

**PRECISIONS CONCERNANT LE THORAX DE LA LARVE DE *MYRMELEON*
FORMICALEO (INSECTE, NEVROPTERE)**

**SOME PRECISIONS CONCERNING THE THORAX OF THE *MYRMELEON*
FORMICALEO LARVA (INSECTS, NEVROPTERA)**

J. BARLET

SUMMARY

The external and internal skeleton of the thorax of the ant lion (fourmilion) larva is compared with that of other campodeiform larvae.

The collar region comprises important parts of the labial segment. The three enormous cryptopleurae differ somewhat from those existing in other larvae : they are of course structured according to the so peculiar movements of the head and body. The cryptopleurae of the larvae that have been studied up to now do not look homologous nor to the cryptopleurae of the Orthoptera, nor to those of the prothorax of the Coleoptera Polyphaga.

RESUME

Le squelette externe et interne du thorax de la larve de Fourmilion est comparé à celui d'autres larves campodéiformes.

La région collaire comporte d'importantes parties du segment labial. Les trois énormes cryptopleures diffèrent quelque peu de celles existant dans d'autres larves : elles sont évidemment structurées en fonction des mouvements si particuliers de la tête et du corps. Les cryptopleures des larves étudiées jusqu'à présent ne semblent pas homologues aux cryptopleures des Orthoptères ni à celles du prothorax des Coléoptères Polyphages.

Mots-clés : fourmilion, larve, thorax, cryptopleure.

Key-words : ant lion, larva, thorax, cryptopleura.

présenté le 21 octobre 1993.

INTRODUCTION

Depuis très longtemps de nombreux auteurs ont observé les moeurs si remarquables de la larve de Fourmilion (Insecte, Névroptère). On en trouvera de bonnes descriptions dans des ouvrages spécialisés (DOFLEIN, 1916) ou scientifiques et de vulgarisation par exemple, pour ne citer que les plus récents : HANDLIRSCH (1933-1936), GRANDI (1951) et ROBERT (1946).

Reprenons quelques détails de ces observations. Dans les terrains plus ou moins sablonneux cette larve creuse un cratère-piège conique au fond duquel elle s'enfouit, ne laissant dépasser que ses yeux et ses longues mandibules acérées. Pour creuser ce piège la larve progresse à reculons, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre sens; avec sa tête plate, qu'elle peut charger grâce à la première paire de pattes, elle rejette le sable latéralement en dehors du cratère. Lorsque celui-ci est terminé, si une proie potentielle - généralement une fourmi - s'approche du bord elle reçoit une volée de sable projeté par la tête et finit par dégringoler au fond de l'entonnoir. Une adaptation particulière des pièces buccales de la larve (LOZINSKI, 1908 - voir aussi WEBER, 1933, fig. 72) lui permet d'instiller ses sucs digestifs dans la proie et à aspirer ensuite le résultat de cette digestion externe. La dépouille vide est expulsée du piège à coups de tête répétés.

Ces mouvements si inhabituels du corps et de la tête font évidemment penser à l'existence dans l'animal d'un système musculo-squelettique particulièrement bien adapté comme cela se rencontre dans d'autres insectes fouisseurs : par exemple *Gryllotalpa* CARPENTIER, 1921 et 1923) et, dans une mesure moindre, dans la larve de Cicindèle (BARLET, 1992). Ce point de vue n'a pas été vraiment abordé par les quelques auteurs qui ont étudié, à des degrés divers, l'anatomie et la morphologie de cette larve.

LOZINSKI (1908) s'est intéressé à l'anatomie et l'histologie des pièces buccales si spéciales de cette larve. DOFLEIN (1916) a étudié de près le comportement de l'insecte et fait allusion à l'action de certains muscles longs qu'il ne décrit pas; il a aussi analysé les différentes sortes de phanères, si nombreux, sensoriels pour la plupart, et a figuré le système nerveux central. Il s'est aussi livré à des expériences sur le comportement. SUNDERMEIER (1940) a étudié le squelette de la tête et du thorax dont il a retracé l'évolution jusqu'à l'imago. Il a notamment suivi de près, à l'aide de coupes microscopiques, le développement des bourgeons d'ailes (fig. 19, 20, 21, 22). Dans sa représentation du squelette larvaire (voir sa fig. 1) figurent les parties endosquelettiques : les spinas, furcas et pleures internes (voir la présente fig. 1 : cr). Au sujet de celles-ci, que nous nommons actuellement cryptopleures, l'auteur les considère sans problème comme étant réellement des pleures mais n'analyse pas leurs rapports avec le squelette externe, ses préoccupations ne l'exigeant pas. Parmi celles-ci notons sa perplexité quant à la valeur morphologique des différentes pièces constituant le "cou" particulièrement allongé. SUNDERMEIER annonce (p. 292) la future publication par KORN de la musculature. Ce travail (1943) contient effectivement la description assez complète de la musculature larvaire, avec le rôle particulier de chaque élément, qui est ensuite comparée à celle de l'imago. Pour chaque muscle l'auteur indique bien les points d'attache et d'insertion sur les pièces squelettiques qu'il figure sans notation : celles-ci sont en fait celles du dessin de SUNDERMEIER qu'il faut donc avoir sous les yeux pour suivre le texte de KORN. Certains de ses dessins sont différents, souvent moins précis, que ceux de SUNDERMEIER. Il m'a paru que la valeur de certains muscles n'était pas tout à fait correcte : ainsi dans ses notations pm (= muscles pleuraux) certains éléments n'ont aucune relation avec les pleures (Ex. p. 287 : lpm 7, lpm 8). Ayant pu étudier le squelette et parfois la musculature du thorax de quelques types de larves j'ai désiré mieux connaître la valeur morphologique de certains sclérites de la présente larve de Fourmilion pour voir si malgré son aspect tellement particulier elle ne s'écarte pas du plan d'organisation des larves campodéiformes auxquelles elle semble appartenir. Le présent travail est consacré au squelette et prépare une note ultérieure relative à quelques particularités de la musculature car j'ai trouvé que le travail de KORN était incomplet. Je m'efforcerai de compléter les données des auteurs précédents en les modernisant et en les mettant en concordance avec les données

récentes. Autant que possible je relèverai les dispositifs en relation avec les mouvements si inhabituels exécutés par cette larve.

MATERIEL

Pour la présente recherche j'ai disposé de nombreux spécimens de *Myrmeleon* sp., capturés en Belgique, de toutes tailles, conservés en alcool, plutôt mal à vrai dire : j'ai dû disséquer plusieurs individus pour repérer avec certitude le lieu précis de certaines attaches musculaires qui cèdent bien plus souvent que les insertions. Les préparations du squelette sont obtenues non par digestion dans un produit chimique mais par extraction des tissus à l'aide de pinces et de "minuties" : les formes naturelles sont ainsi mieux conservées. Les muscles sont colorés à l'azocarmin; le squelette aussi mais également au Brun Bismark (ou vésumine). Pour les dissections, j'ai évidemment choisi les exemplaires les plus grands que j'estimais avoir atteint le même degré de maturité. Or dans les squelettes, j'ai trouvé nombre de petites différences : invaginations plus ou moins développées, formes des cryptopleures, apodèmes sternaux plus ou moins marqués, sclérifications plus ou moins accentuées. Il n'y aurait pas deux dessins rigoureusement semblables. Dans un même individu, il peut exister de petites différences entre les moitiés gauche et droite. J'avais déjà constaté cela dans la musculature à l'occasion de mes nombreuses dissections d'insectes.

OBSERVATIONS RELATIVES AUX DESSINS (1)

Les deux figures ont été réalisées d'après des préparations montées dans l'euparal. Il s'agit de deux individus de maturité probablement différente. La première préparation était peu sclérifiée dans sa région sternale qui est représentée de façon assez schématique alors qu'elle est plus détaillée dans la fig. 2 réalisée d'après un squelette bien plus sclérifié et fortement coloré. Cette seconde préparation est trop étalée en longueur dans la région cervicale ce qui atténue les nombreux replis naturels. Elle est aussi trop plate dans la même région : les ailes latérales des sclérites notés cy sont normalement relevées et aboutissent dans la région marquée co dans la fig. 1. Dans la fig. 2 on voit que les régions membraneuses, notées m, sont moins étendues que les zones sclérifiées. Les invaginations normalement verticales (furcas, épines, spinas) sont rabattues. Les cryptopleures ont été rasées à leur base - leurs fentes d'invagination sont indiquées par un épais trait noir. Les boucliers notaux ont été sectionnés très bas. Dans la fig. 1 la zone annulaire entre prothorax et mésothorax est fort ouverte dans sa région sternale.

Dans les deux figures les embouchures des pattes sont parfois un peu schématisées : la région membraneuse reliant la coxa au segment forme des bourrelets dans lesquels il n'est pas toujours facile de repérer certaines portions de l'arc catapleural : SUNDERMEIER (1940, p. 297) avait déjà noté la difficulté d'analyser "l'entonnoir mou qui entoure la base de la coxa".

ASPECT EXTERIEUR

Une vue d'ensemble de la larve mature, comme p. ex. celle de *Myrmeleon inconspicuus* figurée par GRANDI (1951, fig. 33) montre que la partie thoracique avec la tête est nettement plus importante en longueur et en volume que l'abdominale : les deux premiers tagmes accomplissent tout le travail décrit plus haut. Les trois paires de pattes sont semblables, longues, et sans adaptation particulière au fouissement. La première paire, légèrement plus mince que les suivantes, est allongée horizontalement et encadre la tête : d'après certaines observations ces deux pattes chargent la tête avec du sable. Les deuxième et troisième paires servent au déplacement vers l'avant ou l'arrière. D'après DOFLEIN, elles

(1) Je remercie vivement Madame V. MAES qui les a réalisés avec son talent habituel.

pourraient ne pas intervenir dans le creusement de l'entonnoir-piège : celui-ci a pu être réalisé par un individu auquel l'auteur avait supprimé toutes les pattes.

Dans le thorax le segment le plus important en volume est le métathorax alors qu'il est le plus petit dans l'imago. Son importance apparaît déjà dans une larve néonate telle celle de *Synelisis baetica* figurée par Grandi (1951, fig. 34) et dont l'abdomen est vraiment peu développé. Intérieurement, dans notre larve, la furca et la cryptopleure métathoraciques sont plus puissantes que dans les segments précédents (SUNDERMEIER, 1940, fig. 1 et la présente fig. 1).

ANALYSE INTERNE DU SQUELETTE : LA REGION COLLAIRE

Les nombreux replis ventraux entre la capsule céphalique cc et le mésothorax indiquent la grande mobilité de cette région. Mais ce qui frappe d'abord (fig. 1) ce sont les cryptopleures cr des trois segments : nous y reviendrons.

Ce qui attire aussi l'attention (fig. 1 et fig. 2) c'est l'étendue et la structure de la région entre la capsule céphalique et le prothorax proprement dit, c'est-à-dire la région cervicale (fig. 1 : cl). C'est la plus singulière et la plus complexe que je connaisse. Elle est assez allongée (2) et si abondamment pourvue d'excroissances squelettiques internes qu'elle donne l'impression qu'existe là un segment supplémentaire comme l'exprimait déjà DOFLEIN (1916, p. 15). D'après SUNDERMEIER (p. 246), cette sorte de "cou" peut être rétractée dans le prothorax proprement dit. La structure de cette région collaire confère visiblement une très grande mobilité à la tête. Mais quelle peut être sa valeur morphologique ?

Après la mise au point de MATSUDA (1970, p. 10), il semble couramment admis que la région collaire comporte une partie labiale et une partie d'origine prothoracique. Les pièces thoraciques qu'on y trouve latéralement, les cervicalia, seraient pour lui (p.8) d'origine préépisternale, donc prothoracique. Pour WEBER (1933, p. 119), certains de ces sclérites pourraient être des restes du sternum du segment labial. Dans certains cas, les cervicalia peuvent être énormes et fusionnés avec l'épisternum de la propleure : cela se présente chez les Tenthredes (WEBER, 1933, fig. 112). Dans notre larve de Fourmilion la région collaire comprend deux parties. La première, la plus importante et la plus mobile, s'étend ventralement depuis la bordure de la capsule céphalique cc jusqu'à une plaque transversale pt dont l'extrémité latérale s'ouvre en une fourche (fig. 1) : sa première branche est une sclérisation dans la membrane exosquelettique latérale et remonte jusqu'au notum, dans une sorte de loge lg, tandis que la seconde branche s'invagine en une importante épine plus ou moins verticale ec que SUNDERMEIER nomme épine du sclérite cervical. Dorsalement se voit une sorte de coupole co dont la paroi proximale forme avec sa correspondante de l'autre moitié du corps une gouttière qui coince un sclérite postoccipal médian po d'où émergent deux barres horizontales bc1 et bc2 qui évoquent la barre d'un gouvernail de barque : elles interviennent dans les mouvements latéraux de la tête grâce à la contraction de deux paires de muscles (KORN, 1943, fig. 7 : Oism1, Oism2). La fig. 2 de SUNDERMEIER donne une bonne image de ce dispositif si exceptionnel, qui me semble inconnu ailleurs. La larve de *Chrysopa*, qui n'a pas du tout le même genre de vie, possède une région collaire et un prothorax remarquablement semblables à ceux de la larve de Fourmilion, sauf que les barres sont absentes : elle a été étudiée de façon approfondie par ROUSSET (1969, fig. 4). Dans les muscles qu'il figure (fig. 6 : 4a, 4c, 4d) je pense bien retrouver les homologues des muscles des barres de la larve de Fourmilion. Tous trois sont insérés sur l'extrémité postérieure du sommet crânien : les deux premiers sont attachés dans les replis membraneux dorsaux qui suivent immédiatement la tête tout comme les Oism1 et Oism2 repérés par KORN (fig. 7) dans la larve de Fourmilion. Chez celle-ci, à première vue, cette première partie dorsale du "cou" ne paraît pas appartenir au prothorax mais serait plutôt d'origine labiale. Du côté ventral une difficulté surgit : normalement la limite entre deux segments thoraciques y est marquée par une spina, de même que la limite entre la tête et le prothorax. Dans le cas de

(2) Beaucoup moins cependant que dans certaines larves de Némoptérides telles celles de *Croce filipennis* et *Pterocroce storeyi* (IMMS, 1946, fig. 394 et 395)

notre larve la région postérieure à la spina postcéphalique sp serait prothoracique et équivaldrait à un présternum extrêmement développé et non à l'épisternum de la propleure comme l'a pensé SUNDERMEIER (fig. 1 : Eps1). En réalité, cette aire sternale postcéphalique est fort complexe. La fig. 2 montre qu'après la spina sp s'allonge un renforcement médian mm qui est très sclérifié : il sert vraisemblablement de butoir lorsque la tête est retirée vers l'arrière. Il doit venir se caler contre l'épaisse plaque transversale pt butant elle-même contre une bande transversale br striée en son milieu. Vu sa relation latérale avec l'anapleure elle peut-être considérée comme étant un présternum prothoracique, juste en avant du basisternum bs : alors tout ce qui la précède serait d'origine labiale. Dans ce cas, il reste que la localisation de la spina sp constitue encore une énigme.

La seconde région du "cou", postérieure à la plaque transversale pt, est incontestablement prothoracique. Dénommée latéropleurite lp par SUNDERMEIER, elle prolonge directement (voir fig. 1) la base du feuillet interne du sac cryptopleural cr. Il doit s'agir d'un reste important de l'arc catapleural originel cp dont une autre trace, triangulaire, plus proximale, donne naissance à la première furca f1. Celle-ci n'a pas été reconnue comme telle par SUNDERMEIER mais bien par KORN vu les muscles caractéristiques qui s'y attachent. Cette furca est grêle, membraneuse, et son sommet est proche du bord proximal de la cryptopleure (fig. 1 : cr) à laquelle elle est rattachée par quelques petites fibres non vues par KORN.

REGIONS STERNO-PLEURALES

Dans ses descriptions des segments de la larve SUNDERMEIER écrit (pp. 296-297) qu'ils sont faiblement sclérifiés, surtout dans les régions sternales où l'on ne peut reconnaître les différentes aires habituelles par manque d'apodèmes ou de replis. Je pense que cela dépend de l'âge de la larve : la présente fig. 2 exécutée d'après une préparation bien colorée montre quelques sclérisations et des aires bien individualisées dont la plupart sont facilement homologables à celles d'autres insectes.

L'anneau membraneux, à nombreux replis très compliqués, situé entre le prothorax et le mésothorax ne peut être considéré comme un intersegment vu la position de la première spina sp1 qui marque la fin du prosternum. Cet anneau constitue la région postérieure prothoracique comme le dénomme ROUSSET (1969, p. 102 et fig. 4) dans la larve de *Chrysopa* si semblable en bien des points à celle du Fourmilion. Le premier stigmaté st1, situé plus haut que celui de *Chrysopa*, appartient alors à la série postsegmentaire reconnue d'abord chez les Aptérygotes (BARLET & CARPENTIER, 1962, p. 118) et retrouvée chez des Insectes Ptérygotes, par ex. les Embiides (BITSCH & RAMON, 1970 - BARLET, 1985).

Dans plusieurs larves campodéiformes existent des cryptopleures : aux méso- et métathorax dans les larves de Dytique (SPEYER, 1922), de *Perla* (WITTIG, 1955, uniquement dans la partie épisternale), de *Corydalus* (KELSEY, 1957), de *Pyrochroa* (BARLET, 1981) ou bien dans le seul prothorax (*Cicindela*, BARLET, 1992). Mais jamais ces cryptopleures n'atteignent l'expansion des trois de la larve de Fourmilion : ceci est évidemment en relation avec les différentes actions mécaniques de capture des proies et surtout de fousissement. SUNDERMEIER les nomme trochantinopleures : or celles-ci n'existent que dans le seul prothorax des imagos des Coléoptères Polyphages. Chez eux, la cryptopleure, en grande partie anapleurale, est limitée antérieurement par un apodème reposant sur le trochantin (voir par ex. BARLET, 1981, fig. 2) et qui lui est presque toujours soudé. Ce dispositif est déjà esquissé dans la propleure des Blattes (BARLET, 1981, pp. 116-117 et fig. 3) dont cependant le trochantin reste libre. Dans la larve de Fourmilion comme dans toutes celles précitées, il n'y a aucune relation entre la cryptopleure et le trochantin ti qui est bien individualisé et porteur de son tendon caractéristique. Un examen détaillé de ces cryptopleures montre quelques détails dont certains sont propres à la larve de Fourmilion et ne sont pas dénués d'intérêt en morphologie comparée. Commençons (fig. 1) par le métathorax : c'est en effet dans ce segment que les régions pleurales à la base des pattes sont les mieux visibles et la cryptopleure, la plus démonstrative. Cette énorme

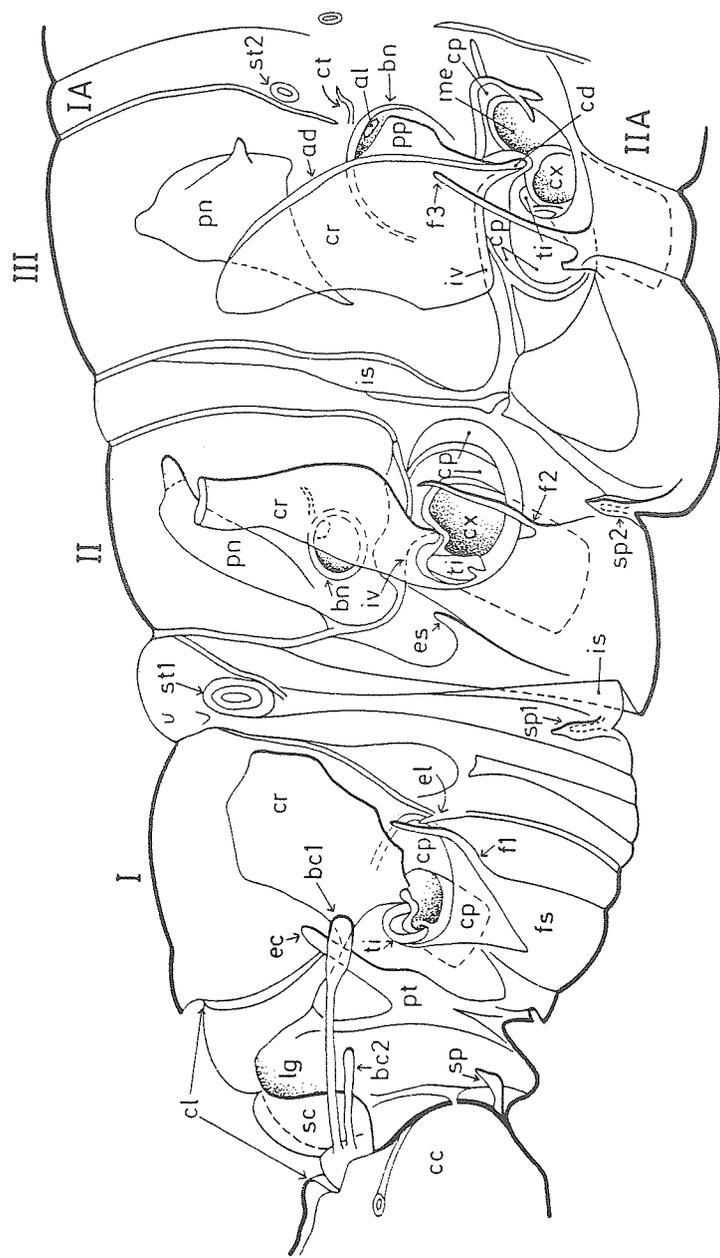


Fig. 1.- Moitié droite du thorax vue par l'intérieur

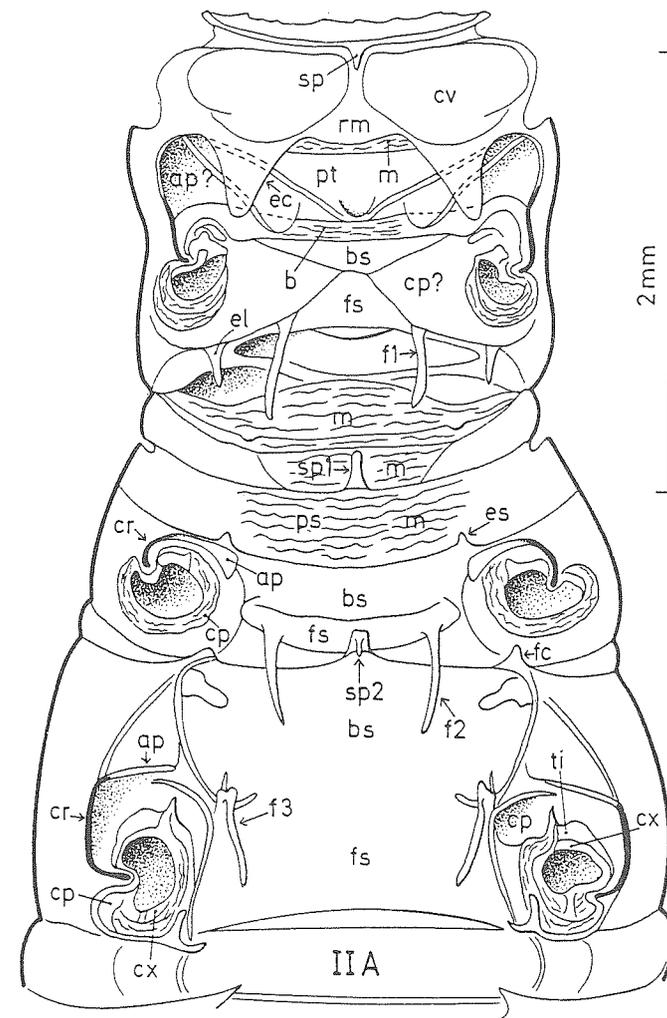


Fig. 2.- Vue par l'intérieur de la région sternale du thorax

ABREVIATIONS

ad : apodème pleural - al : disque imaginal de l'aile - ap : reste de l'arc anapleural - b1,b2 : barres postcéphaliques - bn : bosse notale - br : bande striée - bs : basisternum - cc : capsule céphalique - cd : condyle pédifère - ci : région collaire - co : sclérite cervical dorsal - cp : arc catapleural - cr : cryptopleure - ct : crochet - cv : région cervicale - cx : coxa ou cadre coxal - ec : épine cervicale - el : épine latérale - es : épine sternale - f : furca - fc : furcilla - fs : furcisternite - iv : fente d'invagination de la cryptopleure - lg : loge - lp : latéropleurite - m : zones membraneuses - pn : plaque notale - po : sclérite postoccipital - pp : processus pleural - ps : présternite - pt : plaque transverse - rm : renforcement médian - sp : spina - st : stigmat - ti : trochantin - I, II, III : segments thoraciques - IA : premier segment abdominal réduit à la région notale - II A : région sternale du deuxième segment abdominal.

cryptopleure conchoïdale, un peu inclinée vers l'avant, est renforcée vers l'arrière par un apodème ad (fig. 1) qui constitue inférieurement le condyle pédifère cf. Cet apodème peut être considéré comme homologue à l'apodème pleural classique des imagos d'autant plus qu'il porte une projection lamellaire centripète pp, tout à fait assimilable à un processus pleural : s'y attachent en effet des muscles caractéristiques tels un furco-pleural et un trochantéro-pleural (KORN, fig. 14 : III pm3). Celui-ci existe aussi aux deux autres segments mais celui du prothorax n'a pas été vu par KORN. Signalons en passant qu'il n'y a aucun trochantéro-notal dans les larves de Névroptères étudiées jusqu'ici (ROUSSET, 1969 - BARLET, 1979, p. 99). Les cryptopleures de la larve de Fourmilion sont des sacs très plats s'élevant à partir d'une étroite fente pleurale (iv dans la fig. 1) marquée dans la fig. 2 par un épais trait noir cr. Elle s'étend le long de la région épisternale jusqu'à la base du condyle pédifère. Elle sépare l'arc catapleural cp de l'anapleure qui paraît constituer toute la cryptopleure. Cette séparation des deux aires originelles est encore très marquée dans les méso- et métathorax de l'imago, précisément dans la région épisternale (SUNDERMEIER, fig. 4). Le sac cryptopleural possède donc une face interne et une externe. La première peut être facilement qualifiée d'épisternite et elle porte, parmi d'autres, les muscles coxo-pleuraux caractéristiques de cette région. Mais comment dénommer la face externe ? Pour SUNDERMEIER c'est l'épimère. Habituellement ce terme désigne la partie de la pleure postérieure à l'apodème pleural et surplombant le méron. Des muscles coxo-pleuraux peuvent y être attachés : c'est par ex. le cas observé chez la cryptopleure prothoracique, de structure tout à fait différente, de la larve de Cicindèle (BARLET, 1992, fig. 3 : n^{os} 23,24,25). Dans celle-ci l'épisternite offre également une face externe porteuse de muscles (ibid, n^o 19) ce qui serait impossible dans le cas des trois cryptopleures de la larve de Fourmilion : il n'y a aucune communication entre cette portion externe de la cryptopleure et la coxa. Seuls des muscles pleuro-notaux existent dans cet espace entre la cryptopleure et le notum. Dans les deux dernières cryptopleures une petite portion de la face externe, la plus postérieure, pourrait supporter des muscles coxo-pleuraux épiméraux : je n'en ai repéré aucun dans les dessins de KORN alors qu'il en existe, surtout au mésothorax. Seule cette portion postérieure centripète peut être qualifiée d'épimère ; la portion antérieure serait un épisternite externe. Ce ne serait pas le seul cas signalé : dans la larve de *Corvudalus* KELSEY (1957, p. 11) qualifie de cette façon la face externe de l'épisternite invaginé dont la partie supérieure deviendra le sclérite basalaire de l'adulte (ibid, p. 24 : n^o 141).

Le cas de la cryptopleure prothoracique, surplombant toute la cavité coxale, est plus simple. La face interne est l'épisternite et la face externe est bien l'épimère : les nombreux muscles attachés sur les deux faces sont identifiables et comparables à ceux d'autres insectes. Cette propleure et sa musculature présentent certaines analogies avec celles de *Gryllotalpa* (CARPENTIER, 1921-1922, pp. 42 à 56).

Revenons au métathorax. L'arc catapleural cp est complet, ce qui est assez exceptionnel. Sa région épisternale est large; SUNDERMEIER la qualifie de trochantinopleure (sa fig. 1 : tpl3). Proximale, sur sa limite avec le sternum, surgit la robuste base de la furca qui est assez singulière : une courte branche antérieure et une longue branche postérieure. La région sternale sera étudiée après l'examen du métathorax, le plus court des trois segments thoraciques. La surface de sa cryptopleure est bien plus réduite que celle du métathorax. La région sternale de ce segment présente un intérêt au point de vue morphologie comparée. Dans la fig. 2, on voit les deux furcas naître d'une bande sclérisée, le furcisternite fs, dont la limite postérieure est très proche de la seconde spina sp2. En avant s'étend un étroit basisternite bs moins sclérisé : sur ses extrémités latérales viennent buter deux sclérites, notés ap, longuement triangulaires qui prolongent la fente d'invagination de la cryptopleure. Dès le début de nos recherches sur les Aptérygotes nous avons constaté la même relation entre basisternite et partie antérieure de l'arc anapleural. La bande entre la première spina sp1 et le basisternite, membraneuse (m) en son centre, peut être considérée comme un présternite (ps).

Revenons au sternum métathoracique (fig. 2) entièrement sclérisé et très étendu. On ne perçoit aucune limite entre furcisternite et basisternite : elle devait se situer au niveau des courts apodèmes sternaux centripètes provenant de la base des furcas. Les bords latéraux du

basisternite bs sont limités par un apodème : extérieurement à celui-ci une grande aire triangulaire est bordée par un autre apodème prolongeant la fente cryptopleurale. D'après ce qui a été observé ci-dessus au sujet du mésosternum nous pouvons considérer ce triangle comme un reste de l'arc anapleural. Le métathorax étant visiblement le segment le plus opérationnel sa structure est renforcée par différents apodèmes. L'un d'eux limite postérieurement la région basilaire de la patte et son extrémité proximale est bifurquée. Il sert aussi de limite entre le métasternum et le sternum du deuxième segment abdominal : le premier n'a laissé de trace que dans la région dorsale.

Pour en terminer avec la région sternale signalons différentes projections internes plus ou moins pointues : épines latérales el prothoraciques parfois très hautes, épines sternales es mésothoraciques, furcillas (?) fc sur la limite méso-métathoracique. Sur les épines latérales et sternales s'insèrent des muscles bisegmentaires et pleuraux. Il se pourrait que l'énorme épine cervicale ec et l'épine sternale mésothoracique es soient homologues : ceci ne sera éclairci qu'après un minutieux examen des muscles.

La seconde spina sp2 est dotée postérieurement d'une étroite crête verticale.

REGIONS NOTALES

Les boucliers notaux des méso- et métathorax présentent quelques particularités. Dans chacun une plaque notale pn fort sclérisée et dotée d'une légère invagination postérieure sert de point d'attache à deux muscles insérés d'autre part sur la face latérale du sommet de la cryptopleure : ces muscles, plus puissants au métathorax, sont homologues à ceux qui suspendent la trochantinopleure cryptopleurale mobile du prothorax des Coléoptères Polyphages adultes : ils sont notés M12 dans la publication de LARSEN (1966). L'unique cryptopleure, immobile, du prothorax de la larve de *Cicindela* est reliée au notum par des fibrilles provenant de muscles similaires dégénérés (BARLET, 1992, fig. 3). Dans toutes les larves possédant une cryptopleure à chaque segment, on retrouve des muscles homologues (Dytique : SPEYER, 1922 - *Perla* : WITTIG, 1955). Dans la larve de Fourmilion le notum prothoracique ne possède pas de plaque pn et, sur le sommet de la cryptopleure, KORN ne signale aucun muscle comparable à ceux des segments suivants. En fait, des fibrilles la rattachent à l'apodème notal tout proche.

Les boucliers notaux des méso- et métathorax sont dotés inférieurement d'une bosse externe bn dans laquelle est localisé le disque imaginal de l'aile al dont SUNDERMEIER (1940, fig. 19 et 20) a suivi tout le développement. Sur chacun de ces boucliers notaux surgit, tout proche de la bosse bn, un crochet ct : il sert vraisemblablement de point d'attache à des muscles mais rien ne l'indique dans le travail de KORN.

CONCLUSIONS

Malgré son aspect si particulier la larve de Fourmilion peut être classée dans les larves de type campodéiforme. Parmi celles-ci, plusieurs possèdent des restes des endosternites membraneux hérités des Aptérygotes et que l'on retrouve aussi dans des larves éruciformes (Panorpides) et même dans des imagos d'Exoptérygotes (Blattes, Embiides). La larve de Fourmilion n'en montre aucune trace.

Sa région collaire est particulière : jusqu'à présent, c'est la seule larve à posséder d'importants fragments de la région labiale même dans la portion sternale, ceci évidemment en relation avec les mouvements de la tête lors du fouissement.

Les deux arcs pleuraux originels, catapleure et anapleure, sont reconnaissables, surtout dans le futur ptérothorax.

Le terme cryptopleure a été utilisé pour la première fois par CARPENTIER (1921) lors d'une recherche sur un Orthoptère devenu secondairement aptère, *Tachycines* : chez celui-ci, la cryptopleure de chacun des trois segments thoraciques est une haute plaque divisée en

épistème et épimère par un apodème vertical comme si on avait affaire à une pleure classique; la face externe est accolée au notum. Il s'agit en fait de pleures enfouies par une descente de ce notum. Les cryptopleures que j'ai trouvées dans plusieurs types de larves me semblent être d'une autre origine : ce seraient des poussées invaginales de l'anapleure formant des pleures provisoires en relation avec des efforts mécaniques spéciaux effectués par les segments où elles apparaissent. Ainsi la larve de Chrysope et celle du Fourmilion, deux espèces de la même famille et s'alimentant de la même façon, mais qui n'ont pas le même genre de vie : la première qui se déplace normalement ne possède une cryptopleure qu'au prothorax alors que la seconde qui creuse énergiquement avec tout son thorax est pourvue d'une importante cryptopleure à chacun des trois segments.

Les cryptopleures des larves (Dytique, *Corydalus*, Fourmilion) diffèrent de celles des Orthoptères par l'existence de petits muscles qui relient leur face externe au notum : jusqu'ici, il n'en est pas fait mention dans les quelques travaux relatifs à la musculature des Orthoptères possédant des cryptopleures.

Les cryptopleures de la larve de Fourmilion diffèrent de celles des autres larves étudiées (Dytique, *Corydalus*) par les rapports entre épistème et épimère. Dans notre larve, la crête postérieure de la cryptopleure est l'apodème pleural et l'épimère est replié vers l'extérieur tandis que dans les autres larves l'épimère peu développé est aligné dans le prolongement de l'épistème très développé. Cette organisation des pleures internes de notre larve semble bien en relation avec les actions de fouissement : il y a ici grande similitude avec la pleure interne du prothorax de *Gryllotalpa* étudiée par CARPENTIER (1921).

Les cryptopleures éphémères des larves ne semblent pas avoir de relation phylétique avec celles du prothorax des Gryllides et des imagos des Coléoptères Polyphages dont l'existence est encore un sujet de perplexité.

BIBLIOGRAPHIE

- BARLET, J. et CARPENTIER, F. (1962) - Le thorax des Japygides. *Bull. Annl. Soc. r. Ent. Belg.*, **98** : 15-123.
- BARLET, J. (1979) - Questions à propos des muscles trochantéro-notaux des Insectes. *Bull. Annl. Soc. r. belg. Ent.*, **115** : 93-111.
- BARLET, J. (1981) - Remarques sur le squelette des larves et adultes de Coléoptères. *Bull. Annl. Soc. r. belg. Ent.*, **117** : 97-130.
- BARLET, J. (1985) - Le squelette ptérothoracique d'une femelle d'*Embia* (Insectes, Embioptères). *Bull. Soc. r. Sci. Liège.*, **56** : 133-139.
- BARLET, J. (1992) - Observations sur le thorax de larves de Cicindèles (Insectes, Coléoptères). *Bull. Soc. r. Sci. Liège.*, **61** (5) : 339-349.
- BITCH, J. & S. RAMOND (1970) - Etude du squelette et de la musculature prothoraciques d'*Embia ramburi* R-K (Insecta Embioptera). Comparaison avec la structure du prothorax d'autres Polynéoptères et des Aptérygotes. *Zool. Jahrb (Anat. Ont)*, **87** : 63-93.
- CARPENTIER, F. (1921a) - Ptérothorax et Prothorax. *Annl. Soc. ent. Belg.*, **61** : 337-343.
- CARPENTIER, F. (1921b) - Sur l'endosquelette prothoracique de *Gryllotalpa vulgaris*. *Bull. Classe des Sciences, Acad. roy. Belg.*, **2** : 125-134.
- CARPENTIER, F. (1923) - Musculature et squelette chitineux. *Mém. in 8°, Acad. roy. Belg.* 2me série, **7** (3) : 56 pp.

DOFLEIN, Fr. (1916) - Der Ameisenlöwe. Eine biologische, tierpsychologische und reflexbiologische Untersuchung. 138 pp., 10 pl. (Iena).

GRANDI, G. (1951) - Introduzione allo studio dell'Entomologia. **II**. Endopterygota 950 pp. (Editione Agricola Bologna).

HANDLIRSCH, A. (1933-36) - Neuroptera. *Handbuch der Zoologie*, **IV**, 1, Insecta : 1414-1466.

IMMS, A.D. (1977) - Imms' general Textbook of Entomology. 10th ed., **2**, (Ed. Methuen & Co Ltd, London).

KELSEY, L.P. (1957) - The Skeleto-motor Mechanism of the Dobson Fly, *Corydalus cornutus*. Part II. Pterothorax. N.Y. *State College of Agriculture, Cornell University. Mém.*, **346** : 1-42.

KORN, W. (1943) - Die Muskulatur des Kopfes und des Thorax von *Myrmeleon europaeus* und ihre Metamorphose. *Zool. Jhb. (Anat.)*, **68** : 273-330.

LARSEN, O. (1966) - On the Morphology and Function of the Locomotor Organs of the Gyrinidae and other Coleoptera. *Opuscula Entomologica Supplementum*, **30**, 242 pp. (Entomologiska Sällskapet Lund).

LOZINSKI, P. (1908) - Beitrag zur Anatomie und Histologie der Mundwerkzeuge der Myrmeleonidenlarven. *Zool. Anz.*, **33** : 473-484.

MATSUDA, R. (1970) - Morphology and Evolution of the Insect Thorax. *Mém. Ent. Soc. Canada*, **76** : 431 pp.

RICHARDS, O.W. & R.G. DAVIES (1977) - Imms' general Textbook of Entomology. 10th ed., **2**, (Ed. Methuen & Co Ltd, London).

ROBERT, P.A. - Les Insectes. **1** : 212 pp. (Ed. Delachaux et Nestlé S.A.)

ROUSSET, A. (1969) - Morphologie thoracique des Larves de Planipennes (Insectes Névroptéroïdes). *Ann. Sc. nat. Zoologie*, **11** (1) : 97-138.

SPEYER, W. (1922) - Die Muskulatur der Larve von *Dytiscus marginalis* L. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. *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.

WEBER, H. (1933) - Lehrbuch der Entomologie. 726 pp. (Ed. Gustav Fischer Iena).

WITTIG, G. (1955) - Untersuchungen am Thorax von *Perla abdominalis* Burn (Larve und Imago). *Zool. Jahrb.*, **74** (4) : 491-570.

Laboratoires de Morphologie, Systématique et Ecologie animales,
Institut de Zoologie, Université de Liège
22 quai Van Beneden,
B.4020 LIEGE BELGIQUE