

REMARQUES SUR LE SQUELETTE DES LARVES ET ADULTES DES COLEOPTERES*

par J. BARLET**

L'origine de l'ordre des Coléoptères fait encore l'objet de discussions, aucune des hypothèses avancées n'étant satisfaisante. Parmi les plus importantes, on peut citer : origine commune avec les Dermaptères à partir d'un Protodermaptère, origine à partir de Blattes primitives ou de Protoblattoïdes, ou encore origine avec les Mécoptères et les Névroptères à partir d'un Protomécoptère. Inspirées par cette dernière hypothèse, les classifications les plus récentes font de l'ordre des Coléoptères un groupe parallèle (Schwestergruppe - Sistergroupe) des seuls Névroptères ou bien de l'ensemble de tous les autres Holométaboles (voir notamment : Boudreaux, 1979, tableau p. 140 - BAEHR, 1979, pp. 44-45). A l'appui des différentes théories on a recherché des arguments dans des domaines d'importances inégales et aussi variés que les antennes, les stemmates, les tubes de Malpighi, les genitalia femelles, les pattes larvaires, les ailes, les élytres, la structure du prothorax et la similitude d'aspect extérieur entre les larves caraboïdes de Coléoptères et celles de Névroptères (voir p. ex. BÖVING et CRAIGHEAD, 1931, p. 7 - LAMEERE, 1938 - BAEHR, 1979). Dans ce dernier cas, aucune recherche comparative n'a été entreprise sur la structure du thorax des dites larves. C'est l'objet principal de la présente note : parmi les très nombreux caractères morphologiques que j'ai pu observer (1), je ne ferai état, ici, que de ceux qui m'ont parus les plus importants en espérant que les phylogénistes pourront en tirer parti.

* Déposé le 5 mars 1980.

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

(1) Grâce à une très importante collection de préparations du thorax de plusieurs ordres d'Insectes réalisées en grande partie par F. CARPENTIER.

En premier lieu, une larve de Coléoptère considérée comme typique, sera décrite et comparée à la larve campodéiforme d'un Holométabole inférieur, le Névroptère *Corydalus* (BARLET, 1977) : dans cette dernière comme dans celles de certains Holométaboles supérieurs, les Trichoptères (BARLET, 1979), j'avais recherché la survivance de caractères archaïques rappelant ceux des Aptérygotes Diploures et Thysanoures. Il en sera de même lors de l'étude de la larve de Coléoptère.

Ensuite, aux régions sternales, puis pleurales de celle-ci, seront comparées celles d'autres larves de Coléoptères et nous rechercherons ce qu'elles sont devenues chez les adultes. Enfin, nous terminerons par un examen du thorax de larves et aussi d'adultes, de quelques autres ordres.

Le choix d'une larve de Coléoptère pouvant être considérée comme typique, était malaisé. Il fallait une larve campodéiforme ou dont la mobilité est semblable à celle de ce type larvaire primitif qui se rencontre surtout chez les Adéphages et seulement dans quelques familles de Polyphages. Elle devait aussi montrer des régions intersegmentaires thoraciques rappelant celles des larves de Névroptères et celles des Aptérygotes avec, si possible, d'autres caractéristiques de ces derniers.

J'ai évidemment consulté d'abord la littérature, à commencer par le classique et important ouvrage de BÖVING et CRAIGHEAD (1931) : malheureusement, pour mon propos, il ne contient pas suffisamment de vues détaillées de la face sternale thoracique. Il y en a moins encore dans le récent travail de KLAUSNITZER (1978). Les dessins des différents auteurs ne comportent pas suffisamment de détails dans la représentation des régions intersegmentaires ou pleurales.

Parmi les larves de bonne taille en ma possession, une espèce, *Pyrochroa coccinea*, se distinguait par la présence peu commune d'un Y sternal au prothorax, ce qui évoquait les Japygides (Aptérygotes Diploures). Comme eux, cette larve attirait aussi mon attention par son allure un peu myriapodienne et ses régions intersegmentaires sternales dans lesquelles j'avais déjà relevé des traces de doubles spinas (BARLET, 1979, p. 219).

De plus, dans le travail de CRAMPTON (1926) elle figure (fig. 91 : *Pyrochroa* sp.) dans les cinq larves de Coléoptères qui ont été choisies par l'auteur comme étant les types larvaires les plus importants et les plus intéressants (p. 239). La représentation

qu'il en donne montre une région intersternale bien développée en arrière du prothorax. Dans l'ouvrage de BÖVING et CRAIGHEAD (1931, plate 53, fig. 0) une figure est consacrée à *Neopyrochroa* : l'Y sternal est présent au prothorax, mais un basisternum semble absent. Il en est de même dans la représentation que donne PAULIAN (1944, fig. 16) du plancher sternal, vu par l'intérieur, de *Pyrochroa coccinea* : on y remarquera bien moins de détails que dans ma présente fig. 1, notamment dans les sternites qui ne sont pas aussi « vides » que dans la fig. de l'auteur français ; est différent également l'aspect des régions intersegmentaires.

J'ai étudié toute la musculature longitudinale ventrale et les éléments ventraux en relation avec la coxa et le trochanter. Ceci m'a donné des précisions au sujet de certaines particularités du squelette et je ferai occasionnellement allusion à cette musculature.

Avant d'étudier les sternites, jetons d'abord un coup d'œil sur les régions coxales où s'observe une certaine ressemblance avec les Myriapodes Chilopodes : chez ceux-ci, le bord proximal triangulaire de la coxa renforcée par un apodème plus ou moins perpendiculaire au plan sagittal fait intrusion dans l'intérieur du corps. Ici, dans notre larve (fig. 1), la coxa est très courte et c'est le trochanter qui paraît assumer le même rôle mécanique que la coxa des Chilopodes dont il affecte la même forme et possède le même renforcement apodémal. Il n'y a pas d'articulation coxo-sternale nette.

La région antérieure du prosternum se présente comme un grand triangle renversé. Sa médiane est constituée par un renforcement lancolé déjà vu par CRAMPTON. A première vue, on serait tenté de qualifier de basisternum ce sclérite triangulaire d'autant plus que les ganglions prothoraciques reposent sur sa pointe postérieure : nous retrouvons ici la même disposition que chez le Thysanoure archaïque *Tricholepidion* (BARLET, 1980). Mais, au cours de nos recherches de F. CARPENTIER et moi-même sur le thorax des Aptérygotes, le basisternum nous est toujours apparu en relation, par son aile antéro-latérale, avec l'arc anapleural : comme dans la larve de *Pyrochroa* la continuation dans le sternum de l'anapleure prothoracique (*ap*) est nettement latérale par rapport à la région triangulaire, celle-ci ne peut être qu'un présternite (*pr*) ainsi que l'avait déjà pensé CRAMPTON. Bien qu'assez étendu, ce présternite l'est proportionnellement moins que celui de la larve de *Corydalus* (BARLET, 1977, fig. 1) et des

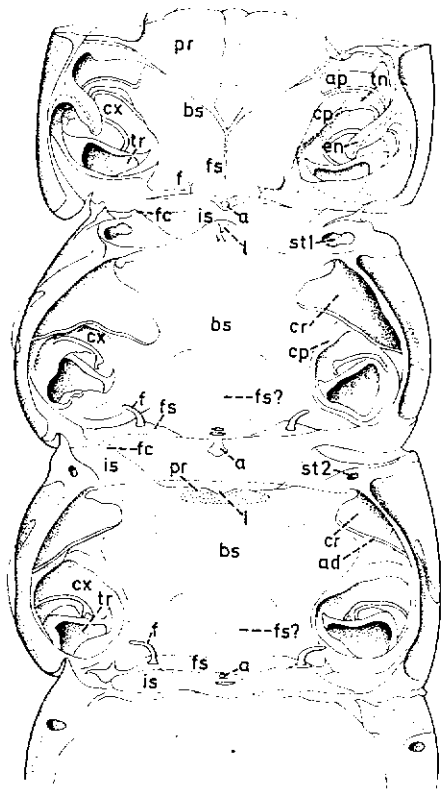


FIG. 1. — Régions sternales et pleurales du thorax de la larve de *Pyrochroa coccinea* (Coléoptères), vues par l'intérieur.

Abréviations

a : trace de la première attache spinale — aa : apodème antérieur — ad : apodème pleural — ae : anépisterne — ap : arc anapleural — bs : basisternite — cd : condyle pédifère — ce : catépisterne — cp : arc catapleural — cr : cryptopleure — cx : coxa-en : endopleure prothoracique — f : furca — fc : furcilla — fs : furcisternite — is : intersternite — l : seconde attache spinale — pe : préépisterne — pm : processus épiméral — pp : processus de l'apodème pleural — pr : présterne — st 1, 2 : premier et deuxième stigmates — tn : trochantin — tr : trochanter.

larves de Trichoptères, spécialement de celles de *Polymorphanisus* (BARLET, 1979, fig. 3 et 4 : *pr*).

En arrière du présterne, les sclérites du sternum sont presque complètement séparés le long d'une ligne médiane. Celle-ci divise surtout le basisternum (*bs*) et le furcisternum (*fs*). Ce dernier, qui est fort postérieur, s'invagine, à gauche et à droite, en une robuste écaille triangulaire très inclinée vers l'arrière : c'est la furca (*f*) ou apophyse sternale de certains auteurs. Les rapports entre le furcisternum, la furca et l'étroit arc catapleural ne sont pas aussi nets que chez d'autres insectes, notamment les Aptérygotes où ils ont été décelés pour la première fois.

Dans les basisternum et furcisternum, des indurations forment un dessin assez curieux sans relation avec des attaches musculaires contrairement à ce qu'on observe dans les deux segments suivants et dans certaines larves de Trichoptères (BARLET, 1979, fig. 2).

Le furcisternum est suivi par un court spinisternite (*ss*) dont le bord postérieur renforcé porte un bouton médian (*a*) qui est apparemment une spina. Cependant, aucun muscle ne s'y insère.

Entre le prothorax et le mésothorax la zone membraneuse ou intersternite (*is*) montre latéralement des relations, d'une part avec une faible furcilla (*fc*) et d'autre part avec le premier stigmate (*s 1*). Ce sont bien les mêmes rapports que l'on observe chez les Aptérygotes et les larves de Névroptères.

Le mésosternum est plus unifié que le prosternum et il est difficile d'y distinguer les zones constitutives. Le bord antérieur, qui constitue en même temps la limite postérieure de l'intersternite, s'avance médialement en un angle arrondi qui porte une petite protubérance (*l*) suivie d'une paire de très petites indurations.

Nous pouvons considérer cette région antérieure du mésosternum comme un présterne. La petite protubérance *l* est une spina : y sont insérées trois paires de très grêles muscles l'unissant respectivement aux furcas prothoraciques, aux furcillas *fc* et aux furcas métathoraciques. Bien que le bouton *a* ne porte pas d'insertions musculaires nous retrouvons donc ici la double spina (*a* et *l*) des Aptérygotes et des larves de Névroptères.

Cette dualité observée chez les Ptérygotes d'abord chez le Mégaloptère *Corydalus* par KELSEY (1954 et 1957) qui n'en a pas signalé l'intérêt théorique pourrait se présenter aussi chez les Névroptères Planipennes : PAULIAN (1944, fig. 12) figure une

double spina à l'arrière du prothorax de la larve d'un *Myrmeleon* sp. mais n'en fait pas mention dans son texte. Dans son étude si fouillée de *Myrmeleon europæus* MACH LACHL, SUNDERMEIER (1940) ne représente pas de double spina et j'ai vérifié personnellement qu'il en est bien ainsi.

Nous pouvons penser que, chez *Pyrochroa*, c'est la seconde, *l*, qui deviendra la spina définitive de l'adulte, ce qui appuie l'hypothèse émise précédemment (BARLET, 1977, p. 237) : la spina d'un Ptérygote adulte peut correspondre tantôt à la première, *a*, tantôt à la seconde, *l*, des paires spinales des Aptérygotes.

Les indurations du mésosternum ont une tout autre forme que celles du prothorax. Les plus antérieures, en relation avec les anapleures, peuvent être considérées comme faisant partie du basisternum (*bs*). La région furcisternale comporte une induration avec deux cornes antérieures divergentes dont l'extrémité, plus sclérifiée, semble marquer la limite entre basisternum et furcisternum. Sur la grande courbe distale de cette induration, s'attache un muscle en éventail inséré sur le cadre coxal postérieur. Ce muscle, présent aussi au métathorax, manque au prothorax. Sur la corne antérieure, est fixé un muscle longitudinal ventral dont l'extrémité antérieure est insérée sur la furca thoracique. Les relations entre le furcisternite, l'arc catapleurale étroit et la paire de furcas, se distinguent plus difficilement qu'au prothorax. Les furcas sont des digitations inclinées vers l'extérieur et naissent sur deux petites régions triangulaires très proches du bord postérieur du mésosternum : cette localisation évoque la disposition vue au métathorax de la larve du Trichoptère *Hydropsyche* (BARLET, 1979, fig. 2).

Aucun spinisternite n'est individualisé. Le bord antérieur de l'intersternite membraneux *is* montre une induration (*a*) non porteuse de muscles. Cet intersternite présente avec la furcilla *fc* et le deuxième stigmat *s2* les mêmes relations que celles observées entre les pro- et mésothorax. Le bord postérieur de l'intersternite, qui constitue en même temps le bord antérieur du métasternum, porte une très faible protubérance spinale (*l*) dirigée vers l'arrière et sur laquelle s'insère une paire de grêles muscles attachés postérieurement aux furcas métathoraciques.

À l'avant du métasternum, une induration transversale assez prononcée peut être considérée comme un présternite (*pr*). Les autres indurations basisternales se comparent aisément à celles du mésothorax. Celles du furcisternite également, bien que moins

longues. Postérieurement à elles, une région rectangulaire montre une relation avec l'étroit arc catapleurale et porte la paire de furcas : celles-ci sont en forme d'épines un peu plus longues que les furcas mésothoraciques et inclinées comme elles vers l'extérieur (2). Aucun spinisternite n'est individualisé. Cependant le bord postérieur du métasternum porte une petite sclérification circulaire qui évoque la spina *a* des segments précédents mais qui, comme elle, ne porte pas de muscle.

Les méso- et métathorax possèdent une musculature ventrale presque identique. De la base de la furca deux très grêles éléments se rendent sur la face latérale de la coxa et un troisième, grêle également, sur l'extrémité renforcée de l'apodème trochantérien : ce muscle est le seul des trois à exister au prothorax. Dans le mésothorax existent cinq paires de muscles longitudinaux et sept dans le métathorax. Aucun élément ne s'attache sur le bord postérieur des intersternites : si certains muscles sont fixés sur la furcilla ou la furca, les autres sont insérés sur le bord antérieur des intersternites.

En terminant l'examen des régions sternales, nous constatons que la larve de *Pyrochroa* comporte des intersternites avec des traces des doubles spinas (3) des Aptérygotes et, comme chez plusieurs de ces derniers, des furcas très postérieures. Une comparaison avec la larve du Névroptère *Corydalus* montre d'abord que chez celui-ci les différents sternites sont bien individualisés aux trois segments alors que dans la larve du Coléoptère les présternite et basisternite ne sont distincts qu'au prothorax et ce n'est qu'au métathorax qu'une furcisternite, peu importante, se distingue du basisternite ; par contre, *Pyrochroa* possède trois intersternites bien nets alors qu'on n'en voit que deux chez *Corydalus*. Enfin, chez celui-ci, la furca, exocuticulaire, naît, dans les trois segments, au niveau de l'articulation coxosternale et est reliée à l'arrière des arcs pleuraux par les attaches *d* et *i* présents chez les Aptérygotes et perdues dans notre larve de Coléoptère. Pour en finir avec les régions sternales de celles-ci, il n'est pas inutile de comparer ma description à celle de PAULIAN (1944,

(2) Les furcas sont dans cette position lorsque les muscles y sont attachés. Sur des préparations sans muscles, les furcas sont plus verticales.

(3) La même disposition existe à l'arrière du prosternum de *Forficula auricularia* (obs. inéd.).

212-213). Pour cet auteur « la soudure des sclérites sternaux est très avancée ; le présternite et le basisternite sont confondus. Il n'existe ni furcilla, ni apophyse médiane impaire. La furca, nulle sur le métathorax, comprend, sur les deux segments antérieurs, deux petits lobes triangulaires, très écartés, situés un peu en arrière des cavités coxales ».

Au début de la présente note, j'ai exposé les raisons qui m'ont déterminé à choisir la larve de *Pyrochroa* parmi toutes celles du même ordre que j'ai examinées et auxquelles il sera fait allusion ultérieurement. Dès maintenant cependant, il me paraît utile de signaler des particularités de deux larves apparemment proches de celle de *Pyrochroa* comme le sont les adultes dans différentes classifications. A première vue, la larve de *Cucujus* (4) ressemble énormément à notre larve décrite ici, ainsi que le signale déjà CROWSON (1957) : toutes deux ont le même genre de vie, un corps très plat et les mêmes orientation et disposition des pattes. En fait la coxa de ces dernières chez *Cucujus* est moins réduite et le trochanter ne fait pas intrusion dans le corps. De plus, je n'y ai vu aucune furca et les sclérites sternaux ne présentent aucune ressemblance avec ceux de *Pyrochroa*, sauf dans les intersternites où cependant il n'y a aucune trace de spina. La musculature ventrale est beaucoup plus pauvre et aucun muscle longitudinal ne permet de déceler l'emplacement possible d'une spina. Par contre, la larve de *Pytho depressus* (4), malgré sa forme cylindrique, est plus semblable à celle de *Pyrochroa* ; elle montre des sclérites sternaux beaucoup mieux individualisés, un présternite prothoracique assez semblable à celui de *Pyrochroa*, une paire de furcas au seul prothorax et des régions intersternales très comparables à celles de notre larve type. Un gros « bouton » spinal existe à cheval sur le bord postérieur de l'intersternite et sur le bord antérieur du présternite suivant, et ceci, à l'arrière des pro- et mésothorax. La musculature, surtout la spinale, est cependant moins riche que celle de *Pyrochroa*. Remarquons au passage que dans la classification de CROWSON (1955) les adultes de Pyrochroides sont très proches des Pythides et relativement éloignés des Cucujides s. str.

Dans la vingtaine de larves de Coléoptères que j'ai disséquées, j'ai souvent trouvé des régions intersternales comparables à celles

(4) Très aimablement procurée, avec plusieurs autres espèces, par Miss J. MARSHALL (British Museum).

de la larve du Névroptère *Corydalus* : en dehors de *Pyrochroa*, je puis donc citer *Cucujus*, *Pytho*, des Staphylinides, des Adéphtes tel que *Cicindela* (dont on voit une bonne représentation dans HAMILTON, 1925, fig. 38), et d'autres même non campodéiformes. Cependant, à part chez la larve de *Dytiscus* dans laquelle SPEYER (1922) avait déjà décelé un « ligamentum transversum » unissant la spina à la furcilla, je n'ai jusqu'à présent retrouvé trace d'un endosternite tendineux sous-hypodermique comparable à celui des Aptérygotes (5). Donc, en ce qui concerne les endosternites, les larves de Coléoptères, cet ordre ancien, ont conservé moins de survivances non seulement que celles d'autres ordres plus évolués, tels les Trichoptères (BARLET, 1979) mais également que ceux d'origine aussi ancienne tels les Névroptères ou les Mécoptères : parmi ces derniers en effet, j'ai découvert dans la larve de *Panorpa alpina* (6) que non seulement les régions intersternales thoraciques, surtout la deuxième, sont tout-à-fait semblables à celles des larves de Coléoptères décrites ici mais qu'il existe aussi un endosternite spinal tendineux construit sur le même modèle que celui de la larve du Trichoptère *Anabolia* (BARLET, 1979, p. 214) : un pilier, assez long, fixé au bord postérieur de l'intersternite, supporte une plaque tendineuse sur laquelle sont insérés plusieurs muscles spinaux et deux fines tiges s'attachant aux furcillas.

Quant aux régions sternales proprement dites des trois segments thoraciques de la plupart des larves de Coléoptères examinées, elles sont généralement assez semblables par leur étendue à celles des larves du Névroptère *Corydalus* et du Mécoptère *Panorpa*. Elles sont loin d'annoncer les sternites compliqués des imagos, notamment la cryptosternie de certaines espèces. Les furcas sont très souvent grêles, sauf dans les trois segments des larves d'*Hylecoetus* (Lymexylonides) (7) et de *Psephenus* (Dryopides) où elles sont robustes comme dans les larves de *Corydalus* et de *Sialis*. Les furcas manquent parfois aux trois segments (larves d'*Halipilus*, de *Cucujus*, de *Crioceris*, *Donacia*, *Saperda*) ou ne sont présentes qu'au seul prothorax (Bostrichides). Elles sont écartées l'une de

(5) Aucune mention de ces endosternites si particuliers ne se trouve dans le dernier traité de IMMS (1977).

(6) Je remercie vivement Mr WARD (British Museum) qui m'a envoyé des larves de plusieurs espèces de *Panorpa*.

(7) Très aimablement procurée par Mr N. MAGIS, conservateur du Musée de l'Institut de Zoologie de l'Université de Liège.

l'autre dans chaque segment, surtout chez les Scarabéiformes. Elles sont généralement reliées au pleuron par des muscles alors que dans les Coléoptères adultes — Adéphages et Polyphages — cette liaison a disparu au prothorax comme l'a déjà constaté BAEHR (1976, pp. 49-50).

Les spinas prothoracique et mésothoracique, si peu développées chez *Pyrochroa*, manquent parfois (p.ex. *Coccinella*). Très rarement, elles sont doubles (*a* et *l*) comme celles de *Pyrochroa* : c'est p. ex. le cas dans la larve d'*Hydrophilus*. Une spina métathoracique existe exceptionnellement dans les larves d'*Oryctes* (Scarabéides) et de *Psephenus* (Dryopides) : dans cette dernière espèce, si spéciale à plusieurs points de vue, les robustes furcas et spinas des deux premiers segments, contrairement à ce qu'on voit dans les autres larves, sont associées en un complexe très comparable à celui des Blattes et de beaucoup d'Orthoptères. La structure du squelette sternal thoracique de cette larve est évidemment à mettre en relation avec son genre de vie : elle s'accroche fermement aux pierres dans les cours d'eau très rapides.

Tout comme les sternites, les endosternites larvaires sont loin d'annoncer ceux si compliqués (8) des adultes et qui ont été étudiés de façon approfondie par CROWSON (1967).

Ayant terminé l'examen des régions sternales proprement dites, nous allons étudier les régions pleurales de la larve de *Pyrochroa*.

Chez les Aptérygotes au-dessus de la coxa, existent trois formations qui sont de bas en haut, le trochantin, l'arc catapleural et l'arc anapleural.

Pour plusieurs auteurs, le trochantin serait un dérivé de la pleure, plus précisément de la catapleure. C'est encore l'idée de MATSUDA (1979) qui dit (p. 14) : « le catépisterne comporte le trochantin » et (p. 12) : « le trochantin (s. str.), qui est une portion de la catapleure ... ». Il dit aussi que si chez les Thysanoures, la marge dorsale du trochantin s'articule sur la catapleure, chez les Ptérygotes, cette articulation a disparu : l'auteur ne tient pas compte p. ex. des Dermaptères et surtout des Blattes, deux groupes qu'il a cependant étudiés lui-même. MATSUDA néglige aussi une recherche de CARPENTIER (1955) et notre note de 1956 (1958). Quant à BOUDREAUX (1979, p. 176), il considère lui, que le tro-

(8) Ils restent simples au métathorax des Proterhinides (Aglycydrides) (BARLET, 1978, p. 232).

chantin des Lépismatides n'est pas homologue à celui des Ptérygotes et que l'appellation de pseudotrochantin serait plus adéquate.

Cependant, nos recherches, de F. CARPENTIER et moi-même, sur les Aptérygotes et les Crustacés Décapodes, évolués ou archaïques, nous ont montré, grâce à la musculature, que le trochantin est un dérivé du cadre coxal, surtout de sa partie antérieure. Chez les Machilides, il n'est individualisé dans aucun des trois segments. Il l'est chez les Diploures (*Campodea* et Japygides) et les Collembolés. C'est dans les Lépismatides, archaïques ou évolués, qu'il atteint son développement maximum au point de ressembler au trochantin des Blattes (CARPENTIER, 1955). Au cours de l'évolution, il peut s'associer à la base de la partie épisternale de la catapleure (ou catépisterne) pour constituer ce que plusieurs auteurs nomment la trochantinopleure (9).

Lorsque le trochantin n'est pas visible, ce n'est pas toujours, comme le croient certains, qu'il s'est fusionné à la coxa, mais plutôt qu'il ne s'en est pas détaché. On peut reconnaître son site grâce à des muscles « coxo »-notaux caractéristiques insérés sur un tendon, lui aussi très caractéristique : c'est par exemple le cas au métathorax des Coléoptères adultes. Dans le prothorax des Archostemata et des Adéphages, il est libre ; dans le premier segment thoracique des Polyphages, il est très reconnaissable même s'il est associé à la base de la cryptopleure : il peut rester individualisé (p. ex. chez *Silpha* et *Necrophorus*) ou être fusionné à la propleure (p. ex. chez *Pyrochroa* : fig. 2). Dans le mésothorax des Coléoptères, il est libre mais enclavé dans une échancrure du bord antérieur de la coxa. Dans la plupart des larves de Coléoptères que j'ai examinées, le trochantin n'est pas visible. Exceptionnellement, il est très différencié dans la larve de *Cicindela*, surtout au prothorax. Non visible dans la larve de *Cupes concolor* (10), il est reconnaissable aux trois premiers segments chez plusieurs Adéphages larvaires (Carabides, *Dytiscus*). Parmi les Polyphages, je ne l'ai trouvé, à peine esquissé, que dans une larve de *Cantharis sp.* et au prothorax de celle de *Tenebrio*.

Dans notre larve de *Pyrochroa*, une ébauche de trochantin n'est visible qu'au prothorax des individus âgés, ce qui est le cas de

9 Un phénomène identique, mais plus rare, s'observe avec le méron qui peut se détacher de la coxa et s'associer à la partie épimérale de la pleure.

(10) Je remercie vivement la Smithsonian Institution de me l'avoir procurée.

celui figuré dans la présente note (11). Au-dessus de la courte coxa, on distingue au trois segments, un arc catapleural membraneux étroit (*cp*), traversé verticalement par un apodème pleural peu renforcé dont l'extrémité inférieure forme le condyle pédifère plus robuste au prothorax qu'aux deux autres segments. En arrière de l'apodème, le bord supérieur de la catapleure porte les insertions de plusieurs muscles pleuro-notaux homologues aux II 10 g de la larve de *Dytiscus* (SPEYER, 1922, fig. 14 II b, III b) et probablement au n° 54 des méso- et métathorax de la larve de *Lamprohiza splendidula* (GEISTARDT, 1978, fig. 31) (12). Dans beaucoup d'autres larves de Coléoptères, l'arc catapleural est mieux visible que dans celle de *Pyrochroa* où ses relations avec la furca, mieux discernables aux pro- et métathorax qu'au mésothorax, sont moins nettes que chez les Aptérygotes.

Aux deux derniers segments thoraciques, l'arc anapleural, s'invagine verticalement en un sac plat, à cavité virtuelle, affectant la forme d'une haute lame (*cr*) développée surtout dans la région épisternale. Cette pleure interne est comparable à celle des mêmes segments de la larve de *Corydalus* que je regrette d'avoir dénommée endopleure (BARLET, 1977) : je crois, en effet, préférable d'utiliser ce dernier terme pour désigner une invagination à direction plus ou moins centripète par dessus la coxa et non une invagination verticale de la pleure parallèle à l'axe du corps et s'élevant au-dessus du bord externe de la coxa ; dans ce cas, l'appellation cryptopleure me paraît plus adéquate pour désigner ce genre de formation décrite et expliquée pour la première fois, comme le rappelle MATSUDA (1979, p. 101), par F. CARPENTIER, chez les Orthoptères (1921, 1922) puis chez les Coléoptères (1929) (13).

(11) Sur la fig. 1, on voit dans le notum des deux segments ptérorhaciques, l'emplacement des bourgeons d'aile qui étaient bien développés dans ce spécimen.

(12) Ce dernier travail a été reçu trop récemment pour être cité dans ma note « Questions à propos des muscles trochantéro-notaux des Insectes (1979, Bull. Ann. soc. r. Belge Ent., 115, I-III, 93-111). Aucun trochantéronotal n'existe ni chez la larve ni chez l'adulte de ce Lampyride. M'étaient inconnus également à ce moment-là le travail de BHARADWAJ et CHADWICK (1974) sur *Euborellia*, Dermaptère aptère, qui possède un trochantéro-notal épiméral au prothorax et un épisternal aux deux autres segments.

(13) Je trouve regrettable que plusieurs spécialistes des Coléoptères aient ignoré, délibérément semble-t-il, cette découverte (FERRIS, 1935 — CROWSON, 1955 et 1967 — HLAVAC, 1972 et 1975). Certains paraissent ne pas l'avoir comprise (p. ex. HINTON, 1939, p. 141) ou l'attribuent à

Cette cryptopleure des méso- et métathorax de la larve de *Pyrochroa* est la plus haute que je connaisse dans ces segments chez la vingtaine de larves étudiée. Elle porte sur son bord postérieur, un faible renforcement apodémal (*ad*) en continuité avec le court apodème plus sclérifié qui traverse la catapleure. Sur l'apodème cryptopleural, s'insèrent un puissant muscle trochantéropleural et un grêle furco-pleural qui correspondent respectivement au *a* (fig. 14 II a) et au II 4 f de la larve de *Dytiscus* (SPEYER, 1922). Le feuillet distal (externe) de l'invagination cryptopleurale fait aussi partie de la pleure : il porte quelques muscles dont un pleuro-notal homologue au II 10 c de la larve de *Dytiscus*. Par comparaison avec les pleures et leur musculature de différents Orthoptères (*Gryllus*, *Tachycines* et surtout *Curtilla* : CARPENTIER, 1921 et 1923), il apparaît que ce feuillet externe doit être l'épimère. Cette opinion est renforcée par mes observations inédites sur la propleure de la larve de *Cicindela* : l'anapleure s'y élève en une cryptopleure qui est la plus haute que je connaisse dans les trois segments thoraciques des larves de Coléoptères. Elle est en forme d'omoplate humaine (14) et traversée de haut en bas par l'apodème pleural ; la base de celui-ci s'avance intérieurement en un processus pleural à la formation duquel participe l'étréite catapleure. Ce processus est en relation directe avec la furca. Sur la face externe de la cryptopleure est attaché un puissant muscle coxo-pleural inséré sur le cadre coxal immédiatement en arrière du condyle pédifère. Cette relation endosqueletto-musculaire est en tous points semblable à celle décrite au prothorax de *Curtilla gryllotalpa* par CARPENTIER (1923, cx-em¹, p. 45-46) qui dit que l'élément musculaire en question doit être peu commun. Cette ressemblance entre le prothorax de la larve de *Cicindela* et celui du Gryllotalpide est visiblement à mettre en rapport avec l'acte de fouir exécuté par ces deux Insectes.

Passons maintenant à la propleure de notre larve de *Pyrochroa*. Il ne s'agit plus d'une haute cryptopleure mais d'une formation

d'autres, p. ex. CROWSON (1974, p. 136) qui cite LARSEN (1966) et HLAVAC (1973) malgré la correspondance échangée avec F. CARPENTIER sur ce sujet. À ma connaissance, seuls LARSEN (1966), EVANS (1974) et MATSUDA (1979) font correctement état de cette découverte. BAEHR (1979) ne fait que citer CARPENTIER.

(14) On ne peut en reconnaître la forme exacte dans l'esquisse de la fig. 38 (enp) consacrée à la larve de *Cicindela limbalis* par HAMILTON (1925).

plus massive qu'on peut dénommer endopleure (*en*) suivant l'explication que j'ai donnée plus haut à propos de ce terme : ici, le long d'un sillon vertical traversant les deux arcs pleuraux, s'invagine profondément, en direction centripète et par dessus l'ouverture de la coxa, une formation rappelant le classique processus de l'apodème pleural des méso- et métathorax des Orthoptères mais montrant une structure plus cylindrique. Il ne s'agit cependant pas de ce simple processus car l'étude de la musculature montre que la base de cette invagination contient une partie de l'épisternite et de l'épimère. Il en est déjà ainsi aux méso- et métathorax des Machilides (BARLET, 1946 : muscles trochantéro-pleuraux, fig. 2 - 1967 : muscles endopleuro-notaux n^{os} 65 b et 116).

L'endopleure prothoracique de la larve de *Pyrochroa* est la plus puissante que je connaisse dans les larves de Coléoptères : elle est nettement plus développée que celles des larves de *Dytiscus* (15), de *Tenebrio* (JÖSTING, 1942) et de *Silpha thoracica* qui possède cependant une sorte de processus pointu (obs. inéd.). L'endopleure de la larve de *Pyrochroa* est légèrement relevée et orientée vers l'arrière (16) en direction de la furca : elle n'est cependant pas en relation avec celle-ci contrairement à ce que l'on trouve chez d'autres larves, notamment au prothorax de celles de *Cicindela*, de *Silpha* et du Névroptère *Corydalus* (BARLET, 1977). La portion inférieure de l'endopleure de *Pyrochroa* est catapleurale mais la portion supérieure, plus importante provient de l'anapleure. Celle-ci, vers l'avant, se différencie en un sclérite rectangulaire en contact avec l'aile latérale antérieure du basisternite (*bs*) et qui correspond vraisemblablement au préépisternite existant dans plusieurs ordres d'Insectes (adultes) p. ex. les Dermaptères (BAHRADWAJ et CHADWICK, 1974, fig. 3, 4, 5 : preps 1 - IMMS, 1977, p. 43 et fig. 19). MATSUDA (1979, p. 13 et fig. 6) constate que le préépisternite est plus fréquemment séparé du reste de l'anapleure chez les Holométaboles (adultes) que chez les Hémi-métaboles par ce que l'auteur appelle la suture anapleurale (« anapleural cleft » dans ses travaux antérieurs). Celle-ci est visible dans l'un ou l'autre segment thoracique des Coléoptères adultes (MATSUDA, 1970, fig. 84) et des Trichoptères (ibid. fig. 143).

(15) SPEYER (1922) qui l'appelle praefurca à la suite de BLUNCK (1917) n'en a pas représenté la forme exacte dans sa fig. 14.

(16) En termes de repérage en aviation, nous dirions qu'elle est orientée de 10 h à 4 h.

Dans les larves de ces derniers le préépisternite est individualisé aux trois segments, (BARLET, 1979, fig. 1, 2, 3, 4 : *pe*) tandis que dans la larve du Coléoptère Lymexylonide *Hylecoetus*, je l'ai vu aux deux derniers segments. Dans celle de *Pyrochroa* il n'est visible qu'au prothorax et n'est pas séparé du reste de l'anapleure. Son angle proximal postérieur arrondi est en relation avec une faible rigole membraneuse, intercalée entre le basisternum et l'étroite catapleure, qui est le dernier reste de l'anapleure du côté proximal. Ceci s'accorde avec le schéma proposé par MATSUDA (1970, fig. 14 et 1979, fig. 6) pour expliquer les sutures et les sclérites thoraciques mais ne correspond pas avec ce que j'ai observé dans les larves de Trichoptères où le préépisternite, d'origine anapleurale, montre des rapports plus étroits avec le basisternum. Si la partie centrale de ce dernier est, pour moi, incontestablement primitive, on peut admettre que sa marge latérale soit constituée par la fraction proximale de l'arc anapleurale ou même de l'arc catapleurale comme semble souvent l'indiquer l'invagination furcale.

Si dans les régions sternales de la larve de *Pyrochroa* nous avons trouvé quelques survivances de caractères d'Aptérygotes, nous devons constater que dans les régions pleurales, il n'en est pas de même. Cependant, on reconnaît, bien que moins marqués, les deux arcs pleuraux : catapleure et anapleure prothoracique de *Pyrochroa* évoque celle des deux derniers segments thoraciques des Machilides.

Si dans la grande majorité des larves de Coléoptères que j'ai pu étudier, les arcs pleuraux sont reconnaissables, parfois mieux que chez *Pyrochroa*, on ne les distingue pas facilement, ou pas du tout chez *Haliplus* et chez les Phytophages (*Crioceris*, *Donacia*, *Saperda*) (17). Il en est de même dans la larve lignivore de *Cupes* (Archostemata) qui présente une étonnante ressemblance, par convergence, avec une larve de Cérambycide. Dans la larve apode de *Micromalthus*, je n'ai même plus vu trace de pleure. Dans celle de *Hylecoetus* (Lymexylonide) la disparition des arcs pleuraux est moins poussée que dans les autres xylophages : ses pattes sont moins réduites que celles des larves des Cérambycides ou de *Cupes*.

(17) Il en est vraisemblablement de même chez les larves des Rhynchophores que je n'ai pas eu l'occasion d'étudier.

Que retrouvons-nous maintenant, dans d'autres larves, des pleures internes décrites chez *Pyrochroa*, c.à.d. une endopleure prothoracique et une haute cryptopleure anapleurale épisternale dans les deux autres segments ? Des pleures internes semblables existent, mais plus réduites, chez des larves appartenant à des familles bien différentes : *Velleius dilatatus* (Staphylinides), *Coccinella*, *Anthrenus*, *Cantharis*, *Lampyris noctiluca* (voir la fig. 9 de GEISTHARDT, 1978), *Tenebrio molitor*. Mais bien d'autres dispositions peuvent être observées. Je n'en décrirai que quelques-unes.

Chez *Dytiscus* les pleures internes des trois segments sont bien plus développés qu'on ne le croirait à s'en tenir aux dessins de SPEYER (1921, fig. 9 et 14). Aux méso- et métathorax s'élève une assez haute cryptopleure, en grande partie épisternale (= praefurca × de SPEYER). L'apodème pleural est bien marqué et porte un processus lamellaire (= xa de SPEYER) se dirigeant vers la furca, donc une sorte d'endopleure. Au prothorax, s'élève aussi une haute cryptopleure et sur son apodème s'invagine une puissante endopleure prolongée par un processus. La coexistence d'une cryptopleure et d'une endopleure s'observe également aux trois segments de la larve d'*Hydrophilus* ou aux deux derniers dans la larve de *Psephenus* (Dryopides) dont le prothorax ne comporte qu'une endopleure. Les trois segments peuvent être pourvus seulement d'une endopleure : c'est le cas de la larve d'*Oryctes* (voir CROME, 1957, fig. 40) et de celle de *Trichius*. Il n'y a aucune cryptopleure dans les larves de Carabides, d'*Hylecoetus* (Lymexylonides), des Elatérides que j'ai pu étudier ni aux deux derniers segments de *Cicindela*. Enfin, un dernier exemple de disposition encore différente : les larves de Silphides ont une endopleure prothoracique assez puissante s'avançant vers la furca et aucune pleure interne aux deux autres segments. La larve d'*Halipilus* (Haliplides, Adéphages) montre un cas semblable mais son endopleure prothoracique est très petite et il n'y a pas de furca.

Le nombre de larves examinées et de familles considérées est trop restreint pour en tirer des règles quant à la présence ou l'absence de l'une ou l'autre forme de pleure interne. On peut cependant faire une constatation relative aux méso- et métathorax : n'est-il pas remarquable que quelle que soit la constitution si variée des pleures larvaires, les adultes — Adéphages et Poly-

phages — montrent tous la même haute pleure externe aux segments ptérothoraciques, qu'ils soient ailés ou devenus aptères ?

D'autres considérations peuvent être émises au sujet du prothorax. Dans la plupart des larves — d'Adéphages ou de Polyphages — une endopleure ou un simple processus épineux existe au prothorax et est généralement en relation directe, ou indirecte par des muscles, avec une furca.

Dans le prothorax des Coléoptères adultes, qu'ils soient Adéphages à pleure très largement externe ou Polyphages à cryptopleure, il n'existe plus de processus de l'apodème pleural alors que ce dernier est encore visible soit sur le bord postérieur de la cryptopleure, soit au milieu de celle-ci, comme p. ex. le cas chez *Silpha* et *Necrophorus* où l'apodème pleural divise la longue cryptopleure en épisternale et épimère ; ce dernier est moins réduit que dans la cryptopleure des autres Polyphages. La furca de la larve persiste chez les adultes des deux sous-ordres mais n'est plus en liaison avec la pleure comme l'a déjà constaté BAEHR (1976, pp. 49-50) ainsi que je l'ai signalé plus haut.

Qu'il y ait au prothorax des larves d'Adéphages une endopleure plutôt minuscule ou, exceptionnellement, une très haute cryptopleure comme chez *Cicindela*, dans l'adulte la propleure comporte une plaque externe plus ou moins étendue que la musculature m'a montrée être la catapleure développée de façon extraordinaire ; elle est surmontée d'une cryptopleure anapleurale, généralement horizontale, s'invaginant soit tout le long de la suture notopleurale dans la plupart des cas, soit sur une partie de celle-ci (p. ex. chez *Hyphydrus ferrugineus*). Cette cryptopleure peut s'invaginer profondément comme p. ex. chez *Acilius* (Dytiscide) où elle se présente en forme de coupole, forme qui se retrouve plus accentuée chez *Hydroscapha* (BARLET, 1972, fig. 1). La cryptopleure peut être vestigiale (*Cicindela*, *Rhysodes* : BAEHR, 1979, fig. 44 et 50) ou disparaître totalement en ne laissant qu'une simple ligne comme trace de la suture notopleurale chez le Carabide *Agra* (CARPENTIER : 1929, p. 374). Assez rarement, la cryptopleure prothoracique des Adéphages peut être développée en hauteur, p. ex. chez *Omophron* ou *Amphizoa*. La propleure la plus remarquable est celle de *Gyrinus* : au-dessus de la pleure externe catapleurale s'élève une

longue et assez haute cryptopleure (18) un peu conchoïdale, dont la forme est assez semblable à celle de la cryptopleure prothoracique des Silphides, c'est-à-dire des Polyphages (19). Rappelons encore que dans la larve de *Cupes* (Archostemata) il n'y a au prothorax aucune trace d'endopleure — ni de cryptopleure dans les deux autres segments — alors que chez l'adulte la partie externe, catapleurale, de la propleure est surmontée d'une longue coupole anapleurale interne. Enfin, la larve apode de *Micromalthus* ne m'a montré aucun sclérite propleural ; chez l'adulte je n'ai vu qu'une pleure externe (10).

Qu'il y ait au prothorax des larves de Polyphages une endopleure minuscule, en forme de processus épineux, ou une plus développée, la propleure devient toujours chez l'adulte une cryptopleure anapleurale, généralement haute. Sa base peut être assez longue, p. ex. chez les Silphides, ou rétrécie, p. ex. chez *Pyrochroa* (fig. 2). Cette cryptopleure peut, dans sa partie inférieure être très étroite, tubulaire, p. ex. chez les Ténébrionides (*Blaps* : CARPENTIER, 1929, fig. 1 et 2), Oedémérides, Cébrionides, Buprestides. La cryptopleure devient très petite chez les Scarabéiformes (p. ex. : *Melolontha*, CARPENTIER, 1929) ; elle l'est un peu moins chez les Staphylinoïdes où elle est souvent conchoïdale. Les très nombreuses figures du travail de HLAVAC (1975) permettent de se faire une idée de la grande variété de formes qu'affecte cette cryptopleure. Il s'agit en fait de silhouettes ne montrant aucun détail contrairement aux dessins très fouillés de LARSEN. Mais sur aucune des représentations de la cryptopleure prothoracique, on ne remarque la particularité suivante : que la cryptopleure soit longue, comme celle de *Silpha*, ou tubulaire, comme celle de *Blaps*, toujours elle comporte deux apodèmes verticaux. Le postérieur (fig. 2, *ad*) est le véritable apodème pleural dont l'extrémité inférieure, le condyle pédifère (*cd*), s'articule avec la coxa. L'apo-

(18) Voyez la remarque que je faisais déjà à son propos (1972, p. 5, remarque n° 11). La meilleure représentation est celle de LARSEN (1966, fig. 3).

(19) Mes recherches personnelles sur la propleure d'un assez grand nombre de Coléoptères se sont étendues sur plusieurs années. En ce qui concerne les Adéphages, j'ai trouvé certaines confirmations de mes observations dans le récent et remarquable travail de BAEHR (1979).

(20) La position systématique de ce Coléoptère est décidément bien difficile à établir. On trouvera encore une discussion à son sujet dans BAEHR (1979, p. 15).

dème antérieur (*aa*) s'articule sur une petite portion de la catapleure reposant elle-même sur le sommet du trochantin lorsque celui-ci est libre, ou bien lui étant fusionné dans le cas d'une trochantinopleure. Très fréquemment, le trochantin s'évagine antérieurement sous la catapleure. Seule la fig. 72 que LARSEN a consacrée à *Otiorrhynchus* montre la base des deux apodèmes entre lesquels

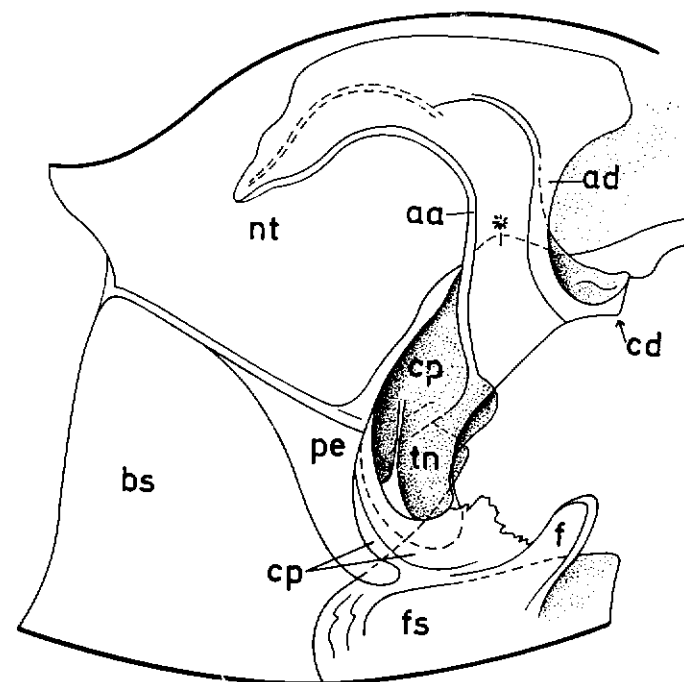


FIG. 2. — Cryptopleure prothoracique droite de l'imago de *Pyrochroa coccinea* (Coléoptères). La coxa a été enlevée. L'astérisque indique l'endroit où débute l'invagination de l'anapleure.

s'ouvre la cavité d'invagination de la cryptopleure. EVANS (1974) a esquissé les deux apodèmes dans la fig. 7 relative à *Necrophorus* dont la cryptopleure est assez bien plus étroite à sa base que celle de *Silpha*.

**

Les régions sternopleurales thoraciques des larves de Coléoptères vont maintenant être comparées à celles des larves, ou même des adultes, de quelques autres ordres caractéristiques de Ptérygotes

sans que soit nécessairement suivie une classification déterminée. Cette comparaison débutera par les insectes porteurs d'élytres, au sens large du terme. L'attention se portera surtout sur le prothorax dont la connaissance pour beaucoup d'auteurs (voir entre autres HLAVAC, 1972, 1975 et BAEHR, 1976, 1979), est d'un grand intérêt pour les phylogénistes.

Commençons par les Blattes ; j'ai scruté le thorax d'une vingtaine d'espèces provenant de toutes les latitudes. Ce sont les espèces aptères ou les nymphes d'espèces ailées qui se prêtent le mieux à la comparaison. Dans les trois segments les deux arcs pleuraux, anapleure et catapleure, sont bien reconnaissables. Aux méso- et métathorax, la catapleure devient très étroite, presque virtuelle à l'endroit où elle s'articule sur le sommet d'un trochantin triangulaire fort développé (voir CARPENTIER, 1955, fig. 2) : cette structure diffère totalement de celle des larves de Coléoptères où le trochantin est très rarement individualisé et, même dans ce cas, reste peu développé. Chez les Blattes, un processus pleural surgit de l'apodème pleural à la limite entre les deux arcs, comme c'est déjà le cas chez les Machilides (BARLET, 1950, p. 188). Dans ces segments, chez les Blattes, je n'ai jamais vu d'ébauche de cryptopleure : une telle absence est assez rare dans les larves de Coléoptères. Au prothorax de la Blatte (fig. 3), une endopleure s'invagine le long d'une ligne oblique s'abaissant de l'avant vers l'arrière à travers les deux arcs. Dans sa forme la plus simple (p. ex. chez *Periplaneta*) elle est assez semblable à celle de la larve de *Pyrochroa* mais contrairement à ce qui se passe chez les Coléoptères Polyphages au cours de la nymphose, cette endopleure de Blatte ne se transforme pas en une haute cryptopleure chez l'imago. Dans beaucoup d'espèces, le bord antérieur renforcé *aa* du catépisterne *ce* repose sur le sommet du trochantin *tn* : ce sont donc les mêmes rapports qu'on observe dans la cryptopleure prothoracique des Polyphages adultes comme je l'ai signalé plus haut (fig. 2). Dans certaines espèces de Blattes (p. ex. *Pygnoscelus*, *Parahormetica*) l'endopleure s'élève en une colonne presque verticale qui évoque la cryptopleure prothoracique de certains Gryllides ou bien l'endopleure, moins haute, de larves Coléoptères telle celle de *Tenebrio* (JÖSTINGS, 1942, fig. 25). Ces endopleures remarquables de Blattes plus évoluées qui celle de *Periplaneta*, possèdent, comme dans cette espèce, outre l'apodème pleural, un apodème antérieur reposant sur le trochantin. Ainsi, si l'on examine un très grand

nombre de propleures de Blattes, on est fort tenté de voir en elles les prémisses des propleures des Orthoptères sauteurs d'une part, de celles des Coléoptères Polyphages d'autre part.

Nous avons vu que le trochantin des Blattes est habituellement beaucoup plus développé que celui des Coléoptères adultes. Exceptionnellement, le trochantin prothoracique de ceux-ci (*Rhagonycha*,

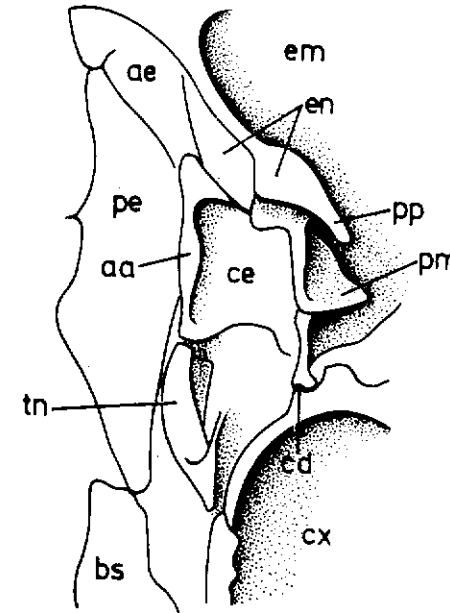


FIG. 3. — Propleure droite de *Phyllodromia germanica* (Blattides) vue par l'intérieur.

Cette représentation est la copie de celle de CARPENTIER (1936, fig. 2), mais elle porte d'autres indications : la figure originale a en effet, été réalisée une dizaine d'années avant que ne débutent nos recherches sur les Aptérygotes ; ce que celles-ci nous ont appris permet d'en modifier certaines interprétations. P. ex. le T I 1 qui rendait CARPENTIER perplexe (p. 16, note 3) est en réalité le catépisterne et non une partie du trochantin.

Lucidota) peut être un triangle presque aussi étendu que celui des Blattes. Chez ces dernières, le trochantin est souvent subdivisé en deux parties superposées comme c'est déjà le cas chez le Thysanoure *Lepisma* (BARLET, 1951, p. 269).

Une structure similaire peut être observée au prothorax de certains Coléoptères adultes : p. ex. chez *Silpha* et *Necrophorus*. Le

trochantin mésothoracique libre ou fusionné de quelques espèces (p. ex. *Pyrochroa*, *Rhipicera*) présente parfois la même forme et les mêmes rapports avec la catapleure que celui des Blattes. Il en va également ainsi pour le trochantin prothoracique du Phenogodide mâle *Phrixothrix*.

Le sternum prothoracique des Coléoptères adultes ou larvaires ressemble assez faiblement à celui des Blattes sauf une exception signalée plus haut : les sternites de la larve de *Psephenus* sont comparables à ceux des Blattes par leurs sclérifications et par le complexe formé par les robustes furcas et la spina.

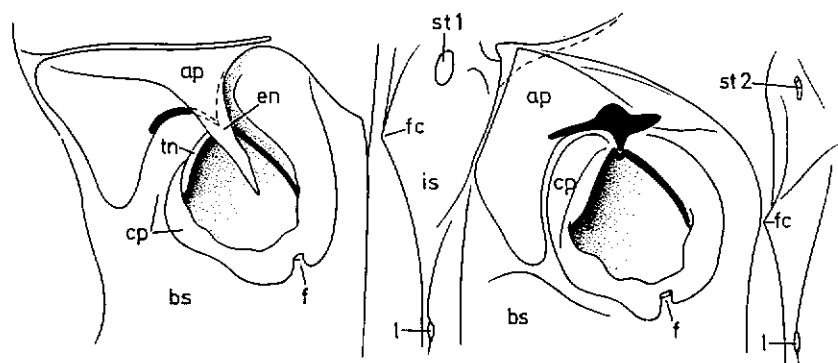


FIG. 4. — Esquisse de la propleure et de la mésopleure droites d'une larve de *Carabus* sp. vues par l'intérieur. La métapleure, non figurée, est tout-à-fait semblable à la mésopleure. Les furcas ont été sectionnées à leur base.

Cependant, si d'après BÖVING et CRAIGHEAD (1931, p. 7) à plusieurs points de vue la plus grande similitude règne entre les larves de Névroptères et la larve typique de Caraboïde, je crois que ces auteurs ont surtout considéré l'apparence et les caractères externes. Si l'on excepte le trochantin, les pleures méso- et mésothoraciques sans vraie cryptopleure d'une larve de *Carabus* (fig. 4) sont bien plus semblables à celles d'une Blatte non ailée et il en est de même pour les pleures des larves de Silphides ; ces dernières, par ailleurs, présentent souvent un aspect général de Blatte. Cependant, l'endopleure prothoracique d'une larve de *Carabus* et de *Silpha* est plus pointue et plus simple que celle d'une Blatte tout en étant creuse comme elle.

Dans un ordre voisin des Blattes, les Mantodea, existe au prothorax une longue cryptopleure lamellaire : elle est anapleurale et totalement épisternale (LA GRECA et RAUCCI, 1949, fig. 2 — MATSUDA, 1970, fig. 60 C, d'après LEVEREAULT).

Dans l'ordre des Orthoptères sauteurs (Tettigoniides, Gryllides, Acridides) plusieurs structures évoquent celles des larves et adultes de Coléoptères. Au ptérothorax des nymphes, ou dans les espèces aptères (voir *Tachycines*, CARPENTIER, 1922, fig. 1), la pleure est très haute : la partie catapleurale, assez étendue, est visible de l'extérieur mais la partie supérieure, anapleurale, est une haute cryptopleure qui rappelle celle de la larve de *Pyrochroa*. Une différence cependant : l'apodème pleural, qui divise tout le pleuron, laisse derrière lui une région épimérale plus étendue, dans la partie inférieure, que celle de la larve du Coléoptère. Au prothorax, la pleure n'est pas une endopleure comme celle des Blattes ou des larves de Coléoptères mais une cryptopleure parallèle au plan sagittal et, par là, homologue à celle des deux segments suivants. Elle est pratiquement entièrement interne ; comme toutes celles décrites précédemment, elle est lamellaire chez les Tettigoniides et Acridides, mais est un peu tubulaire chez les Gryllides. Elle ne montre plus de région épimérale en arrière de l'apodème pleural ; en réalité l'épimère est replié vers l'extérieur comme la musculature l'a montré à F. CARPENTIER. Un cas comparable a été signalé plus haut dans la cryptopleure prothoracique de la larve de *Cicindela*. Comme dans l'endopleure des Blattes et dans la cryptopleure des Coléoptères Polyphages adultes (fig. 2), la bordure antérieure de l'épisternite est épaissie en un apodème qui repose sur le sommet du trochantin (voir p. ex. CARPENTIER, 1922, fig. 1 - 1936 : fig. 5, 6).

Beaucoup d'autres similitudes apparaissent deci delà, lorsqu'on compare les régions sterno-pleurales des différentes familles d'Orthoptères à celles des Coléoptères. On peut les attribuer à un fonds commun ou à des convergences ; une comparaison rigoureuse et détaillée de nombreuses espèces des deux ordres serait plein d'enseignements. Comme elle ne peut prendre place ici, je ne citerai, à titre d'exemples, qu'un petit nombre de ressemblances.

La propleure de *Peringeylla* (Sagines, Tettigoniides) est de même forme que celle du Coléoptère *Lycus*. Chez *Phlugiola* (Tettigoniides), la cryptopleure anapleurale s'invagine nettement, dans

la région épisternale, à la limite entre la catapleure et l'anapleure, exactement comme dans les méso- ou métathorax de la larve de *Pyrochroa*. Un grand trochantin d'Orthoptéroïde se voit au prothorax de *Dascillus* et de *Necrophorus*, au mésothorax de *Drilus* et de *Rhagonycha*. Les rapports entre anapleure et basisternum, entre catapleure et trochantin, sont souvent semblables dans les deux ordres, surtout au mésothorax. Un prosternum et un mésosternum orthoptéroïdiens se voient, entre autres exemples, chez *Phausis*.

On ne peut quitter le groupe des Orthoptéroïdes sans faire allusion à *Grylloblatta* qui cumule des caractères de Blattes, d'Orthoptères et de Coléoptères. Si le trochantin des méso- et métathorax ressemble à celui des Blattes (WALKER, 1938, fig. 3) le reste de la région sterno-pleurale évoque le métathorax des Coléoptères. La propleure est remarquable (ibid. fig. 13 et 14) : sur la limite très nette entre catapleure et anapleure s'invagine le processus pleural comme chez les Blattes et les larves de Coléoptères. L'épisternum anapleural s'élève en une cryptopleure comparable, bien que moins haute, à celle des Coléoptères Polyphages adultes et le bord antérieur renforcé du catépisternum repose sur l'apodème antérieur du trochantin, comme dans les Blattes et au prothorax des Coléoptères Polyphages.

Parmi les Insectes Hémi-métaboles porteurs d'élytres, nous trouvons encore les Dermaptères et les Hémiptères Hétéroptères. Il n'y a pas lieu de s'attarder sur le premier de ces deux groupes : dans le squelette externe et interne des espèces étudiées par différents auteurs, et dans celles que j'ai examinées, je n'ai trouvé qu'une seule ressemblance avec les Coléoptères : la métapleure qui présente les mêmes forme, constitution et inclinaison. La propleure est totalement différente de celle des Coléoptères adultes ou larvaires : elle évoque les méso- et métapleures des Orthoptères sauteurs.

Par contre, les Hétéroptères montrent certaines particularités intéressantes. D'une manière générale, les pleures et le notum sont fort fusionnés comme l'a déjà signalé LARSEN (1945, p. 27). La propleure mérite l'attention. Dans les Hydrocorises, il s'agit d'une endopleure souvent importante munie d'un processus pleural en relation avec la furca dans certaines espèces et pas dans d'autres. Elle est parfois soudée au notum par de petits trabécules comme la cryptopleure de certains Coléoptères (Lamellicornes, Histérides,

des Staphylinides). Cette endopleure des Hémiptères aquatiques ou terrestres, a été étudiée et remarquablement figurée de façon détaillée dans plusieurs travaux de Miss PARSONS : citons entre autres, ceux consacrés à *Gelastocoris* (1960, fig. 5), *Lethocerus* (1968, fig. 22) et surtout son étude particulière du prothorax de sept espèces d'Hydrocorises (1967).

Cette endopleure, d'origine anapleurale en grande partie, évoque évidemment, sans en avoir exactement la même forme, celle des larves de Coléoptères de même modèle que *Pyrochroa*. Par contre, la propleure d'un Hétéroptère terrestre, *Syromastes* (Coréides) m'est apparue, de façon inattendue, comme une propleure de Coléoptère Adéphage : une haute plaque externe dont la limite supérieure, véritable suture noto-pleurale, porte une invagination conchoïdale sur la face inférieure de laquelle s'attachent tous les muscles dorso-ventraux. Ajoutons enfin que dans les nymphes de différentes espèces, que j'ai examinées, je n'ai aperçu aucune cryptopleure dans les trois segments thoraciques.

Pour en terminer avec les Ptérygotes Hémi-métaboles, voyons encore deux groupes non porteurs d'élytres : les Ephémères et les Plécoptères.

Dans une nymphe d'*Ephemera* et de *Torleya*, je n'ai vu qu'une cryptopleure épineuse au-dessus de la face antérieure de la coxa prothoracique et rien de particulier aux deux autres segments. Dans la nymphe de *Palingenia*, il y a comme une très faible ébauche de cryptopleure dans les méso- et métathorax.

Par contre chez les Plécoptères nous retrouvons une organisation plus semblable à celle d'une larve de Coléoptère telle celle de *Pyrochroa*, du moins en ce qui concerne les arcs pleuraux car le trochantin, lui, est grand et triangulaire, comme chez les Dermaptères et comme au ptérothorax des Blattes. Dans le prothorax d'une larve de *Perla*, les deux arcs pleuraux assez sclérifiés s'invaginent en une endopleure perpendiculaire au plan sagittal et en relation avec la furca. Elle est sensiblement de la même forme (21) plus ou moins cylindrique que celle de la larve de *Pyrochroa* ou de *Corydalus*. Elle n'est guère modifiée chez l'imago, ce qui évoque le cas des Blattes. Dans un *Pteronarcys* adulte et dans une

(21) Sa forme exacte n'est pas reconnaissable dans les fig. 3 et 4 du remarquable travail de WITTIG (1955).

nymphes de *Stenoperla*, j'ai observé une endopleure aussi développée alors que celle de *Nemoura* est très petite.

Dans les deux autres segments thoraciques de la larve de *Perla* s'élève une cryptopleure triangulaire d'origine anapleurale et constituant tout l'épisternite ; son bord postérieur est l'apodème pleural (voir WITTIG, 1955, fig. 4, vue interne de *Perla abdominalis*). La cryptopleure des méso- et métathorax peut, dans certaines espèces, être moins développée (voir GRANDI, 1948, fig. VI : vue externe de *P. marginata* - 1950, fig. V : vue externe de *Chloroperla grammatica* ?).

Après avoir comparé les larves de Coléoptères à plusieurs groupes d'Hémimétaboles (larves et imagos) abordons maintenant les Holométaboles dans lesquels nous ne considérons que deux ordres d'origine apparemment aussi ancienne que les Coléoptères : les Mécoptères et les Névroptères.

Précédemment, il a été fait allusion à la larve de *Panorpa alpina* au sujet de ses sternites et de ses endosternites du même modèle que ceux d'une larve de Trichoptère (*Anabolia*). En ce qui concerne les régions coxopleurales du thorax *Panorpa* n'offre aucune ressemblance avec les larves de Trichoptères étudiées, mais bien avec une chenille (22).

Aux méso- et métathorax de la larve de *Panorpa*, les arcs pleuraux sont très difficilement reconnaissables et il n'y a ni processus de l'apodème pleural ni cryptopleure. Au prothorax, la région épisternale est très sclérifiée et, intérieurement, une minuscule invagination représente un processus d'apodème pleural. Il n'y a aucune ressemblance entre les régions coxo-pleurales de la larve de *Panorpa* et celles des larves de Coléoptères Adéphages et Polyphages mais elles sont très semblables à celles d'une larve de *Cupes* (Archostemata) : remarquons que dans les deux espèces, les pattes sont vraiment fort peu développées, comme d'ailleurs dans les chenilles. PAULIAN (1944, p. 196 et 197, p. 199) s'était déjà intéressé à la possibilité d'un parallélisme entre une modification du squelette externe (régression ou perte des pattes) et l'absence

(22) Notons, en passant, l'absence chez cette dernière d'endosternite sous-hypodermique : les muscles qui devraient s'attacher à une spina se fixent au sternum en s'insinuant entre les connectifs nerveux. Par ailleurs, la musculature de la larve de *Panorpa* ressemble beaucoup à celle d'une chenille.

de squelette interne (perte de furca, de furcilla et d'« apodème coxo-pleural » ou « subcoxal »).

La comparaison avec les Névroptères nous a montré de nettes ressemblances dans les régions coxopleurales de la larve de *Pyrochroa* et de celle de *Corydalus* : toutes deux ont au prothorax une importante endopleure plus ou moins cylindrique et, aux deux autres segments, une haute cryptopleure anapleurale épisternale parallèle au plan sagittal. Nous allons étendre la comparaison à d'autres espèces de Névroptères en commençant par deux larves de Mégaloptères : *Sialis* et *Raphidia*. Au prothorax de *Sialis* l'épisternite et l'épimère s'invaginent profondément sans former d'apodème pleural : la fente d'invagination verticale reste ouverte. L'endopleure, très développée, est en forme de lame verticale orientée très légèrement vers l'arrière ; sa base, faiblement individualisée en une sorte de processus pleural, repose sur une palette furcale. Cette endopleure larvaire ne se modifie pratiquement pas en passant à l'état adulte (23). Au mésothorax, une invagination de même type forme une endopleure se présentant comme une lame triangulaire dont l'angle interne pointu, en forme de processus, se dirige vers la furca et dont la partie supérieure de l'épisternite émet une petite cryptopleure. Au métathorax l'invagination n'est pas profonde et ne forme qu'un apodème pleural : on ne peut parler d'endopleure. A la base de l'apodème, un processus se dirige vers la furca. Le reste de la métapleurale est une haute cryptopleure anapleurale épisternale à sommet arrondi ; en arrière de l'apodème on observe une petite surface épimérale, surtout au niveau de la catapleurale. Il y a donc dans la larve de *Sialis* plus de ressemblance entre les deux premiers segments qu'entre les méso- et métapleures.

Dans la larve de *Raphidia* les endosquelettes pleuraux sont plus réduits : une toute petite endopleure prothoracique falciforme, une faible cryptopleure épisternale au mésothorax et une minuscule au métathorax. Notons que la propleure de l'adulte est une énorme formation plus ou moins rectangulaire et longitudinale, que je ne puis provisoirement qualifier d'endopleure ou de cryptopleure (24).

(23) La représentation qu'en donne CZIHAK (1953, fig. 4) ne concorde pas avec ce que j'ai observé : ce qu'il appelle cervicale ne se prolonge pas dans la partie supérieure anapleurale de l'invagination (Einfaltung d. Pl.) mais en est nettement séparée dans les spécimens que j'ai étudiés.

(24) Mon hésitation provient du fait que je ne dispose que d'une assez mauvaise préparation.

Au début des Névroptères Planipennes se place *Ithone*. Dans le prothorax de l'adulte (25) l'endopleure est tout-à-fait semblable à celle du Mégaloptère *Sialis*. Son sommet est caché extérieurement par un léger rabattement du pronotum (voir HLAVAC, 1972, fig. 20) : il ne s'agit pas d'une véritable cryptopleure semblable à celle du prothorax des Coléoptères Polyphages qui est un sac anapleural invaginé. Il m'est difficile de croire, contrairement à ce que paraît penser HLAVAC, que la cryptopleure prothoracique des Polyphages puisse dériver de la structure observée chez *Ithone* qui, pour HLAVAC, doit être fort semblable à celle des ancêtres des Névroptères et des Coléoptères.

Le deuxième Planipenne larvaire que nous considérons maintenant est *Myrmeleon*, très étudié par SUNDERWEIER (1940). La représentation qu'il en donne (ibid. fig. 4) montre, comme chez *Sialis*, une plus grande ressemblance entre les pleures internes des deux premiers segments qu'entre les méso- et métathorax. Dans les spécimens que j'ai examinés, l'endopleure prothoracique, lamellaire, très orientée vers l'arrière, m'a semblé plus longue. L'endopleure mésothoracique, orientée plus vers l'intérieur que la précédente, est surmontée d'une cryptopleure épisternale plus développée que celle représentée par SUNDERMEIER. La cryptopleure métathoracique de mes spécimens est plus étroite, plus haute et en forme de cimenterre. Les différences observées sont peut-être spécifiques ou en relation avec l'âge des individus étudiés. Toute l'organisation des pleures internes de cette larve de *Myrmeleon* est visiblement à mettre en rapport avec l'action de fouir. Il en est de même pour la large âgée de *Sialis* qui creuse dans la vase (BERTRAND, 1949, p. 10) et dont les pleures internes sont très comparables à celles de *Myrmeleon*. L'endopleure prothoracique de l'imago de ce dernier est plus réduite que celle de la larve.

Dans les larves d'autres Planipennes (*Chrysopa* et Conioptérygides étudiées par ROUSSET, 1969) nous trouvons des endopleures et cryptopleures appelées par l'auteur apophyses pleurales : chez *Chrysopa* (ibid. fig. 4), elles ont sensiblement la même forme que chez *Sialis* mais elles sont très réduites chez les Conioptéry-

(25) Je remercie vivement le Dr RIECK (Canberra) pour m'avoir procuré cet adulte dont la musculature prothoracique ne diffère pas de celle de *Sialis*. Je n'ai malheureusement pu étudier le squelette de sa larve si spéciale, scarabéiforme : la comparaison avec les autres larves de Névroptères serait vraiment intéressante.

gides. En fait, dans ces derniers je ne vois de cryptopleures vraies qu'aux méso- et métathorax de *Coniopteryx pygmaea* (ibid., fig. 9). Dans les autres espèces (fig. 12, 15 et 18) la partie interne des pleures se réduit à un processus plus ou moins long. Le plus long se voit aux deux premiers segments de *Semidalis auleurodiiformis* (fig. 12) et il est falciforme comme celui du prothorax de la larve de *Raphidia*. Les pleures internes les plus réduites s'observent chez *Aleuropteryx loewi* (fig. 18) dont la prothoracique évoque l'endopleure de la larve de *Tenebrio*.

Il est curieux de constater une sorte de parallélisme dans le domaine des pleures larvaires des Névroptères et des Coléoptères : dans les deux ordres certaines espèces sont dépourvues de cryptopleure dans les deux derniers segments thoraciques alors que d'autres espèces en possèdent d'énormes, ce qui n'empêche pas que chez les imagos les pleures soient toutes semblables dans chacun des deux ordres. On ne peut cependant se fonder, pour affirmer une étroite parenté entre Névroptères et Coléoptères, uniquement sur ce parallélisme des formes larvaires ni non plus sur la possession dans certaines larves des deux ordres d'une cryptopleure anapleurale aux segments du futur ptérothorax : en effet nous avons vu qu'on en trouve également dans les nymphes des Orthoptères sauteurs et des Plécoptères alors qu'en sont dépourvues les nymphes de Blattes, d'Ephémères et d'Hémiptères Hétéroptères.

La concordance observée dans les méso- et métapleures larvaires des Névroptères et Coléoptères se retrouve-t-elle au prothorax ? Dans les deux ordres, il y a toujours une endopleure : fort développée et plus ou moins cylindrique (*Corydalus* - *Pyrochroa*) ou en forme de processus plus ou moins épineux (Conioptérygides - *Carabus*) parfois très réduit (*Aleuropteryx* - *Haliplus*) (26).

Une endopleure prothoracique de même type que celle des larves du Névroptère *Corydalus* et du Coléoptère *Pyrochroa* se retrouve chez les Plécoptères larvaires ou adultes. Celle de la plupart des Blattes est assez semblable. La larve éruciforme de

(26) Les larves de ce genre d'Adéphages, si particulières et distinctes des autres familles à d'autres points de vue, ont une structure thoracique fort rudimentaire : les arcs pleuraux non individualisés et l'absence totale d'endosternites tendraient à faire croire qu'elles sont écloses à un stade fort précoce mais évidemment on ne peut toutefois écarter l'idée d'une simplification secondaire.

Panorpa ne possède qu'un minuscule processus épineux alors qu'on trouve une endopleure lamellaire invaginée verticalement chez l'adulte (HASKEN, 1939, fig. 5) tout comme chez *Bittacus* (MICKOLEIT, 1968, fig. 4) ou l'archaïque Protomécoptère *Merope tuber* (MICKOLEIT, 1967, fig. 5) (27).

De ces observations relatées ci-dessus et des descriptions précédentes, il semble se dégager la constatation suivante : une endopleure tubulaire ou épineuse, provenant des deux arcs pleuraux, existe dans les larves ou adultes de Ptérygotes à propleure basse et une endopleure lamellaire verticale est en relation avec une propleure haute. Je n'ai pas vu d'endopleure prothoracique dans les larves d'Ephémères ni dans celles, plus évoluées à certains points de vue, des Trichoptères (BARLET, 1979) ni dans les nymphes d'Orthoptères sauteurs qui, elles, possèdent une haute cryptopleure. Celle-ci me paraît une formation secondaire dont l'origine pourrait être recherchée dans certaines endopleures de Blattes comme nous l'avons vu précédemment. De même, la haute cryptopleure du prothorax de la plupart des Coléoptères Polyphages adultes — elle est visiblement réduite dans les formes très évoluées (p. ex. les Sacrabéides) — me paraît également d'origine secondaire puisque toutes les larves non éruciformes de Polyphages et aussi d'Adéphages ont une endopleure tubulaire ou acanthiforme. Celle-ci, malgré son absence dans les larves d'Ephémères et certaines larves éruciformes de Coléoptères *Cupes* (Archostemata), *Donacia* (Chrysomélides), *Saperda* (Longicornes) peut être considérée comme une formation primaire. Les prémisses s'en trouvent déjà, parmi les Aptérygotes, chez les Machilides et les Lépismatides mais sous forme d'endosquelettes sous-hypodermiques.

Si l'on n'avait connu que la cryptopleure du prothorax des Orthoptères et des Coléoptères Phytophages, on aurait pu voir en cette présence une relation avec un aptérisme primitif. Mais les larves ou nymphes de plusieurs ordres (Plécoptères, Orthoptères, Névroptères, Coléoptères) possèdent aussi dans les deux derniers segments thoraciques des cryptopleures dont, cependant, la constitution ne comporte pas les éléments blattoïdiens d'une cryptopleure prothoracique des Coléoptères Polyphages. On est amené

(27) Il serait aussi intéressant d'étudier le squelette thoracique de la larve de *Merope* que celui de la larve d'*Ithone*.

à admettre qu'une cryptopleure, quelle que soit sa constitution, se développe plus ou moins dans l'un ou l'autre segment selon des nécessités mécaniques : le thorax de la larve de *Myrmeleon* et l'énorme cryptopleure prothoracique de la larve de *Cicindela* paraissent en fournir la preuve. On peut aussi rappeler que dans beaucoup d'espèces de Coléoptères le prothorax se meut beaucoup plus librement que celui de plusieurs autres ordres. La présence d'une cryptopleure prothoracique est peut-être également en corrélation avec un rabattement latéral très prononcé du pronotum : c'est le cas chez les Orthoptères sauteurs et les Coléoptères Polyphages.

En résumé, si la phylogénie tient parfois compte des formes larvaires, que peut-elle tirer de la présente étude, non exhaustive, des régions sterno-pleurales thoraciques de quelques larves surtout campodéiformes de Coléoptères ? Dans le sternum on retrouve, dispersés, des caractères de Blattes, d'Orthoptères, de larves de Névroptères. Les pleures méso- et métathoraciques rappellent parfois celles des Blattes, des Plécoptères, des Orthoptères sauteurs et, assez souvent, celles de différentes larves de Névroptères. Les propleures semblent dériver de celles des Blattes mais présentent aussi des similitudes avec celles des Plécoptères et, assez fréquemment avec celles de certaines larves de Névroptères. Elles n'offrent aucune ressemblance avec les propleures des Orthoptères sauteurs alors que celles-ci présentent beaucoup de caractères communs avec les cryptopleures des Coléoptères Polyphages adultes. Une nouvelle étude, plus complète, serait nécessaire pour essayer de déterminer quels sont les caractères résultant d'une convergence ou bien ceux attribuables à une origine commune de deux ordres.

Bibliographie

- BAEHR M., 1976. — Das Prothorakalskelett von *Atractocerus* (Lymexyloniidae) und seine Bedeutung für die Phylogenie der Coleopteren, besonders der Polyphagen (Insecta: Coleoptera). *Zoomorphologie*, 85 : 39-58.
- BAEHR M., 1979. — Vergleichende Untersuchungen am Skelett und an der Coxalmuskulatur des Prothorax der Coleoptera. *Zoologica*, 44, Heft 130, 76 pp.
- BARLET J., 1946. — Remarques sur la musculature thoracique des Machilides (Insectes Thysanoures). *Ann. Soc. Sc. Brux.*, Série II, LX ; 77-84.
- BARLET J., 1950. — La question des pièces pleurales du thorax des Machilides (Thysanoures). *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXVI : 179-190.

- BARLET J., 1967. — Squelette et musculature thoraciques de *Lepismachilis y-signata* Kratochvil (Thysanoures). *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 103 : 110-157.
- BARLET J., 1972. — Sur le thorax de certains *Myxophaga* Crowson (Coléoptères). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. (Entom.)*, 48, n° 14, 6 pp.
- BARLET J., 1977. — Thorax d'Aptérygotes et de Ptérygotes Holométaboles. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 113 : 229-239.
- BARLET J., 1978. — Le thorax des Proterhinides (Coleoptera). *Ibid.*, 114 : 231-233.
- BARLET J., 1979. — Particularités morphologiques du thorax de larves de Trichoptères. *Ibid.*, 115, VII-IX : 208-238.
- BARLET J., 1980. — Remarques concernant le thorax de *Tricholepidion gertschi* Wyg. (Aptérygotes Thysanoures). *Ibid.*, 116 : 215-232.
- BERTRAND H., 1949. — Notes morphologiques sur les larves des *Sialis* Latr. (Mégaloptères, Sialidae). *La Feuille des Naturalistes*, N.S., IV : 5-10.
- BHARADWAJ R. et CHADWICK L., 1974. — Postembryonic development of the cervicothoracic muscles of *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera : Labiduridae). *J. Morph.*, 143 : 457-474.
- Skeleton. *J. Morph.*, 144, 255-268.
- BLUNCK H., 1917. — Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. *Zeit. Wiss. Zool.*, CXVII, n° 1, 129 pp.
- BOUDREAUX H.B., 1979. — *Arthropod Phylogeny with special reference to Insects*. Ed. John Wiley and Sons, 320 pp.
- BÖVING A.G. et CRAIGHEAD T.C., 1931. — An Illustrated Synopsis of the Principal Larval Forms of the Order Coleoptera. *Entomologica Americana, Brooklyn*, vol. XI (new series), 351 pp.
- CARPENTIER F., 1921. — Ptérothorax et Prothorax. *Ann. Soc. ent. Belg.*, LXI : 337-343.
- CARPENTIER F., 1923. — Musculature et squelette chitineux. *Mém. Acad. r. Belg. (Classe des Sciences)*, in 8°, VII, 56 pp.
- CARPENTIER F., 1929. — Sur la propleure des Coléoptères. *Ann. Soc. Sci. Brux.*, série B, XLIX : 355-376.
- CARPENTIER F., 1936. — Le thorax et ses appendices chez les vrais et les faux Gryllotalpides. *Mém. in 4°, Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, (2), 4, 86 pp.
- CARPENTIER F., 1946. — Sur la valeur morphologique des pleurites du thorax des Machilides (Thysanoures). *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXI : 337-343.
- CARPENTIER F., 1955. — Pleurites thoraciques de Lépisme et pleurites de Blattes. *Ann. Soc. ent. Belg.*, 91 : 220-226.
- CARPENTIER F. et BARLET J., 1956 (1958). — Ressemblances entre les pleurites et sternites thoraciques de Thysanoures et ceux de Ptérygotes inférieurs. *Proc. Xth Int. Cong. Ent.*, Montreal, Vol. 1, 491.
- CARPENTIER F. et BARLET J., 1959. — The First Leg Segments in the Crustacea Malacostraca and the Insects. *Smith. Miscell. Coll.*, 137 : 99-115.
- CRAMPTON G.C., 1926. — A comparison of the neck and prothoracic sclerites throughout the orders of Insects from the standpoint of phylogeny. *Trans. Amer. Ent. Soc.*, LII : 199-248.
- CROME W., 1957. — Zur Morphologie und Anatomie der Larve von *Oryctes nasicornis* L. *Deutsche Ent. Zeits.*, N.F., Heft III/IV.

- CROWSON R.A., 1967. — *The natural classification of the families of Coleoptera*. Classety, Hampton, Grande-Bretagne.
1974. — Observations on Histeroidea with descriptions of an apterous larviform male and the internal anatomy of a male of *Sphaerites*. *Journ. of Entom.*, serie B, *Taxon.*, 42 (2) : 133-140.
- CZIHAK G., 1953. — Beiträge zur Anatomie des Thorax von *Sialis flavilata* L. *Österr. Zool. Zeitsch.*, Bd. IV : 421-448.
- EVANS M.E., 1974. — Propleural structures in Coleoptera. *Int. J. Insect Morphol. and Embryol.*, 3 (1) : 67-72.
- FERRIS G.F., 1935. — The prothoracic pleurites of Coleoptera. *Entomological News*, 46 : 63-68, 93-95.
- GEISTHARDT M., 1978. — Beiträge zur Morphologie des Thorax der Larven und Imagines von *Lamprobiza splendidula* (L.) unter Berücksichtigung der weiblichen Imago von *Lampyrus noctiluca* (L.) (Coleoptera : Lampyridae). *Dissertation zur Erlangung des Grades «Doktor der Naturwissenschaft», Universität, Mainz*.
- GRANDI M., 1948. — Contributi allo studio dei Plecotteri I. Reperti di morfologia e di miologia toracica di *Perla marginata* Panz. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 17 : 130-157.
- GRANDI M., 1950. — Idem. II : Morphologia comparata del torace di alcune specie di Plecotteri. *Ibid.*, 18 : 30-57.
- HAMILTON C.C., 1925. — Studies on the morphology, taxonomy and ecology of the larvae of Holarctic Tiger-beetles (Family Cicindelidae). *Proc. U.S. Nat. Museum*, vol. 65, art. 17, 87 pp.
- HASKEN W., 1939. — Der Thorax von *Panorpa communis* L. *Zool. Jahrb. (Anat. Ont.)*, 65, 3 : 295-338.
- HINTON H.E., 1939. — An inquiry into the natural classification of the *Dryopoidea*, based partly on a study of their internal anatomy (Col.). *Trans. R. Ent. Soc. London*, 89, part. 7 : 133-184.
- HLAVAC T.F., 1972. — The Prothorax of Coleoptera : Origin, Major Features of Variation. *Psyche*, 79, n° 3 : 123-149.
- HLAVAC T.F., 1975. — The Prothorax of Coleoptera (Except *Bostrichiformia-Cucujiformia*). *Bull. Mus. Comparative Zoology*, 147 (4) : 137-183.
- IMMS A.D., 1977. — voir RICHARDS et DAVIES.
- JÖSTING E.A., 1942. — Die Innervierung des Skelettmuskelsystems des Mehlwurms (*Tenebrio molitor* L., Larva). *Zool. Jahrb. (Anat.)*, 67 : 381-460.
- KELSEY 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.
1957. — Idem, part. II, Pterothorax, *Ibid.*, mem. 346, 1-42.
- KLAUSNITZER B., 1978. — Ordnung Coleoptera (Larven). In : Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Ed. : Junk (The Hague) et Akad. Verlag, Berlin, DDR.
- LA GRECA M. et RAUCCI A., 1949. — Il dermascheletro e la muscolatura del torace di *Mantis religiosa*. *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 1 (3) : 1-41.
- LAMEERE A., 1938. — *Précis de Zoologie*. T.V., Institut Zoologique Torley-Rousseau.
- LARSEN O., 1945. — Das Thorakale Skelettmuskelsystem der Heteropteren. *Lunds Universitets Arsskrift*, N.F., Avd. 2, Bd. 41, n° 11, 83 pp.

- LARSEN O., 1966. — On the Morphology and Function of the Locomotor Organs of the Gyrinidae and other Coleoptera. *Opuscula Entomologica Supplementum XXX*, Lund, 242 pp.
- MATSUDA R., 1970. — Morphology and Evolution of the Insect Thorax. *Mem. Ent. Soc. Canada*, n° 76.
- MATSUDA R., 1979. — Morphologie du thorax et des appendices thoraciques des Insectes. Dans : GRASSE, *Traité de Zoologie*, Tome VIII, fascicule II.
- MICKOLEIT G., 1967. — Das Thoraxskelet von *Merope tuber* Newman (Protomocoptera). *Zool. Jahrb., Anat.*, Bd. 84 : 313-342.
- MICKOLEIT G., 1968. — Zur Thoraxmuskulatur der Bittacidae. *Ibid.*, Bd. 85 : 386-410.
- PARSONS M.C., 1960. — Skeleton and Musculature of the thorax of *Gelastocoris oculatus* (Fabricius) (Hemiptera - Heteroptera). *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, 122 : 299-357.
- PARSONS M.C., 1963. — Thoracic skeleton and musculature of adult *Saldula pallipes* (F.) (Heteroptera : Saldidae). *Trans. R. ent. Soc. London*, 115 : 1-37.
- PARSONS M.C., 1967. — Modifications of the prothoracic pleuron in *Hydrocoris*ae. *Ibid.*, 119 : 215-234.
- PARSONS M.C., 1968. — The cephalic and prothoracic skeletonmusculature and nervous system in *Lethocerus* (Heteroptera, Belostomatidae). *J. Linn. Soc. (Zool.)*, 47 : 349-406.
- PAULIAN R., 1944. — L'endosquelette thoracique des larves d'Insectes. *Mém. Mus. national Hist. Nat.*, XVIII, 5 : 191-218.
- RICHARDS O.W. and DAVIES, R.G., 1977. — *Imm's General Textbook of Entomology*. Xth edition. Chapman and Hall, London.
- SPEYER W., 1922. — Die Muskulatur der Larve von *Dytiscus marginalis* L. *Zeit. Wiss. Zool.*, 119 : 423-492.
- SUNDERMEIER W., 1940. — Der Hautpanzer des Kopfes und des Thorax von *Myrmeleon europaeus* und seine Metamorphose. *Zool. Jahrb. (Anat.)*, 66 : 291-348.
- WALKER E.M., 1938. — On the Anatomy of *Grylloblatta campodeiformis* Walker. Part. 3 : *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXXI, n° 4 : 588-640.
- WITTIG G., 1955. — Untersuchungen am Thorax von *Perla abdominalis* Burm. (Larve und Imago). *Zool. Jahrb. (Anat. Ont.)*, Bd. 74, Heft 4 : 491-570.

NOTE SUR TREIZE DIPTERES SYRPHIDAE
NOUVEAUX POUR LA FAUNE BELGE,
ET CLE DE DETERMINATION POUR
LES ESPECES BELGES DU GROUPE
DE **XYLOTA FLORUM** (F.)*

par Chris** et Lucien*** VERLINDEN

Le dernier catalogue des Syrphidae de Belgique (M. LECLERCQ, 1955) comprend 236 espèces et une dizaine de variétés. Basée uniquement sur des données de la littérature, cette liste montre d'importantes lacunes. L'auteur en était bien conscient et ultérieurement, il entreprit la révision de plusieurs genres, ce qui lui permit de découvrir quelques espèces nouvelles pour la Belgique. Malheureusement, il a abandonné ce travail. Plus récemment, quelques communications ont paru dans cette revue, révélant la présence en Belgique de 18 espèces supplémentaires (M. LECLERCQ, 1976 ; C. & L. VERLINDEN, 1978 a et b). Mais, même avec les 13 nouvelles espèces de cet article la liste est loin d'être complète. En effet, plus de 300 espèces ont été récoltées en Belgique.

Si nous nous contentons ici d'émettre des commentaires sur nombre d'espèces récemment capturées au lieu de rédiger un nouveau catalogue, c'est parce qu'une telle publication serait prématurée :

— Le dépouillement d'une grande partie des collections de l'IRSNB nous a permis de découvrir un nombre important d'espèces dont l'existence n'avait jamais été divulguée. L'examen du reste du matériel, ainsi que celui d'autres collections officielles et privées peut mener à d'autres découvertes.

* Déposé le 3 décembre 1980.

** Chris VERLINDEN, Haachtstraat 39, B-3008 Veltem-Beisem.

*** Lucien VERLINDEN, Tulpenlaan 29, B-3008 Veltem.