

MORPHOLOGIE DU THORAX
DE *Lepisma saccharina* L.
(APTÉRYGOTE THYSANOURE)

I. - SQUELETTE EXTERNE ET ENDOSQUELETTE

par J. BARLET (Liège)

Introduction.

La présente note peut être considérée comme une introduction à l'analyse détaillée de la musculature thoracique d'un Lépisme. Il eût été impossible de localiser avec précision les attaches ou insertions des muscles sans avoir fait connaître d'abord la configuration des sclérites. D'autre part, c'est pour mieux comprendre la morphologie des sclérites que j'envisage de détailler les muscles. Certains problèmes rencontrés en traitant du squelette seulement ne pourront donc recevoir ici qu'une solution provisoire: j'y reviendrai dans ma deuxième note.

MAKI a compris *Lepisma saccharina* L. parmi les espèces d'insectes dont il a analysé comparativement et figuré la musculature en son gros mémoire de 1938. Sa figure 2 ne rend cependant les pièces chitineuses que de façon schématique. Les données du savant japonais quant aux muscles sont souvent imprécises, parfois même absolument erronées; il a pris aussi pour des muscles des tendons chitineux ou d'autres formations endosquelettiques et n'a pas analysé à fond les groupes musculaires (1). On verra qu'en révisant le travail de MAKI sur *Lepisma*, j'ai trouvé dans les quatre premiers segments du tronc, non pas comme lui, 116 paires de muscles mais près de 200. Il est impossible que quelques-uns au moins des nombreux éléments nouveaux ne présentent pas une réelle importance théorique. Il était nécessaire d'en effectuer la

(1) Cf. BARLET, 1947.

mise au point afin d'éviter que le seul document de la littérature actuelle sur le sujet ne prête à des erreurs d'interprétation.

Abstraction faite du précédent créé par MAKI, j'aurais peut-être décrit la musculature thoracique d'une autre espèce, par exemple *Thermobia domestica* (PACKARD), le Lépisme dont J. CHAUDON-NERET (1950) a si magistralement étudié la tête. Le thorax de *Thermobia* est, quant à certains détails, plus instructif, mais, quant à d'autres, il l'est moins. J'ai des observations inédites sur cette espèce et y ferai de brèves allusions qui s'ajouteront aux données publiées par CARPENTIER (1946) sur *Ctenolepisma ciliata* DUF. dans un exposé qui constitue encore la base de nos connaissances actuelles sur la morphologie du thorax des Thysanoures.

L'organisation des segments locomoteurs du corps des Lépismes méritait d'être spécialement étudiée. Divers auteurs (1) ont vu en ces Thysanoures une sorte de transition entre les Aptérygotes et les Insectes ailés : BÖRNER (1904) a même créé pour eux l'épithète expressive de « Zygentoma ». On peut espérer en tirer des renseignements précieux pour une meilleure compréhension du thorax des Insectes supérieurs.

Technique.

L'étude rigoureuse d'un squelette chitineux aussi délicat que celui d'un Lépisme ne peut s'effectuer que sur un matériel préparé tout spécialement à cet effet. La technique est simple, mais requiert une certaine méthode et un soin tout particulier.

La première opération consiste à durcir les pièces en injectant les individus d'alcool à 95°. Il faut ensuite enlever les écailles qui masquent les téguments en les raclant prudemment en sens inverse à celui de leur orientation. Les hanches sont alors sectionnées un peu en dessous de leur niveau d'insertion et les lames sous-sternales rognées de sorte que plus rien ne gêne l'examen des sternites par transparence. La région comprenant les segments à étudier est alors isolée, et, selon le but particulier poursuivi, sectionnée en deux dans le plan sagittal médian ou bien débarrassée des boucliers dorsaux ; dans ce dernier cas il est essentiel de prendre de grandes précautions pour éviter de déchirer la paroi membraneuse unissant les tergites aux régions pleurales.

Les pièces ainsi préparées sont soumises à l'action de la pepsine

(1) Parmi les auteurs modernes, citons CRAMPTON (1926), EWING (1942), DENIS (1949) et SNODGRASS (1951).

acidifiée (SEGUY, 1942, p. 194) qui déforme bien moins que les solutions de potasse les sclérites peu différenciés d'Aptérygotes. Dès que l'examen par transparence révèle que les parties molles n'adhèrent plus à la cuticule, la pièce est transférée dans la glycérine au tiers où son nettoyage s'achève à l'aide de très fines aiguilles.

Elle est ensuite colorée. Parmi les colorants employés, le brun Bismarck a fourni des préparations d'une particulière finesse de détails; il est d'un emploi plus commode que les imprégnations au nitrate d'argent préconisées pour l'étude des Aptérygotes.

Les pièces endosternales peuvent être isolées à partir d'un spécimen plongé à l'état frais dans l'alcool au tiers. Pour les étudier en place, on utilise des individus bien fixés et ayant séjourné quelques semaines dans la glycérine ou dans le diéthylène-glycol: les muscles se détachent alors aisément.

Un certain nombre de détails ne peuvent évidemment être précisés que par l'étude des coupes microscopiques (1). Celles-ci ont été exécutées à 7,5 et à 10 μ et colorées par la méthode dite à l'Azan, mais en passant rapidement par le bleu d'aniline qui, ainsi, ne colore que les pièces endosquelettiques sous-épithéliales.

Plan du travail.

Cette description du squelette du Lépisine ne pourra se limiter aux seuls segments thoraciques. Seront également considérés l'arrière de la tête et le premier segment abdominal auxquels s'attachent un certain nombre de muscles intersegmentaires. L'étude des pièces endosquelettiques (dorsales, pleurales et sternales) ne sera pas séparée de celle du squelette externe. Cette façon de procéder me paraît s'imposer quand il s'agit d'invaginations plus ou moins prononcées de la cuticule. Ici certes, il ne sera question que de formations endosquelettiques sous-épithéliales, mais il a été reconnu qu'elles peuvent porter les mêmes muscles que des invaginations cuticulaires (2); j'ai donc trouvé logique de les considérer, elles aussi, en même temps que le squelette externe.

(1) Tous mes remerciements à M^{lle} DELLOYE (Huy) qui a confectionné ces coupes. J'exprime aussi ma gratitude à M^{me} CARPENTIER-LEJEUNE (Liège) qui, très obligeamment, a mis au net le dessin illustrant cette note.

(2) Voir déjà à ce sujet, C., 1946, p. 172 et 1949, pp. 46-47.

Puisqu'un bon nombre de muscles — des longitudinaux dorsaux et ventraux, des muscles obliques — sont intersegmentaires, au lieu de les traiter avec l'ensemble de la musculature des segments successifs, je les décrirai, dans ma deuxième note, région par région. Le même ordre sera adopté en cette étude préalable des sclérites.

Pour chaque région principale — la dorsale et la pleurosternale — les segments seront abordés suivant un ordre dicté par des considérations théoriques. Je débiterai par le deuxième en lequel je vois le segment thoracique le mieux caractérisé comme tel. Le métathorax lui est d'ailleurs semblable; ce n'est qu'après avoir décrit un anneau abdominal apode que j'aborderai finalement le prothorax dont la morphologie est influencée par le voisinage de la tête et dont on ne distingue pas, de prime abord, les limites par rapport à cette dernière.

Description de la région notale.

MÉSOOTHORAX ET SEGMENTS SUIVANTS.

Le mésonotum est une plaque transversale présentant, lorsqu'on l'examine de dessus, un bord antérieur sortant et une marge postérieure rentrante. Il est bombé mais ne s'infléchit que peu sur les côtés, ses paranota n'étant ni individualisés ni rabattus sur les flancs.

Le bouclier mésonotal semble homogène sur une grande partie de son étendue. Néanmoins, son bord antérieur est renforcé d'un ourlet (*ac*) bien marqué au milieu, atténué à ses extrémités distales. A ces niveaux, se trouve, avant l'ourlet, une petite plaque *an*. En arrière de l'ourlet et le débordant distalement, règne une étroite bande *ps* un peu plus sclérifiée que le restant du mésonotum.

Tels sont les détails observables du dehors, vers l'avant du bouclier mésonotal. Au dedans, je n'ai à signaler qu'une petite lame endosquelettique (*en*) triangulaire; elle coïncide, au dehors, avec une minuscule rentrée de la cuticule (1), entre l'ourlet et la bande sclérifiée *ps*.

Postérieurement, le mésonotum chevauche le métanotum, jouant

(1) La lame elle-même est sous-épithéliale comme toutes les autres formations endosquelettiques dont il sera question dans cette note.

librement avec lui en raison de l'ampleur du soufflet membraneux qui les réunit. Ce soufflet comporte quelques replis transversaux permanents : on distingue médialement, avant l'ourlet métanotal *ac*, une zone *pn*¹ intérieurement concave, en forme de rigole. Celle-ci, sur les côtés, se prolonge directement en une région membraneuse marquée de quatre plis dessinant ensemble une croix. Ces détails apparemment assez minutieux, sont importants : c'est au centre de la croix en question que pourrait exister un stigmaté postérieur ou « surnuméraire » tel que celui bien connu des Diptères (voyez à ce sujet CARPENTIER et BARLET, 1951).

Distalement, la région à laquelle appartiennent les plis en croix ne s'arrête pas en haut des arcs pleuraux, mais se prolonge en se rétrécissant beaucoup, à l'arrière de ces derniers. A supposer, comme le cas se présente chez d'autres insectes, que la région stigmatique se réduise tout à fait, la rigole *pn*¹ semblerait se prolonger elle-même aussi loin. Il y aura lieu de revenir ultérieurement sur cette remarque.

En arrière des plis en croix et des arcs supracoxaux, se voit, toujours de l'intérieur, une seconde rigole (*pn*²) ; elle descend jusqu'aux attaches endosternales *d* et *n* (1).

Au métathorax, le notum est semblable mais son soufflet postérieur, moins ample, ne comporte, à part les plis en croix, que des particularités moins distinctes. La pièce endosquelettique triangulaire *en* est un peu plus grande que la précédente ; de plus, elle est reliée au métanotum par une arcade postérieure.

Le bouclier tergal du premier segment de l'abdomen est plus transversal que les précédents et, latéralement, plus enveloppant. Il se distingue encore par les particularités suivantes. Aucune bande antérieure *ps* n'y est différenciée, mais bien une bandelette *an* plus étendue que celle des segments précédents. A la plaque endonotale *en* (2) se rattache, comme au métathorax une arcade, mais celle-ci, orientée transversalement, est plus ample et laisse entre elle et le notum un assez grand espace ; nous verrons que certains muscles longitudinaux y passent.

Le soufflet postérieur au notum ne porte pas de plis en croix mais, sur le feuillet membraneux interne de la duplicature para-

(1) Ces lettres sont celles déjà employées dans la note de F. CARPENTIER (1946).

(2) Jusqu'à présent je n'en ai pas repéré aux segments abdominaux suivants.

notale, s'ouvre un stigmate (*st*) : celui-ci peut être considéré comme un stigmate segmentaire postérieur (1).

PROTHORAX.

Des différences plus importantes et d'interprétation plus délicate se présentent si nous envisageons maintenant la région dorsale du prothorax. Le bouclier pronotal est à peine plus court que le mésonotum dont il recouvre la partie antérieure. Il se rétrécit vers l'avant, son bord antérieur épousant la courbure de la capsule céphalique. Son aspect est entièrement uniforme, ne montrant pas trace d'une zone antérieure différenciée. Le soufflet unissant le pronotum au deuxième segment thoracique est identique à celui qui se trouve à l'arrière de ce dernier.

La région reliant le pronotum à la tête et que je qualifierai, avec d'autres, de « collaire » est plus intéressante. Elle comporte, à l'arrière, une membrane dont la souplesse laisse une certaine liberté à la tête. Cette membrane n'est d'ailleurs pas attachée directement à la capsule céphalique ; entre elle et la tête se voient deux sclérites postoccipitaux (po^1 , po^2) transversaux et se présentant intérieurement comme des gouttières.

Au prothorax ne se rencontre aucun correspondant morphologique des pièces endonotales *en* signalées dans les segments décrits plus haut.

Il est peu aisé de se prononcer quant à la valeur morphologique des différentes parties du « cou » de *Lepisma*. Les auteurs paraissent assez bien d'accord pour attribuer le cou des Insectes en partie à l'arrière de la tête (segment labial), en partie au prothorax sans déterminer toujours avec précision la part revenant à chacune des ces régions. En considérant, sur la figure, les sclérites po^1 et po^2 situés exactement au-dessus du segment labial, le lecteur sera peut-être porté à admettre qu'ils appartiennent à ce dernier. Chez *Thermobia*, CHAUDONNERET n'a distingué qu'un seul sclérite postoccipital (1950, fig. 1, 2, 3, 6 : *po*) mais il a clairement montré que du côté supérieur, toute la région du « cou » est prothoracique.

Remarques critiques sur la région notale.

Les constatations rapportées plus haut suggèrent immédiatement certaines remarques que je vais exprimer sous réserve évi-

(1) Voyez SNODGRASS, 1935, pp. 428-429.

demment de ce que pourrait encore apprendre l'étude de la musculature.

Une première remarque a trait aux formations endonotales. J'en ai antérieurement figuré (1948-50, fig. 1, EN) chez les Machilides où elles constituent les équivalents fonctionnels des phragmas cuticulaires des Ptérygotes. Elles se sont d'ailleurs développées chez les Machilides et les Lépismes à l'avant des mêmes segments que ces phragmas. En tant que formations sous-épithéliales, elles ne représentent cependant que des « pseudo-phragmas » ; en se développant, elles n'entraînent pas à l'intérieur du corps, avec l'ourlet antécotal, des portions plus ou moins étendues du postnotum et du préscutum, mais des portions infimes tout à fait locales du tégument (1). Si ces minuscules fossettes se situent, comme je le crois, en des points correspondant à ceux où débudent, chez les Ptérygotes, les vrais phragmas, il est curieux de les trouver légèrement en arrière (2) de l'ourlet que la comparaison avec les Ptérygotes m'a fait assimiler à une antecosta. D'après les auteurs les plus qualifiés (p. ex. SNODGRASS, 1928, p. 46 ; WEBER, 1933, p. 143), c'est en réalité à partir de l'antecosta elle-même que doivent s'enfoncer les vrais phragmas. Je me demande, après cela, si leur genèse a été bien comprise.

La forme des deuxième et troisième pseudophragmas ou, plus exactement, de cette arcade qui les prolonge, est singulière. Au mésothorax l'arcade apparaît comme un trait d'union entre la plus grande partie du notum et la lame pseudophragmatique : elle s'y présente comme un élément secondairement uni au pseudophragma. C'est tout ce que je puis en dire à présent : comme c'est la première fois que je remarque de telles formations chez un Aptérygote, les éléments de comparaison me manquent.

Qu'est-ce maintenant que cette bande différenciée en arrière de la minuscule invagination qui correspond, de l'extérieur, aux

(1) Voyez la région sternale C., 1949, pp. 46-47.

(2) Chez les Machilides [B., 1948 (50)] le pseudophragma est fort en arrière de l'ourlet. On s'étonnera peut-être que je n'aie pas songé alors à en tirer les conséquences théoriques que j'envisage ici. Mais chez les Machilides, en réalité, la distance en question s'est exagérée sans aucun doute secondairement : on s'en rendra compte en comparant mes fig. 1 et 2. On verra en même temps qu'il ne reste rien chez l'adulte du sillon répondant extérieurement à l'emplacement du pseudophragma. Chez *Lepisma*, l'invagination cuticulaire ne s'efface pas et sa proximité même de l'antecosta met peut-être mieux en relief l'intérêt théorique qu'elle peut présenter.

pseudophragmas méso- et métathoraciques? J'y ai vu un préscutum (*ps*). Encore une région que l'on jugeait propre aux Ptérygotes, sa différenciation chez ces derniers ayant été interprétée comme corrélative à la rentrée de phragmas et à la formation d'ailes fonctionnelles (WEBER, 1924, p. 294). Chez les Ptérygotes, le préscutum apparaît d'ordinaire appuyé sur l'épisternie (WEBER, 1933, p. 143). Celui que je vois au mésothorax de *Lepisma* paraît séparé de l'arc supracoxal le plus proche par la région du stigmate mésothoracique présegmentaire. Cependant il ne doit pas offrir de relation directe avec cette région: on le voit rentrer quelque peu dans la duplication paranotale. Il n'est pas impossible qu'il touche là à une région qui, chez les Ptérygotes, s'est associée au haut de l'épisternie (1). Les mêmes considérations peuvent être émises à propos du préscutum du métathorax dans lequel les limites de la région stigmatique présegmentaire sont cependant plus difficiles à fixer qu'au segment précédent.

De toute manière, plusieurs arguments plaident en faveur de mon interprétation de la bande *ps*. Celle-ci offre des rapports immédiats avec le pseudophragma, et c'est exclusivement dans les segments qui correspondent chez le Lépisme au ptérothorax des Insectes ailés que nous la trouvons différenciée. Cependant, chez ces autres Thysanoures que sont les Machilides, je n'ai trouvé (1949) aucune trace du préscutum, même chez le jeune, mais bien des régions conformes aux scutum et scutellum des Ptérygotes.

Quelques mots enfin au sujet du sclérite *pn*¹ qui a été trouvé particulièrement distinct dans les soufflets postérieurs aux pro- et mésothorax. On a vu qu'il est en rapport inférieurement avec l'arrière des arcs pleuraux, c'est-à-dire avec une région de la pleure qui peut être considérée comme ayant évolué en épimère chez les Ptérygotes. Cette relation, si l'on s'en tient aux définitions de WEBER (1933, p. 143), invite à considérer la région *pn*¹ de *Lepisma* comme un postnotum. Déjà PRELL (1913) en avait vu un chez un Aptérygote, *Eosentomon*. SNODGRASS (1928, p. 15) ne l'a pas admis non seulement parce qu'il s'agit d'un Aptérygote mais encore parce que, selon lui, un postnotum thoracique doit provenir de l'avant (précosta) (2) d'un segment et ne s'associe

(1) Comparez à ce que j'ai écrit (1950) concernant le petit sclérite *Sa* des Machilides.

(2) Chez les Japygides, WEBER (1933, p. 151) qualifie l'« apotome » antérieur aux méso- et métathorax de « postnotum » tout en spécifiant que cette formation appartient au segment qui la précède; SNODGRASS

que secondairement à l'arrière du segment auquel on le trouve. Cette théorie ne me paraît pas répondre à ce que je trouve chez les Aptérygotes: c'est de l'arrière des segments que dépend leur « postnotum ».

La région pleurosternale.

MÉSOthORAX ET SEGMENTS SUIVANTS.

Les trois régions supracoxales superposées des méso- et métathorax sont aisées à reconnaître: elles ressemblent beaucoup à celles de *Ctenolepisma* (C., 1946). L'anapleurite (*Ap*) est cependant bien plus développé, en tant que sclérite, du côté proximal. De plus, proximale encore, lui fait suite une portion membraneuse passant entre les attaches endosternales *h* et *f*, et donnant directement dans une zone sternale transversale. Celle-ci représente peut-être la région postérieure du basisternite restée en dehors de l'évagination sous-sternale.

L'évagination, chez *Ctenolepisma*, comprend, latéralement, une portion d'anapleure: les rapports de celle-ci avec le sternum sont donc moins évidents que chez *Lepisma*. Ne les ayant pas compris, J. DENIS (1949, p. 254) s'est demandé si ladite anapleure ne représenterait pas la continuation distale du présternite. On se doute bien que telle n'est pas mon opinion. Je reviendrai sur ce point.

Distalement la région anapleurale de *Lepisma* est instructive aussi. Nous voyons que la petite pièce (1) située après la fissure de l'anapleurite, est suivie d'une rigole membraneuse contournant la hanche en arrière pour arriver finalement dans l'intervalle des attaches endosternales *i* et *d*. L'anapleure semble donc mieux, ou plus complètement, individualisée que chez *Ctenolepisma*.

En rapport avec l'anapleure de *Lepisma*, j'ai découvert encore deux autres détails intéressants. D'abord, par dessus l'angle fissuré de l'anapleurite, un petit sclérite oblong *sa* surplombe l'évagination paranotale: il y a toutes raisons de le considérer comme l'homologue de la pièce à laquelle j'ai attribué (1950, p. 183) la notation *Sa* chez un Machilide. Cependant chez le *Lépisme*, ce sclérite est mieux visible, n'ayant pas basculé en

(1928, p. 15) n'y avait vu qu'une précosta très développée. Je vois un postnotum particulièrement évident à l'arrière du mésothorax de *Tomocerus*, un Collembole.

(1) Apophyse supérieure de C., 1946, p. 172.

déhors de l'arc catapleurale comme le fait son homologue dans l'autre type de *Thysanoure*.

Le second détail intéressant n'avait pas été signalé en traitant de *Ctenolepisma* (1). Immédiatement avant la fissure divisante de l'anapleurite est attachée une étroite formation endosquelettique dont l'extrémité proximale se raccorde à une palette triangulaire fixée sous le rebord du catapleurite, en avant de son angle antéro-externe. Ensemble, ces deux éléments composent une sorte de petite arcade (*pc*) jetée d'un arc pleural à l'autre et à laquelle s'attachent des muscles (2).

Le catapleurite (*Cp*) du *Lépismatide* ici étudié se distingue de celui de *Ctenolepisma* du fait qu'il est d'une seule pièce, sans fissure. Distalement, il se prolonge plus loin et est suivi d'une gouttière membraneuse bien dessinée qui contourne la hanche. En avant de son angle externe, à l'endroit où l'endopleurite s'attache à lui, la catapleurite de *Lepisma* ne montre aucune articulation nette avec le trochantin (3). Vers son extrémité antérieure proximale, le catapleurite réduit à une bandelette étroite et moins sclérifiée arrive en contact avec l'attache *f*. Il n'est avant cela que faiblement coudé alors que le catapleurite de *Ctenolepisma* forme un coude très marqué (4).

Le trochantin (*Tn*) de *Lepisma* s'étend plus loin distalement que celui de la précédente espèce. Il forme avec la hanche deux articulations postérieures (β) et (γ) (5). Proximalement, il est aussi plus étendu vers l'avant, son articulation coxale antérieure (5) se trouvant proche de la région sternale. Il existe chez *Lepisma* un apodème du trochantin, oblique et à trajet faiblement sinueux.

Après avoir traité des arcs, je dois consacrer quelques lignes à la hanche, non qu'elle offre rien de très original, mais plusieurs muscles thoraciques s'y insèrent. La hanche des pattes de *Lepisma* est déprimée et ses deux faces, en raison des limites qu'impose à ses mouvements la plaque sous-sternale, se présentent l'une comme (inféro)antérieure, l'autre comme (supéro)postérieure. Cette der-

(1) Je l'avais vu (1947) chez *Acrotelsa*.

(2) J'ai fait allusion, déjà en 1950, à ces muscles (p. 188, note 18).

(3) Chez certains individus cependant, à l'endroit où l'articulation pourrait se trouver, l'induration du catapleurite descend plus bas.

(4) Le coude est plus prononcé encore chez *Thermobia*.

(5) Voyez ce que j'ai dit (1950, p. 182, note 7) au sujet de ces articulations.

nière porte un peu plus bas que les articulations trochantiniennes de la coxa une fosse d'invagination à laquelle répond, à l'intérieur, une apophyse en forme d'épine (1). Les deux faces sont séparées l'une de l'autre par des arêtes nettement accusées.

Il y a peu à dire des particularités des sternites. L'évagination sous-sternale de *Lepisma* ne s'est pourtant pas effectuée exactement de la même façon que celle de *Ctenolepisma*. Nous savons déjà que, latéralement, elle a englobé vers l'avant une plus faible part de l'arc anapleurale; elle semble avoir laissé aussi une portion plus notable du basisternite (*Bs*) en avant du furcisternite (*Fs*). L'Y que ce dernier n'a montré imprimé chez *Ctenolepisma* (C., 1946, fig. 2) que dans l'hypoderme seulement semble ici représenté par un ourlet antérieur du sclérite furcisternal; je suppose qu'il correspond aux bras de l'Y devenus transversaux et se continuant ainsi directement l'un l'autre.

Le furcisternite, assez réduit, est suivi d'un poststernite plus développé.

La région sternale du métathorax offre à peu près la même organisation que la précédente sauf que son poststernite, au lieu d'être plus étendu que le furcisternite, l'est moins.

L'endosternite mésothoracique ne diffère par rien d'essentiel de celui de *Ctenolepisma* (2). On notera cependant que les portions médiane (*b*) et latérale (*g*) sont d'aspect plus massif, se continuant directement l'une l'autre sans amincissement intermédiaire. Les brides latérales *d* et *i* n'offrent rien d'original. La « stigmatique » *n* est courte, s'attachant à la paroi pleurale très bas, à grande distance du stigmate. Il n'existe pas de tigelle *j* et *k*: au lieu de celles-ci nous trouvons des muscles.

Je n'ai pu repérer, chez *Lepisma*, le moindre indice de l'existence d'une attache furcisternale médiane *t* semblable à celle découverte récemment par CARPENTIER et moi (1951, fig. 1) chez *Ctenolepisma*. Par contre, en plus de l'attache anapleurale *h*, *Lepisma* en possède une autre, *h'*, portant sur le basisternite.

L'endosternite métathoracique de *Lepisma* se distingue de son homologue du mésothorax surtout du fait qu'il est plus transversal, sa région postérieure *m* ayant acquis plus de développement

(1) Toutes les espèces de Lépismes que je connais présentent cette apophyse.

(2) Celui de *Thermobia* lui ressemble beaucoup.

par rapport à l'antérieure *b*. Toutes les espèces de Lépismatides que j'ai disséquées m'en ont d'ailleurs montré autant.

Les régions latérale et sternale des méso- et métathorax se ressemblent donc beaucoup. Celles du premier segment abdominal, dépourvu de pattes, en diffèrent évidemment par une organisation bien moins complexe. En dessous, ce segment comporte une grande plaque de forme transversale se relevant, à droite et à gauche, sur le flanc. Par dessus ces portions latérales, entre chacune d'elles et le feuillet paranotal interne se trouve une région membraneuse s'élevant, comme la plaque elle-même, de l'avant vers l'arrière. Cette membrane est assez étroite et partagée par un pli bien net en deux zones superposées.

Vers l'arrière, la grande plaque pleurosternale s'étend au-delà de la marge antérieure du deuxième segment abdominal, formant une poche latérale. Ceci répond au coxite, portant le style, de certains autres Lépismatides, des Machilides et des Diploures.

Signalons maintenant que le premier segment abdominal, tout comme d'ailleurs les suivants, contient un endosternite semblable à ceux du thorax quoique moins compliqué. C'est la première fois, je crois, qu'il en est question dans la littérature encore que ces endosternites soient communs à tous les Thysanoures et aux Collemboles que je connaisse. Chez *Lepisma*, l'endosternite abdominal est constitué d'une barre transversale (*bm*) sans attache médiane caractérisée (1) avec le sternum, réunissant deux plaques latérales (*g*) droite et gauche; celles-ci sont supportées par deux piliers *f* et *e*: ces notations montrent que je crois pouvoir les homologuer à deux des piliers des endosternites précédents. En effet, dans les segments thoraciques, le nerf crural passe entre *h* et *f*; ici, je ne vois de nerfs qu'en avant du premier des deux piliers. Une tigelle extrêmement grêle (*q*), se glissant sous les ganglions nerveux, unit la plaque *g* à l'avant du sternum; elle rappelle la tigelle basisternale *q* du métathorax de certains Machilides (C., 1949, fig. 1). Latéralement et vers l'arrière, l'endosternite est encore relié à la peau par deux attaches. L'une (*v*) est probablement homologue à *d* ou *n* des endosternites précédents; l'autre (*z*) est une tigelle extrêmement grêle: par dissection je n'ai pu la

(1) Sur un endosternite isolé, j'ai vu un mince filament médian que je suppose devoir être attaché inférieurement à l'ourlet du deuxième segment abdominal. Les coupes ne m'ont rien montré à cet égard.

mettre en évidence qu'une seule fois. Son existence m'a été confirmée par les coupes.

PROTHORAX.

Des trois arcs pleuraux du prothorax, seuls les deux inférieurs, catapleurite et trochantin, sont aisés à identifier. La présence d'un anapleurite, peu sclérifié et très étroit, en avant de la coxa, est moins apparente. L'arc supérieur est effectivement soudé au catapleurite à son angle antéro-externe (1). Celui-ci, vers l'intérieur du segment, a développé obliquement une assez forte apophyse à tête arrondie faisant penser à un butoir pour la capsule céphalique lorsque celle-ci est ramenée en arrière; un puits d'invagination bien net y répond du dehors.

On pourrait croire que l'apophyse, dans les autres segments thoraciques, correspond morphologiquement à la partie distale de l'anapleurite, au-delà de la fissure divisante. Cependant, nous avons vu que l'anapleurite porte une des deux parties constitutives de l'endopleurite avant la fissure. Celle-ci ne se distingue, au prothorax, que chez certains individus; on voit alors qu'elle passe en plein dans l'apophyse, parallèlement à son axe. L'endopleurite, au prothorax, montre largement séparés les deux éléments, *p* et *c*, que nous avons vu soudés aux autres segments. Comme l'anapleural *p* est fixé au sommet de l'apophyse, celle-ci doit nécessairement englober, en plus du sclérite distal, la portion de l'anapleurite que, plus haut, nous avons trouvée immédiatement en avant de la fissure. La musculature nous aidera peut-être à déterminer avec précision ce qui revient à chacune des deux régions de l'apophyse prothoracique.

Le long de son bord postérieur, l'apophyse porte une petite plaque (*x*). En arrière de l'apophyse, l'anapleurite se prolonge jusqu'au niveau de la deuxième articulation coxale (*y*). Un sclérite en gouttière et contournant postérieurement la hanche jusqu'à l'attache *d* (2) y fait suite.

(1) Cette fusion au prothorax se retrouve chez divers Lépidoptères. Elle est pourtant peu accusée chez *Thermobia* (C., 1946, p. 172, note 3 et fig. 3).

(2) Ces deux sclérites anapleuraux successifs sont surmontés par une bande qui, chez certains individus, est indurée. Chez *Thermobia*, cette bande est représentée par le long sclérite qui s'étend de l'apophyse antérieure jusqu'à l'attache *d* (C., 1946, fig. 3, AP).

Examinons maintenant la région sternale du prothorax. Elle est plus étroite que celle des deux autres segments thoraciques et ses subdivisions sont moins distinctes. La portion du basisternum non cachée dans la poche de l'évagination sous-sternale est fort réduite (*Bs*). Latéralement, le basisternite pourrait avoir acquis une certaine extension sous la forme d'un sclérite transversal *y* dont l'extrémité distale est vaguement articulée avec l'anapleurite; il y aura lieu d'y revenir lors de la description des muscles.

Telles sont les particularités propres aux arcs pleuraux et leurs dépendances au prothorax. Le premier endosternite thoracique présente lui aussi certains traits originaux: ses portions axiales *b* et *m* sont moins développées relativement aux latérales *g*, l'inverse donc de ce qui a été constaté à propos des autres endosternites. L'attache anapleurale *h* est absente (1); la tigelle notale *k* et la branche supplémentaire stigmatique *n'*, remplacés aux deux autres segments par des muscles, sont présentes.

RÉGION COLLAIRE.

A l'avant du présternum, au lieu d'un soufflet membraneux, s'observe ici une sorte de mentonnière. Elle résulte d'une évagination de la paroi sternale qui s'est avancée obliquement sous le labium (*Lb*) en se déprimant de façon à constituer une duplication dont les deux feuilletts sont sclérifiés.

La région labiale du cou contient certaines portions du tentorium qui m'intéressent en raison des muscles thoraciques qui s'y attachent. CHAUDONNERET (1951) a montré que l'endosquelette céphalique d'un *Lépisme* comporte, en plus de ses éléments bien connus, l'antérieur *ta* (dont seulement une partie est ici figurée), et le postérieur *tp*, un « tentorium collaire », *tc*. Il a décrit celui-ci comme une plaque de nature « tendineuse ». Sa substance n'est pas, en réalité, différente de celle des endosternites thoraciques et abdominaux. Chez *Lepisma*, le tentorium collaire, contrairement à ce qui a été décrit pour *Thermobia*, n'engage pas le tentorium postérieur et n'est pas relié à l'antérieur. Ses relations avec la glande labiale sont également un peu différentes, mais il n'y a pas lieu d'y insister ici. Il est, à mon point de vue, plus intéressant de noter que le tentorium collaire est relié latéralement

(1) Je ne suis parvenu à la découvrir que chez *Thermobia*, encore s'y trouve-t-elle réduite.

à la peau par quelques tractus et par une bride fixée en un point intermédiaire entre le labium et la portion dorsale du cou.

Pour achever cette description de la région collaire, j'ajouterai un détail non signalé par CHAUDONNERET chez *Thermobia*: un petit tendon chitineux est attaché d'une part sous le bras (*bp*) du tentorium postérieur et d'autre part pénètre dans la glande labiale un peu au-delà du point où le labyrinthe de celle-ci débouche dans le canal excréteur. Ce tendon peut jouer un rôle analogue à celui du sphincter vu par l'auteur français chez *Thermobia*.

Remarques critiques sur la région pleurosternale.

Il est intéressant que l'arc supracoxal supérieur, ou anapleurite dans les deux derniers segments thoraciques de *Lepisma* ait pu être suivi aussi loin, et ceci aussi bien dans la direction du flanc que vers la région sternale. De ce fait, l'arc apparaît encore plus distinct d'un sclérite sternal que par le passé. Impossible de le réduire, comme l'a tenté DENIS (1949, p. 220), à une « formation présternale ». Proximalement, il ne « s'appuie » pas non plus sur le bord externe du basisternite comme le même auteur l'a pensé, n'ayant pas bien compris la fig. 1 de C., 1946 (1). Il « s'appuie », chez *Lepisma*, sur une région médioventrale membraneuse qui n'est pas déterminable morphologiquement sans recourir à une comparaison avec d'autres types de Lépismatides ou d'Aptérygotes. On pourrait utiliser à cet effet un Lépismatide sans évagination sous-sternale, mais ce que l'on sait déjà d'Aptérygotes aussi primitifs que les Collemboles suffit à faire penser que ladite région peut fort bien comporter chez *Lepisma*, latéralement à une zone strictement sternale, un prolongement d'anapleurite (2).

Que ce dernier doive être considéré comme un arc théoriquement aussi important que le catapleurite — du moins si l'on ne sort pas de la classe des Insectes — ressort aussi, me semble-t-il, du fait que l'un comme l'autre de ces deux sclérites possède son élément endopleural propre. Le prothorax nous les montre distincts, une condition que je tiens pour primitive tout en reconnaissant qu'elle a dû s'y exagérer du fait de la poussée de l'angle anapleural.

(1) En réalité, comme je l'ai expliqué plus haut, l'anapleurite de *Ctenolepisma* se réfléchit dans la poche sous-sternale.

(2) Voyez C., 1949, fig. 3 et surtout fig. 5.

Cette poussée, je l'ai déjà mise en rapport avec la nécessité fonctionnelle d'une sorte de butoir pour la tête. L'union partielle des deux arcs supracoxaux au prothorax peut être considérée comme concourant à la réalisation des mêmes effets.

Le catapleurite de *Lepisma* est massif alors que celui de *Ctenolepisma* est subdivisé par une fissure. Je tiens le second cas pour moins primitif que le premier : les fissures donnent un certain jeu aux anneaux précoxaux emboîtés, s'écartant ou se télescopant l'un dans l'autre tandis que la patte se meut. Là où ces mouvements sont abolis comme au prothorax, il ne reste pratiquement pas de fissure. On n'en voit pas chez les Collemboles dont les anneaux précoxaux sont circulaires et fixes.

C'est peu avant la fissure que pourrait s'être formé un processus pleural cuticulaire tel que celui des Machilides. Le fait que les endopleurites du Lépisme sont composites ou doubles est à rapprocher de ce que j'ai supposé (1950, p. 188) à propos du processus apparemment simple des Machilides. Je pense que l'invagination qui lui a donné naissance a entraîné aussi bien le catapleurite que l'anapleurite.

La présence d'endopleurites, reliés (1) ou non à l'endosqueletteternal, semble indiquer chez *Lepisma* une distinction conforme à celle qui existe chez les Ptérygotes de deux groupes de muscles des flancs, un épisternal et un épiméral, alors que ni épisterne ni épimère ne se sont organisés.

La subdivision du trochantin de *Lepisma* est intéressante : il est permis de la rapprocher de ce que montrent les trochantins des Blattes (2). Les muscles permettront peut-être de reconnaître si ces régions ainsi isolées répondent vraiment à celles des Blattes.

Les endosternites du thorax de *Lepisma* ne montrent rien d'inattendu ; le prothoracique est seul un peu particulier. Quant à l'endosternite abdominal, plus simple que les précédents, il nous aide à nous figurer avec plus ou moins de netteté les limites de la base du membre disparu. Si même l'homologation des deux piliers sternaux *f* et *e* reste incertaine, leur présence fournit cependant un bon point de repère : vers l'extérieur doivent se

(1) Liaison sous forme de tigelle : prothorax des Machilides, C., 1946, fig. 5 ; B., 1946, fig. 2 — Collemboles : C., 1949, fig. 3 et 5 — *Campodea* : C., 1950, p. 187, note 6 ; C. et B., 1951, fig. 2. Liaison sous forme d'un muscle : prothorax de Lépisme, C. et B., 1951, fig. 1.

(2) CRAMPTON, 1947, fig. 1 et 5, IMMS, 1946, fig. 18.

trouver, outre une portion de la coxa, des restes des arcs supra-coxaux; il ne serait pourtant pas impossible qu'une partie au moins de ceux-ci soit comprise dans la membrane « pleurale ».

Terminons par quelques mots au sujet de ce que CHAUDONNET a nommé tentorium collaire. Il a interprété cette formation comme « régressive » en raison non seulement de ses dimensions réduites, et de l'absence de portion médiane, mais aussi bien du fait qu'elle n'est que « tendineuse », rentrant donc dans ce que je nomme ici les formations « sous-épithéliales ». Il en est ainsi de toutes les pièces endosquelettiques qui existent dans le thorax et l'abdomen du Lépisme et de la plupart de celles observées jusqu'ici chez les autres Aptérygotes. Le thorax de ces Insectes ne montre en somme qu'assez rarement, et en relation alors avec des caractères de spécialisation secondaire (1), des rentrées un peu importantes de cuticule. Il me paraît donc peu justifié d'attribuer une origine secondaire à la nature « tendineuse » du tentorium collaire. Cette formation, je l'assimile à un endosternite labial (labio-prothoracique) dont la région médiane ou spinale manque: cette absence, elle, peut être tenue comme réellement secondaire. En effet, une « spina » postcéphalique existe chez certains Thysanoures: MAKI (1938) en a observé une chez *Pedetontus*, un Machilide. Je n'ai disséqué aucune espèce de ce genre, mais chez *Trigoniophthalmus* j'ai découvert une spina apparemment identique.

Université de Liège
Laboratoire de Morphologie des Invertébrés.

TRAVAUX CITES

- BARLET, J., 1947. — (*Bull. Ann. Soc. ent. Bel.*, LXXXIII, pp. 219-220).
— , 1946. — Remarques sur la musculature thoracique des Machilides (Insectes Thysanoures) (*Ann. Soc. sc. Brux.*, série 2, LX, pp. 77-181).
— , 1948. — Sur la constitution des boucliers notaux chez les Machilides. (VIII^e Cong. int. Ent., Stockholm, 1948 [1950], pp. 535-540).
— , 1949. — Chétotaxie thoracique chez le pseudofœtus d'un Machilide. (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXV, pp. 60-64).
— , 1950. — La question des pièces pleurales du thorax des Machilides (Thysanoures) (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXVI, pp. 179-190).
BÖRNER, C., 1904. — Zur Systematik der Hexapoden (*Zool. Anz.*, xxvii, pp. 511-533).

(1) Voyez à propos du processus pleural des Machilides ma note de 1950.

- CARPENTIER, F., 1946. — Sur la valeur morphologique des pleurites du thorax des Machilides (Thysanoures) (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.* LXXXII, pp. 165-181).
- , 1949. — A propos des endosternites du thorax des Collemboles (Aptérygotes) (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXV, pp. 41-52).
- et BARLET, J., 1951. — Les sclérites pleuraux du thorax de *Cam-podea* (Insectes Aptérygotes) (*Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, XXVII, n° 47).
- CHAUDONNERET, J., 1950. — La morphologie céphalique de *Thermobia domestica* (PACKARD) (Insecte aptérygote thysanoure) (*Ann. Sc. nat.*, XII, pp. 145-302).
- 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).
- , 1927. — The Roach, *Periplaneta americana*, and basal structures of the wings of Insects (*Psyche*, XXXIV, pp. 59-75).
- DENIS, R., 1949. — Sous-classe des Aptérygotes (*Traité de Zoologie*, P.P. GRASSÉ, t. IX, pp. 111-275).
- EWING, H.E., 1942. — The origin and classification of the Apterygota (*Proc. Ent. Soc. Wash.*, XLIV, pp. 75-98).
- IMMS, A.D., 1946. — A general Textbook of Entomology (*Methuen and Co.*, London, 6th ed.).
- MAKI, T., 1938. — Studies on the thoracic musculature of Insects (*Mem. Fac. Sci. Agric. Taihoku imper. Univ.*, Formosa, XXIV, 343 pp.).
- PRELL, H., 1913. — Das Chitinskelett von *Eosentomon* (*Zoologica*, XXIV, 58 pp.).
- SEGUY, E., 1942. — Le microscope. Emploi et applications (Ed. Lechevalier, Paris).
- SNODGRASS, R.E., 1928. — Morphology and Mechanism of Insect Thorax (*Smith. Miscel. Coll.*, 80, pp. 1-108).
- , 1935. — Principles of Insects Morphology (New-York and London, McGraw-Hill Book Co, 667 pp.).
- , 1951. — Comparative Studies on the Head of Mandibulate Arthropods (Comstock Publ. Cy., Ithaca, N.Y.).
- WEBER, H., 1924. — Das Thorakalskelett der Lepidopteren (*Zeit. Anat. Entw.*, LXXIII, pp. 277-331).
- , 1933. — Lehrbuch der Entomologie (Iena, Fischer, 726 pp.).
-