



Morphologie des régions sterno-pleurales métathoracique et abdominale d'une larve de Tenthrède.

par J. BARLET.

Résumé

Chez la larve de *Nematus* (Hyménoptère Symphyte), le squelette externe et interne, ainsi que les muscles, à l'exception des longitudinaux dorsaux, ont été analysés dans le métathorax et les deux premiers segments abdominaux. La musculature métathoracique et les sclérites pleuraux ont été comparés à ceux de la larve de *Panorpa* : il y a de grandes différences entre les deux espèces. La musculature du deuxième segment abdominal a été comparée à celle d'un segment abdominal pédifère d'une chenille. Dans les deux cas, les muscles révèlent que les "fausses pattes" abdominales ne sont pas des néoformations mais des appendices incomplets, ne comportant qu'un protopodite.

Summary

In the larvae of *Nematus* (Hymenoptera Symphyta), the external and internal skeleton, as the muscles, except the dorsal longitudinal, have been analysed inside the metathorax and inside the first two abdominal segments. The metathoracal musculature and the pleural sclerites have been compared with those of the larva of *Panorpa* : there are great differences between both species. The musculature of the second abdominal segment has been compared with that of an abdominal segment bearing a leg of a caterpillar. In both cases the muscles show that the abdominal prolegs are not neoformations but incomplete appendages only composed of a protopodite.

La présence d'appendices ventraux sur différents segments abdominaux des Aptérygotes ou des larves éruciformes de certains ordres de Ptérygotes a depuis longtemps éveillé la curiosité. Parmi les Aptérygotes on en trouve chez les Protoures, les Diploures, les Thysanoures et les Microcoryphia (Machilides). Dans ces deux derniers groupes, les appendices sont styliformes : l'étude de la musculature des Machilides et des Lépismatides montre qu'il s'agit de membres ne comportant qu'un télopodite, ce qui est confirmé par l'étude embryologique de MACHIDA (1981).

Parmi les Ptérygotes les larves éruciformes des Lépidoptères, Mécoptères et Hyménoptères Symphytes possèdent un nombre variable, d'un ordre à l'autre, d'appendices abdominaux que les différents auteurs dénomment pattes abdominales, fausses pattes, larvopodes ou pseudopodes.

Les auteurs anglophones utilisent de préférence l'appellation "prolegs". Cette dernière devrait aussi s'appliquer aux pattes thoraciques des larves de différents Holométaboles ainsi que le préconise BIRKET-SMITH dans son travail très important et très détaillé, actuellement sous-presse, dont il a eu l'extrême obligeance de me laisser lire le manuscrit : il y démontre notamment que les articles des pattes thoraciques des imagos ne correspondent pas à ceux des "prolegs" thoraciques larvaires.

La valeur morphologique des appendices abdominaux des larves éruciformes a été l'objet de nombreuses discussions dont PACKARD fait déjà mention en 1903. Après CHOLODKOVSKY (1889), certains auteurs plus récents, p. ex. BERLESE (1909), LA-MEERE (1922, p. 19-20) et IMMS (1977) y voient des restes de pattes homologues à celles du thorax et qui seraient une survivance du stade embryonnaire polypode. C'est aussi l'idée de YUASA (1922, p. 347) : des rudiments de membres se forment d'abord sur tous ou la plupart des segments abdominaux mais disparaissent très tôt sur ces segments, qui, chez les larves, n'ont pas de membres, tandis que sur les autres segments ils sont transformés en "prolegs" fonctionnels. Pour d'autres auteurs, p. ex. GRABER (1889) qui s'oppose à CHOLODKOVSKY, et pour SNODGRASS (1961, p. 16 et p. 25), cela n'est pas vraisemblable. Pour HINTON (1958, p. 199) il s'agit de néoformations adaptées à la vie larvaire qui ne sont même pas comparables d'un ordre à l'autre. Mieux, il déclare trouver vingt-sept origines différentes pour les "prolegs" de certaines larves du seul ordre des Diptères.

Si la première interprétation - réutilisation des ébauches embryonnaires - était prouvée, on se trouverait, selon COMSTOCK (1920, p. 182), devant un remarquable renversement du cours de l'évolution et, selon lui, il faudrait admettre que l'origine des métamorphoses complètes se place à une période très tardive.

L'étude de la musculature intrinsèque ou extrinsèque environnante de ces appendices ne devrait-elle pas permettre d'en comprendre la valeur morphologique ? Plusieurs auteurs ont centré leur attention sur la musculature des appendices abdominaux des chenilles mais ils ne sont pas d'accord sur les conclusions à tirer de leurs observations : ainsi, comme nous l'avons vu plus haut, SNODGRASS s'oppose à BERLESE qui a cependant montré que la musculature des fausses pattes est très semblable à celle des vraies pattes thoraciques larvaires. Dans le groupe archaïque des Microptérygides, à la base des Lépidoptères, les larves ont des appendices abdominaux articulés, mais dépourvus de musculature intrinsèque d'après HINTON (1955, p. 519). La musculature manque aussi dans les très petits appendices abdominaux en forme de griffe des larves de Mécoptères : ainsi que l'avait remarqué APPELGARTH (1939), ils ressemblent à l'extrémité distale des membres thoraciques larvaires à laquelle ils peuvent être homologués comme je crois l'avoir démontré grâce à la musculature environnante (BARLET, 1981 b).

Des larves polyodes se rencontrent aussi chez les Hyménoptères mais dans le sous-ordre des Symphytes. Parmi les larves éruciformes de Ptérygotes, ce sont celles qui ressemblent le mieux aux chenilles mais elles possèdent plus que le maximum de cinq paires d'appendices abdominaux de ces dernières : dix paires dans la famille primitive des Xylélides, six à huit paires chez les Tenthredinides qui n'en possèdent jamais sur le premier segment. Ces appendices sont dépourvus de crochets contrairement à ceux des chenilles. A ma connaissance, aucune étude n'a été réalisée sur leur musculature, ni d'ailleurs sur celle des pattes thoraciques, à l'exception toutefois du chapitre consacré à *Arge pullata* dans le grand travail déjà cité de BIRKET-SMITH. Dans les appendices abdominaux de cette espèce, on ne distingue pas d'articles alors que dans une fausse patte de chenille, il y en a deux ou trois (SNODGRASS, 1961, fig. 9 E). Comme d'après des dessins d'auteurs systématiseurs, certaines larves de Tenthredinides paraissent présenter la même structure (YUASA, 1922, p. 348) c'est l'une d'elles que j'ai désiré étudier. Le cas se présente dans la larve de *Nematus (Pteronidea) spiraeae* Zaddach que Monsieur J. BERNARD, Directeur de la Station de Zoologie appliquée à Gembloux, m'a aimablement procurée et dont j'ai déjà décrit la musculature des remarquables organes exsertiles médians de l'abdomen (BARLET, 1982).

Pour tenter de comprendre la valeur morphologique des membres pairs abdominaux, il m'a été nécessaire de comparer leur squelette et leur musculature dorso-ventrale à ceux du dernier segment thoracique. Je ne m'attarderai pas sur le premier segment abdominal : l'organe exsertile médian y est déjà fort réduit, et non

absent comme le croyait YUASA, et les membres pairs le sont davantage ainsi que les sclérites pleuraux environnants ; leur musculature est presque totalement absente dans les individus âgés, tel celui qui a servi à réaliser les figures de la présente note, alors que ses éléments m'ont paru un peu plus nombreux dans les individus jeunes.

Matériel et technique

Les spécimens de tous âges ont été plongés dans le liquide fixateur microchloracétique puis conservés dans l'alcool à 95°. Comme dans mes travaux précédents, la recherche a été réalisée par dissection à l'aide de "minuties" d'entomologiste et d'instruments de chirurgie utilisés en ophtalmologie. Plusieurs colorants ont été employés : vésuvine (= brun Bismarck), fuchsine acide, azocarmin. Dans la présente recherche, je me suis heurté à la même difficulté que dans mes précédentes dissections de larves éruciformes : l'élimination du tissu adipeux. Il se présente ici sous de multiples aspects ; deux formes cependant prédominent : d'une part, des plaques réticulées en relation avec le diaphragme, coincées entre le tube digestif et les blocs de muscles latéraux qu'elles masquent et, d'autre part, des boules ovoïdes intercalées entre les éléments musculaires et souvent reliées entre elles par un très fin tissu membraneux. Il y a particulièrement accumulation de tissu adipeux à l'embouchure de la coxa, dans la région du disque imaginal de l'aile et dans les membres pairs abdominaux. Dans ces derniers, il y a également de l'hémolymphe coagulée, mais moins que dans l'organe exsertile médian lorsqu'il est dévaginé.

Une remarque à propos de l'hypoderme, qui est fort épais : je m'efforce de ne pas l'arracher car il conserve en lui des limites précises de certains sclérites très peu apparents dans la cuticule externe (1) trop souvent molle. Pour réaliser les figures de la présente note (2), il m'a fallu choisir les individus les mieux sclérifiés et, autant que possible, les plus âgés. Une grande difficulté a surgi dans l'étude des sclérites notaux : il y a d'importantes variations selon les différents stades qui, malheureusement, n'étaient pas déterminés dans mon matériel. Préciser les attaches de certains muscles dorso-ventraux n'a pas été facile : les attaches et insertions sont habituellement localisées sur une limite entre deux sclérifications souvent bien faibles et certaines attaches sont restées imprécises du fait que je n'ai pu disposer de coupes microscopiques. Enfin, certains muscles sont présents ou absents selon le stade : j'ai éprouvé la même difficulté dans ma recherche sur la larve de *Panorpa* (BARLET, 1981 b, p. 11).

(1) Cette observation n'est pas nouvelle : voir CARPENTIER, 1955, p. 223 et fig. 1.

(2) Pour la confection desquelles j'ai encore bénéficié de la collaboration de Madame Véronique MAES que je remercie vivement.

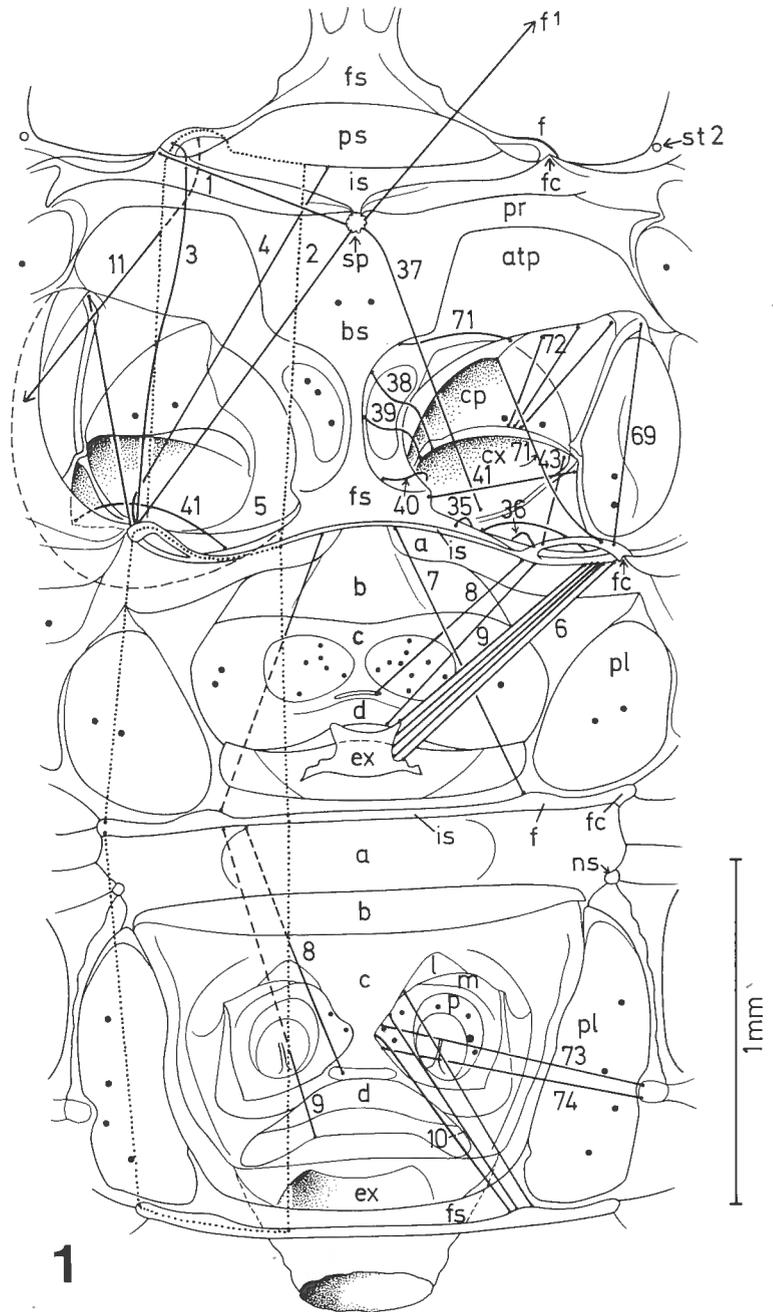


Fig. 1.- Larve âgée de *Nematus spiraeae* ZADDACH. Région sternale du métathorax et des premier et deuxième segments abdominaux. Vue par l'intérieur. Du côté gauche les grandes nappes musculaires longitudinales ventrales (n° 5) sont représentées par leurs limites distale et proximale en lignes pointillées. A l'exception des éléments n° 6 et 7, les muscles sont schématisés par un seul trait qui ne rend donc pas compte de leur largeur. L'organe exsertile médian ex du deuxième segment abdominal est dévaginé et sectionné ; celui du premier segment est invaginé.

I.- Le Squelette

L'examen et la compréhension du squelette, même avec l'aide des insertions musculaires, sont difficiles : de vraies sclérifications étant rares et la cuticule étant molle, des plis artificiels s'ajoutent, lors du montage d'une préparation, aux plis naturels très nombreux, surtout dans la région notale et dont les principaux ont été étudiés par MIDDLETON (1921) chez une larve de *Pteronidea*. Dans ses esquisses, cet auteur représente également des régions pleurales (planche XIV, fig. 1, 2 et 3) pour lesquelles je montrerai la correspondance entre ses appellations et les miennes. Une autre difficulté provient des sclérites sétigères.

La base de chaque soie importante est implantée dans un petit sclérite circulaire. Dans la région notale plusieurs de ces sclérites sont regroupés sur des verrues externes : celles-ci et les regroupements de soies sont très variables d'un stade à l'autre ; de plus le nombre de soies peut être différent à gauche et à droite dans le même individu. Le même problème a déjà été évoqué à propos des muscles de la larve de *Panorpa* (BARLET, 1981 b, p. 11).

A.- Le Métathorax

Nous commencerons par l'examen du plancher sternal et des régions pleurales adjacentes (fig. 1).

La portion la plus antérieure du métasternum est une plaque médiane vaguement trapézoïdale (*bs*) se prolongeant à gauche et à droite par une aile étroite (*pr*) en direction des régions notales. Son bord antérieur longe un intersternite membraneux (*is*) : sur ces deux formations s'élève la deuxième spina thoracique (*sp*) en forme de bouton surmontant un court pilier. Ce bouton cuticulaire est entouré d'un étroit anneau sous-hypodermique festonné auxquels sont fixés différents muscles. Cette couronne est la dernière survivance des endosternites sous-hypodermiques des Aptérygotes : la larve de *Panorpa* en contenait davantage (BARLET, 1981 b : voir les tigelles prothoraciques *p*, *k*, *n*). D'après son lieu d'origine cette spina paraît correspondre à la seconde, *l*, de chaque paire de spinas des Aptérygotes ; la première, *a*, absence ici, aurait dû s'élever sur le bord postérieur du poststernite mésothoracique *ps*. Nous trouvons ici la même disposition que dans la larve des Coléoptères (BARLET, 1981a) et de *Panorpa* (1981 b). Egalement d'après le lieu d'origine de cette spina j'ai pu déduire que la grande plaque trapézoïdale comporte vers l'avant un présternite (*pr*) non individualisé et que la plus grande partie de cette plaque est le basisternite (*bs*) qui porte une paire de soies, comme dans la larve de *Panorpa* (BARLET, 1981 b, fig. 1 et 3). Le basisternite se prolonge vers l'arrière, en direction du furcisternite *fs*, par une étroite crête longitudinale, et cela, dans les trois segments thoraciques : la future cryptosternie de l'imago paraît déjà annoncée. Le furcisternite *fs* est très postérieur, comme dans les larves de Mécoptères, Trichoptères et Coléoptères et contrairement à celles de Névroptères. Dans les imagos de Tenthredes les furcisternites sont aussi fort postérieurs (voir WEBER, 1927 a, fig. 1). Le métasternum et le sternum du premier segment abdominal sont séparés par un apodème transversal intersegmentaire, *is*, qui s'étend latéralement jusqu'aux furcillas *fc* : celles-ci sont de faibles invaginations triangulaires s'élevant dans la région où entrent en contact notum, sternum et partie postérieure du pleuron. Très écartées l'une de l'autre, les deux furcas *f* surgissent aux points de jonction entre les ailes postérieures du furcisternite et l'apodème intersegmentaire *is*. Les furcas sont des invaginations tubulaires courtes et très fragiles car de consistance membraneuse. Leur extrémité un peu dilatée est soudée à la furcilla et non au rebord coxal comme le pense PAULIAN (1944, pp. 206-207) qui décrit les furcas des trois segments thoraciques de la larve de *Nematus pallipes* Villt. Dans cette espèce, et dans celle étudiée ici, les furcas prothoraciques sont plus longues que dans les deux segments suivants et leurs bases sont aussi plus rapprochées. Dans la larve de *Nematus spiraeae* les furcas mésothoraciques (fig. 1) sont aussi postérieures que celles de la larve campodéiforme du Coléoptère *Pyrochroa* (BARLET, 1981 a), de la larve de *Panorpa*

(BARLET, 1981 b, fig. 1) et que celles de méso- et métathorax de la larve d'*Hydropsyche* (Trichoptères) où elles font partie d'un complexe furco-spinal (BARLET, 1979, fig. 2).

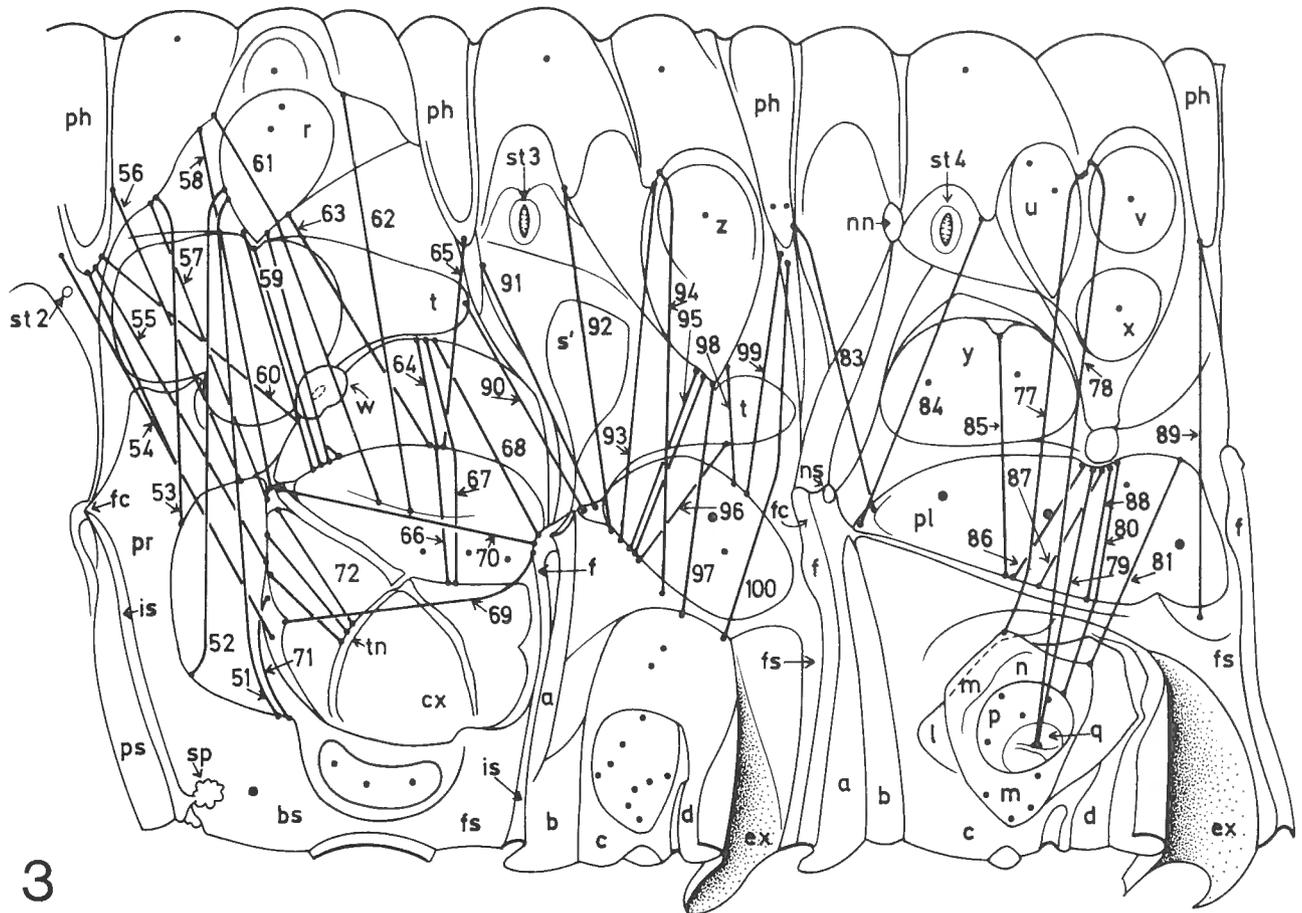
Les furcas métathoraciques larvaires de *Nematus* sont les plus postérieures qu'on puisse rencontrer puisque leur base est associée à l'apodème intersegmentaire. Remarquons que dans les imagos de Trichoptères, Mécoptères et Coléoptères surtout Polyphages, les furcas du ptérothorax sont plus sclérifiées, en position plus antérieure et leurs bases peuvent être très rapprochées. Il en est de même chez les Tenthredinides étudiés par WEBER (1927 a, fig. 2, 5a, 5b, 6, 7b, 9c).

Au métathorax, en arrière du furcisternite, il n'y a donc pas l'équivalent du poststernite *ps* du mésothorax ni d'intersternite membraneux : c'est l'apodème transversal *is* qui en tient lieu. L'absence de spina métathoracique est le cas normal chez les Ptérygotes, les exceptions étant très rares : outre celle déjà connue chez *Grylloblatta* (WALKER, 1938, fig. 3 et p. 597) deux ont été signalées chez des larves de Coléoptères (BARLET, 1981a, p. 106).

Avant de passer à l'examen des régions pleurales et notales inférieures, quelques mots sur la coxa. Elle est modérément longue et fort sclérifiée sur sa face antérieure. Un apodème plus ou moins vertical, articulé supérieurement sur le condyle pédifère pleural, divise sa face latérale en deux parties, la postérieure pouvant être considérée comme un méron. Sur l'extrémité inférieure de l'apodème s'articule le très court trochanter. Le long du bord supérieur de la face antérieure de la coxa une zone un peu différenciée pourrait être considérée comme une ébauche de trochantin, mais l'absence des muscles caractéristiques empêche d'être trop affirmatif ; rappelons que dans la plupart des larves de Ptérygotes Holométaboles, le trochantin n'est pas individualisé (BARLET, 1981a, p. 107).

La région pleurale comporte deux étages (fig. 2 et 3). L'inférieur est un important anneau qui couronne complètement la base de la coxa. Il ressemble à celui des larves de *Panorpa* mais ici, un apodème pleural, *ad*, incliné vers l'avant à l'angle antéro-externe, le divise en deux parties. L'antérieure, ou épisternite (*es*), surmonte la face antérieure très sclérifiée de la coxa ; elle correspond au prehypopleurite de MIDDLETON (1922, fig. 2). La postérieure, ou épimère (*em*), (posthypopleurite de MIDDLETON), surmonte la face latérale de la coxa et contient un sclérite elliptique portant habituellement trois soies (3).

(3) C'est probablement celui noté *pp* ? dans la fig. 17 de CRAMP-TON (1918).



3

Fig. 3.-Idem que fig. 2

Sont schématisés la musculature en rapport avec les régions pleurales et certains éléments du membre abdominal.

Elle contient un curieux sclérite sétigère réniforme ; elle se présente de la même façon aux trois segments thoraciques.

Quelle valeur morphologique peut-on attribuer à chacun des deux étages du pleuron avant tout renseignement fourni par les muscles ? A première vue et par comparaison avec la larve de *Panorpa* l'étage inférieur paraît correspondre à l'arc catapleural des Aptérygotes. Dans ce cas l'étage supérieur équivaldrait, en tout ou en partie, à l'arc anapleurale de ces derniers chez lesquels il ne forme jamais un anneau complet. Les rapports de la deuxième portion, l'aire antépleurale *atp*, avec le basisternite sont ceux qu'on observe chez les Aptérygotes entre anapleurite antérieure et basisternum qui, pour F. CARPENTIER et moi-même, est à considérer comme une formation primaire, contrairement aux idées de FERRIS (1940). Pour cet auteur le sternum serait entièrement formé par la fusion d'arcs pleuraux gauche et droit. Nous avons admis qu'un basisternum primaire a pu s'adjoindre des portions d'arcs et le cas semble précisément se présenter dans notre larve de *Nematus* : la troisième portion de l'étage supérieur, celle qui contient le sclérite réniforme, paraît bien devoir s'intégrer dans un sternum définitif. Dans la larve de *Panorpa* (BARLET, 1981 b, fig. 1 et 3) l'intégration

totale est réalisée : la petite verrue sternale externe portant une soie correspond vraisemblablement au sclérite réniforme de la larve de *Nematus*. La continuité entre l'aire antépleurale *atp* et la suprapleurale *spl* laisse supposer que celle-ci est également anapleurale. La localisation du disque imaginal *w* de l'aile renforce cette idée. Mais dans la larve de *Panorpa*, où n'apparaît aucune région homologue à l'aire suprapleurale (anapleurale ?) de *Nematus*, ce disque est situé assez haut dans la région notale, sous le locus *e*. (BARLET, 1981, fig. 3 et 4). Si chez *Nematus* les aires *atp* et *spl* appartiennent à l'anapleure, celle-ci est donc bien plus étendue que chez *Panorpa* où elle est réduite, en apparence, à un étroit cadre apodémal couronnant le pleuron qui est surtout catapleural.

Terminons l'examen du squelette métathoracique par la région notale. Comme dit plus haut, c'est elle qui est la plus variable selon les individus. Les fig. 2 et 3 ont été établies d'après une préparation montée d'une des plus grandes larves en ma possession.

Une première remarque s'applique à tous les segments : il n'y a pas de véritable phragma sous forme d'un apodème transversal ou d'une plaque plus ou moins verticale. En lieu et place existe un bourrelet transversal *ph* (A de MIDDELTON) se terminant latérale-

ment en pointe prolongée par le repli segmentaire qui atteint la furcilla. Certains muscles longitudinaux dorsaux sont fixés postérieurement sur le rebord antérieur du bourrelet *ph* et d'autres, sur le bord postérieur. Pour MIDDELTON (p. 176-177) c'est le bord antérieur de cette zone phragmale qui est la ligne intersegmentaire. Dans la suite du texte chaque zone phragmale sera dénommée simplement phragma.

Le métanotum est formé de trois bourrelets transversaux (B, C, D de MIDDELTON) compris entre deux phragmas. Le bourrelet central s'évase vers le bas et contient plusieurs verrues sétigères : une supérieure, *r*, déforme par son extrémité inférieure pointue le bord supérieur d'une grande verrue *s* située sous elle ; cette dernière comporte deux étages superposés (5) et porte de nombreuses soies (6). Elle se prolonge vers l'arrière par une zone sclérifiée *t*. Ces deux formations surmontent l'aire suprapleurale *spl*. Elles constituent l'aire dénommée preepipleurite par MIDDELTON qui, d'autre part, appelle "alar area" la partie du notum supérieure à *s* et qui contient la verrue *r* : il semble que cet auteur n'a pas vu le disque imaginal de l'aile sinon il n'aurait pas utilisé cette appellation. Il ne fait mention de l'ébauche de l'aile que dans la prépupe (fig. 14).

B. - Deuxième segment abdominal

Il est préférable d'examiner ce deuxième segment avant le premier car il permettra de repérer dans celui-ci, assez réduit, les vestiges de plusieurs constituants normaux des segments qui le suivent.

Voyons d'abord le sternum (fig. 1). Le deuxième segment est séparé du premier par un long apodème transversal intersegmentaire *is*. la même formation se retrouve entre les segments suivants. Latéralement, une faible dilatation notée *f* s'est révélée, grâce à la musculature étudiée dans la présente note, être homologue à la furca thoracique et non à la furcilla comme je l'avais cru dans ma note précédente (7) : la furcilla *fc* est en réalité l'extrémité tout à fait distale de l'apodème *is*.

Le sternum comporte en avant de l'organe exsertile médian *ex* quatre aires successives auxquelles j'ai laissé les mêmes notations *a*, *b*, *c*, *d* utilisées dans ma note précédente (1982) qui analysait les cinquième et sixième segments. L'aire *a*, transversalement très longue, est en apparence un présternite mais comme elle est normalement repliée partiellement sous le segment précédent (fig. 2 et 3) il est plus probable

qu'elle doive être considérée comme un intersternite, d'autant plus qu'elle est fort membraneuse et que, latéralement, elle est en relation avec une zone notale qui semble intersegmentaire. En cet endroit, une petite surface indurée, que je dénomme noeud sternal (*ns*) est un lieu d'insertion de plusieurs muscles dorso-ventraux. La région *b*, mieux individualisée dans les segments suivants, est probablement un présternite, si la région *a* est un intersternite. L'aire *c* est visiblement le basisternum. Après le rétrécissement entre les deux membres abdominaux, une petite crête indurée transversale précède l'aire *d* ; celle-ci est subdivisée en deux sclérites successifs : le bord postérieur du second est fortement relevé vers l'avant (voir aussi fig. 2 et 3). Par sa situation, la formation *d* paraît correspondre à un furcisternite thoracique, mais il n'y a aucune trace de furca : l'équivalent de celle-ci, comme il a été dit plus haut, se trouve sur l'apodème intersegmentaire *is* suivant. Dans ce cas l'étroite bande sternale transversale entre l'organe exsertile *ex* et l'apodème *is* peut être homologuée à un furcisternite plutôt qu'à un poststernite. Quant à la valeur morphologique de la région d'où naît l'organe exsertile, cela reste pour moi une énigme. C'est exactement la même localisation que celle de l'unique vésicule exsertile médiane que possède *Grylloblatta* et qui est située dans le premier segment abdominal (WALKER, 1943, fig. 1 et 9, et p. 682 (8).

À droite et à gauche du sternum, la région pleurale est totalement occupée par un important sclérite (*pl*), faiblement bombé vers l'extérieur et portant quatre soies importantes. Ce pleurite est appelé "surpedal lobe" (*sdl*) par YUASA (1922) dans ses figures en vue latérale. L'extrémité antérieure pointue et fort sclérifiée de ce sclérite est en relation à la fois avec l'extrémité distale de l'aire présternale *b*, et avec celle de l'intersternite *a*, au voisinage du noeud sternal *ns*. Le bord postérieur du pleurite longe de très près la portion furco-furcillaire de l'apodème intersegmentaire *is*. Les relations de ce pleurite *pl* amènent à penser qu'il pourrait être l'équivalent aussi bien de l'épimère catapleural *em* du métathorax que de son suprapleurite *spl*.

Le notum du deuxième segment abdominal (fig. 2 et 3) comporte supérieurement, comme au métathorax, trois bourrelets compris entre les régions phragmales *ph*. Mais dans sa partie latérale le notum diffère de celui du métathorax. On y repère quatre verrues sétigères : *u*, *v*, *x*, *y*, *z* ; les trois premières sont groupées dans une grande formation dont l'extrémité allongée déforme le bord supérieur du pleurite *pl*. Sur la limite entre les premier et deuxième bourrelets un noeud notal *nn* sert de lieu d'insertion à plusieurs muscles dorsaux et dorso-ventraux. En arrière de lui se situe le quatrième stigmat *st 4*.

(5) non figurés. L'inférieur correspond peut-être à *d*? de la fig. 17 de CRAMPTON (1928).

(6) non figurés.

(7) Voir notation *fc* dans ma fig. 1 de 1982.

(8) Je n'y ai pas fait allusion dans ma note de 1982.

Voyons maintenant les membres pairs abdominaux. Pour plusieurs espèces, ils sont décrits par YUASA (1922, p. 348) de la façon suivante : "A typical larvopod is a fleshy subconical protuberance narrowed toward the distal end, and is usually subdivided into a larger but shorter proximal portion and a smaller but longer distal portion". Dans ses figures en vue ventrale, l'apex des membres est marqué d'une fente étoilée à trois branches.

Que nous montre la larve de *Nematus* ? Un examen de la disposition des différentes soies et des replis permet de repérer, dans le membre en pleine extension, plusieurs niveaux comportant des anneaux plus ou moins complets : *l*, *m*, *n*, *p*, *q*. Cette constitution évoque un peu le schéma consacré par BERLESE (1909, fig. 477) à la chenille de *Deilephila* et la base du membre adominal de *Lasiocampa* telle que BARTH, (1937, fig. 4a-d) l'a figurée de façon bien détaillée. SNODGRASS (1961, fig. 9 E) représente le membre abdominal de *Malacosoma* fendu de telle sorte que les formations basales n'apparaissent pas en entier. BITSCH (1979, fig. 277) reproduit cette figure : il dénomme coxa le long article au-dessus de l'article plantaire et subcoxa l'anneau qui surmonte la coxa.

Dans la larve de *Nematus* le complexe *m-n* s'avance proximale ment très près du plan médian. L'anneau *p* est un véritable article assez long et l'article apical *q*, très court et membraneux, est comparable à l'article plantaire des membres de chenilles. Son extrémité est bilobée ; une faible crête plus ou moins longitudinale sépare les deux lobes : c'est la même conformation que LYONET (1762) avait déjà décrite dans la chenille de *Cossus* (p. 180 à p. 184).

C.- Premier segment abdominal

Le long de l'apodème *is* limitant postérieurement le métathorax règne une étroite bande *a* interrompue en son milieu. Repliée sous l'apodème elle peut être considérée comme un intersternite membraneux, d'autant mieux que la furcilla *fc* est en étroite relation avec elle.

La bande *b* suivante est de forme plus ou moins trapézoïdale et s'avance antérieurement, en coupant la bande *a*, jusqu'à l'apodème *is*, là où devrait se trouver une spina. Cette bande *b* semble donc bien être un présternite. Elle porte une paire de soies.

La région suivante est une aire transversale bien individualisée, de forme vaguement rectangulaire et légèrement sclérifiée. Elle englobe l'aire basisternale *c*, les traces des membres abdominaux et l'aire *d* dont le bord postérieur est aussi relevé que dans les segments suivants. L'emplacement d'un membre abdominal est une cuvette peu profonde qui porte

autant de soies que le membre abdominal non réduit des autres segments. Distalement par rapport à cette trace de membre s'observe un petit sclérite portant deux soies.

Dans la région membraneuse suivante est situé l'organe exsertile, fort réduit : en cela il ressemble au seul organe exsertile de *Grylloblatta*. Postérieurement une étroite bande, assimilable à un furcisternite, longe l'apodème *is*.

La région pleurale contient le sclérite *pl* (fig. 1, 2, 3) homologue à celui du deuxième segment abdominal : il est plus court et ne porte que deux soies.

Entre les deux zones phragmales *ph* la région notale ne comporte que deux bourrelets (fig. 2 et 3). Dans les larves qu'il a étudiées, MIDDLETON en voit trois. A vrai dire j'en trouve également trois dans une très jeune larve. Le troisième stigmat *st 3* est moins éloigné du phragma que dans le segment suivant. Le noeud notal *nm* manque. Une énorme verrue ogivale paraît, à première vue, équivalente à $v + x$ du deuxième segment abdominal. Entre elle et le pleurite une aire vaguement triangulaire contient un sclérite *s'* suivi d'une petite aire notée *t* : elle ressemble en effet à l'aire *t* du métathorax.

II. La musculature

La musculature longitudinale dorsale ne sera pas évoquée ici. Elle a été esquissée par MIDDLETON (1921) qui recherchait les correspondances entre les tergites larvaires et ceux de l'adulte.

La musculature longitudinale ventrale ne sera pas décrite. Elle est schématisée sur la fig. 1. Ses éléments sont numérotés de 1 à 10. Au métathorax les n^{os} 1 à 5 sont notés dans l'ordre de superposition. La large bande n^o 5 des trois segments représentés correspond à *e* de ma fig. 1 de 1982. Les n^{os} 8, 9 et 10 correspondent respectivement à *h*, *g* et *j* de la même figure. Je n'ai pas représenté le faisceau rétracteur de l'organe exsertile du deuxième segment abdominal : la fig. 1 de 1982 montre qu'il est superposé aux n^{os} 8, 9 et 10. Au premier segment abdominal il est ici représenté : n^o 6.

Les puissants muscles obliques 11 et 12 reliant la région furcale au phragma ou au notum suivant sont schématisés (fig. 2). Le n^o 13 est très grêle : il relie la furca au phragma précédent. Au métathorax, il est externe par rapport aux dorso-ventraux n^{os} 51 à 55 de la fig. 3. Les n^{os} 15, souvent par paires, relient l'extrémité distale du phragma à la région furco-furcillaire, dans les trois segments étudiés.

Les n^{os} 11 et 13 sont respectivement homologués au muscle oblique noté *h* chez la larve de *Panorpa* (BARLET, 1981, fig. 3) et au n^o 17 (ibid., fig. 4).

Dans les trois segments figurés (fig. 2) les dorso-ventraux numérotés de 16 à 34 joignent différents sclérites notaux au sternum ou à la furca ou à la furcilla. Au métathorax le n^o 16 relie la furca mésothoracique à l'avant du sclérite notal *s* et le n^o 17, le présternite au sclérite *r*. Le n^o 18 joint la furca métathoracique à l'arrière du sclérite *t*. Il a un homologue au premier segment abdominal. Dans celui-ci le n^o 19 inséré sur la furca métathoracique est attaché au péritrème du troisième stigmate. Le n^o 20 relie la région furcillaire antérieure au bord supérieur du sclérite stigmatifère et le n^o 21, la furcilla postérieure du segment au bord antérieur de l'énorme verrue *z*. L'extrémité inférieure de celle-ci est reliée à la furca par le n^o 22.

Au deuxième segment abdominal une paire (les n^{os} 23) joint l'extrémité distale du phragma à l'extrémité distale de l'intersternite membraneux *a*, le second élément étant inséré sur le noeud sternal *ns*. Sur le noeud notal *nn* sont attachés deux muscles : le n^o 24, inséré sur la furcilla et le n^o 25, sur le noeud sternal. Sur celui-ci sont insérés le n^o 26 attaché au péritrème du quatrième stigmate *st 4*, le n^o 27 attaché sur le bord inférieur du sclérite stigmatifère et le n^o 28 fixé sur le bord supérieur de la verrue *y*. Le n^o 29 est assez particulier : attaché sur l'extrémité inférieure de la verrue *u* il est inséré sur la limite entre le présternite *b* et le sternum. Les muscles n^{os} 30 et 32, insérés sur la furca sont attachés sur la portion inférieure du complexe verruqueux *uvx*. Le n^o 31, inséré de même que les précédents, est en réalité une triade dont les éléments sont attachés sur le bord postérieur de la verrue *y*. Les n^{os} 33 et 34 relient la furca au bord postérieur de la verrue notale *u*.

La musculature qui vient d'être décrite rapidement n'avait aucun rapport avec les pleures et les membres. Ce sont les éléments musculaires de ces régions qui vont maintenant être décrits ; nous les verrons dans l'ordre suivant : ceux du métathorax, du deuxième segment abdominal puis ceux du premier. Autant que possible, j'essayerai de les homologuer à des muscles d'insectes étudiés par moi : *Lepisma* (1954), *Machilides* (1967), *Japygides* (1974), larves de Trichoptères (1979) et de *Panorpa* (1981). Pour ceux décrits chez d'autres insectes je citerai les auteurs.

METATHORAX

Muscles extrinsèques du trochanter : n^{os} 35 et 36. (Fig. 1 et 2).

35 : trochantéro-furcisternal - Il s'agit d'une nappe attachée sur la bordure distale du furcisternum. Il

correspond au n^o 1 de la larve de *Panorpa* (1981 b, fig. 4), aux *t-f* des larves de Trichoptères (1979, fig. 1, 2, 3, 4) et au n^o 79 de la larve de *Lampyrus* (GEIST-HARDT, 1978, fig. 30).

36 : trochantéro-furcal : il est attaché sur la base de la furca. Ce type de muscle est déjà présent chez les Aptérygotes. (1954 : *Lepisma* - 1967 : *Machilides*).

Muscles extrinsèques de la coxa : coxo-sternaux (n^{os} 37 à 43, fig. 1 et 2) et *coxo-notaux* (n^{os} 44 à 50, fig. 2).

37 : coxo-spinal : il est inséré sur la coxa contre son apodème et très près de l'articulation avec le trochanter. Au prothorax ce muscle vient de la région labiale opposée et forme avec son homologue venant de l'autre côté, un chiasma à l'emplacement où manque la spina labiale qui existe chez certains Aptérygotes.

Homologues : chez *Lepisma* (1954, fig. 1, n^{os} 100, 107, 113), larves de Trichoptères (1979, fig. 2 : *c-s*), *Machilides* (1967, fig. 1 et 3 : n^{os} 86, 88).

38-39-40 : coxo-sternaux. Ces trois éléments sont des nappes bien individualisées. Elles sont attachées sur le bord distal du basisternum qui longe le sclérite réniforme et insérées sur le bord proximal de la coxa. Je ne leur connais pas d'homologue chez les insectes étudiés jusqu'ici par moi : les coxo-sternaux qui y existent s'insèrent sur la face latérale de la coxa.

41 : quatrième coxo-sternal. Il est grêle et relie le furcisternite au cadre coxal latéral, près de l'articulation avec l'apodème pleural *ad*.

Homologues : *Lepisma* (prothoracique n^o 103 ?) - *Japyx* (n^{os} 72, 96, 120) - Larve de Trichoptères (fig. 2 et 4 : *c-f*).

42 : cinquième coxo-sternal. Très grêle et pas toujours présent dans tous les individus examinés. Il relie le furcisternite à l'angle postéro-externe de la coxa.

Homologue : larve de *Panorpa* (fig. 4 : 1' et p. 14).

43 : coxo-furcal. Cette bandelette relie la furca à l'angle antéro-externe de la coxa.

Homologues : larve de *Panorpa* (fig. 4 : n^o 3 et p. 14) - *Japygide* (fig. 2 : n^{os} 73 et 97).

Muscles coxo-notaux (fig. 2 : n^{os} 44 - 50).

Il n'y a aucun élément du district épisternal contrairement à ce qui existe dans la larve de *Panorpa* aux méso- et métathorax. Les trochantéronotaux sont absents.

44 et 45 : leurs insertions sur le bord latéral de la coxa sont proches ; leurs attaches sur le troisième bourrelet notal sont bien séparées.

46 : inséré plus postérieurement que les deux précédents il les croise, par l'intérieur, en s'élevant obliquement vers l'avant ; il s'attache sur la limite entre les premier et deuxième bourrelets notaux.

47 et 48 : insérés sur l'angle postérieur de la coxa ils sont attachés le premier, sur le bord postérieur du troisième bourrelet et le second sur l'extrémité inférieure du phragma.

49 : inséré sur le bord postérieur de la coxa il est attaché sur le bord antérieur du phragma.

50 : ce sixième coxo-notal est le plus proximal de sa catégorie ; il suit un trajet très oblique, inséré sur une expansion du cadre coxal postérieur, il est attaché sur la limite entre les premier et deuxième bourrelets notaux, juste au-dessus de l'attache du n° 46.

Muscles des pleures (fig. 3 : n° 51 à 72).

Il a été admis plus haut qu'on pouvait considérer que les sclérites antépleural *atp* et suprapleural *spl* font partie du pleuron. C'est pourquoi les éléments musculaires qui y sont fixés sont analysés dans la catégorie des muscles pleuraux.

51 et 52 : premier et deuxième anapleuro-notaux. Ces deux très grêles éléments sont insérés sur la limite des basisternum et sclérite antépleural *atp*. Ils sont attachés sur le bord antérieur de la verrue notale *r*. Homologues : le n° 52 pourrait être équivalent au prothoracique n° 172 de *Lepisma* et au n° 60 de la larve de *Lampyris* (GEISTHARDT, 1978, fig. 30).

53 : troisième anapleuro-notal. Aussi grêle que les deux précédents, il est inséré sur la limite entre le présternum et le sclérite antépleural. Il est attaché sur la limite entre les premier et deuxième bourrelets notaux.

Homologue : il pourrait être équivalent au prothoracique n° 17 de la larve de *Lampyris* (GEISTHARDT, fig. 26) mais cet élément s'attache sur le postoccipt.

54 : premier catapleuro-notal. Cette puissante nappe est insérée sur le rebord de l'épisternum. Son attache principale se trouve sur l'extrémité de la zone phragmatique mais quelques fibres sont fixées sur la partie tout-à-fait postérieure du mésonotum, ce qui est exceptionnel (voir BARLET, 1981 b, p. 20). Homologues : n° 160 (mésos) et 166 (méta) de *Lepisma* ; n° 109 (pro) de *Lepismachilis*.

55 : deuxième catapleuro-notal. Inséré plus distalement que le précédent il est aussi attaché sur l'extrémité du phragma.

Homologue : n° 47 de la larve de *Lampyris* (GEISTHARDT, fig. 31).

56 : quatrième anapleuro-notal. Inséré sur la partie la plus distale du sclérite antépleural, il est attaché sur le bord postérieur du phragma.

Homologues : le pleuro-notal *p-n 1* des larves de Trichoptères - De la même catégorie que les muscles n° 32 de la larve de *Panorpa* ?

57 et 58 : troisième et quatrième catapleuro-notaux. Nappes assez puissantes, ces deux éléments sont insérés sur l'extrémité supérieure élargie de l'apodème pleural. Tous deux sont attachés sur la limite entre les premier et deuxième bourrelets notaux mais à des niveaux différents.

59 : cinquième catapleuro-notaux. Il s'agit d'une triade de grêles éléments parallèles bien individualisés. Leurs insertions sont très proches sur l'avant du sclérite suprapleural *spl*. Leurs attaches entourent l'extrémité inférieure de la verrue *r*.

60 : sixième catapleuro-notal. Ce muscle grêle est externe par rapport à tous les précédents. Très oblique il relie l'extrémité inférieure de la région phragmatique en un point de la catapleure situé en arrière de l'insertion des trois muscles précédents n° 59.

61 et 62 : septième et huitième catapleuro-notaux. Ces deux longues bandelettes, exceptionnellement, ne s'insèrent pas sur une limite ou une bordure mais en plein sur un sclérite, l'épimère catapleural *em*. Leurs attaches notales sont situées au plus haut niveau, de part et d'autre de la verrue *r*, sur la limite qui sépare le deuxième bourrelet notal du premier et du troisième.

63 : neuvième catapleuro-notal. Il est grêle. Il relie le sommet du catapleurite au bord postérieur de la verrue *r*.

64 : dixième catapleuro-notal. Grêle et très court, il est inséré sur le sommet du catapleurite et attaché sur la limite entre le sclérite suprapleural *spl* et le sclérite tergal *t*.

65 : onzième catapleuro-notal. Inséré au même lieu que les deux précédents, il est attaché sur l'extrémité inférieure du phragma suivant.

66 : coxo-catapleural épiméral. Ce court élément paraît en continuité avec le n° 65 et surtout le n° 64.

67 : Quelques fibres des n^{os} 64 et 66 m'ont semblé être indépendantes du lieu d'insertion sur le catapleurite et je leur ai attribué le n^o 67 qui serait donc un coxo-notal ou un coxo-pleural : il est difficile d'en décider car l'attache dorsale est sur la limite entre le sclérite notal *t* et le pleurite *spl*.

68 : furco-anapleuro-notal. Cette appellation montre qu'il m'a été difficile de préciser, comme pour les n^{os} 64 et 67, si l'attache supérieure est sur le sclérite suprapleurale ou sur le tergite *t*. Dans cette région, un furco-notal incontestable a été signalé plus haut : le n^o 18 (fig. 2).

69 : furco-pleural proximal (voir aussi fig. 1).

70 : furco-pleural distal (voir aussi fig. 1).

Ces deux éléments sont respectivement homologues aux n^{os} 12 et 12' de la larve de *Panorpa*. Le n^o 70 occupe la même situation que la tigelle pleurale *p* qui, dans le prothorax de plusieurs Aptérygotes, relie l'endosternite furcal au sommet antérieur du pleuron, à la limite entre cata- et anapleure. Chez *Lepisma* il s'agit encore d'un muscle non tendinisé (n^o 201).

71 : sterno-catapleurale. Court et épais il relie le rebord proximal de l'épisternite catapleurale à l'angle du basisternum.

72 : coxo-catapleuraux épisternaux. C'est une large nappe subdivisée en trois ou quatre éléments, plus ou moins distincts selon les individus. Elle tapisse la partie antérieure de l'épisternite. L'insertion est située sur une portion du cadre coxal qui semble être l'ébauche d'un trochantin.

Homologues : n^o 5 de la larve de *Panorpa* - n^{os} 191 et 196 de *Lepisma* - n^o 71 de la larve de *Lampyrus* (GEISTHARDT, fig. 31) - Cette musculature trochantino-catapleurale se retrouve fréquemment chez les Orthoptéroïdes (s. 1) : voir entre autres exemples, chez *Acheta* (CARPENTIER, 1923, fig. 5 : ti - es 3).

CONSIDERATIONS SUR LA MUSCULATURE DU METATHORAX.

1.- La musculature ventrale n'appelle aucune remarque sauf qu'un intérêt particulier s'attache au muscle n^o 1 qui relie la spina à la furcilla métathoracique. Dans nos premiers travaux, de F. CARPENTIER et moi-même, sur l'endosternite sous-hypodermique des Aptérygotes nous trouvions une tigelle, notée *n*, reliant la portion spinale du complexe endosternal de *Lepisma* à une région très proche du premier stigmat thoracique et c'est la raison pour laquelle nous la dénommions tigelle stigmatique (CARPENTIER,

1949 - BARLET, 1951). Chez les Machilides, une lame ondulée transversale occupant la même situation, avait reçu la même appellation (CARPENTIER, 1949, fig. 1). Par la suite, en étudiant la musculature de cette région chez *Lepisma* (BARLET, 1953, fig. 1) et le Machilide *Lepismachilis* (BARLET, 1967, fig. 1) j'ai été amené à voir dans cette lame ondulée transversale et dans la tigelle qui lui est homologue, un reste de dissépinement tendu entre les régions spinale et furculaire (BARLET, 1977, 236-237). Cette tigelle dissépinementaire se retrouve encore chez des larves d'Holométaboles, p. ex chez *Corydalus* (ibid., fig. 1), chez *Dytiscus* (SPEYER, 1922) et au prothorax de *Panorpa* (BARLET, 1981, fig. 3).

Dans ce dernier cas elle est doublée par un muscle qui n'existe plus au segment suivant (ibid. fig. 3). La tigelle a disparu mais le muscle persiste chez le Collembole *Tetrodontophora* (CARPENTIER, 1949, fig. 3), chez les Japygides (BARLET, 1974, fig. 2 : n^{os} 78 et 102) et dans notre larve de *Nematus*.

2.- Dans l'ensemble la musculature comprenant les dorso-ventraux (pleuro-notaux, coxo-notaux) est bien plus riche en éléments que celle de la larve de *Panorpa* (BARLET, 1981, fig. 4). Elle est en cela comparable à celle d'une chenille.

3.- Il n'existe aucun trochantino-notal alors que la larve de *Panorpa* en possède aux deux derniers segments thoraciques (les n^{os} 8 et 9).

4.- les coxo-notaux sont nombreux mais tous du secteur épiméral.

5.- Il n'existe aucun trochantéro-pleural ni aucun trochantéro-notal : à ce point de vue la larve de *Nematus* est semblable à celle de *Panorpa*, aux larves de Trichoptères étudiés par moi, à la chenille de *Cecropia* (EATON, 1982) et à celle d'un Sphingide que j'ai examiné (obs. inéd.). Dans toutes ces larves il y a des trochantéro-sternaux et des trochantéro-furcaux. Aucun trochantéro-notal n'est présent dans les imagos de Tenthredinides (WEBER, 1927) y compris *Nematus* où j'ai vérifié le fait ; ils existent dans quelques Symphytes primitifs (voir BARLET, 1979, p. 98).

6.- Aucune attache de muscle dorso-ventral n'est située au voisinage immédiat du disque imaginal de l'aile contrairement à ce qu'on observe dans la larve de *Panorpa*.

Ici, nous effleurons la question du lieu d'origine de l'aile : pleural, paranotal ou intranotal ? La larve de *Nematus* montre simplement que le disque imaginal de l'aile de cet Holométabole naît sur la limite entre région notale et région considérée comme pleurale, l'anapleure *spl*. S'il était prouvé un jour que cette

portion d'anapleure était un fragment de la région notale, ce qui n'est pas totalement exclu, l'aile aurait alors une origine intranotale.

7.- les coxo-sternaux ne présentent rien de particulier sauf les trois premiers (38, 39, 40). Ceux-ci pourraient être d'origine très ancienne si l'on s'en réfère à SNODGRASS (1927, fig. 38 A) : dans son diagramme de la musculature primitive théorique de la coxa et de la subcoxa nous trouvons l'équivalent de ces éléments sous la notation N. Cet homologue existe aussi chez le Myriapode *Scutigera* (SNODGRASS, 1929, fig. 10 B : N). Il est alors très intéressant d'observer la présence d'homologues chez les chenilles non pas aux pattes thoraciques mais aux membres abdominaux (entre autres auteurs, voir p. ex. LIBBY, 1959, fig. 1e et fig. 2 : P 1).

DEUXIEME SEGMENT ABDOMINAL

Muscles du membre (fig. 1, 2 et 3).

Comme il est difficile de déterminer dès maintenant la valeur morphologique des différents niveaux du membre, il ne sera pas possible d'attribuer une appellation aux éléments de sa musculature. Je m'efforcerai de trouver leurs homologues dans le métathorax et dans le membre abdominal des chenilles en me basant sur les dessins de différents auteurs et sur mes recherches personnelles (obs. inéd.) sur une chenille de Sphingide sp.

A propos des membres abdominaux des chenilles, notons qu'ils sont en général plus longs que ceux de la larve de *Nematus* et plus riches en muscles tant extrinsèques qu'intrinsèques.

73 et 74 : Cette paire de bandelettes parallèles bien individualisées est insérée sur la partie la plus proximale de la base visible du membre constituée par le complexe $m + n$. Elle est attachée sur l'extrémité inférieure du complexe verruqueux notal $v + x$.

Il n'y a pas d'équivalent au métathorax. Ces muscles sont peut-être homologues au P_2 des figures de LIBBY (1959, fig. 1 et 2) et au n° 93 des figures 4 a-d de BARTH (1937).

75 et 76 : Ces deux longs muscles, le second plus puissant que le premier, sont attachés dorsalement sur la même protubérance notale surplombant le sclérite stigmatifère. Tous deux s'insèrent sur le bord supérieur du niveau m du membre, le second plus distalement sur une petite élévation qui fait un peu penser à un sommet de coxa ou de pleuron.

77 : C'est le plus puissant des dorso-ventraux du membre. Inséré comme le précédent, il est attaché sur la protubérance notale coincée entre les verrues u et v .

78 : C'est le plus long et le plus grêle de tous les muscles analysés dans la présente note. En réalité il est accolé au bord postérieur du n° 77 dont il a été séparé dans les fig. 2 et 3 pour être mis en évidence. Attaché au notum comme le n° 77, il est inséré au fond de l'"article" terminal q , sur la bordure distale de l'invagination en crête qui sépare les deux lobes de cette "plante" de pied.

Il est équivalent au plus long des muscles plantaires figurés par SNODGRASS (1961, fig. 9 E) dans un membre abdominal de chenille de *Malacosoma*. Il est repris sous le n° 4 dans les figures de BITSCH (1979, fig. 277). Il existe dans plusieurs espèces, p. ex. *Lasiocampa* (BARTH, 1937, n° 81), *Deilephila* (BERLESE, 1909, fig. 477) et dans la chenille d'un Sphingide que j'ai disséquée. Il semble absent dans certaines espèces : je ne le vois pas dans les dessins de LIBBY (1959) consacrés à la chenille de *Cecropia*.

79 : Inséré au même endroit que le précédent (fig. 3), il est attaché sur le bord supérieur du pleurite pl . Il a aussi son équivalent chez les chenilles (SNODGRASS, fig. 9 E -BITSCH, fig. 277 : n° 5).

80 : Cet élément assez grêle est attaché au bord supérieur du pleurite pl et pénètre dans le membre où il est inséré sur le bord supérieur de l'"article" p (fig. 3). Il semble homologue au n° 67 du métathorax en tenant compte des réserves émises au sujet de l'attache dorsale de ce dernier. Il pourrait être équivalent au n° 2 de *Malacosoma* (BITSCH, fig. 277).

81 : Assez grêle, comme le précédent, ce muscle relie l'arrière du bord supérieur du pleurite à l'arrière du complexe basal $m + n$ (fig. 3). Il est difficile de le rapporter à l'un des éléments figurés par SNODGRASS.

82 : Grêle et court, c'est le seul muscle intrinsèque du membre (fig. 2). Il semble prolonger les n° 76 et 77. Il est inséré au même lieu que les muscles plantaires n° 78 et 79. Je n'en vois pas d'équivalent dans la fig. 9 E de SNODGRASS.

Muscles de la région pleurale (fig. 3).

Il s'agit de muscles sans relation avec le membre.

83 : il relie l'extrémité antérieure indurée du pleurite à l'extrémité inférieure du phragma précédent. Il est externe par rapport aux n° 24 à 27 (fig. 2).

84 : Inséré comme le précédent il est attaché sur la protubérance notale postérieure au quatrième stigmate.

85 : Assez grêle, il est tendu entre le bord supérieur de la verrue *y* et la limite entre le bord inférieur du pleurite et l'étroite bande sternale qui la longe.

86, 87 et 88 : Cette triade d'éléments bien individualisés est insérée comme le muscle précédent. Les attaches dorsales sont situées sur la limite entre le pleurite et l'extrémité inférieure du complexe verruqueux notal. Ces attaches sont inférieures à celles des n^{os} 79 et 80. Cette triade rappelle celle du n^o 59 du métathorax.

89 : C'est une bandelette attachée sur l'extrémité inférieure du phragma postérieur et insérée sur une région située sous l'arrière du pleurite.

PREMIER SEGMENT ABDOMINAL (fig. 3)

Ce n'est que dans des larves très jeunes que j'ai trouvé des traces de muscles sur l'emplacement du membre disparu.

Dans la dizaine de muscles du flanc figurés ici peut-être certains donneront-ils, par comparaison avec le deuxième segment, une indication utilisable quant à la compréhension des sclérites.

90 : Inséré sur l'angle antérieur très sclérifié du pleurite, il est attaché sur l'extrémité postérieure du sclérite tergal *t* du métathorax.

91 : Inséré comme le précédent, il est attaché sur le repli intersegmentaire qui prolonge l'extrémité du phragma. Il est vraisemblablement homologue au n^o 83 du deuxième segment.

92 : Attaché sur la protubérance notale en arrière du stigmat, il est inséré sur la bordure sternale, sous la pleurite.

93 : Inséré comme le précédent, il est attaché sur la protubérance notale située en avant de la verrue *z*.

94 : Attaché comme le précédent, il est inséré sur le sternum en face de la région sclérifiée qui englobe la trace du membre.

95 : Cette paire d'éléments grêles est attachée sur le bord antérieur de l'extrémité de la verrue *z* et insérée sur le sternum comme les n^{os} 92 et 93.

96 : Inséré comme la paire précédente, il est attaché sur le bord inférieur du sclérite notal *t*. Les n^{os} 95 et 96 sont vraisemblablement homologues aux n^{os} 86, 87 et 88 du segment suivant.

97 : Attaché sur l'extrémité inférieure de la verrue *z*, il est inséré sur la plaque sternale englobant la trace du

membre. Par son attache notale il évoque le n^o 80 du segment suivant.

98 : Grêle et court, il relie le bord supérieur du pleurite au bord postérieur de la verrue *z*. Il ne correspond à aucun élément du segment suivant.

99 : Attaché sur l'extrémité inférieure du phragma, il est inséré sur le bord supérieur du pleurite. Je ne lui ai pas trouvé de correspondant au segment suivant.

100 : Attaché comme le précédent sur le repli phragmatique, il est inséré sur l'angle postérieur de la zone sternale sclérifiée englobant les traces de membre.

CONSIDERATIONS SUR LA MUSCULATURE ABDOMINALE.

La musculature dorso-ventrale du premier segment abdominal est réduite par rapport à celle du deuxième segment et sera, éventuellement, analysée avec plus de détails, après celle-ci.

1.-Les grands muscles obliques n^{os} 11, 12 et 13 sont très semblables dans les deux segments. L'insertion de ceux du deuxième segment sur l'épaississement de l'apodème transversal intersegmentaire *is* montre que ce lieu est homologue à la furca des segments thoraciques, ce que confirme leur comparaison avec les n^{os} 11 et 13 du métathorax. Ici se pose à nouveau la question de l'origine de la furca déjà évoquée par moi (1979, pp. 226 à 229) et qui reste sans réponse définitive.

2.-L'extrémité distale de l'apodème intersegmentaire *is* est homologue à la région furculaire des segments thoraciques comme le montrent les muscles n^{os} 15 et 18.

3.-Les muscles stigmatiques n^o 19 (premier segment) et n^o 26 (deuxième segment) sont très vraisemblablement homologues ; si je leur ai attribué des n^{os} différents, c'est à cause de leurs insertions : celle du n^o 19 porte sur le complexe furco-furculaire et celle du n^o 26, sur le noeud sternal *ns*. Ce dernier, comme cela a été vu plus haut, est situé à la jonction entre l'aire sternale *a* et le bourrelet notal postérieur au phragma *ph*. Ce bourrelet est présent dans les segments suivants et, curieusement, absent au premier segment où le stigmat *st3* est très proche du phragma. L'ensemble constitué par l'aire sternale *a*, le noeud sternal *ns* et le premier bourrelet notal paraît former un anneau intersegmentaire. Le muscle n^o 12, absent au métathorax et attaché au noeud notal *nn* et les n^{os} 23, 24, 25 et même 26 incitent à le penser.

5.-Examinons maintenant le membre du deuxième segment. Le plus intéressant de ses muscles est le long

n° 78. A ma connaissance, dans un membre thoracique d'insecte, aucun dorso-ventral n'est plus long que le trochantéro-notal qui, par ailleurs semble d'origine bien ancienne puisqu'il existe chez des Crustacés Décapodes (BARLET, 1979 a, pp. 100-101). Il peut être présent dans une larve et absent dans l'imago (ibid., p. 106) ou l'inverse. Dans notre larve de *Nematus* il manque au métathorax, et aussi dans l'imago. Le muscle abdominal n° 78 peut être considéré comme un trochantéro-notal : l'article apical *q*, homologue à la sole plantaire des membres abdominaux de chenilles, est alors l'homologue du trochanter, premier article du télopodite d'un membre thoracique. Lorsque le membre abdominal de la larve de *Nematus* est en pleine extension son trochanter est bilobé ; celui de la patte thoracique de la larve de *Panorpa* plus sclérifié est aussi bilobé et l'on y voit l'amorce du télopodite de l'imago (BARLET, 1981, fig. 2). On pourrait s'étonner de trouver conservé dans l'abdomen un muscle aussi ancien qu'un trochantéro-notal. Nous avons vu plus haut que des coxo-sternaux d'origine ancienne étaient encore présents dans l'abdomen des chenilles. Dans le premier segment abdominal de *Lepisma* dépourvu de membre persiste un muscle qui pourrait être un trochantéro-notal ou un trochantino-notal (1954, fig. 1 n° 157 et p. 311).

6.-Dans un membre thoracique d'insecte, existent fréquemment des trochantéro-pleuraux attachés soit à la catapleure, soit à l'anapleure. Dans le membre abdominal larvaire de *Nematus* deux muscles confirment que l'article apical *q* est un trochanter : les n° 79 et 82, qui ont la même insertion que le trochantéro-notal n° 78. Le premier est attaché au sommet du pleurite *pl* : celui-ci pourrait être considéré comme un reste d'anapleure et correspondrait au sclérite supra-pleural *spl* du métathorax. Le muscle n° 80 me paraît confirmer cette homologation : inséré, d'une part sur l'article *p* qui surmonte le trochanter *q* et qui est donc l'équivalent d'une coxa de membre thoracique, et attaché d'autre part sur le sclérite pleural, il correspond au métathoracique n° 67 qui est un coxo-anapleural ou un coxo-notal ; les réserves faites au sujet de l'attache supérieure de ce n° 67 sont applicables au n° 80. Notons que le trochantéro-pleural n° 79 appartient à une catégorie bien représentée chez les Hémi-métaboles et les imagos d'Holométaboles.

7.-Le troisième muscle trochantérien, le n° 82, pose un problème. L'article *p* étant une coxa, toute la région qui le surmonte est pleurale, essentiellement catapleurale. Les insertions des n° 75, 76 et 77 ainsi que l'attache supérieure du trochantérien n° 82 ne contredisent pas cette homologation. Si le complexe *m + n* est la catapleure, son avancée proximale vers le plan médian qui évoque tellement le sclérite réniforme

du métathorax incite à penser que ce dernier sclérite est lui aussi catapleural et non anapleural comme il pouvait le paraître au début de la description du squelette. En fait, au cours de nos recherches sur le thorax des Aptérygotes, F. CARPENTIER et moi-même nous n'avons vu l'anapleure entourer la coxa aussi complètement qu'elle semblait le faire ici. Par contre, très fréquemment nous avons constaté une avancée de la catapleure en direction du plan médian (CARPENTIER, 1949, fig. 3 et 5 - BARLET, 1952, fig. 1 ; 1981, fig. 1). Cette disposition se retrouve chez des Ptérygotes inférieurs, p. ex. chez des Blattes (CARPENTIER, 1955, fig. 2). Si cette homologation des sclérites est correcte, le muscle furco-catapleural n° 69 du métathorax est l'équivalent de l'élément le plus distal de la triade n° 10 (fig. 1) du deuxième segment abdominal.

L'ensemble *m + n* étant assimilable à une catapleure le muscle n° 82 est un trochantéro-catapleural et le n° 79, probablement un trochantéro-anapleural, si son attache dorsale n'est pas notale. Les muscles n° 75, 76 et 77 peuvent être dénommés catapleuro-notaux, comme il en existe au étathorax (n° 59 à 62). La région sternale qui entoure l'anneau basal *m + n* est un reste d'anapleure : le triangle *l* pourrait être l'équivalent du sclérite antépleural *apl* du métathorax.

8.-Dans le sternum du premier segment abdominal, la faible cuvette portant de nombreuses soies correspond visiblement à la catapleure *m + n* et à la coxa *p* du membre du deuxième segment. L'aile latérale de cette plaque qui englobe la trace du membre doit contenir des restes de catapleure et d'anapleure comme le laissent supposer des muscles tels les n° 94, 97 et 100.

RESUME ET CONSIDERATIONS

1.-La région sterno-pleurale surmontant la patte métathoracique comporte dans son pleuron plusieurs éléments qu'on trouve au thorax d'insectes adultes (catapleure divisée en épisternite et épimère par un apodème pleural ; anapleure joignant supérieurement le bourgeon d'aile). La coxa elle-même comporte un méron et son bord supérieur montre l'amorce d'un trochantin.

La coxa et la région pleurale de la larve de *Nematus* sont donc très différentes de celles des chenilles étudiées jusqu'ici et de celles de la larve de *Panorpa* : celle-ci paraît moins évoluée pour ces structures et, de plus, elle a gardé des restes de l'endosquelette si caractéristique des Aptérygotes alors qu'on n'en voit pas trace chez la larve de *Nematus*, du moins au métathorax.

2.-La musculature de la région sterno-coxo-pleurale de la larve de *Nematus* est bien plus riche en éléments que celle de la larve de *Panorpa* : celle-ci rampe dans l'humus et la première grimpe dans le feuillage, comme aussi la plupart des chenilles. Ces dernières, d'après les rares travaux d'auteurs et mes propres recherches, ont une musculature de la région sterno-coxo-pleurale du thorax un peu moins riche que celle de la larve de *Nematus*, mais par contre, leurs membres abdominaux sont plus préhensiles.

3.-Peu de muscles dorso-ventraux de la coxa et des pleures du métathorax sont homologables entre la larve de *Panorpa* et celle de *Nematus*. Cette dernière a conservé des muscles d'origine très ancienne : les coxo-sternaux proximaux qui se retrouvent chez les chenilles mais seulement aux membres abdominaux.

4.-Le premier segment abdominal est devenu apode et est raccourci par rapport au segment suivant : il est moins riche en muscles que ce dernier. L'effacement presque total du premier segment abdominal dans l'imago est donc déjà amorcé dans la larve.

5.-Contrairement à ce que j'espérais, la musculature du membre du deuxième segment abdominal (et des suivants) n'offre que peu de ressemblance avec celle de la patte thoracique. Elle comporte cependant des éléments qu'il a été possible d'homologuer à ceux des pattes thoraciques d'autres insectes. On y trouve au moins un muscle d'origine très ancienne, fréquent ailleurs, qui indique que l'article terminal, peu développé, est équivalent au trochanter d'une patte thoracique. Cet article est surmonté d'une coxa au-dessus de laquelle on repère des restes d'arcs pleuraux. La fausse patte abdominale d'une chenille est constituée pratiquement de la même façon et contient une musculature identique. Alors pour le membre abdominal de la larve de *Nematus* nous pouvons adopter l'idée de SNODGRASS, reproduite par BITSCH (1979, p. 524) et qui est relative à la fausse patte de la chenille : celle-ci est réduite au protopodite d'un appendice dont manque le télépodite. Cependant, très prudemment, BITSCH ajoute (p. 525) : "La question est de savoir si les territoires à partir desquels s'édifient les fausses pattes ont ou non une valeur appendiculaire et il nous semble que seule une étude morphogénétique minutieuse pourrait trancher le débat". En attendant les résultats d'une telle recherche, il me semble déjà que la réponse serait affirmative : la musculature m'a montré que la région basale du membre abdominal comporte des restes d'arcs pleuraux. Dans l'abdomen des Aptérygotes Thysanoures et Microcoryphia les anciens arcs pleuraux et la coxa, ou protopodite, sont fusionnés en une seule lame sur laquelle sont insérés des muscles dorso-ventraux homologues à certains éléments du thorax où ils sont fixés sur des arcs pleuraux ou la

coxa. Les styles abdominaux des Aptérygotes équivalraient au télépodite, ce qui est aussi l'opinion de BOUDREAUX (1979, p. 134) : nous en trouvons d'ailleurs confirmation dans le travail de MACHIDA (1981, p. 353 et p. 354). Par contre, dans nos larves polypodes, le protopodite est conservé et le télépodite ne persiste que sous forme de l'article apical. Il m'est difficile de voir dans la "fausse patte" une néoformation. D'après BOUDREAUX (loc. cit.) ce serait une survivance des vestiges des membres abdominaux que devrait posséder l'insecte ancestral. Et selon l'éminent zoologiste belge LAMEERE (1922, p. 236) ces appendices incomplets sont probablement issus du réemploi des ébauches embryonnaires.

Maintenant, on peut se poser la question suivante : s'agit-il d'un membre arrêté dans son développement à peu près au même stade que la patte thoracique de la larve de *Panorpa* ou d'un membre originellement plus complet et qui aurait subi une réduction ? Peut-être chacune des deux hypothèses est-elle valable dans un cas déterminé. Ainsi, il est visible que l'appendice du premier segment abdominal de la larve de *Nematus* paraît bien avoir subi une réduction complète dans ce segment lui-même assez diminué, y compris l'organe exsertile médian et sa musculature. D'autre part, on peut admettre, au sujet du membre du deuxième segment, que les appendices abdominaux d'un embryon polypode n'aient pas la potentialité suffisante pour construire des membres complets : certains disparaissent d'ailleurs très précocement, soit avant l'éclosion, soit après.

Abréviations

a, b, c, d : aires sternales abdominales.

l, m, n, p, q : différents niveaux du membre abdominal.

r, s, s', t, u, v, x, y, z : zones verruqueuses notales.

w : disque imaginal de l'aile ou son point d'attache.

ad : apodème pleural - apl : antépleurite anapleural - bs : basisternite - cx : coxa - em : épimère catapleural - es : épisterne catapleural - ex : vésicule exsertile abdominale - f : furca - fc : furcilla - fs : fuscisternite - is : apodème intersegmentaire, intersternite - nn : noeud notal - ns : noeud sternal - ph : phragma - pl : pleurite abdominal - pr : présternite - ps : poststernite - sp : spina - spl : suprapleurite anapleural - st₂, st₃, st₄ : stigmates - tr : trochantin.

References

- APPELGARTH, A.G. 1939. The larva of *Apterobittacus apterus* Mac Lachlan (Mecoptera : Panorpidae). *Microentomology*, 4, 109-120.
- BARLET, J. 1951. Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure). *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXVII, 253-271.
- BARLET, J. 1952. Ressemblances entre le thorax de *Nicoletia* (Thysanoures Lépismatides) et celui d'autres Aptérygotes. *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, XXVIII, n° 54, 8 pp.
- BARLET, J. 1953. Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure). *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXIX, 214-236.
- BARLET, J. 1954. Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure). II. Musculature (2e partie). *Bull. Ann. Soc. Ent. Belg.*, XC, 299-321.
- BARLET J., 1967. Squelette et musculature thoraciques de *Lepismachilis Y-signata* Kratochvil. (Thysanoures). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 103, 110-153.
- BARLET, J. 1974. La musculature thoracique d'*Oncojapyx Basilewskyi* Pagès (Aptérygotes Diplures). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 110, 91-141.
- BARLET, J. 1977. Thorax d'Aptérygotes et de Ptérygotes Holométaboles. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 113, 229-239.
- BARLET, J. 1979a. Questions à propos des muscles trochantéro-notaux des Insectes. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 115, 93-112.
- BARLET, J. 1979b. particularités morphologiques du thorax de larves de Trichoptères. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 115, 209-238.
- BARLET, J. 1981a. Remarques sur le squelette thoracique des larves et adultes des Coléoptères. *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 117, 97-130.
- BARLET, J. 1981b. Particularités morphologiques d'une larve de *Panorpa* (Mécoptères). *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, vol. 53, n° 22, 33 pp.
- BARLET, J. 1981c. Remarques concernant le thorax de *Tricholepidion gertschi* Wyg. (Aptérygotes Thysanoures). *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 116, 215-232.
- BARLET, J. 1982. A propos de l'organe abdominal exsertile de la larve de *Nematus spiraeae* (Tenthredinides). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 118, 235-242.
- BARLET et CARPENTIER F., 1962. Le Thorax des Japygides. *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 98, 95-123.
- BARTH, R. 1937. Muskulatur und Bewegungsart der Raupen zugleich ein Beitrag zur Spannbewegung und Schreckstellung der Spannerraupen. *Zool. Jahrb. (Anat.)*, 62, 507-566.
- BERLESE, A. 1909. *Gli Insetti*, vol. 1, Milano.
- BERNARD, J. 1980. A propos de la Tenthrede de la Spirée, *Nematus (Pteronidea) spiraeae* Zaddach (Hym. Tenthredinidae). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.*, 116, 213-214.
- BIRKET-SMITH, S.J.R. 1980. Prolegs, legs and wings of insects. *Entomologica scandinavica*, suppl. n° 16 (sous presse).
- BITSCH, J. 1979. Morphologie abdominale des Insectes. *Traité de Zoologie (Grassé)*, VIII, fasc. 2, 291-600.
- BOUDREAUX, H.B. 1979. Arthropod Phylogeny with special reference to Insects. *Ed. John Wiley and Sons, U.S.A.*, 320 pp.
- CARPENTIER, F. 1923. Musculature et squelette chitineux. (*Mém. in 8° Acad. roy. Belg.*, (2) VII, 56 pp.).
- CARPENTIER, F. 1949. A propos des endosternites du thorax des Collemboles (Aptérygotes). *Bull. Ann. Soc. ent. Belgique*, 85, 41-52.
- CARPENTIER, F. 1955. Pleurites thoraciques de Lépisme et pleurites de Blatte. *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, XCI, 220-226.
- CHOLODKOVSKY, N. 1889. Studien zur Entwicklungsgeschichte der Insekten. *Zeit. Wiss. Zool.*, 48, 89-100.
- COMSTOCK, J.H. 1920. An Introduction to Entomology. *The Comstock Publishing Cy, Ithaca, N.Y.*
- CRAMPTON, G.C. 1918. The thoracic sclerites of immature pterygotan Insects, with notes on the relationships indicated. *Proc. Ent. Soc. Washington*, 20, 39-65.
- DAWYDOFF, C. 1928. Traité d'Embryologie comparée des Invertébrés. *Masson*.
- EATON, J.L. 1982. Exoskeleton and Muscular Morphology of the Larval Thorax of *Manduca sexta* L. (Lepidoptera : Sphingides). *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 75, 313-322.
- FERRIS, G.F. 1940. The myth of the thoracic sternites of insects. *Microentomology*, 5, 87-90.
- GEISTHARDT, M. 1978. Beitrag zur Morphologie des Thorax der Larven und Imagines von *Lamprohiza splendida* (L.) unter Berücksichtigung der weiblichen Imago von *Lampyrus noctiluca* (L.) (Coleoptera : Lampyridae). *Dissert. zur Erlangung des Grades "Doktor der Naturw." der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz*.
- GRABER, V. 1888. Über die Polypodie der Insekten - Embryonen. (*Morph. Jahrb.*, XIII, 586-615).
- GRABER, V. 1889. Ueber den Bau und die phylogenetische Bedeutung der embryonalen Bauchanhänge der Insekten. *Biolog. Centralblatt*, IX, 355-363.

- HINTON, H.E. 1955. On the structure, function, and distribution of the prolegs of the Panorpoidea, with a criticism of the Berlese-Imms theory. *Trans. R. Ent. Soc. London*, 106, 455-556.
- HINTON, H.E. 1958. The phylogeny of Panorpoidea orders. (*Ann. Rev. Ent.*, 3, 181-206).
- IMMS, A.D. 1977. voir RICHARDS et DAVIES.
- LAMEERE, A. 1922. L'Evolution des Arthropodes. *Volume jubilaire de la Soc. r. Sc. Médicales et naturelles de Bruxelles*.
- LIBBY, 1959. The nervous system of certain abdominal segments of the *Cecropia* larva (Lep. Saturniidae). *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 52, 469-480.
- LYONET, P. 1762. *Traité anatomique de la Chenille qui ronge le bois de Saule*. Amsterdam.
- MACHIDA, R. 1981. External Features of Embryonic Development of a Jumping Bristletail, *Pedetontus unimaculatus* Machida (*Insecta, Thysanura, Machilidae*). *Journal of Morphology*, 168, 339-355.
- MIDDLETON, W. 1921. Some suggested homologies between larvae and adults in Sawflies. *Proc. Ent. Soc. Washington*, 23, 173-192.
- MUTUURA, A. 1956. On the Body Areas in the Thorax and Abdomen and New System of the Setae on the Lepidopterous Larvae *Bull. Univ. Osaka Prefecture, Series B*, 6, 93-122.
- PACKARD, A.S. 1903. A Text-book of Entomology. *The Macmillan Company*, N.Y.
- PAULIAN, R. 1944. L'endosquelette thoracique des larves d'Insectes. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., N.S.*, 18, 191-218.
- PRYOR, M.G.M. 1951. On the abdominal appendages of larvae of Trichoptera, Neuroptera and Lepidoptera, and the origin of jointed limbs. *Quart. Journ. Micr. Sci.*, 92, 351-376.
- RICHARDS, O.W. et DAVIES, R.G. 1977. IMM's General Textbook of Entomology. *Xth edition - Methuen ed., London*.
- SNODGRASS, R.E. 1927. Morphology and Mechanism of the Insect Thorax. *Smith. Miscel. Coll.*, 80, 1, 108 pp.
- SNODGRASS, R.E. 1929. The Thoracic Mechanism of a Grasshopper, and its Antecedents. *Smith. Miscell. Coll.*, 82, 2, 111 pp..
- SNODGRASS, R.E. 1961. The Caterpillar and the Butterfly. *Smith. Miscell. Coll.*, 143, n° 6, 51 pp..
- SPEYER, W. 1922. Die Muskulatur der Larve von *Dytiscus marginalis* L. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. *Zeit. Wiss. Zool.*, 119, 423-492.
- WALKER, E.M. 1938. On the Anatomy of *Grylloblatta campodeiformis* Walker. 3. Exoskeleton and Musculature of the Neck and Thorax. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXXI, n° 4, 588-640.
- WALKER, E.M. 1943. On the Anatomy of *Grylloblatta campodeiformis* Walker. 4. Exoskeleton and Musculature of the Abdomen. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXXVI, 681-706.
- WEBER, H. 1927a. Die Gliederung der Sternalregion des Tenthredinidenthorax. *Zeit. Wiss. Insektenbiologie*, 22, 161-198.
- WEBER, H. 1927b. Das Problem der Gliederung des Insektenthorax. 4. Mitteilung : Die Stigmenstellung. *Zool. Anz.*, 69, 311-332.
- YUASA, H. 1922. A classification of the larvae of the Tenthredinoidea. *Illinois Biol. Monogr.*, 7, n° 4.

J. BARLET
Université de Liège, Institut de Zoologie,
Laboratoires de Morphologie,
Systématique et Ecologie Animale
,22, Quai Van Beneden,
4020 LIEGE.

