

4. Une phénologie différente est constatée pour les différentes espèces de Psocoptères du Kaleberg.
5. Tous ces mécanismes d'isolement permettent à 29 espèces de vivre au Kaleberg en équilibre avec leur environnement.

6. Bibliographie

- BADONNEL A., 1943. — *Psocoptères*. Faune de France 42. Kraus Reprint, Liechtenstein, 1970.
- BADONNEL A., 1951. — *Ordre des Psocoptères*, in GRASSÉ P.: *Traité de Zoologie*, 10, 2 : 1301-1340.
- BALL A., 1926. — Quelques notes concernant les Psoques belges. *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.* 66 : 256-264.
- GUNTHER K. K., 1974. — *Staubläuse, Psocoptera. Die Tierwelt Deutschlands*, 61. Teil. Gustav Fischer Verlag Jena.
- HARTMANN F., 1951. — Die Psociden (Copeognatha) der Umgebung von Basel. *Verh. naturf. Ges. Basel* 62 : 91-180.
- LIENHARD C., 1977. — Die Psocopteren des Schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung. *Ergebn. wissenschaft. Unters. Schweiz. Nat. Park* 14, Nr 75 : 417-551.
- NEW T. R., 1970. — The relative abundance of some British Psocoptera on different species of trees. *J. Anim. Ecol.* 39 : 521-540.
- SCHNEIDER N., 1977. — Les Psocoptères du Grand-Duché de Luxembourg. I. Faunistique et Ecologie des espèces domiciles. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.* 113 : 210-222.
- SCHNEIDER N., 1978. — Psoques luxembourgeois des collections de I.I.R.S.N.B. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.* 114 : 173-174.
- WEBER H., 1936. — *Copeognatha*, in SCHULZE P.: *Biologie der Tiere Deutschlands*, Lief. 39, Teil 27 : 1-50.

PARTICULARITES MORPHOLOGIQUES DU THORAX DE LARVES DE TRICHOPTERES*

par J. BARLET**

La valeur morphologique des régions intersegmentaires du thorax des Insectes a été discutée de façon théorique par l'américain Snodgrass. S'étalant sur de nombreuses années, les différents écrits de Snodgrass ne concordent pas totalement. Il semble cependant se dégager que l'auteur ne voit pas de trace d'une région intersegmentaire originelle : pour lui l'intersegment est une surface courbe. Cette idée est adoptée sans discussion par le français Denis qui n'admet pas (1963, p. 79) notre interprétation de ces régions chez les Japygides, (Barlet et Carpentier, 1962) en déclarant que Snodgrass avait déjà tranché la question. La spina est considérée comme d'origine intersegmentaire par Weber (1924, p. 291). Pour Crampton (1926), il subsisterait peut-être dans la partie sternale un reste d'un intersegment originel : c'est aussi mon idée depuis le début de mes recherches sur les Aptérygotes et que semblent confirmer spécialement les Diploures (Barlet et Carpentier, 1962). Mon interprétation a été exposée dans mon travail de 1977 relatif à la larve et l'adulte d'un Holométabole inférieur. Elle est basée sur l'observation minutieuse de petits détails de l'exosquelette et de l'endosquelette. Dans les années récentes, différents auteurs se sont intéressés occasionnellement aux régions intersegmentaires : citons, entre autres, les travaux de Chadwick (1957, 1959), de Rousset (1968, 1969), de Parsons (p. ex. : 1974a, 1974b), de Bitsch et Ramond (1970).

Comme il me paraît utile d'étendre ce genre de recherches aux Holométaboles supérieurs, j'ai examiné des larves campodéiformes de Coléoptères qui, pour beaucoup d'auteurs, présentent des simi-

* Déposé le 7 mars 1979.

** Laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie animales, Institut de Zoologie, Quai Van Beneden 22, 4020 Liège.

litudes avec celles des Névroptères, et j'ai aussi étudié des larves de Trichoptères dont le thorax me semble bien moins modifiés que celui des larves de Lépidoptères, d'Hyménoptères et de Diptères. Remettant à plus tard la publication de mes résultats relatifs aux larves de Coléoptères, j'expose ici ceux que m'ont livrés les Trichoptères. J'y ai été déterminé par la trouvaille, aux Iles Seychelles, par le spécialiste G. Marlier (I.R.S.N.B., Bruxelles) d'une larve vraiment extraordinaire au point de vue segmentation et dont il sera question à la fin de la présente note.

Auparavant, j'ai voulu étudier personnellement des larves plus banales, la littérature consacrée à la morphologie (squelette et muscles) dans ce groupe étant pauvre. Par ex. dans le travail de Winkler (1959), la musculature d'un *Limnephilus* n'est examinée que superficiellement. Plus détaillées et plus complètes sont les études de Tindall sur la larve d'un *Limnephilus* sp. (1963) et celle d'un autre Limnéphilide : *Triaenodes bicolor* CURTIS (1964). Cet auteur a très bien compris la valeur morphologique des différents sclérites des régions coxo-sternales. Par ex. la « plaque d'appui » des systématiciens est pour lui un véritable pleuron avec toutes ses parties constitutives : épisternite et épimère séparés par un apodème pleural. A ma connaissance, les travaux les plus complets sont deux thèses, malheureusement non publiées, consacrées à *Stenophylax latipennis* CURT. (Limnéphilides) par G. Demoulin (1947 et 1949) : la musculature y est étudiée de façon très approfondie chez la larve et son sort est suivi jusque chez l'adulte au cours de la métamorphose.

Dans la même famille, j'ai disséqué *Anobolia nervosa* LEACH, mais voulant examiner d'autres familles, j'ai pu disposer, grâce à l'extrême obligeance de G. Marlier, de larves de *Rhyacophila* sp., d'*Hydropsyche siltalai* DÖHLER, d'*Hydropsyche* sp. et de *Poly-morphanisus* sp., espèce africaine de la sous-famille des Macrone-matinae (Hydropsychidae).

J'ai été parfois assez surpris de trouver de grandes différences dans la musculature non seulement de représentants de la même famille, mais aussi entre espèces du même genre. J'ai également découvert dans le squelette des particularités inattendues, la plupart en relation avec le genre de vie.

Dans la présente note, je n'entreprendrai pas de redécrire tout le squelette ni tous les muscles de la région sterno-pleurale. Seuls seront pris en considération, et figurés, les éléments utiles à la compréhension des régions « intersegmentaires ».

Le thorax de *Rhyacophila* m'a montré la musculature la plus riche en éléments dorso-ventraux obliques, longitudinaux ventraux et dorsaux. Parmi ces derniers, j'ai relevé la présence d'un très grêle muscle bisegmentaire unissant l'arrière du mésonotum à la membrane collaire et que je n'ai pas trouvé dans les autres espèces étudiées ici.

Comme d'une façon générale, il semble que la musculature thoracique des Insectes adultes s'appauvrit lorsqu'on s'élève dans la classification, il se pourrait qu'il en soit de même dans les larves de Trichoptères, les Rhyacophilides étant considérés comme assez primitifs. La plupart des larves de cette famille sont nues, prédatrices et libres (Despax 1951, p. 153) : c'est chez elles que j'ai observé les plus puissants muscles dorso-ventraux actionnant les pattes.

En ce qui concerne le squelette externe ou interne des régions « intersegmentaires », surtout à la face sternale, les larves de *Rhyacophila* ne présentent malheureusement pas de sclérifications nettes. C'est aussi le cas de la larve de *Stenophylax* (Limnéphilides) étudiée par Demoulin.

Il en va tout autrement chez les larves d'Hydropsychides et c'est la raison pour laquelle je m'intéresserai spécialement d'abord à *Hydropsyche siltalai* : les régions sternales entre pro- et mésothorax et à l'arrière du métathorax, sont pourvues de plusieurs sclérites individualisés. Chez certains spécimens bien sclérifiés des indurations apparaissent aussi dans le plancher sternal des méso- et métathorax : elles constituent des lieux d'insertions de muscles. Tous ces détails sont visibles sur la figure 2 (1).

Analysons d'abord le prothorax. Il n'y a pas de furca alors que le prothorax de *Limnephilus* en possède une petite (Tindall, 1963, fig. 3 : f'). Malgré cette absence, il est peu douteux que la grande plaque plus ou moins trapézoïdale (2) à l'arrière du prosternum ne puisse être autre chose qu'un furcisternite (fig. 1 et 2 : fs) ; sa musculature est assez caractéristique : muscles longitudinaux ventraux insérés à la base de la tête (fig. 2 : n°s 1 et 2), un dorso-ventral oblique (fig. 1 : f-n 1) et surtout un muscle coxal et un tro-

(1) Celle-ci, réalisée d'après une préparation légèrement étendue, ne montre pas dans les régions « intersegmentaires » certaines superpositions naturelles qui sont restituées dans la fig. 1.

(2) Crampton (1926, fig. 114) la représente chez une larve indéterminée de Trichoptère et lui attribue la valeur d'un spinasternum.

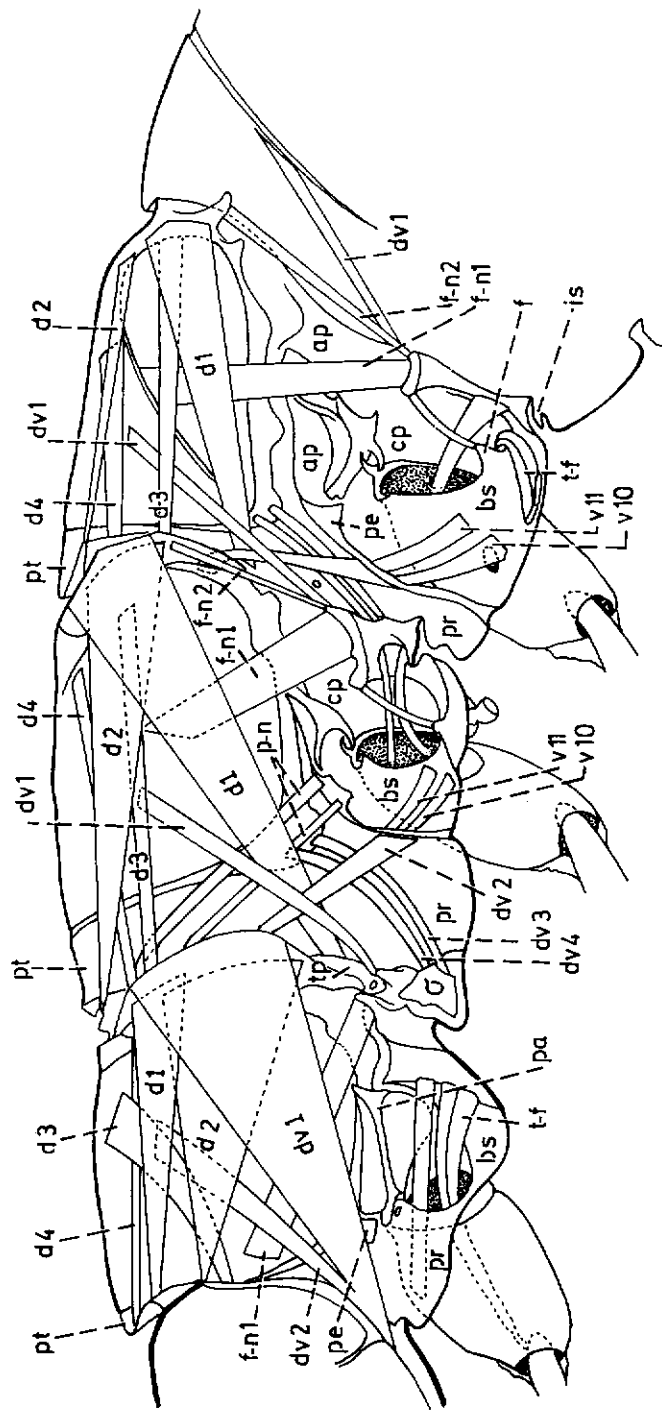


FIG. 1. — Larve d'*Hydropsyche siltalai* DÖHLER : moitié droite du thorax vue par l'intérieur. Sont représentés tous les muscles longitudinaux dorsaux (*d*), sterno-notaux (*dv*) et furco-notaux (*f-n*).

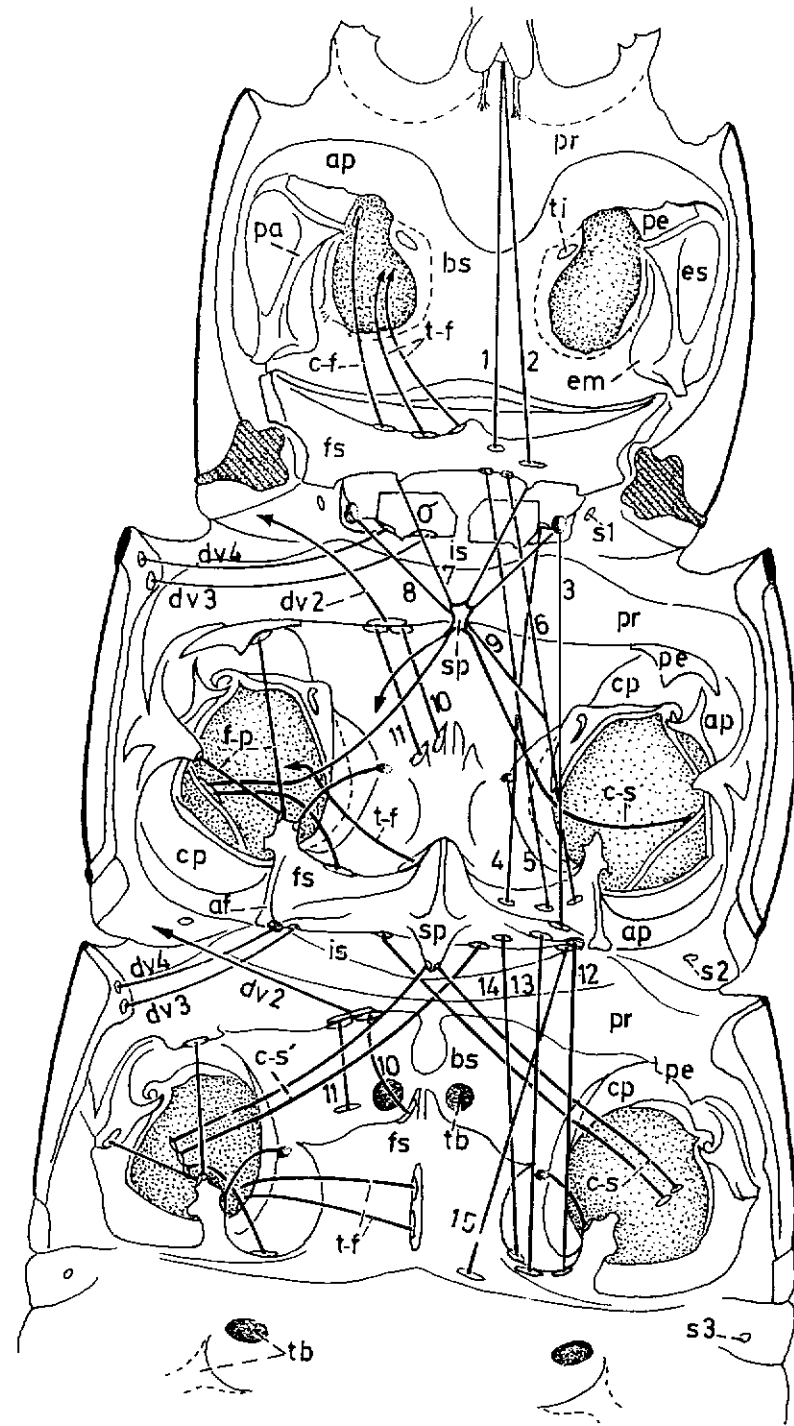


FIG. 2. — Larve d'*Hydropsyche siltalai* : vue interne de la face ventrale du thorax. Sont schématisés tous les muscles longitudinaux ventraux (numérotés), coxo-furcaux (*c-f*), coxo-spinaux (*c-s*) et trochantéro-furcaux (*t-f*). Quelques furco-pleuraux (*f-p*) et dorsoventraux (*dv*) sont également représentés.

chantérien (fig. 1 et 2 : *t-f*). Assez curieuse cependant est l'articulation de l'angle distal antérieur de cette plaque *fs* avec le sommet de l'apodème pleural *pa* très oblique. L'angle postérieur est articulé avec un très épais et très sombre sclérite notal de forme assez tourmentée (fig. 2) ; celui-ci constitue la base élargie d'une bande transversale très sombre (3) dont seule la région distale est visible sur la fig. 1. Cette bande est garnie à l'arrière d'une douzaine de denticulations cachées, sur la fig. 1 par le muscle longitudinal *d 1* et le dorsoventral oblique *dv 1*. Ces deux muscles, ainsi que *d 3*, sont fixés sur un large prolongement membraneux postérieur (*tp*) du tergite et dont seule la base rétrécie est visible sur la figure 2.

Postérieurement au furcisternite sont situées (fig. 2) deux petites plaques sclérifiées σ plus ou moins carrées, flanquées chacune distalement d'une sorte de bouton vertical. Latéralement par rapport à celui-ci, se voit le premier stigmate *S 1*. Il est difficile de décider dès maintenant de la valeur morphologique de ces sclérites. Notons cependant que sur le bouton est inséré le muscle dorsoventral *dv 1* attaché sur le mésonotum : comme le muscle homologue *dv 1* du segment suivant est inséré sur une protubérance qui semble faire partie d'un système furcal, on peut momentanément considérer le bouton prothoracique comme n'appartenant pas au système spinal.

Il n'y a pas de spina cuticulaire à l'arrière du prothorax chez *Hydropsyche* alors qu'en possèdent une petite, pédonculée, *Limnephilus* (Tindall, 1963, fig. 3) et *Stenophylax* (Demoulin). Mais, comme le montre la figure 2 sur une petite plaquette (*sp*) s'insèrent quatre paires de muscles très grêles (n^{os} 7, 8, 9, *c-s*). Cette plaquette spinale est tendineuse comme la spina des Aptérygotes, comme celle de plusieurs larves de Ptérygotes ; *Corydalus* (Kelsey, 1954 et 1957), *Sialis* (Barlet, 1977, p. 231), les Conioptérygides (Roussel, 1968). Elle est flottante comme la troisième spina de *Corydalus*. J'ai cherché en vain une liaison avec le plancher sternal. Chez *Anabolia nervosa* LEACH se voit la même plaquette membraneuse avec les mêmes muscles, mais plus courts. Dans cette espèce, j'ai trouvé la liaison avec le plancher sternal : un solide petit pilier s'élève obliquement vers l'arrière à partir de la limite postérieure de l'intersternite où se voit une échancrure dans le bord antérieur du

(3) Laisée en blanc sur la figure 1, à l'emplacement de la notation *tp*, mais sombre sur la fig. 2.

préternite mésothoracique. Chez *Hydropsyche*, la position de la spina à l'aplomb du bord antérieur du basisternite mésothoracique peut paraître aberrante : elle est en réalité secondaire par suite de la disparition de l'attache sternale et de l'allongement du préternite *pr*. Les muscles 7 et 8 sont un peu plus longs que leurs homologues chez *Anabolia* où la spina est dans une situation plus normale. Le muscle n^o 8 qui unit la spina au bouton latéral paraît exclure celui-ci d'un système spinal : je ne puis en effet concevoir l'existence d'un muscle intraspinal.

A l'important préternite mésothoracique correspondant un prétergite (fig. 1 : *pt*) fort développé, plus développé qu'au métathorax et, surtout, qu'au prothorax.

L'intersegment originel semble se réduire, du côté sternal, à l'étroite rigole membraneuse (fig. 2 : *is*) située entre le préternite mésothoracique et les deux sclérites postérieurs σ du prothorax. Du côté notal, l'intersegment est un soufflet membraneux sur lequel s'insèrent, par des tendons, des muscles longitudinaux dorsaux mésothoraciques relativement puissants (fig. 1 : *d 1*, *d 2*, *d 3*). Les lieux d'insertion des tendons marquent la limite segmentaire actuelle ; la portion de la membrane située en avant peut être considérée comme l'intertergite originel (fig. 1 : *it*) correspondant à l'intersternite *is*. C'est cet intertergite qui est très développé chez les Japygides (Barlet et Carpentier, 1962).

Sur la membrane s'attachent également deux éléments pleuro-notaux (fig. 1 : *p-n*) insérés sur le préépisternite *pe* (fig. 1) : ce sclérite pleural mésothoracique est homologue à la pièce très chitinisée, souvent armée d'épines, si visible extérieurement à l'avant de la propleure. Au prothorax, sur ce préépisternite, sont insérés deux muscles pleuro-notaux homologues à ceux (*p-n*) du mésothorax (non figurés ici, mais voyez fig. 3) et attachés à la membrane collaire. Ce préépisternite propleural a été reconnu comme faisant partie du pleuron (4) par Tindall (1963, fig. 32 : *ps 1* et p. 414) et par Fotius-Jaboulet (1964) alors que certains descripteurs de larves de Trichoptères le nomme cervicalia (Winkler, 1959) ou aussi trochantin. Depuis nos recherches de F. Carpentier et moi-même sur les Aptérygotes et les Crustacés, il est maintenant

(4) Un préépisternite est souvent présent dans les ordres inférieurs, p. ex. chez les Dermaptères (Imms, 1957, p. 27 et fig. 19 — Bahradwaj et Chadwick, 1974, fig. 3, 4, 5 : Preps 1).

prouvé que le trochantin est un sclérite détaché du bord antérieur de la coxa : il n'est pas individualisé dans la plupart des larves et chez quelques imagos. Le vrai trochantin prothoracique de notre larve de Trichoptère est un minuscule sclérite inclus dans la membrane reliant la coxa au plancher sternal (fig. 2 : *ti*). Il porte les muscles caractéristiques du trochantin (5). Celui-ci est aussi présent au mésothorax, mais plus petit.

Reprenons l'examen du mésothorax. Le présternite *pr* et le basisternite sont séparés par une crête (fig. 1) reliant les deux préépisternes *pe* (fig. 2).

Le basisternite porte deux paires d'indurations sur lesquelles s'insèrent les muscles ventraux n°s 10 et 11 (fig. 1 et 2) attachés antérieurement sur la crête. Les arcs pleuraux, anapleure (*ap*) et catapleure (*cp*) sont reconnaissables (6). A l'angle interne, peu accusé, par lequel ils s'articulent avec le sternum s'élève une petite invagination *f* située ainsi à l'emplacement où se trouve habituellement une furca chez un grand nombre d'Insectes. C'est la dénomination qu'utilise d'ailleurs Tindall (1963, fig. 4 : *f'*) chez *Limnephilus* où cette furca porte trois muscles (7.50, 8.41, 9.10) caractéristiques mais que je ne vois pas à la même place chez *Hydropsyche*.

La partie postérieure des arcs pleuraux est en relation avec le bord distal d'un énorme sclérite plus ou moins rectangulaire qui, en position naturelle (fig. 1), semble constituer un sclérite intersegmentaire. Comme le démontre la musculature, il s'agit d'un complexe furco-spinal tel qu'on peut en trouver chez des Blattes ou des Orthoptéroïdes. Cette plaque comporte un versant antérieur furcisternal *fs* ; il est limité latéralement par un apodème longitudinal *af* sur lequel s'insèrent des muscles dorso-ventraux caractéristiques d'une furca (fig. 1 : *f-n 1*, homologue à celui du prothorax ; *f-n 2*, absent au prothorax ; *dv 1*, apparemment homologue à celui du prothorax). Plus démonstratifs encore sont les deux muscles qui relient l'extrémité antérieure dilatée de cet apodème au préépisterne et au sommet de l'apodème pleural (fig. 2 : *f-p*). Cette extrémité dilatée, qui surplombe l'arrière de la région coxo-pleurale, apparaît comme un véritable furca, fort postérieure. Que

(5) Non figurés ici : voyez Tindall, 1963, fig. 8 : 8.10 et 8.11 et p. 162.

(6) Dans la poche sous-sternale qu'ils forment s'ouvre une trachéobranche dont la base est représentée fig. 1.

penser alors de la protubérance *f* ? Ces deux formations furcales sont reliées par un grêle élément, formant une sorte d'arche (fig. 1 : sans notation ; fig. 2 : représenté à gauche), qui paraît assez énigmatique. Il n'existe pas chez *Limnephilus*.

L'extrémité postérieure de l'apodème latéral longitudinal *af* est aussi un peu élargie et paraît en relation avec l'anapleure. L'insertion du muscle *dv 1* sur cette petite protubérance incite à voir en elle l'homologue du bouton latéral situé à l'arrière du prothorax : or dans ce segment le bouton est très éloigné de l'anapleure avec laquelle il n'a aucune connexion puisqu'il en est séparé par l'épaisse plaque furcisternale *fs*. Il y a ici aussi un nouveau problème car il n'est pas concevable que le *dv 1* de l'avant du mésothorax et le *dv 1* de l'avant du métathorax ne soient pas homologues : leurs relations avec le notum, avec les muscles longitudinaux dorsaux et avec les dorso-ventraux (*dv 2*, *dv 3*, *dv 4*) sont rigoureusement identiques.

Médialement, le bord antérieur du furcisternite s'avance en une pointe plus accusée que celle du prothorax : comme dans ce segment, sur elle, s'attache le muscle trochantéro-furcal *t-f* caractéristique. Plus distalement, comme au prothorax également, est fixé un muscle coxo-furcal *c-f*.

Le versant postérieur de la plaque complexe apparaît bien comme un spinisternite, du moins dans sa partie médiane qui forme une spina cuticulaire.

Avant de passer à l'examen du métathorax, analysons la musculature longitudinale ventrale du mésothorax. Elle n'est pas totalement explicite. Il est difficile de qualifier les muscles n°s 3 et 4 dont l'attache postérieure semble bien furcale. Les muscles n°s 5 et 6 sont visiblement furco-furcaux : par leur attache postérieure, ils ressemblent aux prothoraciques n°s 1 et 2. Le n° 7 est un furco-spinal prothoracique. Le n° 8 ne peut, pour l'instant, être dénommé. Le n° 9 est un spino-furcal mésothoracique ; la partie postérieure de son trajet est fusionnée avec celle du n° 6. Les n°s 10 et 11 devraient peut-être s'appeler présterno-basisternaux ou présterno-furcisternaux.

Entre les méso- et métasternum deux soufflets membraneux constituent l'intersternite (fig. 1 et 2 : *is*) comme chez la larve de *Corydalus* (Barlet, 1977, fig. 1). Le présternite *pr* métathoracique est plus court que celui du mésothorax. Les régions pleurales sont semblables à celle du segment précédent. Le plancher sternal est

différent dans sa partie postérieure où ne se voit pas de complexe furcospinal aussi sclérifié qu'au mésothorax. Un étroit bourrelet transversal relie deux formations furcales équivalant aux apodèmes furcaux *af* mésothoraciques, comme le montre la musculature dorso-ventrale (fig. 1 : *f-n 1*, *f-n 2*, *dv 1*). Les muscles pleuro-furcaux (fig. 2 : à gauche) sont semblables à leurs homologues mésothoraciques. La partie médiane du complexe furco-spinal mésothoracique n'est pas représentée au métathorax : les muscles trochantéro-furcaux *t-f* des deux segments précédents sont ici attachés sur un apodème longitudinal du furcisternite.

On peut essayer de comparer les quatre muscles longitudinaux ventraux à ceux du mésothorax, mais sans certitude ($12 = 3 ?$; $13 = 6$; $14 = 5$; $15 = 4 ?$).

Un problème surgit à propos des muscles reliant la coxa métathoracique au complexe furco-spinal du mésothorax. L'élément le plus externe est indubitablement un coxo-spinal (fig. 2 : *c-s*) comme il en existe chez les Aptérygotes (7). Le muscle plus interne *c-s'* forme avec son partenaire du côté opposé, un chiasma à hauteur de la limite entre intersternite et présternite. Ce chiasma (8) et sa localisation suggèrent qu'à cet endroit manque une spina tendineuse. L'élément métathoracique *c-s'* proviendrait de la fusion bout à bout de deux éléments tels les *c-s* et n° 7 du mésothorax. J'ai déjà proposé cette explication à propos des muscles chiasmatisques du prothorax de *Lepisma* (Barlet, 1924, p. 309-310 et note 8) et du muscle n° 81 de *Lepismachilis* (Barlet, 1967, p. 143 et note 33). Il convient de rappeler ici la structure des régions spinales chez les Aptérygotes et qui fut résumée dans mon travail de 1977 (pp. 230-231). Chez les Diploures et les Thysanoures, chaque région intersternale est pourvue de deux spinas successives tendineuses : *a* et *l*. La première (9) se dresse sur la limite entre spinisternite et intersternite et la seconde, sur la limite entre intersternite et présternite. Chez *Hydropsyche*, la première manque à l'arrière du prothorax et est présente sous forme cuticulaire à l'arrière du mésothorax. La seconde est présente, complète chez *Anabolia* et flottante chez *Hydropsyche*, sous forme tendineuse ; elle est absente à l'avant

(7) Chez *Lepisma* (Barlet, 1954, fig. 1 : n°s 106, 107, 112, 113) et chez *Lepismachilis* (Barlet, 1967, fig. 1 et 3 : n°s 86, 88).

(8) D'après la fig. 176, p. 151 dans le tome X, n° 1, de Grassé, il existe aussi des chiasmas chez *Phryganea grandis* L.

(9) Qui est cuticulaire chez *Japyx*.

du métathorax, mais son existence passée est évoquée par le chiasma. Dans un travail précédent, j'avais attiré l'attention sur la double spina à l'arrière du prothorax de la larve et de l'adulte du Névroptère *Corydalus*. On pourra retrouver cette double spina chez d'autres Holométaboles. Elle existe p. ex. nettement au prothorax de la larve du Coléoptère *Pyrochroa* et un peu moins nette au mésothorax (observ. inédite). J'ai retrouvé la même organisation dans la larve d'*Hydrophilus*. J'avais alors émis l'hypothèse (Barlet, 1977, p. 237) que la spina définitive d'un Ptérygote pouvait correspondre tantôt à la première des Aptérygotes, tantôt à la seconde, *l*. L'organisation observée dans la larve d'*Hydropsyche* me paraît confirmer ces vues.

L'examen chez *Hydropsyche siltalai* des sclérites et de la musculature latérale des trois segments, surtout dans les deux derniers, fait constater une assez remarquable homonomie. Elle ne se présente pas toujours ainsi. Dans une autre larve d'*Hydropsyche*, dont il ne fut malheureusement pas possible d'identifier l'espèce, le squelette et les muscles sont identiques à ceux d'*H. siltalai* à une exception près : au métathorax, un muscle coxo-notal postérieur est attaché dorsalement au milieu du tergite du premier segment abdominal. Je n'avais jamais rencontré chez les Insectes, ce cas de muscle dorso-ventral de la région pleurale qui fut bisegmentaire. Dans la littérature, je n'ai trouvé que deux exemples semblables. Chez le Myriapode *Lithobius*, Rilling (1960, fig. 7, p. 68) figure le coxo-notal 36' inséré sur la coxa du segment VI et attaché sur le tergite du segment VII. De même, le coxo-notal 36''b du segment VII est attaché sur le tergite du segment VIII. L'auteur (p. 72) les qualifie de muscles intersegmentaires. Chez l'Aptérygote Diploure *Campodea*, Manton (1972, fig. 13, p. 290) représente le coxo-notal *ret. co. 3* de la coxa prothoracique attaché au milieu du tergite mésothoracique. L'homologue inséré sur la coxa mésothoracique est attaché sur le bord antérieur du tergite métathoracique. Le muscle homologue de la troisième coxa est attaché sur le bord antérieur du tergite du premier segment abdominal. L'auteur n'émet aucune considération spéciale au sujet de ces éléments si particuliers.

*
**

Les larves de *Stenophylax* (Demoulin), de *Limnephilus* (Tindall), d'*Anabolia*, de *Rhyacophila* et d'*Hydropsyche*, présentent beaucoup de ressemblance en ce qui concerne les régions « intersegmentaires ».

res », la dernière larve étant toutefois plus démonstrative. Dans l'espoir de mieux comprendre la constitution du thorax des Ptérygotes, Bitsch et Ramon ont utilisé *Embia* à cause de l'allongement de toutes les parties du prothorax (1970, p. 63). C'est aussi la raison pour laquelle, j'ai voulu étudier une larve d'aspect tout à fait différent de celui des larves examinées précédemment et remarquable par l'allongement des segments thoraciques : il s'agit de *Polymorphanisus* sp., espèce classée aussi dans la famille des Hydropsychides. J'avais espoir d'y trouver des régions intersegmentaires plus développées. En fait, j'y ai observé des caractères surprenants au niveau des limites ventrales entre pro- et mésothorax et entre méso- et métathorax. La limite postérieure du troisième segment thoracique ne m'ayant rien livré de très intéressant, je n'en parlerai pas ici.

La patte prothoracique est exceptionnellement robuste ; son énorme coxa, dirigée vers l'arrière, est bordée supérieurement par un cadre renforcé plus ou moins rectangulaire (fig. 3). Cette coxa est située assez antérieurement sur le prosternum dont la moitié postérieure est fort allongée. Les présternite *pr* et basisternite *bs* sont constitués par une membrane épaisse mais non sclérifiée. Tout à l'arrière, la plaque furcisternale *fs*, courbée, est très indurée ; elle porte une lame verticale *x* suivie d'un petit plateau horizontal *y* (fig. 3 et 4). Latéralement, la lame *x* est solidement articulée avec une apophyse du bord postéro-inférieur du tergite (fig. 4). Sur le bord postérieur du furcisternite s'articule un sclérite spinisternal *ss* (fig. 4) se prolongeant vers l'arrière par une énorme spina cuticulaire creuse sur une grande partie de sa longueur et qui se termine par une palette élargie plane dans le sens vertical (fig. 3 : *sp*). Cette spina n'est pas dressée mais est parallèle au mésoternum dont elle surplombe à peu près la première moitié. Une telle spina m'était inconnue chez une larve d'Holométabole. Comme l'est celle des Gryllotalpides (Carpentier, 1936) et des Japygides (Barlet, 1974, pp 131-132) elle est évidemment en relation avec l'action de fouir à laquelle se livre cet insecte. Effectivement, une larve de *Polymorphanisus* sp., lorsqu'elle est jeune, mine les vieilles graminées puis s'attaque au bois immergé et y forme une galerie (Marlier, 1958, p. 370). La larve de *P. bipunctatus* creuse dans des morceaux de bois, des tiges (Marlier, 1961, p. 210).

En arrière du spinisternite *ss* un soufflet membraneux semble être l'intersternite (fig. 3 et 4 : *is*).

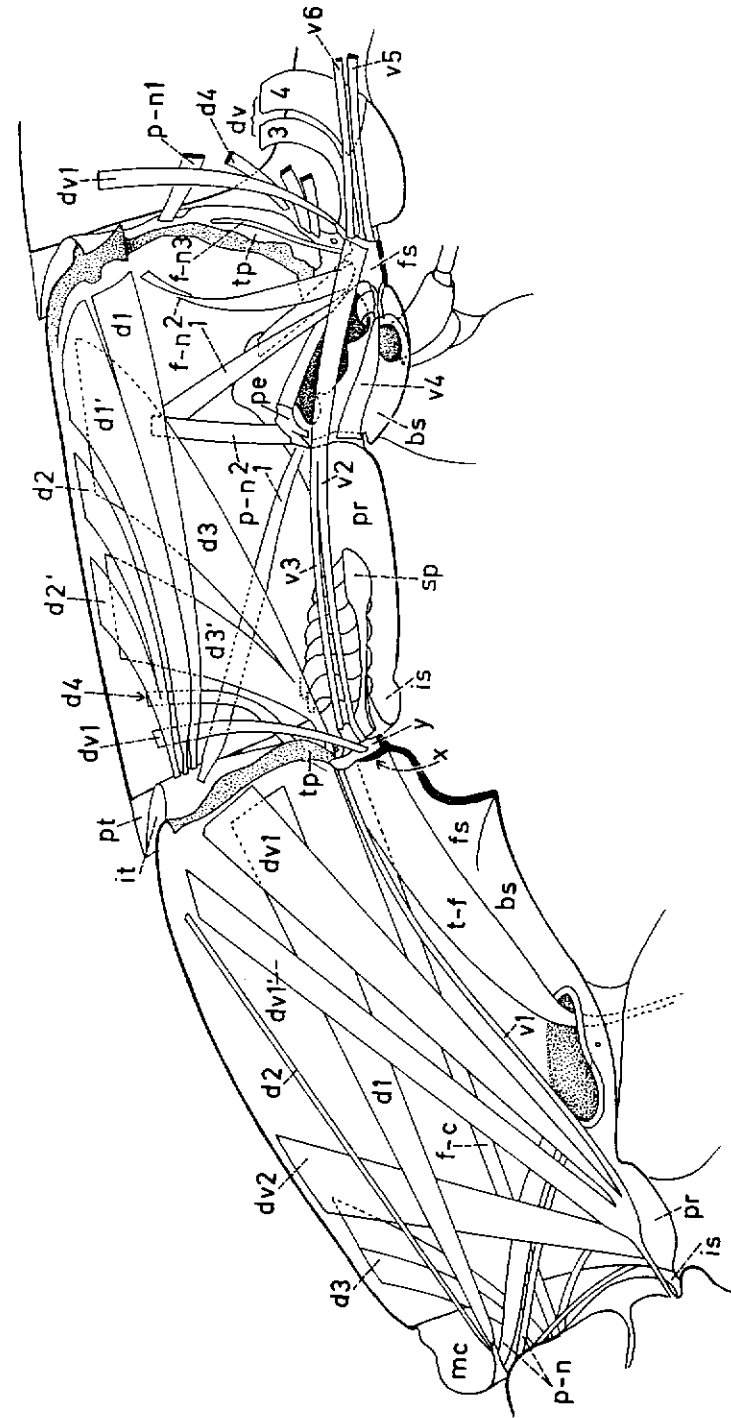
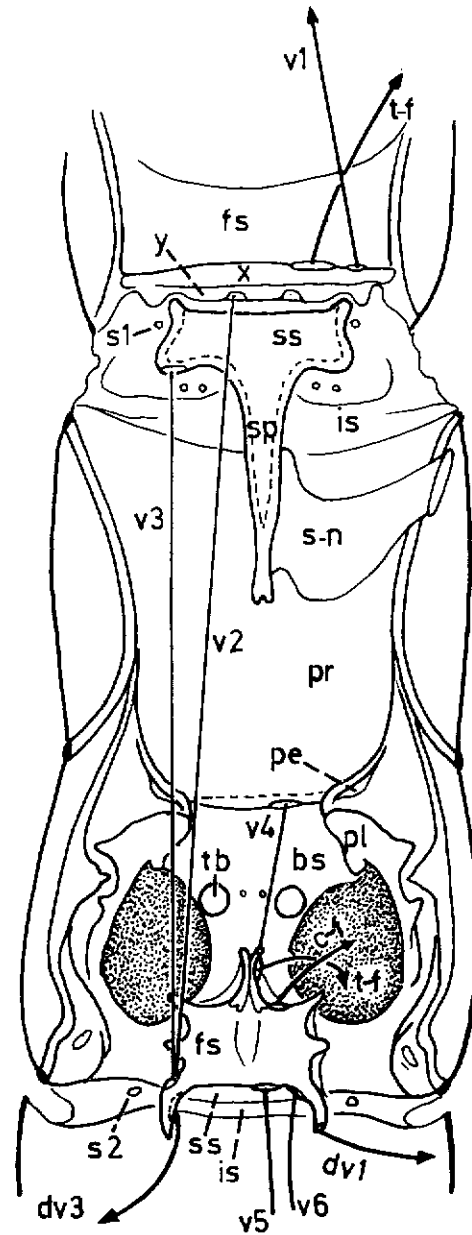


FIG. 3. — Larve de *Polymorphanisus* sp. : moitié droite des pro- et mésothorax vue par l'intérieur.
Sont représentés tous les muscles longitudinaux (dorsaux : *d* et ventraux : *v*), dorso-ventraux (*dv*), furco-notaux (*f-n*) et trochantéro-furcaux (*t-f*) ainsi que quelques éléments pleuraux.



Sont schématisés tous les muscles longitudinaux ventraux (*v*) ; les trochantéro-du mésothorax et de l'arrière du prothorax.

Sont schématisés tous les muscles longitudinaux ventraux (*v*) ; les trochantéro-furcaux (*t-f*) et le massif musculaire spino-notal mésothoracique *s-n*.

Le premier stigmate, *S1*, est situé à hauteur de l'angle antérieur du spinisternite.

Le mésothorax est aussi allongé que le prothorax mais d'une façon différente : plus de la moitié du mésosternum, celle située en avant de la crête transversale réunissant les deux préépisternes *pe* peut être considérée comme étant le présternite *pr* exceptionnellement développé, à comparer avec le présternite prothoracique de la larve de *Corydalus* (Barlet, 1977, fig. 1 : *pr*). Il ne peut s'agir du basisternite, celui-ci étant toujours en relation avec l'arc pleural supérieur, l'anapleure, comme l'ont montré les recherches effectuées chez les Aptérygotes depuis le travail de base de F. Carpentier (1946) : un des meilleurs exemples est offert par le sternum de *Nicoletia* (Barlet, 1952, fig. 1).

La coxa mésothoracique occupe une position fort postérieure dans le segment ainsi que les pleurites (fig. 4 : *pl*). Ceux-ci sont de forme compliquée et s'articulent sur un processus épineux paraissant dépendre du bord inférieur du tergite (fig. 4) mais qui pourrait appartenir à l'anapleure. Si le segment est fort allongé, il est aussi rétréci dans sa partie postérieure : les deux coxa sont rapprochées et le sternum annonce un début de cryptosternie.

Le complexe furco-spinal affecte une forme étrange que je n'avais jamais observée jusqu'ici. L'épaisse plaque (fig. 4 : *fs*) à laquelle, à cause des muscles, j'attribue la valeur d'un furcisternite, présente vers l'avant une paire de baguettes longitudinales accolées surmontant la crête sternale qui sépare les deux régions coxo-sternales gauche et droite. Sur le bord latéral de ce furcisternite, s'élèvent trois épines : la première est dirigée vers l'avant ; la deuxième, plus petite, est orientée vers le flanc et la troisième, la plus grande, vers l'arrière. Accolé postérieurement au furcisternite, se voit un étroit plateau membraneux que je considère comme étant le spinisternite (*ss*) à cause de l'insertion du muscle longitudinal ventral *v5* que je crois pouvoir homologuer au n° 5 d'*Hydropsyche*.

Le deuxième stigmate, *S2*, est situé au même niveau qu'un étroit soufflet membraneux, qui est pour moi l'intersternite (fig. 4 : *is*).

En analysant la musculature nous notons d'abord l'absence de coxospinaux et d'un dorso-ventral tel que le *dv2* mésothoracique d'*Hydropsyche* : l'absence de ces éléments est peut-être en relation avec l'extraordinaire allongement du présternite.

Les longitudinaux ventraux sont beaucoup moins nombreux chez *Hydropsyche*. Au n° 1 de celui-ci, on peut vraisemblablement

homologuer le grêle *ν1* prothoracique de *Polymorphanisus*. Chez celui-ci, entre le furcisternite prothoracique et la troisième épine du complexe mésothoracique est tendu le *ν2*; le *ν3*, fusionné postérieurement avec *ν2*, est attaché à l'angle distal postérieur du spinisternite prothoracique : ces deux éléments me paraissent pouvoir être homologués respectivement aux n^{os} 5 et 4 d'*Hydropsyche*. Le *ν4* relie la crête transversale unissant les deux préépisternes *pe* à l'extrémité antérieure de la baguette longitudinale qui prolonge le furcisternite vers l'avant ; ce muscle passe au-dessus de l'ouverture d'une trachéo-branchie sternale *tb* : par ce détail et son attache antérieure, il évoque bien le n^o 10 du métathorax d'*Hydropsyche*, élément qui peut alors être considéré comme présterno-furcisternal. Une partie de la baguette longitudinale mésothoracique de *Polymorphanisus* est homologue à l'apodème médian du métathorax d'*Hydropsyche* : le muscle trochantéro-furcal *t-f* y est attaché dans les deux cas. Un peu plus distalement est située l'attache d'un coxo-furcal (fig. 4 : *c-f*).

Passons à quelques dorso-ventraux reliant le notum au sternum. Le *dv1* de l'avant du mésothorax et celui du métathorax paraissent homologues par suite de leurs relations identiques avec les longitudinaux dorsaux et le pleuronotal *p-n1*. Le *dv1* métathoracique est inséré au sommet de la troisième épine du complexe mésothoracique, tandis que le *dv1* précédent, est inséré sur le plateau *y* furcisternal du prothorax assez près du plan sagittal médian : en cela, il diffère du *dv1* mésothoracique d'*Hydropsyche* auquel il ressemble cependant par toutes ses autres caractéristiques.

A l'avant du métathorax (fig. 4), s'observent deux dorso-ventraux courbes, les *dv3* et *dv4*. Attachés tous deux à l'angle antérieur du métatergite, le second est inséré sur le métasternum mais le premier est fixé sur la partie postérieure de la troisième épine. Au mésothorax (fig. 3 et 4), un certain nombre de faisceaux ondulés (*s-n*) à double courbure, ont leur attaches fort proches sur l'angle antérieur du mésotergite ; leurs insertions sont réparties tout le long de la spina. Ces muscles spino-notaux mésothoraciques, vu leur attache notale, ne peuvent être qu'homologues aux *dv3* et *dv4* métathoraciques, ou tout au moins, au *dv3*. Dans ce cas, la partie de la troisième épine sur laquelle s'insère ce dernier muscle, serait spinale. Le longitudinal *ν2* pourrait s'appeler furco-spinal, et le *ν3*, spino-spinal. Le complexe furco-spinal mésothoracique de *Polymorphanisus* est donc plus condensé que son correspondant chez *Hy-*

dropsyche. Réexaminons celui-ci. Sur l'angle antérieur du mésotergite et du métatergite s'attache aussi une paire de muscles, *dv3* et *dv4* (fig. 1 et 2) qui ne peuvent être qu'homologues à ceux de *Polymorphanisus*. Au métathorax d'*Hydropsyche*, le *dv4* (fig. 2) s'insère en partie sur la dilatation postérieure de l'apodème *af*, en partie sur la limite postérieure du complexe. Le *dv3* qui lui est parallèle s'insère sur la même limite, un peu plus vers le plan sagittal. Ces deux insertions, situées sous celles des longitudinaux 12 et 15, indiquent par comparaison avec *Polymorphanisus*, qu'il s'agit d'une région spinisternale. Reportons-nous au mésothorax d'*Hydropsyche* : la même paire de muscles existe (fig. 2). Le *dv4* est inséré sur l'angle postérieur distal tronqué du sclérite *σ* et le *dv3* sur le bord postérieur du même sclérite. Celui-ci est donc un spinisternite et non un présternite comme l'a cru Crampton (1926, fig. 114, *ps*). L'arrière du prosternum d'*Hydropsyche* possède donc une paire de spinisternites, ce qui est fréquent chez des Ptérygotes et des Aptérygotes Diploures. Le longitudinal mésothoracique n^o 4 et le métathoracique n^o 15 sont probablement homologues.

Quelle peut-être la valeur morphologique du « bouton » latéral de l'arrière du prothorax d'*Hydropsyche* ? Je pense qu'il s'agit de la furcilla dont j'ai fait mention chez les Japygides (1974) et dans ma note relative à *Corydalus* (1977).

Le muscle n^o 8 confirme cette interprétation : la spina peut être reliée à la furcilla par un muscle (voir n^o 78 d'*Oncojapyx*, Barlet, 1974, fig. 2) (10) ou une tige, comme par ex. chez *Corydalus*. Ce dernier Insecte nous montre aussi (Barlet, 1977, fig. 1) que la furcilla peut être éloignée de l'arc pleural supérieur, l'anapleure, au prothorax et être en relation avec lui aux deux autres segments, ce qui nous ramène au cas d'*Hydropsyche*. La dilatation postérieure de l'apodème mésothoracique *af* est à cheval sur la limite anapleure-intersegment ; sa portion distale qui porte l'insertion du *dv1* est la furcilla fort fusionnée à la région spinisternale. Chez *Polymorphanisus* où les segments sont non seulement allongés mais également rétrécis, la condensation des éléments furcaux, spinaux et

(10) Chez *Limnephilus* Tindall ne parle pas de furcilla mais figure deux muscles (2.22 et 2.21) qui la relient à la première spina (1963, fig. 11 et p. 425) tandis que la deuxième spina n'est reliée à la furcilla que par un seul muscle (fig. 13, n^o 2.21). Ce dernier cas s'observe aussi au prothorax de *Stenophylax*.

furcillaires est plus accentuée : la furcilla est le sommet de la troisième épine. Les deux larves de Trichoptères étudiées dans la présente note ne montrent plus de liaison entre spina et furcilla sous forme d'une tige n passant au-dessus du système nerveux. Elles sont donc plus évoluées que la larve du Névroptère *Corydalus*.

La comparaison entre *Hydropsyche* et *Polymorphanisus* nous a permis de comprendre les régions spinale et furcillaire. Il reste à nous occuper des formations furcales.

Chez *Polymorphanisus* et *Hydropsyche*, le furcisternite prothoracique est semblable et diffère des deux suivants alors que chez *Stenophylax*, *Limnephilus* et *Rhyacophila*, les furcisternites des trois segments ne sont pas très différents et ressemblent, en moins sclérifiés, au mésothoracique d'*Hydropsyche*. Dans les deux espèces étudiées ici, on note l'absence d'une vraie furca prothoracique. Les muscles caractéristiques trochantéro-furcaux sont attachés directement sur le furcisternite et sur le bord latéral de celui-ci sont fixés les muscles dorso-ventraux (furco-notal $f-n$ 1 d'*Hydropsyche*, furco-céphalique $f-c$ de *Polymorphanisus*). Au mésothorax, dans les deux espèces, la partie médiane de la région furcisternale du complexe s'avance en pointe et porte l'attache du muscle trochantéro-furcal. Il n'y a pas de furca à l'endroit habituel chez *Polymorphanisus*, mais nous avons remarqué chez *Hydropsyche* une petite invagination f (présente aussi au métathorax) en relation avec l'arc pleural inférieur, la catapleure. Dans les deux espèces, c'est le bord latéral du complexe, plus exactement sa partie antérieure, qui porte les muscles caractéristiques. Nous avons vu plus haut que chez *Hydropsyche*, sur cette partie furcale, en relation avec la catapleure, sont insérés des éléments furco-notaux ($f-n$ 1 et $f-n$ 2) et furco-pleuraux ($f-p$). Chez *Polymorphanisus*, les muscles des mêmes catégories sont insérés sur les deux premières épines du complexe : la première porte le $f-n$ 1 ; la deuxième porte l'insertion d'un élément attaché au sommet de l'apodème pleural (sans notation sur la fig. 3) et un furco-notal, $f-n$ 3, homologue au $f-n$ 2 d'*Hydropsyche*. Entre les deux épines sont fixés un muscle (sans notation sur la fig. 3) se rendant au préépisternite pe et un furco-notal, $f-n$ 2, qui n'existe pas chez *Hydropsyche*, mais bien chez *Stenophylax* : il s'agit d'un élément très plat, transparent et tordu.

Le territoire des première et deuxième épines de *Polymorphanisus* correspond bien à une furca classique et qui n'est pas aussi postérieure que la partie équivalente chez *Hydropsyche*. Chez cer-

tains Insectes, p. ex. bon nombre de larves campodéiformes de Coléoptères, la furca peut être très postérieure au point qu'elle a été considérée chez les Rhynchotes comme partiellement d'origine intersegmentaire par Parsons (1963, p. 6 et p. 16) : en fait il faut prendre en considération l'extrême raccourcissement des régions sternales chez les Hétéroptères étudiés par elle et le télescopage plus ou moins accentué de leurs segments. Il faut aussi tenir compte des relations avec les arcs pleuraux : chez *Saldula* (Parsons, 1963, fig. 12) la furca mésothoracique est nettement dépendante de la catapleure et de l'anapleure. Il faudrait aussi comparer à l'imago les stades jeunes : ainsi, au cours de l'ontogenèse d'*Apis*, les apophyses furcales ne sont pas tout-à-fait postérieures au début et semblent reculer jusqu'à paraître intersegmentaires chez l'adulte (voyez Daly, 1964, fig. 4, 17, 29, 40). Chez les larves de Coléoptères Adéphages, la furca occupe une position normale, au niveau de l'articulation coxo-sternale et émigre postérieurement chez l'adulte, du moins au prothorax de certaines espèces. Dans d'autres groupes, nous pouvons assister au mouvement inverse : durant la métamorphose du Trichoptère *Stenophylax*, Demoulin a vu les furcas progresser vers l'avant, tandis que la spina, d'abord presque au même niveau qu'elles, se déplace vers l'arrière. En réalité, ce ne sont pas évidemment les furcas et spinas qui se déplacent mais les aires des basi- et furcisternites qui se modifient.

Nous en arrivons maintenant à la question de savoir pourquoi il y a deux furcas, une médiane f et une plus postérieure, aux méso- et métathorax d'*Hydropsyche* et qui sont reliées entre elles par un muscle grêle, plus ou moins tendineux et en forme d'arcade. Une comparaison avec les Aptérygotes, spécialement les Thysanoures, suggère une explication possible. Ils possèdent tous un complexe furco-spinal membraneux, sous-hypodermique, dans lequel les régions spinale et furcale fusionnées sont cependant nettement reconnaissables. Ce complexe est situé à l'arrière du segment, souvent vers la limite postérieure de celui-ci comme c'est p. ex. le cas au prothorax des Machilides (Barlet, 1967, fig. 1). La partie furcale de l'endosternite est reliée au sternum sur le bord proximal de la catapleure par une tige f et à la partie très postérieure et sclérifiée de l'anapleure par une attache d , pratiquement sur l'extrémité latérale de l'intersternite. Ces détails morphologiques s'observent plus facilement chez *Lepisma* (Barlet, 1951, fig. 1) où la partie furcale de l'endosternite est un peu plus antérieure. Chez

les deux Thysanoures le nerf crural passe juste en avant de l'attache *f* (11) qui depuis le travail initial de Carpentier (1946) est considéré comme occupant le même lieu morphologique qu'une furca cuticulaire de Ptérygote. Chez *Hydropsyche*, le nerf crural passe devant la petite invagination *f* : nous pouvons, vu ce caractère supplémentaire, considérer celle-ci comme homologue à l'attache *f* des Aptérygotes. La furca postérieure supracoxale *af* d'*Hydropsyche* correspond alors à la partie postérieure du complexe furcal de l'endosternite des Aptérygotes. Nous nous trouverions donc, chez notre larve de Trichoptère, en présence d'un cas de dissociation des éléments constitutifs qui, chez *Hydropsyche*, restent cependant encore reliés par un grêle muscle un peu tendineux formant une arcade. Cette dissociation pourrait être la conséquence du remplacement, au cours de la phylogenèse, d'un squelette sous-hypodermique supportant tous les muscles longitudinaux par un endosquelette cuticulaire (12).

Il se pourrait donc que la furca des Ptérygotes corresponde tantôt à la partie antérieure *f + g* (voir prothorax de *Lepisma*, Barlet 1951) des Aptérygotes (13), tantôt à la partie postérieure de leur endosternite furcal. Il semble que la furca antérieure *f* devienne prépondérante dans les larves et adultes d'Orthoptéroïdes s.l., dans les Plécoptères (Wittig, 1955) et dans les Holométaboles inférieurs : voyons p. ex. les trois segments thoraciques de *Myrmelion* (Sundermeyer, 1940) et le prothorax des adultes des Mégaloptères *Sialis** et *Corydalus*, du Planipenne primitif *Ithone** et de *Chrysopa**. Dans les larves de certains Holométaboles, cette furca peut être absente ou à peine esquissée et se développer chez l'adulte : c'est le cas des Coléoptères — surtout les Polyphages — et de la larve de *Raphidia** qui ne possède aucun endosquelette, sauf une première spina à l'arrière d'un long spinisternite, et dont l'adulte contient un important complexe furco-spinal au prothorax. Chez beaucoup d'Holométaboles adultes, la partie furcale postérieure devient prépondérante, soit dans les trois segments, soit au ptérothorax, et est très souvent en liaison ferme avec l'épimère.

(11) A ce propos, voir Carpentier et Barlet, 1959, p. 112, et note 27.

(12) Voyez à ce propos Barlet, 1977, p. 237.

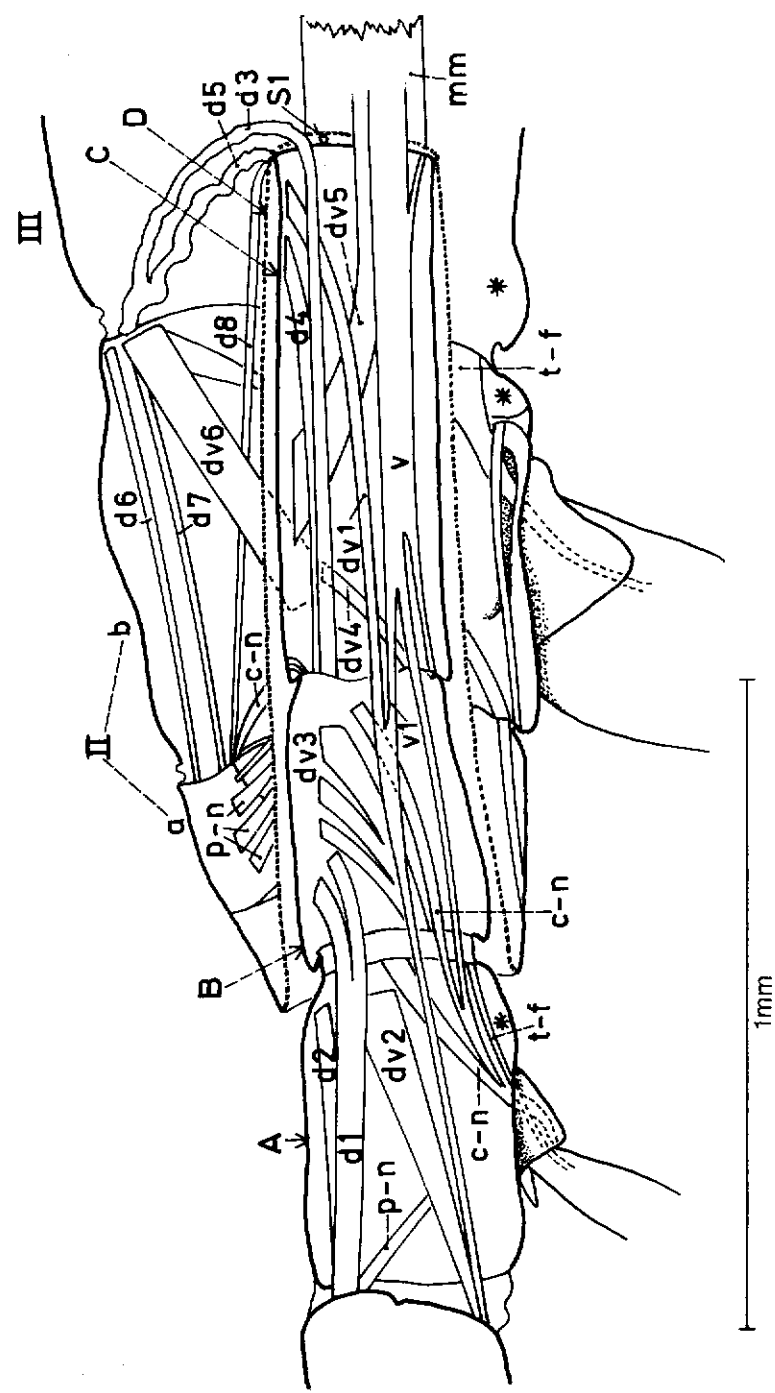
(13) Je n'ai encore jamais trouvé chez un Ptérygote l'équivalent de la tige basisternale *b* qui est très antérieure.

* Obs. inédites. Pour toutes les autres espèces citées, j'ai vérifié sur mes propres préparations sauf pour *Merope* que je ne possède pas.

Il en est ainsi aux trois segments de *Raphidia** adulte, au ptérothorax d'*Ithone**, de *Corydalus*, de *Sialis* et du prothorax de *Merope* (Mickoleit, 1967, fig. 5). Par contre, chez les Mécoptères, il n'y a aucune relation entre furca et épimère aux trois segments de *Bitacrus* (Mickoleit, 1968), de *Boreus* (Füller, 1954), et au ptérothorax de *Panorpa* (Hasken, 1939) alors que dans son prothorax, elle existe avec un important complexe furco-spinal situé pratiquement contre la région intersegmentaire. Cette diversité de cas se voit aussi chez les Diptères, les Lépidoptères et les Trichoptères : il serait, je pense, fastidieux de passer tous les exemples en revue. Ma suggestion au sujet de la possibilité d'une origine double de la furca définitive des Ptérygotes demande évidemment encore de nombreux contrôles, notamment des recherches détaillées durant les métamorphoses de certains Holométaboles supérieurs.

Dans ma note de 1977, j'avais montré que les Holométaboles inférieurs ont conservé dans leur squelette thoracique plusieurs particularités des Aptérygotes. Dans la présente publication, les discussions au sujet des régions spinale et furcale amènent à conclure qu'il en est de même, à un degré un peu moindre, pour les larves de Trichoptères et même pour des adultes d'Holométaboles supérieurs. Rappelons que dans les deux sous-classes on trouve des complexes furco-spinaux situés parfois contre la zone intersegmentaire ; qu'aux intersegments il peut y avoir deux spinas successives, qu'elles soient cuticulaires ou membraneuses, et que les furcas de Ptérygotes sont peut-être de deux sortes dérivées du complexe furcal des Aptérygotes.

Comme annoncé dans l'introduction, la présente note se terminera par la description de quelques particularités morphologiques d'une étonnante larve de Trichoptère capturée à Mahé (Iles Seychelles) par G. Marlier qui en a donné récemment la description de la morphologie externe (1978). Il s'agit de l'espèce *Hughscotiella auricapilla* ULM. (Famille des Atriplectididae, super-famille des Limnephiloidea). Marlier m'a décrit oralement les mœurs de cette larve : elle est carnivore et même cannibale. Elle projette dans le corps de sa victime toute la partie antérieure de son thorax et c'est précisément celle-ci qui est remarquable par sa super-segmentation. Grâce à l'amabilité de Marlier, j'ai pu, dès 1977, disséquer un spécimen. Comme la partie intéressante au point de vue morphologique est très petite, moins de 2 mm, mes observations sur la musculature résumées dans la fig. 5 sont vraisemblablement



incomplètes et devront être améliorées, surtout en ce qui concerne la musculature longitudinale ventrale, lorsqu'il sera possible de confectionner des coupes microscopiques.

Marlier a représenté (1978, Planches V, VI, VII) la larve en extension d'après une préparation de l'exosquelette traité à la potasse. Entre la tête et le mésothorax, on constate la présence de quatre « segments ». Dans la larve au repos, comme c'est le cas pour le spécimen en alcool qui m'a servi pour la fig. 5, seul est visible le premier segment postcéphalique A, porteur d'une paire de pattes. Les deux « segments » suivants, B et C, sont rétractés dans le quatrième « segment » D, qui est un tube transparent invaginé dans le mésothorax, si bien qu'une coupe transversale à ce niveau montrerait l'exosquelette disposé en trois circonférences concentriques ; ajoutons que le tube D est pourvu de 8 (14) bandelettes longitudinales sclérifiées et probablement élastiques.

Le mésothorax lui-même paraît constitué de deux « segments » dont le second porte la deuxième paire de pattes bien plus robustes que celles de la première paire.

Très intéressé par cette singulière constitution de l'exosquelette, j'ai désiré connaître sa relation avec les muscles avec l'espoir de parvenir à comprendre l'origine de cette super-segmentation.

Auparavant, un examen des sclérites montre que dans le segment A on peut distinguer une région notale, une région pleurale réduite et une région sternale : celle-ci comporte à l'arrière un furcisternite avec pointe médiane antérieure — comme celui d'*Hydropsyche*

(14) Je crois n'en voir que 6.

FIG. 5. — Larve d'*Hughscotiella auricapilla* ULM. : moitié droite des pro- et mésothorax. Cette figure a été exécutée après dissection d'un seul exemplaire. Elle doit être considérée comme provisoire : elle comporte vraisemblablement des inexactitudes.

Sont représentés : tous les muscles longitudinaux dorsaux (*d*), ventraux (*v*) et dorsoventraux (*dv*). Y sont figurés aussi quelques autres muscles : pleuro-notaux (*p-n*), coxo-notaux (*c-n*) et trochantéro-furcaux (*t-f*). L'emplacement des trois ganglions thoraciques est indiqué par une étoile.

A, B, C : trois « segments » prothoraciques.

D : tube transparent pourvu de six bandes longitudinales vraisemblablement élastiques (non visibles ici).

S1 : emplacement du premier stigmate : à cet endroit aboutit une fine trachée issue d'un important complexe trachéen.

mm : puissant et très long massif musculaire hétérogène.

(fig. 2) — ce qui donne l'impression que B et C n'appartiennent pas au prothorax. Dans ces deux « segments », je ne distingue pas de région pleurale : tergum et sternum sont contigus. Un furcisternite de même forme que celui du segment A existe à l'arrière du mésothorax. Pas plus qu'au prothorax, je n'ai vu de spina.

Avant de pouvoir observer la musculature, j'ai dû extirper hors des trois premiers « segments » une grande quantité de formations glandulaires. Comme dans le cas des deux autres larves étudiées précédemment, je n'ai pas figuré ici tous les muscles pleuraux et appendiculaires.

Le segment A contient deux muscles longitudinaux dorsaux, *d1* et *d2*, insérés sur le haut de la capsule céphalique. Le *d1* est le plus long : postérieurement, il est subdivisé en deux faisceaux attachés sur le notum du segment B. Un dorso-ventral, *dv2*, est inséré sur le bas de la capsule céphalique. Au même lieu est fixé un long muscle résultant de la fusion de deux éléments : un très long dorso-ventral, *dv1*, attaché sur l'arrière du notum du segment C, et un aussi long élément ventral, *v1*, dont la portion postérieure se perd dans un énorme massif musculaire hétérogène, *mm*, fixé sur le repli du tube D, à la jonction avec C. Visiblement ce massif, qui se prolonge dans le métathorax jusqu'à l'abdomen, sert à retirer dans le mésothorax les trois derniers des quatre segments post-céphaliques.

Dans le segment A, s'observent encore un pleuro-notal, *p-n*, fixé supérieurement à la capsule céphalique, et deux coxo-notaux postérieurs : le premier entièrement contenu dans A tandis que le second provient de l'arrière de B. Un grêle élément trochantérien, *t-f*, est attaché sur le furcisternite de A. L'homologue mésothoracique de ce muscle est nettement plus développé comme l'est d'ailleurs la patte mésothoracique par rapport à la prothoracique.

Le segment B ne possède en propre que trois faisceaux dorso-ventraux, *dv3*, dont l'insertion commune est située sur un bourrelet postérieur du segment A. Il pourrait s'agir d'un dorsal très oblique.

L'équivalent de ce muscle se retrouve, en plus grêle (*dv4*) dans le segment C qui possède en propre un longitudinal dorsal : le *d4*, inséré antérieurement sur la limite postérieure de B. Ces trois éléments, *dv3*, *dv4* et *d4* montrent que les trois segments A, B et C sont mobiles les uns par rapport aux autres. Un très long muscle longitudinal dorsal *d3*, relie l'arrière du segment B à la limite postérieure du mésonotum : dans l'animal au repos, la partie posté-

rieure de cet élément se présente un peu comme un ressort. Il en est de même pour le dorsal *d5*, plus court, inséré sur la jonction de D avec C, et dont l'attache postérieure est confondue avec celle de *d3*. Ces deux éléments agissent certainement comme rétracteurs de l'ensemble A-D conjointement avec le grand massif musculaire *mm*. Dans ce dernier aboutit un important dorso-ventral *dv5*, attaché sur le notum de C, et dont la direction est inverse de celle de tous les autres dorso-ventraux.

Le mésothorax est constitué de deux parties *a* et *b* qui sont mobiles l'une sur l'autre (Marlier, 1978, p. 43), ce que confirment les longitudinaux dorsaux *d6* et *d7*. La première, *a*, est elle-même subdivisée ; sur un tergite en forme de selle se voient les attaches de tout un faisceau de pleuro-notaux, *p-n*, se rendant au pleuron situé dans la seconde partie, *b*, du mésothorax. Dans la musculature de ce segment, deux éléments retiendront notre attention. Le premier est noté *dv6*, mais pourrait être un longitudinal dorsal ; c'est un muscle plat, large inséré à mi-longueur du tube D. Lorsque celui-ci est invaginé, comme c'est le cas sur la figure 5, l'insertion est située sur la paroi externe ; celle-ci devient évidemment interne lorsque le tube est dévaginé. Le second muscle à considérer est le longitudinal *d8* ; il est très grêle et il est inséré sur l'arrière du tube D. C'est le seul élément musculaire qui me paraisse intervenir dans le mécanisme de l'évagination de l'ensemble B-D, et encore, à son début. Tous les autres éléments (*d3*, *d5*, *dv1*, *dv5*, *dv6*, *v* et *mm*) servent visiblement à la rétraction. Comment l'ensemble B-D est-il projeté au-dehors ? Y-a-t'il intervention des liquides internes ? (15).

Mais plutôt que l'explication de ce mécanisme, c'est surtout la valeur morphologique des six « segments » postcéphaliques qui se pose ici. Visiblement, les deux derniers sont des subdivisions secondaires du mésothorax. Le premier, A, est évidemment prothoracique ; comme son sternum montre une formation qui évoque la région furcisternale si postérieure des autres larves, ce que confirme l'attache du muscle trochantéro-furcal *t-f*, le segment B prend les allures d'un mésothorax, impression qu'accroissent les muscles *dv3*. Mais il contient un muscle coxo-notal postérieur, inséré sur la première patte, qui pourrait éventuellement passer pour un bisegmen-

(15) D'autres questions surgissent à propos de cette projection. P.ex. comment se comportent le système digestif, le système trachéen en formation et le système nerveux ? Du ganglion mésothoracique j'ai vu un nerf se rendant au massif musculaire *mm*.

taire malgré la rareté du fait signalé plus haut à propos d'un *Hydropsyche* (p. 219). Dans le segment C, le muscle *dv4*, qui est la « répétition » du *dv3* précédent, et les longitudinaux dorsaux *d3* et *d4*, donnent l'impression que B et C n'appartiennent pas à la même entité. Bien que chez *Rhyacophila* j'aie observé un long et grêle dorso-ventral bisegmentaire reliant l'arrière du mésonotum à l'avant du prothorax, le très long *dv1* qui parcourt ici les trois segments A, B et C et se fusionne avec un longitudinal ventral rappelle le *dv1* contenu entièrement dans le prothorax de *Polymorphanisus*, fig. 3). D'après ce muscle, les segments B et C appartiendraient bien au prothorax. Mais l'argument à mon avis le plus décisif est la situation du premier stigmaté *s1* sur une étroite zone membraneuse reliant C et D : à cet endroit, j'ai pu repérer l'aboutissement d'une très fine trachée provenant d'un important massif trachéen très complexe ; c'est exactement la même organisation que j'ai observée dans toutes les autres larves de Trichoptères suffisamment âgées. Que le premier stigmaté soit d'origine intersegmentaire ou appartienne à l'arrière du prothorax, il marque toujours la limite postérieure de celui-ci.

Reste à comprendre la valeur morphologique du tube transparent et évaginable D. Marlier (1978, p. 43) le qualifie d'« intersegment ». Dès le début de mes observations, j'y voyais déjà une membrane intersegmentaire demeurément développée. Dans certains cas, une membrane intersegmentaire peut s'allonger, p. ex. lors d'une mue (passage de la larve à la nymphe chez les Trichoptères) ; cela pourrait peut-être se présenter aussi chez une reine distendue de Terme ou encore dans les abdomens physogastriques. Si ces exemples ne sont pas exactement comparables au cas de notre larve de Trichoptère, il n'en reste pas moins vrai que le tube D de celle-ci ne peut être autre chose qu'un intersegment qui est postérieur au premier stigmaté *s1*. L'insertion, à mi-longueur, du *dv6* ne s'oppose pas à cette interprétation. Chez *Hydropsyche siltalai* et chez *Polymorphanisus* plusieurs muscles longitudinaux, même très obliques, relient l'arrière du mésonotum à la membrane intersegmentaire entre pro- et mésothorax.

La question qui se pose est celle de l'origine des segments B et C. Comme ils sont situés en avant du premier stigmaté, il ne peut s'agir d'une sclérisation de la membrane intersegmentaire (16),

(16) Cela pourrait être le cas chez certaines larves de Diptères (Crampton, 1916, 269-270). Les régions notales d'une larve de Ptérygote peuvent pré-

d'autant plus qu'ils possèdent une musculature propre. On ne peut les considérer que comme des segments intercalaires individualisés à partir de l'arrière du prothorax. Il se pourrait qu'au cours de l'embryogenèse, un macrosegment se soit subdivisé en trois parties, un peu à l'exemple de ce qui se produit lors de l'arthrogenèse d'appendices. Ou bien le mécanisme de formation de B et C est peut-être comparable à celui qui fait apparaître les derniers segments abdominaux des Protoures, ou ceux de certains Myriapodes, avec cette différence que chez notre Insecte, le système nerveux n'a pas été affecté par le processus de supersegmentation qui a touché l'exosquelette et la musculature : à propos de celle-ci, rappelons qu'un élément tel le *dv4* de C paraît être la « répétition » du *dv3* de B. Seule évidemment une étude embryologique pourrait apporter une réponse décisive quant à l'origine des segments intercalaires B et C. On ne peut considérer l'allongement de la partie postérieure du pronotum de *Polymorphanisus*, d'*Hydropsyche* et celle, plus accentuée, de *Rhyacophila* comme une amorce de cette supersegmentation qui paraît être une caractéristique de la famille des Atriplectididae : la larve d'*Atriplectides dubius* MOSELY décrite par Neboiss (1977, fig. 2, 10 et 11) possède un prothorax comprenant deux segments suivis d'un long et large intersegment invaginable dans le mésothorax. L'auteur ne dit rien du régime alimentaire de cette larve, mais tout laisse supposer qu'il ressemble à celui de la larve d'*Hughscotiella*. Le prothorax à trois « segments » de celle-ci paraît être l'aboutissement d'une évolution dont le prothorax à deux « segments » d'*Atriplectides* constituerait une étape.

Bibliographie

- BAHARADWAJ R.K. et CHADWICK L.E., 1974. — Postembryonic development of the Cervicothoracic skeleton of *Euborellia annulipes* (LUCAS) (Dermoptera : Labiduridae). *J. Morph.*, 143, 457-473.
- BARLET J., 1951. — Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure). *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, 87 : 253-271.
- BARLET J., 1952. — Ressemblances entre le thorax de *Nicoletia* (Thysanoure Lépismatide) et celui d'autres Aptérygotes. *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, 28 ; 54, 8 pp.

senter des subdivisions qui annoncent celles du thorax de l'adulte. Par ex., le mésonotum et le métanotum des larves de Tenthredinides (Middleton, 1921) comportent chacun quatre subdivisions dont les trois premières correspondent aux préscutum, scutum et scutellum de l'adulte, la quatrième étant une membrane intersegmentaire.

- BARLET J., 1954. — Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (2^{me} partie) *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, 100 : 299-321.
- BARLET J., 1967. — Squelette et musculature thoraciques de *Lepismachilis Y-signata* KRATOCHVIL (Thysanourtes). *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 103 : 110-157.
- BARLET J., 1974. — La musculature thoracique d'*Oncojapyx basilewskyi* PAGÈS (Aptérygote Diploure). *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 110 : 91-141.
- BARLET J., 1977. — Thorax d'Aptérygotes et de Ptérygotes holométaboles. *Bull. Ann. Soc. r. Belge Ent.*, 113 : 229-239.
- BARLET J. et CARPENTIER F., 1962. — Le thorax des Japygides. *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, 98 : 95-123.
- BITSCH J. et RAMOND S., 1970. — Etude du squelette et de la musculature prothoraciques d'*Embia ramburi* R.-K. (Insecta Embioptera). *Zool. Jb. Anat.*, 87 : 63-93.
- CARPENTIER F., 1936. — Le thorax et ses appendices chez les vrais et chez les faux Gryllotalpides. *Mém. Mus. r. Hist. Nat. Belg.*, 12^{me} série, n° 4, 1-86.
- CARPENTIER F., 1946. — Sur la valeur morphologique des pleurites du thorax des Machilides (Thysanoures). *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, 82 : 165-181.
- CARPENTIER F. et BARLET J., 1959. — The first leg segments in the Crustacea Malacostraca and the Insects. *Smith. Miscel. Coll.*, 137 : 99-115.
- CHADWICK L.E., 1957. — The ventral intersegmental thoracic muscles of Cockroaches. *Smith. Miscel. Coll.*, 131, 11, 30 pp.
- CHADWICK L.E., 1959. — Spinasternal musculature in certain insect orders. *Ibid.*, 137 : 117-156.
- CRAMPTON G.C., 1916. — The Orders and Relationships of Apterygotan Insects. *Journ. N.Y. Ent. Soc.*, XXIV, 267-301.
- CRAMPTON G.C., 1926. — A comparison of the Neck and Prothoracic Sclerites through the orders of Insects from the Standpoint of Phylogeny. *Trans. Amer. Ent. Soc.*, vol. 52, 199-248.
- DALY H.V., 1964. — Skeleto-muscular morphogenesis of the thorax and wings of the Honey Bee *Apis mellifera* (Hymenoptera : Apidae). *Univ. of California Publications in Entomology*, vol. 39, 77 pp.
- DEMOULIN G., 1947. — *La métamorphose d'un insecte trichoptère : Stenophylax latipennis* CURT. Thèse de Licence, Université de Liège (non publiée).
- DEMOULIN G., 1949. — *Sur les remaniements qu'apporte la métamorphose dans le thorax d'un Insecte Trichoptère, Stenophylax latipennis* CURT. Thèse de Doctorat, Université de Liège (non publiée).
- DENIS J.R., 1963. — Compléments et corrections au vol. VIII du « Traité de P.P. Grassé ». *Travaux du Labor. de Zoologie et de la Station aquicole Grimaldi de la Faculté des Sciences de Dijon*, n° 47 : 63-80.
- DESPAX R., 1951. — *Ordre des Trichoptères* - In : Traité de Zoologie, P.P. Grassé, X, 125-173.
- FOTIUS-JABOULET M.C., 1964. — Description de la larve de *Rhyacophila praemorsis* MCL. et comparaison de cette larve à celle de *Rhyacophila septentrionis* MCL. *Trav. Lab. Zool. Station Aquicole Grimaldi, Faculté Sciences de Dijon*, n° 62.
- FÜLLER H., 1954. — Das Thorakalskelett von *Boreus westwoodi* HAGEN. *Zool. Jb. (Anat. Ont.)*, 73 : 425-449.
- HASKEN W., 1939. — Der Thorax von *Panorpa communis* L. *Zool. Jb. (Anat. Ont.)*, 65, 3 : 295-338.

- KESLEY L.P., 1954. — The skeleto-motor Mechanism of the Dobson Fly *Corydalus cornutus*, Part. I., Head and Prothorax. *N.Y. State College of Agriculture, Cornell Univ.*, mem. 334 : 1-51.
- KESLEY L.P., 1957. — Part. II. Pterothorax. *Ibid.*, mem. 346 : 1-42.
- MANTON S.M., 1972. — Locomotory habits, morphology and evolution of the hexapod classes. *Zool. Journ. Linn. Soc.*, 51 : 203-400.
- MARLIER G., 1958. — Recherches hydrobiologiques au lac Tumba. *Hydrobiologia*, 10 : 352-385.
- MARLIER G., 1961. — Hydropsychidae du Kivu (Trichoptera). *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 63 : 158-212.
- MARLIER G., 1978. — Les larves et nymphes des Trichoptères des Seychelles. *Proc. of the second int. Symp. on Trichoptera, Univ. of Reading*, 1978, 36-54.
- MICKOLEIT G., 1967. — Das Thoraxskelet von *Merope tuber* (NEWMAN) (Protomecoptera). *Zool. Jb. Anat.*, 84 : 313-342.
- MICKOLEIT G., 1968. — Zur Thoraxmusculatur des Bittacidae. *Zool. Jb. Anat.*, 85 : 386-410.
- MIDDLETON W., 1921. — Some suggested homologies between larvae and adults in Sawflies. *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 23, 8 : 173-192.
- NEBOISS A., 1978. — Atriplectididae, a new caddisfly family (Trichoptera : Atriplectididae). *Proc. of the second int. Symp. on Trichoptera, Univ. of Reading*, 1978, 67-73.
- PARSONS M.C., 1963. — Thoracic skeleton and musculature of adult *Saldula pallipes* (F.) (Heteroptera : Saldidae). *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 115 1 : 1-37.
- PARSONS M.C., 1974a. — Modification of the Intersegmental region in the Pterothorax of *Cryphocricos* (Heteroptera : Naucoridae). *Psyche*, 81, 1 : 42-50.
- PARSONS M.C., 1974b. — Anterior Displacement of the Metathoracic Spiracle and lateral Intersegmental Boundary in the Pterothorax of Hydrocorisae (Aquatic Heteroptera). *Z. Morph. Tiere*, 79 : 165-198.
- RILLING G., 1960. — Zur Anatomie des braunen Steinläufers, *Lithobius forficatus* L. (Chilopoda). *Zool. Jahrb. (Anat. Ont.)* 78 : 39-128.
- ROUSSET A., 1968. — Déplacement d'attaches musculaires et formation de structures endosquelettiques chez les Insectes : cas de la musculature spinale des larves de Conioptérygides (Névroptères, Planipennes. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 267 : 1458-1461.
- ROUSSET A., 1969. — Morphologie thoracique des larves de Planipennes (Insectes Névroptéroïdes) I. Squelette et musculature des régions antérieures du thorax chez les larves de *Chrysopa* et de Conioptérygides. *Ann. Sci. nat., Zool. Biol. anim.*, 12^e série, 11 : 97-138.
- SUNDERMEIER W., 1940. — Der Hautpanzer des Kopfes und des Thorax von *Myrmeleon europaeus* und seine Metamorphose. *Zool. Jb. (Anat. Ont.)*, 66, 2 : 291-348.
- TINDALL A.R., 1963. — The skeleton and musculature of the thorax and limbs of the larva of *Limnephilus* sp. (Trichoptera : Limnephilidae). *Trans. R. Ent. Soc. London*, 115 : 409-486.
- TINDALL A.R., 1964. — The skeleton and musculature of the larval thorax of *Trianoles bicolor* CURTIS (Trichoptera : Limnephilidae). *Ibid.*, 116 : 151-210.
- WEBER H., 1924. — Das Thorakalskelett der Lepidopteren. *Z. Anat. Entwickgesch.* 73 : 277-331.

WINKLER D., 1959. — Die Larvenmuskulature von *Limnophilus flavicornis* F. *Dtsch. ent. Z.*, 6 : 112-128.

WITTIG G., 1955. — Untersuchungen am Thorax von *Perla abdominalis* BURM. (Larve und Imago). *Zool. Jb. (Anat. Ont.)*, 74, 4 : 491-570.

Abréviations

af	:	apodème furcal latéral
ap	:	anapleure
bs	:	basisternite
c-f	:	muscle coxo-furcal
c-n	:	muscle coxo-notal
cp	:	catapleure
c-s	:	muscle coxo-spinal
d	:	muscle longitudinal dorsal
dv	:	muscle dorso ventral
em	:	épimère
es	:	épisternite
f	:	furca antérieure
f-c	:	muscle furco-céphalique
f-n	:	muscle furco-notal
f-p	:	muscle furco-pleural
fs	:	furcisternite
is	:	intersternite
mc	:	membrane collaire
pa	:	apodème pleural
pe	:	préépisternite
pl	:	pleuron
p-n	:	muscle pleuro-notal
pr	:	présternite
pt	:	prétergite
S 1, S 2	:	premier et deuxième stigmates
s-n	:	muscles spino-notaux (fig. 4)
sp	:	spina cuticulaire ou flottante
ss	:	spinisternite
tb	:	trachéobranche
t-f	:	muscle trochantéro-furcal
ti	:	trochantin
tp	:	tergite postérieur
v	:	muscle longitudinal ventral
x	:	lame verticale du furcisternite prothoracique (<i>Polymorphanisus</i>)
y	:	lame horizontale postérieure du furcisternite prothoracique (<i>Polymorphanisus</i>)
σ	:	sclérite spinisternal (<i>Hydropsyche</i>).

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES COLEOPTERES LUCANIDES

DESCRIPTIONS DE QUELQUES ESPECES NOUVELLES ASIATIQUES*

par Hughes E. BOMANS*

Tous les dessins du présent travail sont dûs au talent de notre collègue et ami J.P. LACROIX, de Paris.

1. *Prospocoelus politus* PARRY - ♀.

Ce magnifique Lucanide est resté rare dans les collections et sa femelle n'a été décrite qu'en 1950 par G.J. ARROW dans la « *Fauna of India, Coleoptera*, vol. IV, p. 156 ». Il s'agit cependant d'un insecte de très forte taille dont nous donnons pour la première fois une représentation iconographique.

Nous profitons de cette occasion pour préciser que la femelle a les protibias incurvés vers l'intérieur, et que les méso- et méta-tibias sont armés en leur milieu d'une forte épine aiguë.

2. *Hemisodorcus (Pogonodorcus) debatissei* n. sp. (fig. 1).

Insecte brillant, lisse, proche de *Hem. elegantulus* ALBERS et de *rufus* BOILEAU, mais néanmoins fort différent, notamment par la taille, la teinte et la forme du pronotum.

♂ : Tête deux fois plus large que haute ; front déprimé en arc de cercle avec une faible dépression centrale allongée barrant la base de l'épistome ; celui-ci est court, large, fortement concave, aux angles relevés et saillants ; épiscrane faiblement déprimé ;

* Déposé le 4 avril 1979.

** Zeestraat 119, B-1960 Sterrebeek (Belgique).