

C. troglodytes (KIEFER). Nigeria. (*Portici Bull. Lab. zool.*, 7, p. 108).

C. saxatilis (KIEFER). Seychelles (*Trans. Lin. Soc. London*, 15).

C. reticulata (FOUITS). Somalie italienne (*Mém. Soc. Ent. Ital.*, 13-1934).

Nos connaissances de la biologie de ces espèces sont pour ainsi dire nulles, jusqu'à ce jour. Le fait est regrettable, car l'étude du comportement d'une espèce telle que *C. dictynna* (WATST.) permettrait de récupérer des multiples tonnes de café du Congo Belge actuellement détruites par suite des attaques de *Stephanoderes hampei*.

J'adresse mes sincères remerciements à M. G. SCHMITZ, entomologiste de l'INEAC, à Bambesa, pour ses bons conseils au cours de cette étude et pour sa large hospitalité au laboratoire.

Laboratoire d'Entomologie
de l'Institut National pour l'Etude Agronomique
du Congo Belge à Bambesa.

A PROPOS DES ENDOSTERNITES DU THORAX DES COLLEMBOLLES (APTERYGOTES)

PAR

F. CARPENTIER

(LIÈGE)

Dans une note récente (1947), j'ai consacré quelques lignes aux endosternites des Collembolles. C'était d'autant plus insuffisant que mes remarques invoquaient des analogies avec l'endosquelette métasternal des Machilides, lequel n'a toujours été ni décrit ni figuré.

Je commencerai ici par remédier à cette dernière lacune et, comme espèce de Machilide, j'utiliserai de nouveau *Petrobius balticus* STACH., qui m'a servi (1946) pour l'étude des pleurites pro- et mésothoraciques. La fig. 1 ci-après montre en place les endosternites des deuxième et troisième segments thoraciques du Machilide. On peut les étudier comparativement et constater ce qui suit.

En arrière du métathorax, il existe, attachées médioventralement, deux tigelles (bm) au lieu de la pièce impaire (m) ou « lame médiane postérieure » (1) du mésothorax. Mais en plus, les tigelles comportent chacune encore une moitié de la « lame médiane antérieure » (b) qui a été trouvée libre aux deux précédents segments : cela se voit au fait que, médioventralement, chaque tigelle est dédoublée, attachée non seulement au présternum du segment suivant (2) mais encore au poststernum du segment précédent (3). C'est pour cela que chaque tigelle postérieure du dernier endosternite thoracique de *Petrobius* est notée bm sur la fig. 1.

(1) J'utiliserai ici, avec les remaniements nécessaires, le système de notation adopté précédemment (1946).

(2) Voyez 1946, fig. 6, 1, attache de m.

(3) *Ibid.*, a, attache de b.

Tandis qu'au milieu, les parties antérieure et postérieure du complexe endosternal sont ainsi confondues au métathorax, latéralement nous les trouvons libres : les tigelles *bm* bifurquent de ce côté. Vers l'arrière, elles se continuent chacune en deux formations comme au mésothorax : une grande palette triangulaire servant à l'insertion de puissants muscles obliques et une autre lame musculigère (*n*), tordue, avec une grande expansion, dépendant distalement de la région du premier stigmate abdominal. Vers l'avant, les tigelles *bm* se continuent avec les « fourreaux » (*p*) des grands

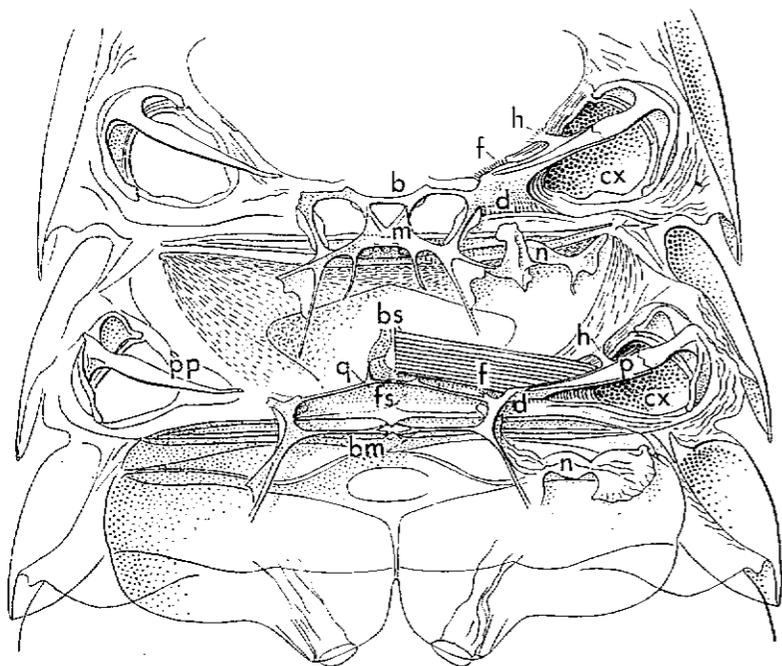


FIG. 1. — Paroi ventrale des méso-métathorax et premier urite d'un Machilide, *Petrobius balticus* STACH, vue de l'intérieur; les endosternites thoraciques et un muscle ont été représentés dans les régions médiane et latérale droite.

Abréviations, *b* : lame médiane antérieure (mésothorax); *bm* : tigelles médianes complexes du métathorax; *bs* : basisternite; *cx* : coxa; *d* : bride anapleurale postcoxale; *f* : attache furcisternale; *fs* : furcisternite; *h* : attache anapleurale antécoxale; *m* : plaque médiane postérieure (mésothorax); *n* : lame stigmatique; *p* : « fourreau » pleural; *pp* : processus pleural; *q* : tigelle basisternale.

processus pleuraux (*pp*). Plusieurs attaches relient ceux-ci à la paroi ventrale : l'anapleurale (*h*) et celles des attaches (*f*, *e*) ou des brides (*d*, *i*) des Lépismes (fig. 2) qui peuvent se trouver comprises chez le Machilide dans les « versants » reliant chaque fourreau à la paroi ventrale. J'ai hésité à leur sujet; actuellement je crois ne pouvoir retenir pour le « versant » antérieur que l'attache *f* dépendant de l'angle interne de la catapleure, et, pour le « versant » postérieur, l'attache dépendant de la région postcoxale de l'anapleure. Grâce aux Collemboles, il a été possible cette fois de suivre les arcs jusqu'à l'arrière de la hanche et même au delà (4).

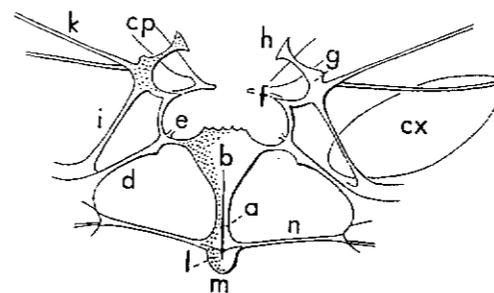


FIG. 2. — Endosternite mésothoracique d'un Lépismatide, *Ctenolepisma ciliata* DUF., en vue dorsale.

Abréviations, comme sur la fig. précédente. En plus : *a* : attache post-sternale de la lame *b*; *b* : lame médiane antérieure; *cp* : catapleure; *e* : attache posternale latérale; *g* : plaque latérale antérieure; *i* : bride catapleurale postcoxale; *j* : tigelle coxale; *k* : tigelle notale; *l* : attache présternale de la lame *m*.

Au métathorax, les deux « versants » de fixation du fourreau sont très courts, même le postérieur. Le « toit » qu'ils constituent s'élève donc peu au-dessus de la paroi ventrale, mais cette dernière forme une gouttière en laquelle s'avance la catapleure; l'angle réalisé proximatement par les arcs ou anneaux pleuraux est plus accusé au métathorax qu'au mésothorax.

La précédente description reproduit en somme, avec quelques précisions en plus, celle publiée déjà en 1946. Il existe cependant

(4) Le cas d'une où deux attaches prosternales des Machilides devra encore être révisé.

au métathorax des éléments nouveaux : ce sont les deux tigelles antérieures (q) dont l'aspect est semblable à celui des postérieures (bm) à assez peu de chose près. Elles passent sous le système nerveux alors que les tigelles bm passent par dessus. La fig. 1 montre l'extrémité proximale de chaque tigelle q en contact avec une des deux saillies (s) visibles à l'arrière du basisternite (bs). Plus précisément, la tigelle à ce niveau est partagée en deux petites branches : c'est l'antérieure de celles-ci qui s'attache à la saillie à son bord externe, la petite branche postérieure s'opposant à la branche similaire de la tigelle de l'autre côté. En raison de la première de ces attaches, la tigelle q peut être considérée comme basisternale.

Ces particularités, nous allons les retrouver, sous une forme ou sous une autre, en examinant maintenant les endosternites des Collemboles.

Pour l'étude de ces derniers, je disposais, on le sait (6), d'un matériel de choix : *Tetrodontophora gigas* Rt., un Poduromorphe d'espèce avantageuse en raison de sa taille et de la consistance de sa cuticule aussi bien qu'en vertu de l'homonomie de ses segments thoraciques. Ce n'est pourtant pas que cette espèce n'associe, ainsi qu'il était à prévoir, à ses caractères archaïques certains traits d'indéniable spécialisation. Il sera possible d'en faire jusqu'à un certain point abstraction par la confrontation d'un autre type très différent de Collembole, un Entomobryomorphe. *Tomocerus plumbeus* L. dont le thorax, en dépit d'allures générales certes plus originales, renferme quelques détails d'organisation assez conformes à ceux des Machilides.

Examinons la préparation de *Tetrodontophora* que représente la fig. 3 ci-après. Comme à propos de *Petrobius*, seuls les deux derniers segments du thorax ont été figurés ; le prothorax, assez semblable, n'était pas nécessaire à l'étude et a été omis.

Nous voyons que les endosternites méso- et métathoraciques de *Tetrodontophora* se composent chacun d'une partie droite et d'une moitié gauche bien individualisées encore que, pour chacune, deux

(5) A cette saillie, qui extérieurement se traduit par une impression, sont attachées une partie des fibres d'un muscle plat exclusivement métathoracique, s'insérant d'autre part au « fourreau » du processus pleural. Ce muscle est représenté sur la figure bien qu'il n'intervienne pas dans les discussions que comporte cette étude.

(6) Spécimens procurés par M. C. Delamare-Deboutteville (Paris).

confluences médioventrales, antérieure et postérieure, attestent peut-être déjà cette spécialisation à laquelle je viens de faire allusion.

La bride médioventrale commune (bm) de l'arrière du mésosternum est en partie tendineuse, en partie musculaire. Elle rappelle cependant bien celle que *Petrobius* (fig. 1) possède au même empla-

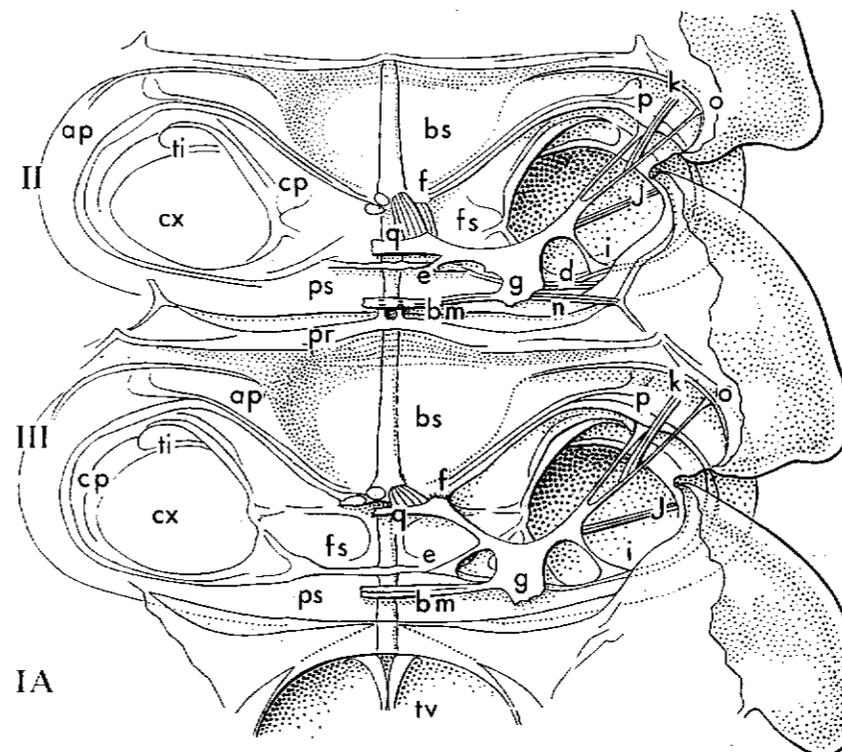


FIG. 3. — Paroi ventrale des méso- et métathorax du Collembole *Tetrodontophora gigas* Rt. vue de l'intérieur. Les endosternites et certains muscles ont été représentés seulement au milieu et du côté droit. Les tractus musculaires d et n n'ont été représentés que de ce côté et au mésothorax.

Abréviations, comme sur les fig. précédentes. En plus, ap : anapleur ; o : tigelle anapleurale ; p : tigelle catapleurale ; pr : pré-sternite ; ps : post-sternite ; q : bride médiane transversale antérieure (résultant de la fusion des deux tigelles basisternales de *Petrobius*) ; ti : trochantin ; tv : tube ventral.

II : mésothorax ; III : métathorax ; IA : premier segment abdominal.

cement. Ici comme là, on trouve quatre petites attaches : les post-sternales du segment précédent et les présternales du segment suivant.

La bride médioventrale postérieure (bm) du métasternum est entièrement musculaire. Elle se distingue en outre du fait qu'elle passe directement d'un côté à l'autre de la région ventrale : elle n'est reliée à la paroi par aucune attache médiane. Peut-être ne s'en est-il pas développé en raison de la formation, à proximité, du tube ventral (tv) ; mais, pour pouvoir conclure en ce sens, il faudrait avoir étudié plus d'espèces de Collemboles que je ne l'ai fait. La bride médioventrale postérieure ne peut être qu'homologue aux deux tigelles (bm) rencontrées auparavant chez *Petrobius*.

La bride médioventrale antérieure est un peu différente chez *Tetrodontophora* suivant qu'on la considère au méso- ou au métathorax. C'est à ce dernier segment qu'il est le plus commode de l'étudier d'abord. Nous y voyons les deux extrémités de la bride étroitement attachées à la paroi ventrale ; les attaches correspondent évidemment à f, attache furcisternale de l'angle externe du furcisternite (fs) en relation immédiate avec la catapleure (cp). Il suit de cela que la bride médioventrale reliant l'une à l'autre les deux attaches f correspond aux deux tigelles q de *Petrobius* unies l'une à l'autre par leur petite branche postérieure ; leur branche antérieure semble représentée ici par un petit muscle (7) que l'on voit sur la fig. 3 relier la bride médioventrale à l'arrière du basisternite. Si l'on arrache le muscle, il reste, sur la « linea ventralis », une cicatrice arrondie que l'on peut comparer à l'impression basisternale dont j'ai parlé à propos du Machilide.

Il convient de remarquer que le tégument, en dessous de la bride médioventrale antérieure de *Tetrodontophora* et parallèlement à elle, forme de l'extérieur une invagination linéaire, c'est-à-dire, à l'intérieur, une crête transversale. Les extrémités de l'invagination, aux points où adhèrent les attaches furcisternales f, forment une petite fossette très individualisée, vraiment semblable au « puits » d'invagination d'une apophyse furcale de Ptérygote. Supposons les deux fossettes et les attaches f rapprochées, deve-

(7) L'attention a déjà été attirée par d'autres auteurs (BARLET, 1946, p. 82 ; JANIN, 1947, p. 647) sur le fait que des « tendons » peuvent se substituer à des muscles. On peut donc aussi bien trouver un muscle au lieu d'une branche endosquelettique.

nues contiguës, nous aurons — bien en place sous la chaîne nerveuse — un équivalent sous-épithélial parfait de la forme la plus classique de furca que possèdent les Ptérygotes (8).

La bride médioventrale antérieure du mésothorax de *Tetrodontophora* est moins caractéristique que celle qui vient d'être étudiée en raison d'une différence importante : l'attache au voisinage de l'angle catapleural proximal est bien plus lâche, représentée par des fibres musculaires relativement longues. On n'y reconnaît donc une attache f que par confrontation avec la furcisternale du métasternum.

Aux deux segments considérés, il est aisé de repérer les attaches e mais on constate qu'elles dépendent de l'avant du poststernite (ps) et non de l'arrière du furcisternite (fs) auquel je les avais rapportées en 1946 chez *Ctenolepisma* où leur situation est de détermination délicate. D'autres Lépismatides montrent e attachée à la fois au sclérite antérieur et au postérieur, disposition paraissant primitive comme pour les attaches endosternales en général. Ultérieurement, elles en viennent à ne plus dépendre que d'un seul sclérite et il devient possible, à strictement parler, de les déterminer. Comme cette détermination s'effectue, en ce qui concerne e, par rapport au poststernite, nous qualifierons désormais cette attache de « poststernale latérale ».

Les constituants distaux des endosternites de *Tetrodontophora* se superposent assez bien à ceux que les Thysanoures nous ont appris à connaître (fig. 1 et 2). Ils comportent de chaque côté une plaque g que plusieurs brides ou muscles relient à la peau. La tigelle notale k (9) et la coxale j sont représentées par des muscles. La bride postcoxale catapleurale i est chitineuse et son aspect est bien celui qu'elle offre chez les Lépismes (fig. 2) ; on la voit nettement attachée au bord de la catapleure (cp) passant en arrière de la coxa pour se continuer avec le bord postérieur du furcisternite. La bride postcoxale postérieure d des Lépismes (fig. 2) est restée musculaire ; elle est nettement anapleurale. La tigelle stigmatique n des Lépismes ou lame ondulée des Machilides (fig. 1)

(8) Dans sa note récente (1947, p. 646), M^{lle} M. JANIN déclare n'avoir vu chez *Tomocerus* que des formations endosquelettiques comparables à des spina.

(9) Voyez MAKI, 1938, pl. II, fig. 5 (*Folsomia*), n^{os} 42 et 65.

est représentée (n) par un muscle (10) correspondant à elle au moins en partie; distalement elle se trouve attachée au voisinage du point où s'ouvrirait le stigmate s'il s'était développé chez le Collembole.

Au lieu du « fourreau » de *Petrobius*, nous trouvons chez *Tetrodontophora* (fig. 3) une tigelle (p) attachée à un épaississement du rebord supérieur de la catapleure. Une autre tigelle pleurale (o), absente chez les Thysanoures antérieurement étudiés, dépend distalement du haut de l'anapleure.

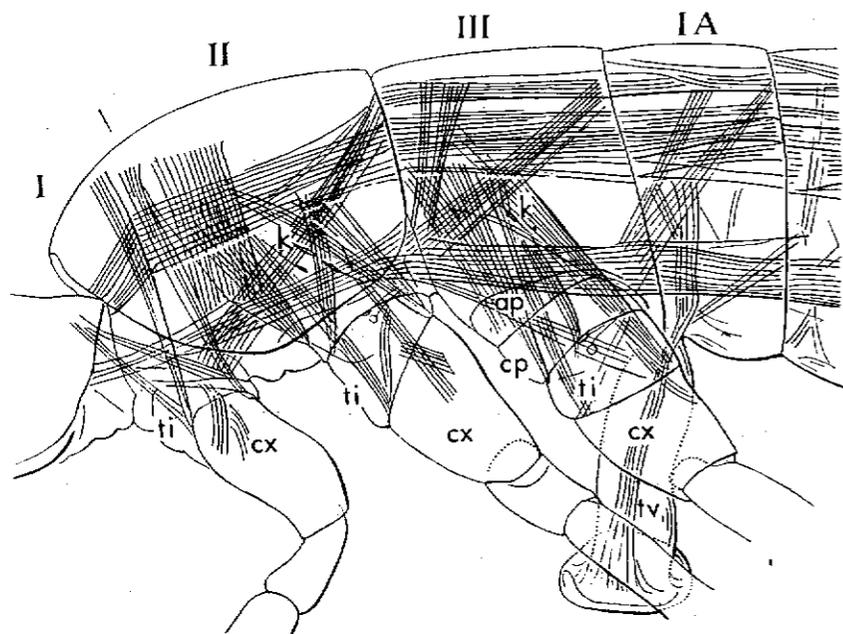


FIG. 4. — Vue latérale de la région thoracique et du début de l'abdomen de *Tomocerus plumbeus* L. Comme dans la préparation qui a été dessinée, le corps montre par transparence la musculature; certains muscles peuvent aider le lecteur à repérer les parties de la base des pattes.

Abréviations comme dans les figures précédentes.

En somme, sous le rapport des formations endosternales tendineuses ou restées encore musculaires, le Collembole géant s'affirme réellement comparable aux Thysanoures et plus particulièrement aux Lépismes. Voyons-y une confirmation précieuse de l'intérêt

(10) Voyez MAKI, 1938, pl. II, fig. 4 (*Neanura*), n^{os} 47 et 68.

que les endosternites peuvent offrir en morphologie comparée d'Aptérygotes.

Il reste cependant à montrer ce que les mêmes pièces sont devenues chez l'Entomobryomorphe *Tomocerus plumbeus* L.

Chez ce type (fig. 4) le thorax est nettement plus spécialisé. Dorsalement, les pro- et mésothorax (I, II) ont fusionné; ventralement (fig. 5), les trois segments sont franchement hétéronomes. Néanmoins, certains caractères primitifs sont conservés par les

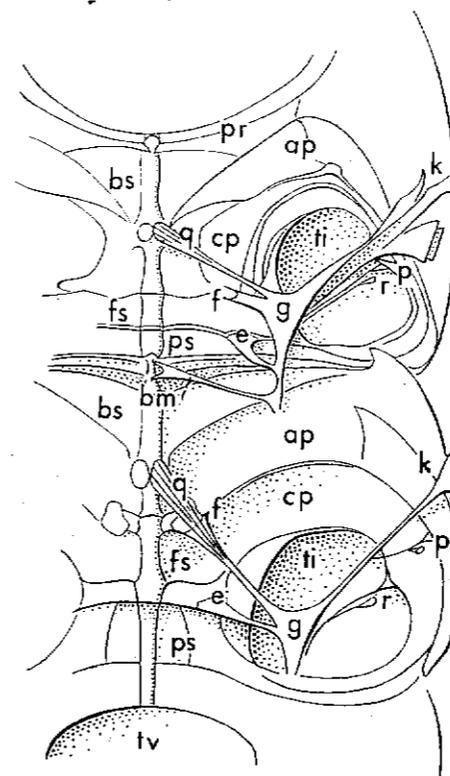


FIG. 5. — Paroi ventrale des méso- et métathorax de *Tomocerus plumbeus* L. vue de l'intérieur; les tractus endosquelettiques sont en place du côté droit seulement.

Abréviations comme dans les figures précédentes. En plus, r: tigelle trochantinienne.

seuls segments que nous allons étudier (11). Nous voyons que les endosternites d'un côté du thorax représentés fig. 5 sont absolument distincts de ceux de l'autre côté. Au lieu d'une bride médio-ventrale postérieure, le mésothorax de *Tomocerus* montre une paire de tigelles *b_m* conformes à celles qui existent chez les Machilides (fig. 1) à l'arrière du métathorax. Chez *Tomocerus*, à cette dernière place, je n'ai rien trouvé de semblable; toujours le voisinage du tube ventral (*tv*) peut-être?

En guise de brides médioventrales antérieures, le Collembole possède, à chacun des segments considérés, une paire de tractus (*q*), en bonne partie musculaires, mais évoquant mieux cependant les tigelles basisternales de *Petrobius* (fig. 1) que ne le font les muscles de *Tetodontophora* (12).

L'attache métathoracique que j'ai déterminée comme furcisternale (*f*) dépend d'une bosse à laquelle répond extérieurement une fossette très nette. Elle est bien ouverte et déborde largement sur l'anapleure.

Au mésothorax, l'attache notée également *f* est beaucoup plus courte, mais la plage à partir de laquelle s'enfonce graduellement la fossette m'a paru, comme je l'ai dessinée, de forme irrégulièrement semilunaire et assez étendue pour arriver presque en contact avec la « cicatrice » qui correspond sur le tégument à l'attache du muscle *q*. Si la plage en question n'est, comme je le crois, qu'une expansion secondaire de la catapleure, l'anapleure (*ap*) se rétrécit beaucoup en s'approchant de la « *linea ventralis* » alors qu'au métathorax elle reste, même de ce côté, fort large.

Le basisternite (*bs*) n'a pas été influencé par ces modifications des anneaux étagés par dessus la coxa (13).

Les dépendances endosternales plus distales que la plaque latérale *g* sont en général fort spécialisées. Les tigelles notales (*k*)

(11) Je négligerai les endosternites prothoraciques, bien que différents, ayant laissé jusqu'ici incomplète l'étude plus ardue du segment qui les contient. D'aucuns estimeront que j'aurais pu recourir aux coupes; mais celles-ci ne permettent pas de préciser, comme il le faut, les rapports des pièces avec la paroi externe très faible et très déformable.

(12) Au prothorax, il existe une bride transversale semblable à celle de *Tetodontophora*.

(13) Le dessin représente le maximum d'extension des anneaux supra-coxaux, le spécimen ayant été fixé la patte fort en arrière.

le sont surtout au mésothorax où, au lieu de la grêle tigelle de *Ctenolepisma* (fig. 2), nous trouvons une grande lame chitineuse un peu tordue, décomposée en plusieurs lamelles à son extrémité supérieure (14).

Les endosternites ne semblent pas reliés aux anapleures, d'ailleurs peu distinctes de la région paranotale. La tigelle catapleurale *p*, très réduite au mésothorax, est dédoublée au segment suivant.

Enfin il existe une tigelle (*r*) longuement dédoublée pour le trochantin (voyez fig. 4, *ti*) si développé aux pattes intermédiaires et postérieures de *Tomocerus* (15).

Je clôture ici mon analyse comparative des endosternites de Collemboles. Je ne les ai étudiés que sur deux espèces. Des différences assez nettes se dessinent d'après ce que j'ai pu en apprendre, par rapport aux endosternites des Thysanoures précédemment examinés. Les Collemboles n'ont pas montré les plaques médio-ventrales plus ou moins étendues que nous avons rencontrées auparavant. Ils ne permettent pas davantage de distinguer ces régions endosternales antérieure et postérieure, rattachées à deux segments successifs, que j'ai signalées dans un travail antérieur (1946, p. 170). D'autre part, s'est développée chez les Collemboles une région endosternale (basisternale), en avant des deux précédentes, dont il n'avait pas été question jusqu'ici.

Ces différences n'empêchent pas de reconnaître entre les endosternites des Collemboles et ceux des Thysanoures suffisamment de traits communs pour qu'on puisse parler d'identité foncière. Ce résultat méritait d'être souligné puisqu'aujourd'hui les Collemboles passent parfois pour n'être pas des Aptérygotes, pas même des Insectes au même titre que les autres.

Université de Liège,
Laboratoire de Morphologie des Invertébrés.

(14) La fig. 5 représente la lame vue de haut et détachée, un peu déplacée pour laisser voir les tigelles pleurales. En vue latérale, la lame convexe-concave et partagée en cinq ou six dentelures, offre assez bien la forme d'un bois d'élan.

(15) Il est tel que, même en tenant compte des nombreux traits de spécialisation exhibés par *Tomocerus*, on pourrait se demander si l'origine du trochantin est vraiment aussi secondaire que je l'ai supposé (1947, p. 298) à la suite de CRAMPTON (1926, p. 204).

TRAVAUX CITES

- BARLET, J., 1946. — Remarques sur la musculature thoracique des Machilides, Insectes Thysanoures. (*Ann. Soc. sc. Brux.*, série 2, LX, pp. 77-84.)
- CARPENTIER, F., 1946. — Sur la valeur morphologique des pleurites du thorax des Machilides (Thysanoures). (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXII, pp. 165-181.)
- Id., 1947. — Quelques remarques concernant la morphologie thoracique des Collemboles (Aptérygotes). (*Ibid.*, LXXXIII, pp. 297-303.)
- CRAMPTON, G.-C., 1926. — A comparison of the neck and prothoracic sclerites throughout the orders of Insects from the standpoint of phylogeny. (*Trans. amer. entom. Soc.*, LII, pp. 192-248, pl. X-XVII.)
- JANIN, M., 1947. — Contribution à l'étude du thorax des Collemboles. (*C. R. Acad. Sc., Paris*, CCXXV, pp. 646-647.)
- MAKI, T., 1938. — Studies on the thoracic musculature of Insects. (*Mem. Fac. Sci. Agric. Taihoku imper. Univ., Formosa*, XXIV, 343 pp.).