudinaux se réunissent à l'extrémité postérieure du corps. En réalité la disposition des trachées dans cette région est plus compliquée. Je donnerai une description pour la larve de *Cloë dipterum*. Si nous regardons la larve sur la

face ventrale (fig. 1), on distingue nettement les deux troncs trachéens longitudinaux (*t*) situés des deux côtés du tube digestif. Parmi les ramifications de ces deux troncs nous distinguons dans le septième anneau abdominal les branches qui vont aux branchies (*b*): dans le huitième anneau deux branches qui vont vers le tube digestif. Dans le neuvième anneau on distingue une commissure transversale (*c*) qui unit les deux troncs longitudinaux. De cette commissure se ramifie des petites branches perpendiculaires et deux branches obliques qui vont vers le rectum. A la limite entre les 9° et 10° anneaux abdominaux, les deux troncs longitudinaux se bifurquent chacun en deux branches desquelles l'une (*r*) se dirige vers le bord externe de la soie latérale et l'autre (*r'*) se dirige vers le bord externe de la soie médiane. Grâce à cette disposition, les soies latérales possèdent chacune une branche trachéenne, tandis que la soie médiane en possède deux.

Si nous regardons la larve sur sa face dorsale (fig. 2) nous constatons à peu près la même disposition, en remarquant qu'on ne distingue plus la commissure du neuvième anneau abdominal. La commissure (*c*) et les branches qui s'y détachent ont une grande importance au point de vue fonctionnel. D'un côté elles servent à l'oxygénation du sang qui pénètre dans la dernière paire d'ostia, d'un autre côté en allant vers le rectum elles interviendront dans l'acte respiratoire qui s'accomplit dans cette région du tube digestif. Au point de vue morphologique il est très possible que les rameaux obliques qui se détachent de la commissure soient identiques aux bouquets trachéens que j'ai indiqués (1905 *b*) chez les larves de *Culex* où ils se trouvent autour des ostia postérieurs. Chez la larve de *Tricorythus* j'ai trouvé les mêmes ramifications des trachées dans les soies caudales et j'ai pu même suivre leur trajet jusqu'à leur extrémité.

TUBE DIGESTIF. — La partie du tube digestif qui correspond à la

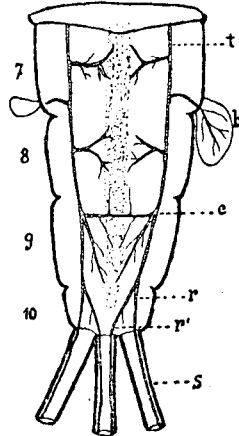


Fig. 1

FIG. 1. — Région postérieure du corps de la larve de *Cloë dipterum*, dessin d'après le vivant à la chambre claire (face ventrale). 7, 8, 9, 10 = les derniers anneaux abdominaux; *t* = tronc trachéen longitudinal; *b* = dernière paire de branchies trachéennes; *c* = commissure trachéenne; *r*, *r'* = branches trachéennes des soies; *s* = soie caudale.

région postérieure du corps c'est le rectum, qui débouche sur la face ventrale du pénultième anneau abdominal. Grâce à sa forte musculature il peut exécuter des contractions régulières qui permettent à l'eau ambiante de pénétrer dans son intérieur et de le baigner d'une manière à peu près rythmique, en aidant ainsi au phénomène de la respiration générale.

Dewitz (1890) qui a fait des recherches expérimentales sur la respiration des larves des Insectes trouve aussi que le rectum des Ephémérines sert à la respiration, mais d'une autre manière que chez les autres larves :

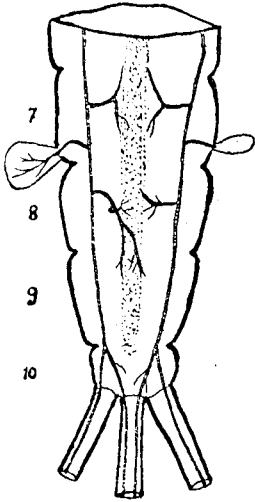


Fig. 2

FIG. 2. — Région postérieure du corps de la larve de *Cloë dip-terum*, dessin d'après le vivant à la chambre claire (face dorsale); 7, 8, 9, 10 = les derniers anneaux abdominaux.

« Da der Enddarm von Blut umspült wird, wie ich bei der Durchsichtigkeit der vorliegenden Thiere leicht wahrnehmen konnte, möchte ich annehmen, dass hier eine Athmung und zwar ein directer Austausch zwischen Blut und der im Wasser enthaltenen Luft stattfindet. Bei den Aeschniden u. Libelluliden dagegen wird bekanntlich durch die Darmathmung nicht direct das Blut wieder hergestellt, sondern durch die Tracheenwand hindurch findet erst die Herstellung des Blutes wieder statt. Der Enddarm wird daher bei den genannten Odonaten von einem Tracheennetz umspinnen. »

Je ne partage pas cette manière de voir, et je crois que chez les Ephémérines, comme chez les Libellulines, par exemple, le rectum doit être entouré d'un fin réseau trachéen qui n'a pas encore été mis en évidence. Des recherches histologiques détaillées pourraient démontrer l'exactitude de cette supposition.

Il nous reste encore à parler des *soies caudales*. Ces organes caractéristiques des larves des Ephémérines sont au nombre de trois, mais, en passant de l'état de nymphe à celui d'imago, il arrive chez quelques espèces, que la soie médiane s'atrophie, de sorte que l'adulte ne possède que les deux soies latérales. La longueur et l'aspect des soies varient chez les différentes larves. Chez la larve

d'*Ephemera*, par exemple, toutes les soies sont munies de poils fixés sur leurs bords latéraux, ainsi elles présentent un aspect bipenné.

Chez la larve du *Cloë*, seulement la soie médiane est bipennée, tandis que les soies latérales possèdent de nombreux poils seulement sur leur bord interne. Dans les figures citées plus haut de CLAUS-GROBEN, ED. PERRIER, BLANCHARD, etc., les dessins des soies de *Cloë* sont donc inexacts.

Pour connaître les détails de structure des soies on peut les étudier sur le vivant et sur des coupes. En regardant sur le vivant une soie dans toute sa longueur (fig. 3) on distingue nettement l'hypoderme (*h*) ayant un aspect granuleux et avec attention on voit même par ci par là les noyaux de l'hypoderme. A l'intérieur de la cavité de la soie on voit d'un côté le vaisseau caudal (*v*) avec ses épaisissements nucléaires, et de l'autre on distingue la branche (*r*) de l'appareil trachéal, d'un calibre très fin et présentant de légères sinuosités.

On doit faire toutes ces observations quand le vaisseau et la cavité de la soie ne sont pas trop remplis de globules sanguins.

J'ai décrit autrefois (1905 a) la structure des soies caudales de la larve de *Cloë dipterum*, structure vue sur des coupes. Depuis, j'ai eu l'occasion de faire des coupes dans les soies d'autres larves et voilà ce que j'ai trouvé : A la larve de *Tricorythus* (fig. 4) sur une coupe transversale de la soie on distingue à première vue la paroi de la soie composée de deux couches caractéristiques : la couche chitineuse (*c*) et l'hypoderme (*h*) ; Dans la couche chitineuse on voit que le bord extérieur est plus opaque, de couleur jaunâtre, tandis que le bord intérieur est transparent et possède le pouvoir d'absorber les substances colorantes. Nous pouvons considérer ces différences comme correspondant aux *pigmented layer* et *cuticula* indiqués pour le tégument, dans le *Traité d'entomologie* de PACKARD (1898).

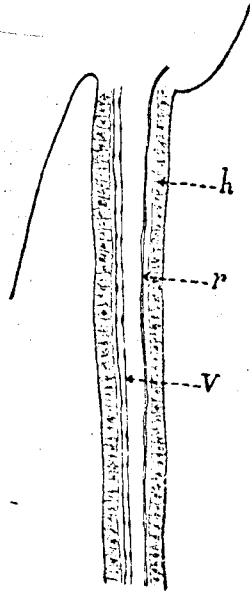


Fig. 3

FIG. 3. — Région basale d'une soie caudale de la larve de *Cloë dipterum*, dessin d'après le vivant à la chambre claire, oc. 1, obj. 3 Leitz. *h* = hypoderme, *r* = branche trachéenne de la soie, *v* = vaisseau caudal.



L'hypoderme (*h*), la couche sécrétante de la chitine, est formé d'un épithélium dans lequel on voit nettement les noyaux des cellules. Attaché à la paroi interne de l'hypoderme on remarque

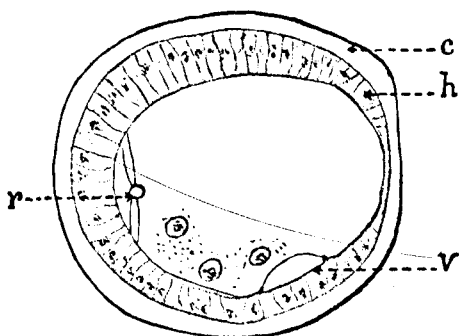


Fig. 4

FIG. 4. — Coupe transversale de la soie de la larve de *Tricorythus*, oc. 1, obj. 7 Leitz chambre claire. *c* = couche chitineuse, *h* = hypoderme, *r* = branche trachéenne de la soie, fixée à l'hypoderme par des brides conjonctives, *v* = vaisseau caudal.

le vaisseau sanguin (*v*) dont la position est fixe, c'est-à-dire que dans la soie médiane il est situé dorsalement, tandis que dans les soies latérales le vaisseau est situé ventralement. L'intérieur de la cavité de la soie est rempli du liquide sanguin dans lequel on aperçoit des globules. Ce qu'il y a de plus important dans ces préparations, c'est que j'ai trouvé les trachées (*r*) situées latéralement et fixées à l'hypoderme par des brides conjonctives.

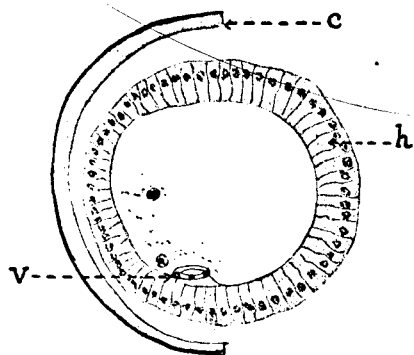


Fig. 5

FIG. 5. — Coupe transversale de la soie de la larve de *Baetis*. Chambre claire, dessin réduit de moitié. Mêmes explications que pour la fig. 4.

D'ailleurs, c'est le mode commun de fixation des trachées, nous le trouvons indiqué dans le dessin de la larve de *Baetis* (LANG) où l'on voit que le tronc trachéen longitudinal est retenu au tégument par un trabécule conjonctif. Dans les coupes des soies de la larve *Baetis* (fig. 5) j'ai trouvé à peu près les mêmes choses. L'hypoderme (*h*) est très épais, les noyaux des cellules sont situés à la périphérie. Le fait le plus remarquable, c'est qu'ici le vaisseau caudal (*v*) est tout à fait séparé de l'hypoderme, étant attaché à lui par un trabécule conjonctif. En même temps ses parois sont épaisses et l'on y distingue nettement des noyaux bien

colorables. Donc, il ne reste aucun doute que chez les larves des Ephémérines le vaisseau caudal est un organe indépendant, ayant ses parois propres. Quelquefois (*Bactis*) ce vaisseau est bien séparé de l'hypoderme, d'autrefois (*Cloë*, *Tricorythus*) il est si intimement attaché à l'hypoderme qu'on distingue à peine ses parois.

J'ai montré ailleurs (1906) que l'on trouve la même structure des soies caudales chez les Ephémérines adultes.

Dans la fig. 6, je donne le dessin d'une coupe de la soie du *Cloë* adulte. On distingue les deux couches chitineuse (*c*) et hypodermique (*h*).

Dans d'autres préparations j'ai vu la couche chitineuse nettement divisée en deux autres: l'externe opaque = pigmented layer, et l'intérieure transparente = cuticula. A l'intérieur du vaisseau caudal (*v*) on aperçoit un globule sanguin. En même temps on voit qu'à la surface de la soie se trouve de nombreux poils percés d'un canal. A l'intérieur de ce canal (*p*) pénètre un prolongement qui part de la couche hypodermique sous-jacente. Il est très probable que ces poils soient chargés d'une fonction sensitive identique à la fonction sensitive que possèdent les poils de quelques animaux.

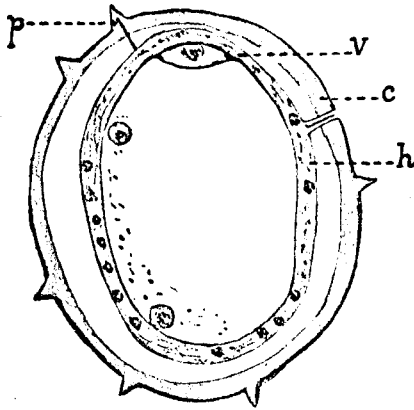


Fig. 6

FIG. 6. — Coupe transversale de la soie de *Cloë* adulte. oc 1, obj. 7 Leitz chambre claire. *p* = poil percé d'un canal dans lequel pénètre un prolongement de l'hypoderme, *v* = vaisseau caudal, *c* = couche chitineuse, *h* = hypoderme.

Les soies caudales des larves des Ephémérines ont des fonctions multiples. La plupart des auteurs admettent leur rôle dans la fonction de la respiration. ZIMMERMANN (1880) émet cette opinion que plus tard VAYSSIÈRE a soutenue aussi. D'après ces auteurs l'échange des gaz aurait lieu à travers le tégument des soies. En effet, on peut soutenir cette opinion, quand il s'agit des larves jeunes. Mais, à mesure que la larve se développe et surtout chez les nymphes, le tégument est assez épais pour ne plus permettre l'osmose des gaz.

J'ai répété les expériences de DEWITZ (1890) avec les larves de *Cloë dipterum*.

Chez les exemplaires jeunes de ces larves, si l'on coupe les branchies, l'animal se comporte bien puisque probablement la respiration a lieu à travers les parties souples des téguments. Mais, en employant des larves âgées, elles mourraient après peu de temps; donc, chez ces dernières, la respiration tégumentaire ne peut se faire, ou même dans le cas où elle aurait lieu, elle est peut-être insuffisante. Le rôle principal dans l'acte respiratoire revient donc

au système trachéen et, comme nous avons vu que dans les soies caudales il y a des branches trachéennes bien développées, il résulte que la respiration dans ces parties est assurée. En admettant, par conséquent, que les soies caudales interviendraient dans l'acte respiratoire, ce serait une de leurs fonctions tout à fait secondaire.

Quel est donc le rôle principal des soies caudales chez les Ephémérines? C'est un rôle de nageoire et de gouvernail, grâce auxquels l'animal peut se déplacer facilement dans le milieu ambiant. En effet, si nous coupons ces organes à leur base on voit que l'animal se déplace difficilement en marchant sur le fond de l'aquarium.

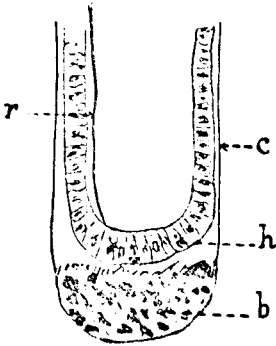


Fig. 7

FIG. 7. — La soie latérale gauche de la larve de *Cloë dipterum* coupée près de sa base. D'après le vivant à la chambre claire, dessin réduit de moitié. *r* = branche trachéenne de la soie, *c* = couche chitineuse. *h* = hypoderme, *b* = bouchon sanguin.

De plus, le fait que chez l'adulte quelquefois une des soies s'atrophie, prouve le rôle mécanique joué par ces organes dans l'acte du vol. La présence de ces organes étant indispensable pour le déplacement des larves des Ephémérines dans l'eau, nous nous expliquons ainsi leur grand pouvoir régénérateur. En effet, dès qu'on coupe les soies caudales, elles se régénèrent très vite. La régénération n'est pas due à une nécessité respiratoire, mais à l'impulsion de l'animal de se déplacer plus facilement. Grâce au pouvoir régénérateur des soies, nous saisissons mieux leur structure et la nécessité des vaisseaux caudaux.

Je donnerai quelques détails sur le processus de régénération des soies. Si l'on coupe les soies près de leur base (fig. 7) nous consta-

tons une accélération de la circulation à la partie postérieure du cœur et grâce aux vaisseaux sanguins caudaux une grande quantité de sang s'agglomère vite au point de coupure et forme dans cet endroit une espèce de coagulum, un bouchon sanguin (*b*) qui ferme toute communication entre la cavité de la soie et l'eau ambiante. D'un autre côté les bords de l'hypoderme coupé se rapprochent (*h*)

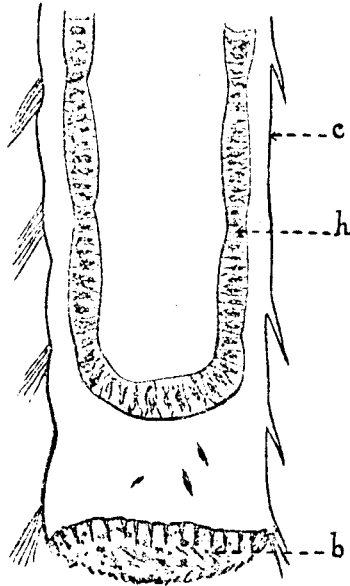


Fig. 8

FIG. 8. — La soie latérale droite de la larve de *Cloë dipterum* coupée à une distance de la base. D'après le vivant à la chambre claire, dessin réduit de moitié. L'hypoderme se détache de la couche chitineuse. Mêmes explications que dans la fig. 7.

et ferment la cavité de la soie. Dans l'hypoderme on distingue bien les cellules épithéliales d'un aspect granuleux. Ces cellules se divisent et de cette manière la soie croît en longueur, mais l'espace étant trop étroit une mue a lieu et, si nous regardons la soie après quelques jours, on voit la nouvelle couche chitineuse avec ses bouquets de poils, l'hypoderme allongé et présentant de distance en distance des étranglements. Entre la couche chitineuse et celle hypodermique on saisit un espace dans lequel se développera une nouvelle couche de chitine qui sera la conséquence d'une autre mue.

Donc le phénomène de croissance des soies va parallèlement avec le phénomène de mue. Pour suivre de plus près le processus de la mue je coupe chez un exemplaire les soies à une distance de la base (fig. 8).

J'observe les mêmes faits que pour le phénomène de croissance : circulation active, formation d'un bouchon sanguin (*b*), fermeture de l'hypoderme (*h*). Entre l'hypoderme terminal et le bouchon on

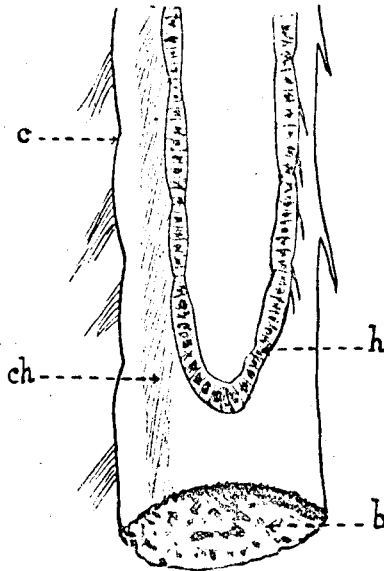


Fig. 9

FIG. 9. — Même exemplaire que dans la fig. 8 vu après quelques jours. Etat avancé de régénération, *ch* = les nouvelles couches de chitine et les poils.

voit quelques globules sanguins qui ont été expulsés les derniers après la formation du bouchon. L'hypoderme commence à se séparer de la couche chitineuse et ce fait s'accomplit de l'extrémité de la soie vers sa base. La circulation à l'intérieur de la soie s'exécute grâce à la présence du vaisseau sanguin, et grâce au chariement continu du matériel nutritif, la croissance se fait vite. Dans l'espace entre la couche chitineuse et l'hypoderme de nouvelles couches de chitine et les poils (*ch*, fig. 9) commencent à paraître ; l'ancienne couche de chitine (*c*, fig. 9) va être rejetée par le phénomène de la mue.

De toutes ces observations il résulte que le processus de la mue des soies caudales est entièrement lié avec celui de la croissance et

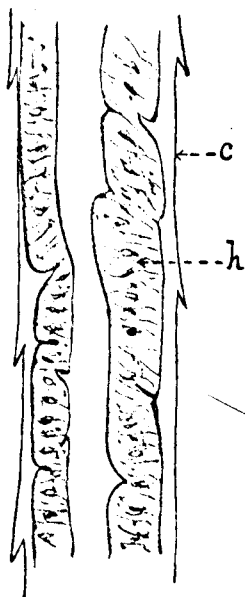


Fig. 10

FIG. 10. — Une soie de la larve de *Cloë dipterum* coupée à une distance de la base, d'après le vivant à la chambre claire, dessin réduit de moitié. *c* = couche chitineuse, *h* = l'hypoderme plissé.

que l'accomplissement de ces processus nécessite une nutrition abondante, ainsi s'explique la présence des vaisseaux sanguins caudaux qui conduisent directement les liquides nourriciers vers l'organe en régénération. D'un autre côté, grâce à la vitesse du transport du sang un bouchon se forme rapidement pour empêcher la pénétration de l'eau dans les soies caudales.

Dans mes recherches j'ai eu l'occasion d'observer une larve anémiée chez laquelle j'ai coupé les soies caudales (fig. 10).

Dans ce cas le sang ne pouvant pas venir avec une grande vitesse pour former le bouchon terminal, l'eau a pénétré dans les soies, a excité l'hypoderme qui s'est plissé (*h*) et le phénomène de mue ne s'est pas produit. Donc, grâce à leur structure les soies caudales peuvent être régénérées autant de fois qu'expérimentalement ou accidentellement elles seront lésées et ainsi la larve ne manquera jamais des organes qui lui servent de nageoire et de gouvernail dans l'exécution de ses mouvements.

#### OUVRAGES CITÉS

1868. BLANCHARD (E.). Métamorphoses, mœurs et instincts des Insectes.  
 1905. CLAUS-GROBEN. Lehrbuch der Zoologie.  
 1885. CREUTZBURG (N.). — Ueber den Kreislauf der Ephemeren larven. (*Zool. Anzeiger*, Jahrg. viii).  
 1890. DEWITZ (H.). Einige Beobachtungen betreffend das geschlossene Tracheensystem bei Insectenlarven. (*Z. Anzeiger*, Jahrg. xiii).  
 1904. HENNEGUY (F.). Les Insectes. Morphologie, Reproduction, Embryogénie.  
 1904. LANG (A.). Traité d'anatomie comparée et de zoologie.

1898. PACKARD (A.). Text book of Entomology.
1893. PERRIER (Ed.). Traité de Zoologie.
- 1905 a. POPOVICI-BAZDOSANU (A.). Beiträge zur Kenntnis des Circulations systems der Insecten. (*Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss.* Bd. 40).
- 1905 b. POPOVICI-BAZDOSANU (A.). Sur la morphologie du cœur des Arthropodes. (*Bull. Soc. Sc. Bucarest*, an XIV).
1906. POPOVICI-BAZDOSANU (A.). Sur la présence des vaisseaux sanguins caudaux chez les Ephémérides adultes. (*C. R. Soc. Biologie*, T. LX).
1898. SELENKA (E.). Manuel zoologique à consulter pendant les cours et les travaux pratiques. I. Invertébrés.
1901. SHARP (D.). The Cambridge Natural History, Vol. V.
1882. VAYSSIÈRE (A.). Recherches sur l'organisation des larves des Ephémérides. (*Ann. Sc. Nat. Zool.*).
1894. VOGT (C.) et YUNG (E.). Traité d'anatomie comparée et de zoologie.
1880. ZIMMERMANN (O.). Ueber eine eigentümliche Bildung des Rückengefäßes bei einigen Ephemeridenlarven. (*Zeitschr. f. Wiss. Zool.* Bd. 34).

(Travail du *Laboratoire d'anatomie comparée de la Sorbonne*).