

SQUELETTE  
ET MUSCULATURE THORACIQUES  
DE **LEPISMACHILIS Y-SIGNATA** KRATOCHVIL  
(THYSANOURES)

par J. BARLET

INTRODUCTION

La littérature ne contient que bien peu de données précises sur la morphologie externe du thorax des Aptérygotes et sur la musculature. Les observations de MAKI (1938) se sont révélées imprécises et inexactes comme je l'ai relevé dans mes notes postérieures à cette date ; elles ne sont guère utilisables en morphologie comparée.

De 1951 à 1954, j'ai publié le résultat de mes recherches sur le thorax de *Lepisma*. Ce travail, qui est jusqu'à présent le plus complet du genre en ce qui concerne les Aptérygotes, a déjà été utilisé par plusieurs auteurs : MATSUDA (1963), par exemple, l'a pris comme base de son exposé sur l'évolution de la musculature thoracique des Insectes ; on l'a invoqué aussi au cours d'un récent colloque sur l'origine du vol (WIGGLESWORTH, 1963). Le Lépisme semble être le type d'Aptérygote le plus proche de Ptérygotes inférieurs, notamment les Blattes ; il ressort, en somme, d'une publication assez récente (CARPENTIER, 1955) que les régions pleurosternales thoraciques d'un Lépisme et d'une Blatte peuvent être ramenées à un plan fondamental commun.

L'intérêt, maintenant, d'une connaissance du thorax des Machilides est d'ordre plus général encore. Il ne s'agit plus cette fois de l'origine des Insectes ailés : à propos des Machilides beaucoup songeront au problème de l'origine de tous les Hexapodes. Cette question, évidemment, est tellement difficile qu'on ne peut s'attendre à trouver à ce sujet, dans les pages qui suivent, une réponse même très vague. Mais les données qui y seront publiées ne seront

pas inutiles pour résoudre ce problème : en effet, notre travail sur la base des pattes des Aptérygotes et des Crustacés Malacostracés (CARPENTIER et BARLET, 1959) montre que certaines particularités de structure fondamentale sont communes à ces Arthropodes et cette fois, pour la comparaison, nous n'avions pas utilisé, comme insecte un Lépisme mais un Machilide dont la région pleurosternale (squelette et muscles) ressemble davantage à celle des Malacostracés inférieurs. Il est reconnu depuis longtemps, et encore admis actuellement (voir par exemple : BITSCH, 1964, p. 503), que les Machilides montrent des caractères crustacéens. Sans doute peut-on voir aussi en eux des transitions entre les Myriapodes et certains Insectes inférieurs, notamment les Diploures. La question de l'origine des Insectes restant fort obscure, il apparaît opportun de compléter le plus possible la documentation que nous possédons déjà sur la structure des Insectes inférieurs : le présent travail ajoutera à la connaissance des quelques muscles de Machilides cités dans nos travaux antérieurs, une description plus complète de tous les éléments de la musculature du thorax. MAKI (1938) a déjà réalisé une tentative de cet ordre mais comme dans le cas de *Lepisma* (1) ses données sont inexactes, imprécises ou incomplètes ; souvent, des pièces endosquelettiques sous-hypodermiques, dont il ne soupçonnait pas la présence, sont prises pour des muscles et parfois aussi il rend par un seul trait un faisceau composé de plusieurs muscles individualisés. Il suffit, pour s'en rendre compte, de comparer sa figure 1 à celles, déjà plus détaillées, qu'ARGILAS (1941) a consacrées à la musculature des flancs des pro- et mésothorax de *Dilla*. Cette dernière publication est elle-même incomplète quant à la musculature, l'étude de celle-ci n'étant pas le but poursuivi par l'auteur.

Le présent travail, pour des raisons d'ordre pratique, paraîtra en deux fois : cette première partie est essentiellement descriptive (2) ; la seconde contiendra les remarques particulières auxquelles donnent lieu les différentes catégories de muscles ; on y trouvera également les remarques générales qu'entraîne la comparaison de la musculature du Machilide avec celle des autres

(1) Voyez par exemple BARLET, 1951, p. 253.

(2) Il faudra cependant comparer dès à présent, les données de ce travail aux publications antérieures sur les Machilides. En certains cas aussi je devrai justifier ici même l'utilisation de certains termes descriptifs.

insectes, Aptérygotes et Ptérygotes, et même avec celle d'autres Arthropodes.

### MATERIEL ET TECHNIQUE

Je n'ai pu étudier le Machilide *Pedetontus* examiné par MAKI. Des trois genres signalés en Belgique (CARPENTIER, 1946b) j'ai choisi *Lepismachilis* dont la taille est un peu plus favorable. J'ai cependant procédé à des comparaisons avec *Trigoniophtalmus* et *Dilta* récoltés en Belgique, ainsi qu'avec *Petrobius* (des côtes françaises) et les genres *Machilis* s. str. et *Machilellus* dont M. F. CARPENTIER m'a aimablement rapporté des exemplaires de Suisse.

Comme CRAMPTON le signalait déjà en 1926 (p. 205), le squelette de « Machilis » est faiblement sclérifié. Pour son étude et celle des délicats endosternites sous-hypodermiques, j'ai utilisé la même technique que pour *Lepisma* (BARLET, 1951, pp. 254-255).

Quant à la musculature, il s'agit en vérité d'une recherche difficile : si le Lépisme contient un plus grand nombre de muscles (environ 200 paires dans les quatre premiers segments du tronc) que le Machilide, celui-ci, par contre, offre dans sa musculature longitudinale ventrale une disposition (3) extrêmement difficile à démêler et que MAKI (1938) a schématisée à l'extrême (BARLET, 1946, p. 78). La musculature a été étudiée par des dissections, les coupes microscopiques (4) étant utilisées pour préciser quelques insertions douteuses. En prévision des dissections, de grands individus ont été injectés à l'alcool à 95 % entre des tergites abdominaux : les muscles s'individualisent ainsi mieux que par simple immersion dans l'alcool ou tout autre fixateur. La dissection s'effectue dans la glycérine diluée à 50 %. L'individu est soigneusement débarrassé de sa vestiture écailleuse puis fendu complètement dans le plan sagittal. Avec de très fines aiguilles (les « minuties » des entomologistes montées sur mandrin) le tube digestif et les autres viscères sont éliminés, ainsi que le tissu adipeux dans la mesure du possible. Le système nerveux est généralement

(3) Déjà signalé (BARLET, 1946, p. 78 et 1953, p. 228).

(4) Comme pour tous nos travaux précédents, elles furent remarquablement exécutées par M<sup>lle</sup> J. DELLOYE (Huy) dont nous déplorons la perte récente ; nous tenons à lui rendre ici un reconnaissant hommage.

laissé en place (5). La moitié de l'animal ainsi préparée est colorée massivement au carmin boracique. Juste avant la dissection j'ajoute quelques gouttes de solution d'acide picrique : l'excès de carmin quitte les muscles et les endosquelettes à des vitesses inégales ce qui entraîne une utile différenciation. Le squelette externe se décolore très vite, à part quelques apodèmes, ce qui permet assez fréquemment une dissection par transparence, surtout dans les dernières étapes. Au début le travail s'opère sur fond noir, la préparation étant illuminée par un faisceau lumineux aussi étroit et intense que possible.

Le présent travail a été grandement facilité par l'abondante documentation mise à ma disposition par F. CARPENTIER que je remercie aussi vivement pour les judicieux conseils et les encouragements qu'il n'a jamais cessé de me prodiguer.

### CHAPITRE PREMIER

#### LE SQUELETTE

F. CARPENTIER et moi-même avons, à plusieurs reprises, traité diverses régions du squelette des Machilides mais non d'une façon systématique : n'ont été décrites que les particularités permettant d'étayer certaines opinions concernant la morphologie des Machilides comparée à celle des autres Aptérygotes ou des autres Arthropodes. Cette fois une description systématique du squelette devient nécessaire puisque, comme chacun sait, c'est d'après leurs rapports avec les sclérites que les muscles se définissent morphologiquement

(5) On se serait attendu peut-être à ce que la description du système nerveux aie été jointe à celle des muscles. On a beaucoup espéré de l'utilisation des nerfs pour homologuer les muscles et d'autres organes des Insectes. Mais il faut cependant reconnaître qu'en ces dernières années on s'est trouvé obligé de constater que le système nerveux est souvent moins utile pour la connaissance morphologique de la musculature que ne l'est celle-ci pour comprendre la morphologie des nerfs (SCHMITT, 1962, p. 145). Ceci provient de ce qu'un muscle peut être innervé par plusieurs nerfs (NÜESCH, 1954), de ce que ces nerfs peuvent provenir de ganglions successifs et, enfin, que des anastomoses déroutantes peuvent s'être établies entre les nerfs. Pourtant les services que peut rendre l'étude des nerfs ne sont pas nuls ; comme par le passé (voir par exemple CARPENTIER et BARLET, 1959, p. 110), j'y aurai parfois recours ici.

parlant. Comme depuis nos premiers travaux nos connaissances du squelette et de la musculature de divers types d'Aptérygotes se sont enrichies de données nouvelles, il m'arrivera, à l'occasion des descriptions que comporte le présent travail, de modifier certaines de nos interprétations antérieures (6).

Je traiterai d'abord du squelette pariétal des segments thoraciques et de l'arrière de la tête où s'insèrent plusieurs muscles prothoraciques. Comme extérieurement il ne comporte guère d'éléments qui ne soient également visibles de l'intérieur, surtout d'après une préparation transparente, je l'envisagerai par la face interne. Ensuite viendra la description des éléments endosquelettiques non cuticulaires, les charpentes sous-hypodermiques si caractéristiques des Aptérygotes : je les considérerai séparément du squelette pariétal pour pouvoir mieux préciser leur structure assez complexe, et ainsi, parfaitement localiser les insertions musculaires qu'elles portent.

Contrairement à ce qui a été fait pour *Lepisma* (BARLET, 1951), je ne publierai pas ici de dessin consacré exclusivement au squelette : les trois figures insérées dans ce travail comportent chacune un nombre limité de muscles ne cachant pratiquement pas les éléments squelettiques à étudier.

#### LE SQUELETTE CUTICULAIRE

##### La région notale.

La partie postérieure de la tête et la région « collaire » des Machilides ont été décrites récemment par BITSCH (1964) (7). Etant entièrement d'accord avec l'interprétation de cet auteur, je ne puis mieux faire que de reproduire l'essentiel de sa description et d'employer sa terminologie mais, sur mes figures, j'ai inscrit des notations un peu différentes.

Dorsalement l'arrière de la capsule céphalique est creusée par le sillon occipital ; celui-ci, médianement, s'évase, laissant derrière lui une zone sclérifiée, le sclérite occipital (*so*, fig. 3). Latéralement,

(6) Certaines ont déjà été modifiées (voir par exemple CARPENTIER et BARLET, 1959, p. 110, note 25).

(7) Cette remarquable étude comble toutes les lacunes subsistant dans les écrits antérieurs de VERHOEFF (1905), HOLMGREN (1920), ARGILAS (1941) et SNODGRASS (1960) et redresse certaines erreurs de ces auteurs.

en arrière de l'œil, le fond du sillon correspond, du côté interne, à un phragma (*ph*, *ibid.*). L'extrémité distale du sillon s'incurve vers l'avant et laisse derrière elle une région labiale triangulaire (sur laquelle se trouve l'indication *pg* de la fig 3) bombée vers l'extérieur, la postgénéna ; celle-ci est bordée postérieurement par un sclérite étroit (*pg*, *ibid.*) (8) aboutissant à l'apodème postgénéral (*ag*, *ibid.* et fig. 1). Celui-ci est une épine creuse (9) que BITSCH fut le premier à signaler et à interpréter correctement. Son orifice externe avait été pris par SNODGRASS (1952, fig. 75 B, p. 279) pour le puits d'invagination du tentorium postérieur (voir aussi, 1960, p. 34, fig. 16 D, TB.).

BITSCH a vu dans ce processus épineux une invagination intersegmentaire labio-prothoracique : la face antérieure est labiale et la postérieure, prothoracique.

Le sclérite occipital *so* pouvant être considéré comme prothoracique, et le sclérite postgénéral *pg* marquant la limite entre le labium et le prothorax, la membrane qui les relie au pronotum est elle-même prothoracique (10).

Le pronotum ne montre aucune zone différenciée, sauf une étroite bande postérieure (visible sur la fig. 3) où la cuticule se présente comme plus épaisse. Il est solidaire du mésonotum, aucune région membraneuse ne les reliant de façon souple chez l'adulte. L'épais apodème à la limite des pro- et mésonotum, et celui du bord antérieur des tergites suivants, avaient été qualifiés par moi (1946), à la suite de SNODGRASS, d'antecosta. Ultérieurement (BARLET et CARPENTIER, 1962, p. 108, note 23) cette conception a été modifiée : il ne peut s'agir d'une véritable antecosta, au sens de SNODGRASS, puisque le vrai phragma est fort en arrière. Les « pseudo-phragmas » (sous-hypodermiques) (fig. 3, *ph'*) très réduits, qui existent aux méso- et métanotum de l'adulte, marquent, chez ce dernier l'emplacement où chez le pseudofœtus s'ébauche un véritable phragma : à cet endroit la cuticule est enfoncée. Sous cette invagination la basale de l'hypoderme a développé vers l'intérieur

(8) Argilas avait déjà repéré, chez *Dilta*, ce sclérite qu'il prenait pour la suture postoccipitale (sa fig. 1, p. 13). BITSCH (pp. 509-510) ne voit pas chaque fois ce détail.

(9) Chez *Petrobius* ce processus est plus robuste et plan dans le sens antéro-postérieur.

(10) Cette conclusion découle aussi de l'examen du pseudo-fœtus (BARLET, 1948, fig. 1).

une expansion que j'ai appelée un pseudophragma (BARLET, 1948 [1950], p. 537 et 1949, p. 61). C'est cette expansion seule qui a subsisté chez l'adulte, en se réduisant d'ailleurs un peu. La portion tergale antérieure à ce pseudophragma a été dénommée jadis antenotum et la portion postérieure, scutum (fig. 3 : *sc*). Un second sillon, marqué au seul mésonotum du pseudo-fœtus (BARLET, 1949) et effacé chez l'adulte, sépare le scutum d'une région scutellaire (fig. 3 : *sl*). Enfin, chez l'adulte ne se voit plus un sillon à peu près horizontal qui isole chez le pseudo-fœtus une région paranotale (BARLET, 1949) au mésothorax et segments suivants.

#### La région sternale.

Envisageons d'abord l'arrière de la capsule céphalique et la région « collaire ». Le squelette cuticulaire y forme un important complexe interne, le tentorium postérieur, décrit par BITSCH (1964). Invaginé entre les régions maxillaire et labiale, il comprend une barre métatentoriale (fig. 1 et 3 : *mt*) (11) dont la face dorsale est creusée en gouttière, et une grande plaque double bombée vers l'arrière, la plaque métatentoriale (*ibid.* : *lt*) dont la face postérieure est labiale.

Sur ma fig. 1 est schématisée, à gauche, une délicate lamelle tendineuse, à contour mal défini, prolongeant le bord postérieur de la barre métatentoriale *mt* : elle supporte les glandes salivaires auxquelles elle me paraît intimement associée.

Dans la région « collaire », c'est-à-dire labio-prothoracique, deux éléments sont à signaler. Tout d'abord, dans le squelette cuticulaire, un étroit sclérite (non vu par BITSCH) partant de la base du processus postgénéral *ag* s'avance vers le plan médian : je le dénomme sclérite postlabial (fig. 1 et 3 : *pb*). Il est relié à la région latérale de la plaque métatentoriale *lt* par le tentorium collaire (fig. 3 : *lc*) beaucoup moins étendu que chez *Lepisma*. Il s'agit d'une très petite lame tendineuse comme les endosternites thoraciques. Avec BITSCH (p. 532) on peut considérer cette lamelle comme un reste d'une cloison primitivement tendue à la limite entre labium et prothorax

(11) Transversarium du VERHOEFF (1905), pont tentorial postérieur (SNODGRASS, 1960).

et dont la partie centrale aurait disparu. La face postérieure de cet endosquelette est à considérer comme prothoracique.

Entre le labium et le prosternum sont intercalés deux soufflets membraneux, se présentant, de l'intérieur, comme deux gouttières transversales successives, dont l'extrémité est en rapport avec le sclérite postlabial *pb*. La première gouttière est à considérer comme un intersternum (fig. 1 : *is*) et la seconde comme un présternite (*ps*) (12) si l'on adopte l'interprétation des régions correspondantes des Japygides proposée récemment (BARLET et CARPENTIER, 1962).

Voyons maintenant le thorax proprement dit.

La fig. 1 montre, du prothorax au métathorax, un élargissement progressif de la région comprise entre les pattes de chaque segment.

La région basisternale *bs* du prothorax, mieux sclérifiée en son centre où elle est un peu déprimée, s'insinue latéralement, en un prolongement étroit, entre l'arc anapleurale *ap* et le présternite. La limite entre le basisternite et le furcisternite est faiblement indiquée et porte latéralement les attaches « furcales » (13) *f* de l'endosternite. Les autres limites du furcisternite, ainsi que celles d'un véritable poststernite, ne sont pas nettes.

Une gouttière intersternale *is* s'étend entre les deux grands stigmates de la première paire (*st*<sup>1</sup>). Médialement, elle est comprise entre les deux attaches « spinales » successives *a* et *l* (notations au métathorax et, sur fig. 3, au mésothorax) du premier endosternite. Celui-ci, sur la fig. 1, masque l'extrémité latérale de la gouttière intersternale : en cet endroit elle se rétrécit fortement au contact d'une formation oblongue située à l'extrémité postérieure d'un sclérite anapleurale *ap'* ; cette formation oblongue est engagée dans l'encoche *d* de l'endosternite. Extérieurement par rapport à ce point de jonction, la gouttière intersternale s'évase en une surface triangulaire dans laquelle s'ouvre le premier stigmate duquel partent deux gros troncs trachéens. Ce stigmate me paraît donc intersegmentaire, comme le premier de *Campodea* (BARLET et CARPENTIER, 1962, p. 116).

(12) Le présternite n'est donc pas la zone antérieure du prosternum prise pour telle par CARPENTIER (1946, p. 174, fig. 4 : PR).

(13) Ainsi nommées non parce qu'elles forment une furca — qui est cuticulaire — mais parce qu'elles se sont développées en un point paraissant précisément celui à partir duquel une furca cuticulaire aurait pu s'enfoncer. La même remarque s'applique aux attaches « spinales » *a* et *l*.

Le mésosternum comporte en son milieu une sclérisation en forme d'oiseau aux ailes étendues ; ces expansions longent le bord antérieur des anapleures. Ce dessin n'a pas été représenté sur la fig. 1. En avant de cette région sclérisée, qui est basisternale, s'étend une zone transversale moins sclérisée qui est peut être un présternite non individualisé ; de même on ne reconnaît pas les furcisternite et poststernite.

Le sillon intersternal entre les méso- et métathorax est, comme le précédent, chevauché médialement par les attaches « spinales » *a* et *l* qui, ici, sont doubles. Latéralement, le bord antérieur et le bord postérieur de cet intersternite se rapprochent, se touchent et, à cet endroit, forment vers l'intérieur du corps une petite saillie sur laquelle s'attache le pied latéral de la lame endosternale *n* (fig. 1 à droite). A la petite saillie, j'attribue la notation *fc* correspondant au terme « furcilla » (14). L'angle latéral du métasternum vient s'articuler à cette saillie (*ibid.*, à gauche). La portion la plus distale de l'intersternite se perd dans la membrane intertergale.

Le métasternum est, comme dit plus haut, un peu plus large que le mésosternum. Il occupe plus de place en avant des pattes qui sont ainsi refoulées vers l'arrière du segment, ce qui est assez comparable à ce que montrent les autres insectes. Un présternite (*ps*) est mieux individualisé qu'au mésothorax. Le centre de la région basisternale est occupé par une sclérisation vaguement triangulaire portant une légère crête médiane. Furcisternite et poststernite ne sont pas mieux délimités qu'au segment précédent.

La région intersternale entre le métathorax et le premier segment abdominal ne se présente pas sous forme d'une gouttière aussi nette que les deux précédentes, aucune limite précise n'existant entre elle et le métasternum, sauf dans la partie tout à fait médiane : en cet endroit s'élèvent deux spinas cuticulaires successives, caractéristique que montrent d'autres genres de Machilides (*Dilta*, *Petrobius*, *Machilis*, *Machilellus*).

Chacune porte les doubles attaches « spinales » *a* et *l* de l'endosternite. Il est vraiment curieux de trouver comme seule spinacuticulaire, précisément la troisième qui manque partout ailleurs

(14) Parce que j'ai toutes raisons de croire que cette saillie est homologue à la furcilla vue par divers auteurs chez des Ptérygotes adultes ou larvaires. J'espère avoir, par la suite, l'occasion de fournir à ce sujet les précisions nécessaires.

sauf chez les Japygides et *Grylloblatta* (BARLET et CARPENTIER, 1962, p. 101, note 9) (15).

Latéralement, certains plis de la région intersegmentaire se dirigent vers une saillie « furcillaire » (visible à gauche sur la fig.) comparable à celle du segment précédent : le pied latéral de la lame *n* de l'endosternite y aboutit également (voir à droite sur la fig.).

#### La région pleurale.

La première note de CARPENTIER (1946a) sur le thorax des Machilides comportait une description de la région sternopleurale de l'exosquelette prothoracique et mésothoracique de *Petrobius*. Les mêmes régions chez *Lepismachilis* n'ont été figurées que de façon assez schématique dans ma note de 1946. Avec plus de détail a été représentée la pleure mésothoracique de *Dilta* (BARLET, 1950). Dans le présent travail, la fig. 3 montre la région pleurale des trois segments thoraciques de *Lepismachilis* : tous les éléments constitutifs y sont représentés mais sans les notations qui sont reportées sur la fig. 1. Rappelons brièvement la composition de cette région.

La propleure est constituée essentiellement de deux arcs membraneux superposés : l'anapleure et la catapleure, qui font légèrement saillie vers l'extérieur. La limite dorsale de l'anapleure est bordée par un long sclérite anapleural supérieur (*as*) dont l'extrémité antérieure élargie s'articule avec l'apodème postgénéral *ag*, et l'extrémité postérieure, élargie également, avec un sclérite anapleural postérieur *ap'*. L'extrémité postérieure de ce dernier se termine par une formation oblongue située à la limite du prothorax et engagée dans une encoche (fig. 1, *d*) du premier endosternite.

La catapleure est entièrement membraneuse à l'exception d'un sclérite postérieur *cp'* oblique dont chaque extrémité s'articule respectivement sur chacun des deux sclérites anapleuraux signalés plus haut. Vers l'avant la catapleure est rétrécie au niveau de son articulation avec l'extrémité proximale du trochantin, puis elle

(15) Dans cette note une regrettable distraction nous a fait mentionner les Machilides comme dépourvus de spina cuticulaire alors qu'un dessin de CARPENTIER (1949, p. 42, fig. 1) consacré à *Petrobius* montre déjà cette spina.

s'évase et s'évagine (16) en direction de la tête, sous le sternum. Cette évagination (en traits interrompus sur les fig. 1 et 3, et dont l'homologue mésothoracique est notée *ec* sur la fig. 1) s'appuie sur le bord postérieur de la gouttière présternale *ps*.

La coxa prothoracique possède un bord antérieur renforcé qui est le trochantin : celui-ci proximement, se termine de façon assez abrupte ; distalement il n'est plus individualisé au niveau de l'articulation de la coxa avec la base du sclérite catapleurale oblique *ap'*. En arrière de cette articulation, le rebord coxal forme un puissant processus acanthiforme *ac*.

Au mésothorax, la pleure comporte un arc anapleurale membranéux différencié surtout vers l'avant (fig. 3, *ap*). L'arc catapleurale (*ibid.*, *cp*) est occupé en très grande partie par une plaque sclérifiée ou catapleurite, poussant vers l'intérieur du corps un énorme processus pleural (fig. 1, *pp*). Près de sa base celui-ci présente une protubérance vers le bas (visible sur la fig. 3). Le catapleurite est bordé postérieurement par une sclérisation oblique homologue au sclérite catapleurale postérieur *cp'* du prothorax et réalisant, comme ce dernier, une articulation postérieure avec le rebord coxal. Le catapleurite présente une autre articulation, plus externe, avec le cadre coxal (sur la fig. 3 cette articulation est partiellement masquée par le muscle n° 91). La partie antérieure de l'arc catapleurale est membraneuse et forme sous le sternum une évagination (fig. 3, *ec*) homologue à celle du prothorax mais plus faible. Toute la pleure mésothoracique n'est pas entièrement visible sur une préparation telle que celle représentée fig. 3 : une petite partie a basculé dans le feuillet paranotal proximal comme je l'ai expliqué jadis (BARLET, 1950) et contient un petit sclérite triangulaire attribuable à l'anapleurale (fig. 1, *sa*).

La pleure mésothoracique est essentiellement semblable à celle du mésothorax et n'en diffère que par deux détails : l'absence de l'évagination catapleurale sous le sternum et la présence d'un renforcement sur le bord supérieur de l'avant du catapleurite.

(16) Cette évagination me rappelle celle que nous avons observée (CARPENTIER et BARLET, 1959) à l'avant de l'article basal du membre d'*Anaspides*, article assimilé par nous à la catapleurale d'un Aptérygote : elle est représentée sur notre fig. 3 en traits interrompus, sous la notation *st*. Je trouve la même évagination chez d'autres Crustacés.

#### LES FORMATIONS ENDOSQUELETTIQUES

J'envisage ici plus particulièrement, mais non de façon exclusive, les pièces n'ayant avec la cuticule que des relations indirectes car elles dépendent, pour la plupart, de la basale de l'hypoderme.

#### Région notale.

Comme cela a été rappelé plus haut lors de la description des tergites, de vrais phragmas n'existent pas dans le thorax de l'adulte mais bien des pseudophragmas, au sens où j'ai employé ce terme antérieurement : ces formations sous-hypodermiques existent à tous les segments autres que le prothorax : le Machilide ressemble ainsi à *Lepisma* (BARLET, 1951). Ces pseudophragmas sont très réduits : leur emplacement est surtout repérable grâce aux groupes d'attaches des muscles longitudinaux dorsaux et dorso-ventraux obliques. Dans le présent travail, je ne les ai pas représentés sur la fig. 2 déjà suffisamment compliquée, mais bien sur la fig. 3 (*pb'*).

Ajoutons qu'aux segments abdominaux les pseudophragmas sont moins réduits qu'au thorax ; chacun porte une délicate tige transversale faisant corps avec le diaphragme dorsal. Ces tiges se continuent proximement par un éventail de fibres musculaires qui s'attachent à la paroi inférieure du vaisseau dorsal : ce sont donc les muscles aliformes du cœur dont les rapports avec un pseudophragma sont identiques à ce que m'a montré *Lepisma* (BARLET, 1953, p. 231, note 15) (17).

#### Régions sternale et pleurale.

Comme on le sait d'après les travaux antérieurs, à part la troisième spina thoracique et le processus pleural (*pp*) des méso- et métathorax qui sont cuticulaires, le squelette interne du thorax des Machilides est représenté par des charpentes sous-hypoder-

(17) BÄR (1912) qui a étudié le cœur et ses annexes chez les Machilides n'avait pas réussi à repérer à quel endroit exact du tégument se rattachent les muscles aliformes. Ceux-ci, croyait-il, dériveraient de la partie supérieure de muscles dorso-ventraux auxquels il les voyait attachés (voir par exemple sa fig. 71, planche 6). En fait donc, ces dorso-ventraux et les muscles aliformes sont fixés sur un pseudophragma non vu par BÄR.

miques dénommées habituellement endosternites. Des formations très comparables se retrouvent chez tous les autres Aptérygotes, chez des Crustacés (CARPENTIER et BARLET, 1959) des Myriapodes (*ibid.*, p. 99, note 1 et p. 108, note 22 ; RILLING, 1960 ; FÜLLER, 1963 *a* et *b*) (18).

Il n'existe pas dans la littérature de description ni de figuration complètes des endosternites thoraciques des Machilides : nos travaux antérieurs ne l'exigeaient pas et ils se rapportent à des genres divers (19).

Les meilleures représentations des endosternites étant celles relatives à *Petrobius* (CARPENTIER, 1946 et 1949), c'est à ces images que le lecteur pourra le plus utilement comparer la présente fig. 1. On notera évidemment quelques différences de détails entre les deux genres, mais leurs endosternites ont le même aspect général et ceci est valable pour tous les Machilides que je connais : tous les endosternites prothoraciques se ressemblent, tous les mésothoraciques et métathoraciques également.

L'endosternite prothoracique est constitué d'une partie médiane et de deux parties latérales avec des prolongement vers l'avant. La partie médiane comprend une barre transversale médiane plate (*m*) se prolongeant vers l'arrière par une spatule « spinale » (*sp*) : celle-ci est raccordée aux deux bords de l'intersternite *is* par deux tiges successives *a* et *b* (visibles par transparence sur la fig. 1) situées aux mêmes lieux morphologiques que ceux dont naissent les véritables spinas des autres Insectes. Une tige transversale (*b'*) relie la portion médiane, ou spinale, de la barre *m* aux deux pieds « furcaux » *f* (au sujet de ceux-ci voir note 13).

Chaque partie latérale, ou « furcale », du premier endosternite est une large palette dont la moitié postérieure est horizontale et la moitié antérieure, inclinée vers le bas ; à la limite entre ces

(18) RILLING, qui ne fait aucune mention de nos travaux dans son étude si précise de *Lithobius*, figure très exactement l'endosternite (son furcoïde) mais n'en comprend pas la valeur morphologique à cause de son attache avec l'arrière de la pleure : cette attache équivaut à l'attache *d* des endosternites d'Aptérygotes et des Crustacés ; nous en avons discuté l'importance (CARPENTIER et BARLET, 1959, p. 108). FÜLLER schématise (fig. 2, Isk), sans commentaire, l'endosternite de *Scutigera*.

(19) CARPENTIER, 1946 : pro- et mésothorax de *Petrobius* ; 1949 : méso- et métathorax de *Petrobius* — BARLET, 1946 : prothorax de *Lepismachilis* — CARPENTIER et BARLET, 1959 : prothorax de *Petrobius*.

deux moitiés s'élèvent une tige proximale *v* (notation sur fig. 3) raccordée au pseudophragma mésothoracique (voir fig. 2) et une tige distale *v'* (notation sur fig. 3) portant vers l'extérieur une lamelle membraneuse *n'* (notation sur fig. 1, à droite). Comme nous l'avons vu plus haut, dans une encoche latérale *d* est logée l'extrémité oblongue du sclérite anapleural postérieur *ap'*. Enfin, une tige d'une extrême délicatesse (*n''*) relie l'endosternite au péritrème du premier stigmate *st*<sup>1</sup>.

La palette latérale « furcale » porte un prolongement antérieur (*c*) relié lui-même à une formation complexe : une plaque triangulaire (*g*) attachée au sternum par une bride *b*, au notum par une tige *k* et à la pleure par une tige *p* insérée sur une minuscule invagination située à la limite entre anapleure et catapleure. Cette dernière tige *p* étant comparable à un processus pleural (CARPENTIER, 1946 - BARLET, 1950), le complexe endosquelettique, dont la plaque *g* est le centre, est une partie « furcale ».

Le deuxième endosternite de *Lepismachilis* est d'aspect très différent du premier. Il diffère également de celui de *Petrobius*. Sa région centrale, ou « spinale », comprend une courte barre transversale reliée aux deux bords de l'intersternite par des paires d'attaches spinales *a* et *l* (notation sur fig. 3).

Les extrémités latérales de cette barre sont un peu évasées. Vers l'avant elles portent un court prolongement *m'*. Vers l'arrière elles se dressent en une lame triangulaire verticale *w* (notation sur fig. 3) (20) bordée par une tige antérieure *v'* et une tige postérieure *v''*. De la tige antérieure *v'* part, vers l'extérieur, une lame ondulée et tordue *n* raccordée distalement à l'invagination furculaire *fc* et au bord antérieur du tergite (21).

Deux tiges, *b'* et *b''*, relient la région centrale de l'endosternite à chacune des régions latérales ou « furcales ». Chacune de celles-ci présente des relations très étroites avec le processus pleural *pp* qui est presque entièrement logé dans une gaine ou fourreau (*p*) dont la limite distale est fort imprécise puisqu'en fait ce fourreau

(20) Cette lame est accolée au tube digestif avec lequel elle me paraît présenter certaines connexions.

(21) Cette lame *n*, présente aussi dans les endosternites abdominaux, évoque étonnamment, par sa situation et ses connexions latérales, un disséminé d'Annelide. Elle l'évoque mieux que la tige *n* qui lui est homologue chez *Lepisma*.

se continue dans la basale qui entoure le processus (22). La région furcale de l'endosternite est reliée au sternum par une attache antérieure *b* et une attache furcale *f* (voir notations au métathorax). En arrière elle est en connexion par une large attache *d* avec l'extrémité postérieure, mal différenciée, de l'arc anapleural.

Le troisième endosternite est tout à fait semblable au précédent en ce qui concerne ses régions latérales (furcale et lame « dissépiementaire » *n*). Il en diffère par sa partie centrale qui n'est pas d'une seule pièce, mais qui est en fait constituée de deux moitiés séparées : chacune d'elles comprend une étroite tige *bm* fourchue proximale. Chaque branche, *a* et *l*, est fixée sur une spina cuticulaire. Ce troisième endosternite de *Lepismachilis* est donc fort semblable à celui de *Petrobius* (CARPENTIER, 1949, fig. 1) : il n'en diffère que par l'absence d'une tigelle basisternale *q*. Signalons en passant que ce troisième endosternite est très semblable aux endosternites abdominaux (23) sauf que ceux-ci ne comprennent évidemment pas de fourreau pleural *p*.

En terminant la description des endosternites, rappelons que MAKI (1938) ne les a vus que partiellement chez *Pedetontus* et qu'il a pris plusieurs tigelles pour des muscles (par exemple ses n° 5, 27, 28, ...), erreur qu'il a commise aussi chez un Lépismatide comme je l'ai déjà signalé (BARLET, 1951, p. 253).

## CHAPITRE II

### MUSCLES MOTEURS DES SEGMENTS

Puisqu'il faut bien subdiviser une partie descriptive qui sera forcément étendue, j'envisagerai d'abord, ici, uniquement les muscles exerçant sur le squelette externe ou interne des segments une action susceptible de modifier la forme de ceux-ci ou même d'intervenir dans la locomotion, en tous cas dans le saut, par le

(22) Sur la fig. 1, la limite est donc représentée de façon arbitraire : je l'ai cependant située à l'endroit approximatif où se déchire habituellement la basale à la suite d'une traction opérée sur l'endosternite au cours d'une dissection.

(23) Au sujet de ceux-ci voir BARLET, 1951, p. 265 : ceux des Collembolles sont signalés ; ils viennent d'être partiellement figurés par BRETTFELD (1963).

jeu ou le télescopage des segments. Ces muscles, dans le cas du Machilide, seront d'autant plus commodément traités à part que, presque tous se maintiennent, dans la totalité de leur trajet, dans les plans les plus profonds, en fait ceux par lesquels j'ai coutume de commencer la dissection de demi-spécimens préparés comme il a été expliqué plus haut.

### MUSCULATURE LONGITUDINALE DORSALE (fig. 2, n° 1 à 24).

Cet ensemble est constitué de muscles assez longs et en forme de lanières. Comme nous venons de le voir, et contrairement à ce qui fut noté chez *Lepisma* (BARLET, 1953, p. 216), ils sont tous — exceptés les dorso-latéraux — situés proximale par rapport aux éléments dorso-ventraux du flanc. Quelques-uns de ces muscles longitudinaux ont été mentionnés dans mes travaux antérieurs (1946 et 1948).

1. Céphalo-métanotal : ce muscle exceptionnellement long — il franchit plus de deux segments — ne figure pas dans les travaux précédents (BARLET, 1946 et 1948). A l'avant il est fixé sur le sillon occipital et sur le phragme (notation *ph* sur fig. 3) occipital. Postérieurement il est attaché à mi-longueur du métanotum.

Il fait probablement partie du n° 1 et du n° 8 de Maki : ce dernier associe erronément un dorso-ventral (mon n° 49) et un longitudinal dorsal. Ce muscle est le mt 5 de BITSCH (1963, p. 679).

2. Premier céphalo-mésonotal : l'insertion antérieure de ce muscle se situe au même niveau que celle du précédent. Postérieurement il s'attache sur le bouclier mésonotal, à la limite entre les deux premiers et le troisième tiers, c'est-à-dire à l'arrière de la région scutale (notation *sc* sur fig. 3). Il double l'élément précédent sur la face dorsale de celui-ci.

Il est inclus dans le n° 1 de MAKI.

3. Deuxième céphalo-mésonotal : inséré antérieurement sur le sillon occipital, plus proximale que le phragma, il est attaché postérieurement sur la face antérieure du pseudophragma mésothoracique (notation *ph'* sur fig. 3). Il est souvent subdivisé en deux chefs.

Il doit être inclus dans le n° 1 de MAKI.



4. Troisième céphalo-mésonotal : ce muscle n'est pas très large. Antérieurement il est inséré sur le sillon occipital, au même niveau mais plus intérieurement que le précédent. Postérieurement, il est attaché sur l'ourlet antérieur du mésonotum, très près du plan médian.

Il doit être inclus dans le n° 1 de MAKI.

5. Quatrième céphalo-mésonotal : ce muscle est une bandelette très étroite. Il est inséré sur le sclérite occipital *so* (notation sur fig. 3) et attaché postérieurement sur l'extrémité distale de l'ourlet du mésonotum, pas loin de la région stigmatifère.

Il pourrait correspondre au n° 2 de MAKI.

6. Céphalo-pronotal : ce muscle assez étroit est inséré comme le précédent, mais un peu plus proximale, sur le sclérite occipital. Postérieurement il est attaché sur l'arrière du bouclier pronotal.

Il est inclus dans le n° 2 de MAKI. Il correspond peut-être au *mth1* de BITSCH.

7. Pro-mésonotal ou dorso-latéral : ce muscle, assez étroit, s'attache antérieurement sur l'arrière du bouclier pronotal, juste derrière l'attache postérieure du muscle précédent. Postérieurement ce n° 7 est fixé, comme le n° 5, sur l'extrémité distale de l'ourlet mésonotal.

Il n'est pas signalé par MAKI.

8. Premier méso-métanotal : c'est le plus interne des muscles longitudinaux dorsaux du mésothorax. Antérieurement, son insertion oblique est dans le prolongement de l'extrémité proximale du pseudophragma mésothoracique. Postérieurement il est attaché sur l'extrémité proximale du pseudophragma métathoracique.

Il doit être inclus dans le n° 23 de MAKI.

9. Deuxième méso-métanotal : assez étroit, cet élément est fixé antérieurement sur la portion distale du pseudophragma mésothoracique et, postérieurement, sur la même portion du pseudophragma métathoracique.

Il doit être inclus, comme le précédent, dans le n° 23 de MAKI.

10. Troisième méso-métanotal : ce muscle est une lanière assez large. Son attache antérieure est sur le pseudophragma mésothoracique et son attache postérieure est située à mi-longueur du métanotum.

Il est aussi inclus dans le n° 23 de MAKI.

11. Quatrième méso-métanotal : assez étroit et plus court que les précédents, ce muscle relie l'extrémité proximale du pseudophragma mésothoracique à l'ourlet antérieur du métanotum.

Il est inclus dans le n° 23 de MAKI.

12. Cinquième méso-métanotal : ce muscle, en forme de bande assez large, est plus externe que les deux précédents ; il est même externe à certains dorso-ventraux. Il relie le pseudophragma mésothoracique à l'ourlet antérieur du métanotum.

Il n'a pas été vu par MAKI.

13. Sixième méso-métanotal ou premier dorso-latéral : sur la fig. 2 le n° 13 se rapporte à deux éléments que je crois être les deux chefs d'un même muscle, leur attache postérieure sur l'ourlet métatergal étant commune. Ces deux chefs sont croisés. Le premier est plus important que le second. Tous deux s'attachent, au même niveau, sur la partie « scutellaire » du métanotum.

Ce muscle doit être inclus dans le n° 24 de MAKI.

14. Septième méso-métanotal ou deuxième dorso-latéral : son attache antérieure est située sur le début du troisième tiers du bouclier mésonotal et est externe à celle du puissant dorso-ventral n° 58. Son insertion postérieure est située sur l'extrémité distale de l'ourlet du métanotum. Cette caractéristique rapproche cet élément du prothoracique n° 7.

Il doit être inclus dans le n° 24 de MAKI.

15. Huitième méso-métanotal ou troisième dorso-latéral : il est semblable au précédent mais plus postérieur ; son insertion postérieure sur l'ourlet métanotal est plus proximale.

Il doit être inclus dans le n° 24 de MAKI. Les deux derniers éléments, n° 14 et 15, n'avaient pas été distingués l'un de l'autre dans un travail antérieur (BARLET, 1946) : ils ont été schématisés par le plus inférieur des

dorso-latéraux (DL, fig. 1, p. 79, *ibid.*); le supérieur correspond à l'actuel n° 13.

16. Premier uro-métanotal : rubanné à son attache antérieure sur le pseudophragma métathoracique, il devient plus cylindrique vers l'arrière et s'insère à mi-longueur du premier tergite abdominal. Il semble qu'on puisse le comparer au n° 2, ou à la moitié postérieure du n° 1.

Il n'a pas été vu par MAKI ou bien est inclus dans son n° 47.

17. Deuxième uro-métanotal : plus étroit et plus court que le précédent, il est attaché antérieurement sur le pseudophragma métathoracique et, postérieurement, sur l'ourlet du premier urotergite. Visiblement il est sérialelement homologue (24) ou mésothoracique n° 11.

Il doit être inclus dans le n° 47 de MAKI.

18. Troisième uro-métanotal : c'est le plus long de cette catégorie. Plat à son attache antérieure, fort médiale, sur l'ourlet métathoracique, il devient cylindrique vers son attache postérieure sur l'arrière du premier urotergite.

Il doit être inclus dans le n° 47 de MAKI.

19. Quatrième uro-métanotal : plus externe que les trois premiers de cette catégorie, il s'attache antérieurement, par une surface assez large, en arrière du précédent. Il est inséré postérieurement sur le pseudophragma abdominal. Je ne lui vois pas d'équivalent dans les segments précédents.

Il est inclus dans le n° 47 de MAKI.

20. Cinquième uro-métanotal : ce muscle assez court, plus externe que le précédent, s'attache antérieurement à mi-longueur du métanotum et postérieurement, sur l'extrémité distale du pseudophragma abdominal.

Je ne lui trouve pas d'équivalent aux segments précédents.

Il fait partie du n° 47 de MAKI.

(24) Ou homologue de série : dans la suite du texte le terme homologue sera employé seul lorsque je comparerai deux muscles appartenant à des segments différents.

21. Sixième uro-métanotal : cet élément fort étroit, un peu tendinisé, relie le milieu du métanotum au premier urotergite où son insertion est située dans le prolongement proximal du pseudophragma.

Je ne puis le rapporter à aucun élément des segments précédents.

Il fait partie du n° 47 de MAKI.

22. Septième uro-métanotal : ce muscle en lanière relie directement le pseudophragma métathoracique à celui du premier urotergite.

Il est inclus dans le n° 47 de MAKI.

23. Huitième uro-métanotal : sur la fig. 2 le n° 23 se rapporte à trois éléments en forme de lanières qui me paraissent n'être que des subdivisions d'une nappe primitivement unique : ils présentent les mêmes attaches postérieures contiguës derrière l'ourlet du premier urite et les mêmes trajets par rapport aux autres muscles dorso-ventraux ; ils ne diffèrent que par l'attache antérieure qui, pour l'élément le plus proximal est située sur l'extrémité distale du pseudophragma métathoracique et, pour les deux autres éléments, directement sur l'ourlet métathoracique. Si le puissant dorso-ventral n° 72 du métathorax est homologue au n° 58 du mésothorax, le présent muscle n° 23, ou tout au moins son chef le plus interne, pourrait être homologue au n° 12 du mésothorax : tous deux, en effet, suivent le même trajet externe par rapport aux dorso-ventraux cités.

Il n'a pas été distingué par MAKI.

24. Neuvième uro-métanotal ou dorso-latéral : cet élément, assez puissant, ressemble davantage au n° 15 qu'au n° 14 du segment précédent qui est donc plus riche en dorso-latéraux obliques.

C'est le n° 48 de MAKI.

#### MUSCULATURE LONGITUDINALE VENTRALE

Les muscles de ce groupe (n° 25 à 48) sont tous représentés sur la fig. 2, mais certains sont repris sur la fig. 1 où l'on trouvera les notations relatives aux différentes parties du squelette interne.

25. Premier endosterno-tentorial : ce muscle est assez épais et un peu tordu. A l'avant il est attaché sur la portion médiane de la lame tentoriale *lt*. A l'arrière il est inséré sur la lame latérale *n'* du premier endosternite. Le trajet de ce muscle croise celui des deux éléments suivants : antérieurement il est plus proximal qu'eux et, postérieurement, plus distal.

Il me paraît assez extraordinaire que MAKI n'aie pas vu ce muscle : peut-être n'existe-t-il pas chez *Pedetontus*.

26. Deuxième endosterno-tentorial : il est plus épais encore que le précédent. En avant il s'attache sur la plus grande partie de la lame tentoriale *lt* et, à l'arrière, sur la portion du premier endosternite située au-dessus de l'attache « furcale » *f*.

27. Troisième endosterno-tentorial : ce muscle très étroit relie la partie médiane inférieure de la lame tentoriale *lt* à la région « furcale » du premier endosternite. Son trajet croise celui de l'élément précédent : dans sa portion postérieure il est externe par rapport à certains éléments (non représentés sur la fig. 2 ; voir par exemple n° 83 sur fig. 3) reliant l'endosternite au trochanter.

28. Endosternal-labial : ce muscle étroit, en bandelette souvent tendinisée, relie le prolongement antérieur *c* de la région « furcale » de l'endosternite à l'extrémité proximale du sclérite labio-prothoracique *pb*, là où s'attache le tentorium collaire *lc*.

BIRTSCH (1964, p. 679) ne signale que deux muscles fixés au tentorium postérieur : son *mth* 11, très épais, et son *mth* 12, assez plat et constitué de plusieurs faisceaux.

MAKI figure deux muscles ventraux, ses n° 3 et 4, reliant le tentorium postérieur au premier endosternite (c'est-à-dire son tendon membraneux *it*, p. 12) : il n'est pas aisé d'y faire correspondre les trois éléments décrits ici. MAKI voit un troisième muscle ventral au prothorax : son n° 5 ; en fait il s'agit d'une des tigelles endosternales, le pied « furcal » *f*. Il en va de même pour son n° 28 dont la description (p. 14) montre qu'il s'agit de la barre transversale *b'* du premier endosternite.

29. Premier pro-mésendosternal : ce muscle cylindrique très grêle relie l'extrémité de la spatule « spinale » prothoracique à la région *m'* du deuxième endosternite, en contournant le ganglion nerveux.

D'après la description de MAKI (p. 14), ce serait son n° 26 : mais l'auteur le voit, erronément, inséré sur la deuxième spina.

30. Deuxième pro-mésendosternal : en forme de nappe triangulaire allongée, ce muscle relie la spatule « spinale » prothoracique à la tigelle verticale *v'* du deuxième endosternite.

Il fait partie du n° 25 de MAKI qui, en fait, inclut neuf éléments décrits ici : mes n° 30, 31, 32, 33a, 33b, 34, 35, 36 et 37.

31. Troisième pro-mésendosternal : ce muscle en bandelette étroite est fixé postérieurement sur la base de la tigelle *v'* du deuxième endosternite ; à l'avant il est inséré sous la palette latérale du premier endosternite (fig. 1 et 2).

32. Quatrième pro-mésendosternal : c'est aussi une étroite bandelette, fixée postérieurement sur la région *m'* du deuxième endosternite. A l'avant il est inséré comme le précédent mais plus distalement, sur un renforcement plus sclérifié (non représenté) de l'endosternite qui aboutit latéralement à l'attache pleurale *d*. Sur la fig. 2, seule sa portion postérieure est représentée.

33a. Cinquième pro-mésendosternal : cette large bande est attachée postérieurement sur toute la longueur de la barre *b''* du deuxième endosternite. En avant il est inséré comme le précédent mais plus près de l'attache pleurale *d*. Ce muscle est souvent formé de fibres individualisées.

33b. Sixième pro-mésendosternal : ce muscle est aussi une bande attachée postérieurement sur le versant antérieur du fourreau endosternal *p*.

Antérieurement il est, comme les trois précédents, inséré sous la palette du premier endosternite. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, il ne m'a pas toujours été facile de la distinguer du précédent.

Les quatre derniers éléments forment ensemble une nappe horizontale.

34. Sixième pro-mésendosternal : contrairement aux éléments précédents, celui-ci ne suit pas un trajet rectiligne. Il fait partie de la torsade (signalée à plusieurs reprises) qui débute dans le mésothorax et se poursuit, plus complexe, dans les segments suivants. Antérieurement il est attaché sur la moitié postérieure de la spatule spinale (*sp*) prothoracique. Il s'élève un peu puis

s'infléchit, obliquement, vers la paroi extérieure du corps ; il est fixé postérieurement, assez bas, sur l'extrémité distale de la lame transversale *n* du deuxième endosternite.

Rappelons que MAKI n'a rien vu des torsades dans *Pedetontus*.

35. Septième pro-mésendosternal : il ressemble au précédent mais s'attache en avant de lui sur la spatule spinale prothoracique, suit d'abord le même trajet vers l'extérieur puis descend sous le n° 34 pour s'attacher bien plus proximale que lui sur la même lame endosternale *n*.

36. Huitième pro-mésendosternal : cet élément fait partie, avec le suivant, d'une seconde spire de la torsade. Il est attaché antérieurement sous l'extrémité distale de la barre transversale *m* du premier endosternite ; il se dirige vers l'arrière, d'abord horizontalement, sous les deux muscles précédents, puis s'élève obliquement et se fixe postérieurement sur le haut de la lame *n* du deuxième endosternite, au-dessus de l'attache du n° 35.

37. Neuvième pro-mésendosternal : ce muscle double le précédent mais son attache antérieure est plus interne et son attache postérieure plus externe, sur l'extrémité distale de la lame *n*.

Les deux derniers muscles sont donc, vers l'avant, plus distaux que la paire 34-35 et, vers l'arrière, plus proximaux. Les deux paires reposent sur les muscles longitudinaux 31, 32 et 33*a* et 33*b* de type plus classique.

38. Premier méso-métendosternal : ce muscle en bandelette rectiligne, relie le pied de la tigelle *v''* du deuxième endosternite au pied de la tigelle *v'* du troisième endosternite.

Par son attache postérieure, il rappelle le n° 31 du mésothorax.

Dans le métathorax de *Pedetontus*, MAKI a résumé toute la musculature longitudinale ventrale par son seul n° 49 dans lequel doit donc être inclus mon n° 38 ainsi que les neuf éléments suivants.

39. Deuxième méso-métendosternal : ce muscle très grêle, sinueux, contourne le ganglion nerveux. Il relie un prolongement postérieur du deuxième endosternite à un prolongement antérieur, semblable, du troisième endosternite. Par son aspect, son trajet et même son attache postérieure il rappelle le n° 29 du mésothorax.

Ce dernier cependant est attaché antérieurement à l'extrémité de la spatule prothoracique, pratiquement dans le plan médian.

40. Troisième méso-métendosternal : en forme de long triangle, il s'attache antérieurement, comme le n° 38, au pied de la tigelle *v''* du deuxième endosternite et postérieurement, le long de la tigelle *v'* du troisième endosternite. Par sa forme et son attache postérieure il rappelle le n° 30 du mésothorax : celui-ci cependant s'attache antérieurement sur la spatule prothoracique bien près du plan médian.

41. Quatrième méso-métendosternal : cette très large bande horizontale est attachée antérieurement sur le versant postérieur du deuxième endosternite (fig. 1), au-dessus de la forte attache endosternale *d* qui maintient l'extrémité proximale du fourreau pleural près du plancher sternal. En arrière ce muscle est inséré sur le versant antérieur du troisième endosternite, au-dessus de son attache furcale. Cet élément, qui paraît homologue au mésothoracique n° 33*b*, est le seul qui passe sous la lame endosternale transversale *n* du mésothorax.

42-47. Cinquième à dixième méso-métendosternaux : ces six éléments constituent la torsade, plus complexe qu'au segment précédent. Si au mésothorax il est possible de repérer deux torons comprenant chacun deux éléments assez bien individualisés, ici, la difficulté est plus grande : je crois bien reconnaître six faisceaux principaux mais comme certaines fibres passent de l'un à l'autre (25) il m'est quasi impossible d'en donner une description et une figuration précises. Je n'ai représenté que quatre de ces éléments, ceux dont le trajet ou les attaches peuvent rappeler des éléments du segment précédent. En bloc, ces six (?) muscles relient la région proximale du deuxième endosternite à la face antérieure de la lame latérale *n* du troisième. Deux muscles (n° 42 et 43) ont leur attache antérieure sur la face externe de la lame triangulaire *w* du deuxième endosternite. Leur aspect et leur trajet rappellent celui des muscles mésothoraciques n° 34 et 35 : mais si ceux-ci sont contigus, les deux éléments métathoraciques sont séparés par un puissant dorso-ventral, le n° 72. Le toron le plus apparent de la

(25) RAVOUX (1962) signale des faits de même ordre.

torsade métathoracique (le n° 45) s'attache antérieurement sur la portion proximale de la bride *b''* du deuxième endosternite, près de l'angle inférieur de la lame triangulaire *w*; postérieurement cet élément s'attache au-dessus du pied distal de la lame latérale *n* du troisième endosternite; ce muscle rappelle ainsi le n° 37 du mésothorax.

48. Sterno-endosternal métathoracique: ce muscle est une large nappe reliant le fourreau endosternal à la ligne médioventrale du basisternite. Il a déjà été figuré chez *Petrobius* (CARPENTIER, 1949, fig. 1, p. 42).

MAKI l'a aperçu: c'est son n° 61.

#### MUSCLES STIGMATIQUES ET INTESTINAUX

Muscles stigmatiques (fig. 1, *s*): sur le périèvre faiblement sclérifié du premier stigmate sont fixés deux éléments successifs qui dépendent d'autre part de la palette latérale du premier endosternite; le premier est un très grêle muscle (*s*) réduit à une ou deux fibres; le second est la tigelle *n''* signalée plus haut. Cette tigelle, d'une extraordinaire finesse, pourrait être un ancien muscle. Les deux éléments semblent n'avoir qu'un rôle fonctionnel bien réduit.

ARGILAS (1941, pp. 107-108), travaillant d'après des coupes, n'a repéré chez *Dilta* que l'une de ces formations: c'est son muscle MO, attaché à l'« apophyse sternale » (fig. 32 A, p. 107). Vu la localisation de la coupe représentée je pense qu'il s'agit du muscle (mon *s*), plus antérieur que la tigelle.

Je n'ai pu repérer, jusqu'à présent, de muscle du deuxième stigmate, qui est présegmentaire.

MAKI ne signale aucun muscle stigmatique.

Muscle intestinal (fig. 1, *i*): ce très court muscle est attaché sur la tigelle *b'* du deuxième endosternite.

Au cours des dissections il est parfois bien difficile d'arracher le tube digestif étroitement accolé aux palettes triangulaires verticales *w* des deux derniers endosternites thoraciques et des abdominaux. Il est également accolé aux portions médianes des endo-

sternites, à partir du deuxième (26). Le tube digestif peut donc subir des contractions directes par sa musculature propre et des contractions indirectes par les mouvements des nombreux dorso-ventraux et longitudinaux ventraux insérés sur les endosternites.

#### MUSCLES (ENDO) STERNO-NOTAUX

Ils sont tous représentés sur la fig. 2 à l'exception du n° 73 qui est visible sur la fig. 1. Certains éléments sont reproduits aussi sur la fig. 1, avec notations, ou sur la fig. 3, sans notation.

49. Tentorio-mésnotal: ce puissant muscle traverse obliquement tout le prothorax; inférieurement il est inséré sur le bord postérieur de la barre tentoriale *mt* (notation sur fig. 3; dorsalement il est fixé, sur l'anténotum mésothoracique par une attache transversale située dans le prolongement distal du pseudophragma.

Ce muscle n'est pas figuré par MAKI.

50. Premier labio-pronotal: ce muscle grêle, cylindrique, est inséré sur l'extrémité proximale du sclérite postlabial *pb* (notation sur fig. 3), à l'endroit où se raccorde le tentorium collaire *lc* (*id.*). Le muscle est attaché dorsalement sur l'avant du pronotum, dans le prolongement d'une bride tendineuse longitudinale (figurée sans notation). Ce muscle contourne par l'avant tout le massif des muscles dorso-ventraux de la base de la patte.

Il est inconnu de MAKI. C'est probablement le *mth9* de BRISCH.

51. Premier labio-mésnotal: ce muscle est une étroite bandelette reliant l'extrémité proximale du sclérite postlabial *pb* et le tentorium collaire *lc* à l'extrémité distale de l'apodème antérieur

(26) Sur mes coupes transversales on peut observer certains rapports, entre tissus, qui me paraissent remarquables. A partir du métathorax, une membrane splanchnopleurale, qui me semble faire corps avec différentes régions des endosternites, s'étend vers le haut, jusqu'au diaphragme dorsal, en une sorte de mésentère (=septum sagittal de DENIS, 1949, p. 232) dont BÄR (1912) n'a repéré que quelques fragments. J'espère pouvoir, ultérieurement, décrire moins sommairement l'ensemble de ces structures: celles-ci me font penser que les Aptérygotes ont conservé des restes plus nombreux qu'on ne le croit, de leurs si grands sacs cœlomiques embryonnaires.

du mésotergite ; cette dernière attache est très proche de la région stigmatique.

Il n'a pas été vu par MAKI. C'est probablement le mth 10 de BRITSCH.

52. Deuxième labio-mésosomal : cet élément apparemment très puissant n'est cependant, en général, qu'une large bande, de faible épaisseur, surtout dans sa portion postérieure ; celle-ci est attachée en avant du pseudophragma mésothoracique ; en avant, le muscle est inséré sur presque toute la longueur du sclérite postlabial *pb* et même parfois, par quelques fibres, sur la base de l'apophyse postgénéale *ag*.

Il est inclus dans le n° 8 de MAKI.

53. Troisième labio-mésosomal : ce muscle étroit relie l'extrémité de l'apophyse postgénéale *ag* à l'apodème mésosomal, à mi-distance de celui-ci et du plan sagittal médian.

Il est peut-être inclus dans le n° 8 de MAKI.

54. Second labio-pronotal : ce petit muscle cylindrique relie l'extrémité (27) de l'apophyse postgénéale *ag* à la partie antérieure du bouclier pronotal, au niveau de la bride tendineuse signalée à propos du muscle n° 50.

Il correspond vraisemblablement au n° 7 de MAKI et au mth 7 de BRITSCH.

55. Pro-endosterno-labial : ce muscle est une bandelette assez robuste ; il n'est pas repérable immédiatement au cours d'une dissection : il est en effet masqué par l'ensemble des muscles dorso-ventraux épisternaux de la base de la patte, muscles non représentés sur la fig. 2. L'attache antérieure de l'élément en question porte sur le sclérite *pg* (notation sur fig. 3) bordant postérieurement la région labiale de la capsule céphalique. L'attache postérieure du muscle est située sur le dessus de la portion *c* du premier endosternite, portion qui peut être considérée comme « furcale ».

Il correspond au n° 6 de MAKI.

(27) Cette extrémité porte aussi une troisième attache musculaire, celle d'un élément non thoracique (représenté sans notation sur la fig. 1 et 2) : ce muscle relie l'apophyse postgénéale à la face supérieure du bras tentorial, près du plan médian. Chez *Petrobius* ce muscle est très puissant. Pour BRITSCH, cet élément (mld, p. 529) est du domaine labial.

56. Premier pro-endosterno-mésosomal : cet étroit élément « tenseur » cylindrique prolonge verticalement la tigelle endosternale *v'* et s'attache sur une petite protubérance de l'extrémité distale du pseudophragma (voir *pb'* sur fig. 3).

MAKI l'a représenté par son n° 29.

57. Deuxième pro-endosterno-mésosomal : il s'agit d'un énorme massif musculaire toujours constitué de deux chefs, un antérieur et un postérieur (indiqués tous deux sur la fig.). L'insertion inférieure de ce massif occupe une très grande partie de la palette latérale du premier endosternite ; dorsalement les attaches des deux chefs occupent presque toute la longueur du deuxième tiers, ou scutum, du bouclier mésosomal.

MAKI a représenté ce massif musculaire par son n° 30.

58. Troisième pro-endosterno-mésosomal : cet élément est assez puissant. Il est inséré sur la région postérieure de la palette latérale du premier endosternite, remonte postérieurement aux deux faisceaux précédents mais s'attache plus haut qu'eux et sur le dernier tiers (scutellum), du mésosotum. Il est externe aux longitudinaux dorsaux n° 8, 9, 10, 11 et 13 mais interne aux n° 12, 14 et 15.

MAKI ne l'a pas distingué des deux précédents faisceaux.

59. Quatrième pro-endosterno-mésosomal : ce muscle est une bandelette bien tendue, obliquement, entre l'extrémité proximale de la palette endosternale et l'arrière du mésosotum ; l'attache dorsale est externe par rapport à la duplication notale. Le muscle passe extérieurement aux dorsaux latéraux obliques (n° 13 *a, b*, 14 et 15).

Il n'est pas signalé par MAKI : il est vraisemblablement inclus dans son n° 32.

60. Cinquième pro-endosterno-mésosomal (fig. 1 et 2) : il s'agit d'une nappe incurvée, assez épaisse, reliant l'expansion membranaire latérale *n'* de la tigelle verticale *v'* à la région distale du mésosotum ; le muscle en question passe immédiatement au-dessus du bord supérieur de la région pleurale.

Il se pourrait que le tergo-sternal n° 33 de MAKI représente mon muscle

n° 60 mais il se pourrait aussi que ce n° 33 de *Pedetontus* soit sérialement homologue à mon n° 73 (fig. 1) du métathorax de *Lepismachilis*.

61. Premier pro-endosterno-métanotal : ce long et puissant élément, à trajet sinueux, est inséré sur la palette latérale de l'endosternite, derrière le pied de la tige verticale *v* ; dorsalement il est attaché assez haut sur le métanotum, un peu en arrière de l'extrémité proximale du pseudophragma. Il est interne par rapport aux longitudinaux dorsaux mésothoraciques n° 12, 13, 14 et 15 ; il est externe aux n° 1, 8, 9 et 10.

Le présent muscle a été vu par MAKI : c'est son n° 31.

62. Deuxième pro-endosterno-métanotal : ce muscle est externe au précédent, dont il épouse le trajet. Il est inséré sur la palette endosternale et attaché sur l'anténatum métathoracique, contre la face antérieure du pseudophragma. Il est interne par rapport à tous les longitudinaux dorsaux mésothoraciques, à l'exception du n° 9.

Il est vraisemblablement inclus dans le n° 31 de MAKI.

63. Troisième pro-endosterno-métanotal : ce muscle en bandelette peut être facilement confondu avec le précédent ; il fait corps avec lui, du côté externe, sur une grande partie de son trajet supérieur mais, inférieurement, il est inséré sur l'angle le plus distal de la palette endosternale.

MAKI n'a pas distingué le présent muscle qui doit être inclus, comme le précédent, dans son n° 31.

64. (Basi) sterno-notal : ce muscle cylindrique, assez puissant, est inséré sur le basisternum, contre l'attache endosternale *b*, sur une petite surface circulaire marquée dans la cuticule (visible sur la fig. 1). Dorsalement ce muscle est attaché assez distalement sur le mésonotum : il sépare les muscles pleuro-notaux en deux massifs, l'épisternal et l'épiméral. Il n'a pas d'équivalent aux pro- et métathorax.

C'est le n° 34 de MAKI. C'est le Sn-Nt de la fig. 3 dans mon travail de 1950.

65*a*. Premier mésendosterno-mésonotal : (fig. 1, 2 et 3 : dans celle-ci il ne porte pas de notation et est sous le nombre 116) : ce

grêle élément est légèrement tendinisé (28). Il est peut être classé indûment dans les endosterno-notaux car il pourrait aussi bien être un endopleuro-notal : dans la description du squelette nous avons en effet vu qu'il est impossible de déterminer avec exactitude la limite distale du fourreau endosternal *p* qui se continue dans la basale (29). Le muscle 65*a* relie donc au mésonotum ou bien la face dorsale du fourreau *p* enveloppant le processus pleural *pp*, ou bien le processus lui-même.

Comme le muscle n° 64, à la partie supérieure duquel il est accolé, il divise les pleuro-notaux en deux massifs. Dans mon premier travail (1946, p. 82), c'est à propos de cet élément que j'avais introduit l'idée que certaines tiges endosquelettiques pouvaient provenir de la tendinisation de muscles (voir aussi *ibid.*, note 4)(30) : la tige notale *k* du prothorax lui était homologuée. Nous verrons, à propos du n° 65*b*, qu'il y a lieu d'apporter une correction à cette homologation.

C'est peut-être le n° 37 de MAKI.

65*b*. Deuxième mésendosterno-mésonotal (fig. 2 ; aussi sur fig. 3 mais sans notation) : cet élément ressemble au précédent mais est plus long. Dorsalement son attache est proche de celle du 65*a* ; inférieurement il est inséré sur le fourreau pleural juste au-dessus de l'attache *b*. Il n'a pas d'équivalent au métathorax. Les rapports entre les deux éléments 65*a* et 65*b* de *Lepismachilis* rappellent ceux qui existent au prothorax de *Lepisma* où un muscle, le n° 76 double antérieurement la tige notale *k* : j'avais alors (1953, p. 235) émis l'hypothèse que muscle et tige du Lépisisme pouvaient être dérivés d'un ensemble de fibres d'abord unique. Il me semble que les muscles 65*a* et 65*b* de *Lepismachilis* confirment cette supposition ; dans ce cas c'est le n° 65*b* qui serait vraisem-

(28) Il se présente comme un véritable muscle, plus épais, chez *Machilellus* (voir BARLET, 1946, p. 82, note 3).

(29) Ici se présente une difficulté de même ordre que celle rencontrée par les morphologistes s'occupant de Ptérygotes : la fusion entre la furca et le processus pleural, ou la crête endopleurale, y est parfois tellement poussée que, fréquemment, des muscles reçoivent des appellations telles que « furco-endopleuronotal ».

(30) Depuis lors, cette idée a été adoptée par d'autres morphologistes, par exemple CHADWICK (1957, pp. 11 et 12 ; 1959, pp. 121 et 123) ; BITSCH (1964, p. 511).

blement homologue à la tigelle notale *k* du prothorax des deux Thysanoures, ou du moins homologue à une formation de même origine que cette tigelle (la question sera reprise à propos du muscle n° 102).

Le présent muscle doit être inclus dans le n° 37 de MAKI.

66. Troisième mésendosterno-mésonotal : ce muscle assez épais est attaché dorsalement sur la région postérieure du mésonotum, plus distalement que les dorsaux latéraux. Inférieurement il est inséré sur la face antérieure de la région la plus proximale de la lame endosternale *n*, tout contre la base de la tigelle *v'*. Ce muscle est en fait contenu dans un plan fort transversal ; son trajet est externe par rapport aux longitudinaux ventraux spiralés et aux endosterno-notaux obliques. Ce muscle n'a pas d'homologue prothoracique.

Le n° 35 de MAKI doit contenir ce muscle ainsi que, probablement, une notable partie de la lame endosquelettique *n*.

67. Sterno-notal mésothoracique postérieur : cet élément assez grêle est attaché au mésonotum fort distalement et fort postérieurement, tout contre la duplicature membraneuse reliant le métanotum au mésonotum. Il est inséré au sternum sur la « furcilla » (fig. 1, *fc*). Au prothorax, je ne vois aucun élément comparable.

Ce sterno-notal, comme le muscle précédent, est inclus dans le n° 35 de MAKI.

68. Mésosternal-métanotal : cette appellation n'est peut-être pas très exacte car ce très court muscle est inséré sur la face externe de la « furcilla » *fc*, laquelle pourrait être considérée comme intersegmentaire ; dorsalement le muscle est attaché à l'extrémité distale de l'apodème bordant antérieurement le métatergite. Ce muscle est en somme transversal et intersegmentaire. Il est mieux visible sur la fig. 1 que sur la fig. 2.

MAKI ne signale pas ce muscle.

69. Premier mésendosterno-métanotal ; cet élément cylindrique suit un trajet vertical (sur la fig. 2 je l'ai courbé vers l'arrière pour éviter des superpositions). Dorsalement il est attaché à un petit prolongement du pseudophragma métathoracique ; inférieurement

il se rétrécit et se continue en la tigelle *v'* du deuxième endosternite.

Ce muscle « tenseur » paraît correspondre au n° 56 du segment précédent. Toutefois, on ne peut exclure totalement une autre possibilité : une homologation à la tigelle prothoracique *v''*. A vrai dire il se pourrait que cette dernière tigelle et le muscle prothoracique n° 56, avec la tigelle *v'*, soient deux éléments actuellement distincts mais dérivés d'un ensemble de fibres d'abord unique.

MAKI a vu le présent muscle : c'est son n° 52.

70. Premier mésendosterno-uronotal : ce puissant muscle oblique est inséré inférieurement sur la face externe de la plaque triangulaire *w* du deuxième endosternite ; supérieurement il est attaché sur le premier urotergite au niveau de l'extrémité proximale du pseudophragma. Ce muscle est proximal par rapport à tous les longitudinaux dorsaux et les ventraux spiralés. Il paraît homologue au n° 61 du segment précédent.

MAKI l'a vu : c'est son n° 53.

71. Second mésendosterno-uronotal : il double le précédent inférieurement mais est plus externe dans sa portion supérieure. Il est plus court et s'attache sur le pseudophragma du premier urotergite. Il correspond au n° 62 du segment précédent.

Il est difficile de décider si le présent muscle correspond au n° 54 ou au n° 55 de MAKI.

72. Second mésendosterno-métanotal : c'est un puissant faisceau assez vertical, composé de deux éléments tordus l'un autour de l'autre. Il est attaché à mi-longueur du métanotum ; vers le bas il pénètre dans la masse torsadée des muscles longitudinaux ventraux, entre les deux éléments fixés proximale à la palette triangulaire *w* du deuxième endosternite. Revenant vers l'avant il s'insère vers le milieu de la lame ondulée *n*. Il est difficile de lui trouver un homologue au segment précédent. Par la situation de son attache dorsale il évoque le n° 58 ; par le fait qu'il est constitué de deux chefs musculaires, il rappelle le n° 57. L'insertion sur l'endosternite ne rappelle aucun des éléments mésothoraciques non seulement parce que les formes des deux endosternites diffèrent mais aussi parce qu'aucun des deux dorso-ventraux mésothoraciques en question n'entre dans les torsades longitudinales ventrales. Il est



vrai que celles-ci sont moins riches au mésothorax qu'au métathorax : il se pourrait que le toron externe au dorso-ventral n° 72 qui se voit dans le métathorax, manque au mésothorax.

MAKI ne l'a pas représenté.

73. (Pré) sterno-notal métathoracique (fig. 1) : c'est une nappe triangulaire allongée, assez importante, reliant horizontalement le présternite à l'avant du métatergite en passant par dessus la membrane située en avant du pleurite (31). Il est antérieur au deuxième stigmate : probablement a-t-il une action indirecte sur celui-ci.

MAKI ne l'a pas vu.

74. Premier métendosterno-métanotal (voir aussi fig. 1) : il est homologue au n° 65a du mésothorax et lui est semblable en tous points.

Il correspond au n° 60 du dessin de MAKI.

75. Deuxième métendosterno-métanotal : il est un peu moins puissant que son homologue n° 66 du segment précédent.

MAKI l'a vu : c'est son n° 58.

76. Troisième métendosterno-métanotal : plus grêle que le précédent, plus distal et plus postérieur il pourrait cependant n'être qu'un chef isolé du même faisceau que le n° 75. Je ne lui vois pas d'homologue au segment précédent.

Il est inclus dans le n° 58 de MAKI.

77. Sterno-notal métathoracique postérieur : il est très grêle ; il appelle les mêmes remarques que son homologue mésothoracique n° 67.

Il est inclus dans le n° 58 de MAKI.

78. Premier métendosterno-uronotal : ce muscle grêle ressemble à son homologue n° 69 du segment précédent.

Il s'agit du n° 79 de MAKI.

(31) Chez *Machilellus* j'ai repéré un second muscle de forme semblable, plus antérieur, inséré sur la crête membraneuse de la duplication pleurale.

79 et 80. Muscles suspenseurs du « rein labial » : le premier de ces dorsoventraux prothoraciques s'attache à la membrane « collaire » et le second au pronotum. Ils sont fixés directement sur la glande (32).

### CHAPITRE III

#### MUSCLES A LA BASE DES PATTES

(fig. 3)

A la lumière des travaux récents nous admettrons que cette base comporte non seulement la coxa et le trochantin mais encore les pleurites qu'il y a lieu de considérer comme ayant dû constituer originellement, en partie du moins, la région la plus proximale des membres. Les divers muscles étudiés se situent tous dans des plans plus superficiels que ceux décrits dans la précédente partie. Je les ai répartis en plusieurs catégories : leur ordre diffère de celui qui, dans l'étude de *Lepisma*, avait été adopté en partie pour des raisons théoriques ne se retrouvant pas ici.

Tous les muscles de cette région sont représentés sur la fig. 3 sauf les n° 117 et 122 que l'on trouvera sur la fig. 1. Les trochantino- et coxo-endosternaux sont représentés sur les fig. 1 et 3, mais seule la fig. 1 contient toutes les notations.

#### A. MUSCLES TROCHANTINO- et COXO-ENDOSTERNAUX.

##### Au prothorax.

81. Coxo-coxal prothoracique : ce grêle élément cylindrique relie le rebord coxal distal de la patte droite à celui de la patte gauche. Il s'agit en réalité de deux muscles symétriques reliés dans le plan sagittal à une très petite formation tendineuse (schématisée sur la fig. 1) : celle-ci, indépendante du sternum chez *Lepismachilis* (33), est le reste d'une spina postcéphalique encore visible chez *Pedetontus* (MAKI, 1938) et *Trigoniophthalmus* et à laquelle j'ai déjà

(32) Par là ils diffèrent de leurs homologues de *Lepisma* (n° 69 et 70) qui sont insérés sur un endosquelette particulier (BARLET, 1953, pp. 229-230).

(33) Comparez au « spina-like center » du métathorax larvaire de *Corydalus* (KELSEY, 1957, fig. 21) ou « floating third spinal center » (*ibid.*, p. 28).

fait allusion à propos des muscles chiasmiques du prothorax de *Lepisma* (BARLET, 1954, pp. 309-310).

Ce muscle a été figuré par ARGILAS (1941, p. 84, fig. 30 : CX-ST<sub>2</sub>) chez *Dilta* et c'est le n° 15 de MAKI.

82. Premier trochantino-endosternal prothoracique (avec notation sur la fig. 1 ; sans notation sur la fig. 3) : ce muscle en bandelette relie l'extrémité proximale antérieure du trochantin à la région (furcale) *c* du premier endosternite. Il n'a pas d'équivalent aux segments suivants.

Il est inclus dans le n° 16 de MAKI que l'auteur rattache erronément au mésosternum.

83. Deuxième trochantino-endosternal prothoracique : plus grêle que le précédent il relie l'extrémité proximale antérieure du trochantin au haut de l'attache furcale *f*.

Comme le précédent, il doit être inclus dans le n° 16 de MAKI.

84. Premier coxo-endosternal prothoracique ou coxo-furcal (avec notation sur fig. 1 ; sans notation sur fig. 3) : il s'agit d'un très grêle élément attaché d'une part au rebord renforcé du cadre coxal, sous la portion antérieure de l'énorme apophyse coxale *ac*, et d'autre part sur le bord antérieur du premier endosternite, à l'endroit où celui-ci s'élargit en la palette latérale.

MAKI ne l'a pas repéré. A première vue il paraît correspondre au CX-ST<sub>3</sub> d'ARGILAS (fig. 30) mais cet auteur le voit naître dans le mésothorax (p. 85).

85. Deuxième coxo-endosternal prothoracique ou coxo-spinal : ce muscle énorme, aplati, est attaché antérieurement sur une large aire, sous le rebord coxal distal, en avant de l'articulation de la coxa avec le sclérite catapleurale postérieur oblique *cp'* (notation sur fig. 1). Ce muscle passe extérieurement au trochantéro-anapleurale n° 124, aux trochantéro-furcaux (n°s 125-126) et à l'attache furcale *f* ; postérieurement il s'insère sur presque toute la face inférieure (moitié droite) de la spatule spinale *sp*.

ARGILAS l'a figuré (fig. 30, CX-ST<sub>1</sub>), trop mince, mais voit son attache postérieure « sur l'apophyse sternale du métasternum » (p. 85).

C'est le n° 17 de MAKI.

#### Au mésothorax.

86. Coxo-spinal antérieur mésothoracique : ce muscle cylindrique est très grêle. Il est attaché antérieurement sous la partie médiane de la barre *m* du premier endosternite. Postérieurement, après être passé au-dessus du muscle précédent, il pénètre dans la coxa mésothoracique et s'insère sur la face latérale. Il est homologue au coxo-coxal prothoracique n° 81 qui est en réalité un ancien coxo-spinal. Les deux muscles sont d'ailleurs innervés de la même façon.

Il est impossible de savoir auquel des trois muscles coxo-sternaux mésothoraciques vus par ARGILAS (fig. 27 et p. 80) le présent muscle se rapporte. MAKI ne l'a pas figuré.

87. Coxo-spinal postérieur mésothoracique : ce muscle est cylindrique. Attaché sur la face distale de la coxa, il se glisse sous le processus pleural *pp* jusque sous l'extrémité latérale de la barre médiane *m* du deuxième endosternite.

Il est innervé de la même façon que le n° 85 du segment précédent : il lui est vraisemblablement homologue malgré les différences présentées par les régions des endosternites sur lesquelles portent leurs insertions respectives.

C'est vraisemblablement le n° 44 de MAKI.

#### Au métathorax.

88. Coxo-endosterno métathoracique : ce muscle cylindrique très grêle correspond visiblement au n° 86 du segment précédent ; cependant, ici aussi (comme pour le n° 87) l'insertion distale porte sur une région de l'endosternite différente d'aspect de celle sur laquelle s'insère, du premier endosternite, le n° 86.

C'est le n° 66 de MAKI.

A ce propos, MAKI voit au métathorax de *Pedetontus* un n° 67 équivalent à son n° 44 du mésothorax : celui-ci est mon coxo-spinal postérieur mésothoracique n° 87. Si réellement ce muscle existe au métathorax de *Pedetontus*, ce serait plus homonome que dans les trois genres de Machilides que j'ai disséqués. Mais on peut se demander si MAKI, comme d'habitude, n'a pas pris pour un muscle une partie de l'endosternite, en l'occurrence la partie grêle du fourreau endosternal.

## B. MUSCLES TROCHANTINO-NOTAUX (fig. 3).

## Au prothorax.

89. Premier trochantino-notal : très grêle cet élément est tendu entre l'angle trochantinal interne et l'avant du bouclier pronotal.

Il ne semble pas avoir été vu par ARGILAS. Il est ignoré de MAKI.

90. Second trochantino-notal : cet élément est plus puissant que le précédent. Il s'insère comme lui sur l'angle interne du trochantin et s'attache, dorsalement, sur la seconde moitié du pronotum.

Pour ARGILAS, c'est son CX.N.T.I. (fig. 30) qu'il croit attaché à la coxa puisqu'il n'a pas distingué de trochantin (voir discussion : BARLET, 1946, p. 82).

C'est le n° 12 de MAKI ; l'auteur ne mentionne cependant pas de trochantin.

## Au mésothorax.

91 et 92. Premier et deuxième trochantino-notaux : ces muscles, correspondant à ceux du prothorax, forment un seul faisceau dans leur partie inférieure ; le premier est plus puissant qu'au prothorax. Tous deux s'attachent dorsalement sur la partie scutale du mésonotum.

Le n° 92 pourrait correspondre au SC.N.T.I. d'ARGILAS (fig. 27), qui n'a pas vu le premier trochantino-notal.

MAKI n'a pas vu le premier élément ; le second est inclus, avec un coxo-notal, dans son n° 40.

## Au métathorax.

93 et 94. Premier et second trochantino-notaux : cette paire de muscles est homologue à celles des segments précédents. Elle ressemble davantage à celle du prothorax : les deux éléments sont séparés sur toute leur longueur et le premier est grêle ; il s'attache dorsalement sur l'ourlet métathoracique, fort près de son extrémité distale.

Il semble que MAKI n'ait pas repéré ces deux muscles ; peut-être le second est-il inclus dans son n° 56.

## C. MUSCLES COXO-NOTAUX (fig. 3).

## Au prothorax.

95. Premier coxo-notal épisternal : ce muscle puissant est attaché dorsalement entre les deux muscles trochantiniens n° 89 et 90 ; inférieurement il est inséré sur le rebord renforcé du cadre coxal.

C'est le CX-NT<sub>1</sub> de mon travail de 1946 (fig. 2) et, probablement, le CX-NT. A d'ARGILAS.

C'est le n° 19 de MAKI.

96. Second coxo-notal épisternal : ce très grêle élément inséré comme le précédent, mais un peu plus distalement, frôle la tigelle endosternale pleurale *p* ; dorsalement il est attaché sur le sclérite occipital *so*.

Je n'en avais pas tenu compte en 1946. ARGILAS ne le signale pas. C'est le n° 18 de MAKI.

97. Premier coxo-notal épiméral : ce muscle assez puissant est inséré sur le cadre coxal, postérieurement à la tigelle pleurale *p* et à un trochantéro-notal (n° 121).

C'est mon CX-NT<sub>2</sub> de 1946 et le CX-NT.E d'ARGILAS.

Il doit être inclus dans le n° 19 de MAKI.

98. Deuxième coxo-notal épiméral : c'est un puissant élément assez plat et à trajet très oblique. Inférieurement il est inséré sur le flanc antérieur de l'énorme apophyse coxale *ac*. Dorsalement il est attaché tout à l'avant du bouclier pronotal. Il traverse donc tout le massif des muscles dorso-ventraux.

Je n'en ai pas tenu compte en 1946. C'est le PO.CNT (=post-coxo-notal) d'ARGILAS.

C'est le n° 13 de MAKI.

99. Troisième coxo-notal épiméral : très grêle, cet élément est inséré sur le sommet de l'apophyse coxale et attaché sur l'arrière du pronotum. C'est mon CX-NT<sub>3</sub> de 1946 que j'avais alors tendance à considérer, avec le muscle suivant, comme un des deux chefs d'un même faisceau. Il me paraît suffisamment individualisé que pour maintenir ce point de vue, et chez *Lepisma* il y a, à tous les segments, deux muscles coxo-notaux très postérieurs.

ARGILAS et MAKI ne signalent pas cet élément.

100. Quatrième coxo-notal épiméral : plus puissant que le précédent, il est, comme lui, inséré sur le sommet de l'apophyse coxale; il est attaché sur l'arrière du pronotum, plus haut et plus postérieurement que le précédent.

C'est le n° 14 de MAKI. ARGILAS ne le signale pas.

#### Au mésothorax.

101. Coxo-notal épisternal : ce muscle peu développé est inséré sur le cadre coxal et frôle la face antérieure de la base du processus pleural *pp*. Dorsalement, il est attaché entre les deux trochantino-notaux, comme le premier coxo-notal épisternal prothoracique n° 95 auquel il est homologue.

C'est mon CX-NT<sub>1</sub> de 1946 et le CX-NT.A d'ARGILAS.

Il est inclus dans le n° 40 de MAKI ainsi que, vraisemblablement, les deux trochantino-notaux.

102. Premier coxo-notal épiméral : ce muscle est assez puissant, surtout dans sa partie supérieure. Dorsalement il est attaché sous le second trochantino-notal (n° 92). Il est inséré sur la bordure supérieure du cadre coxal assez large à cet endroit, zone qui pourrait être tenue pour trochantinienne.

J'ai déjà traité de ce muscle en 1946 : c'était mon CX-NT<sub>1</sub>. J'avais alors qu'il ne pouvait être homologue au prothoracique CX-NT<sub>1</sub>, mon actuel n° 97, du fait que celui-ci passe en arrière de la tige endosquelettique notale *k* et que le muscle mésothoracique n° 102 passe en avant d'un élément, le n° 65 A (mon ED-NT de 1946), que j'homologuais à ce moment à la tige *k* du prothorax. Actuellement en plus des correspondances qu'on peut voir entre ces muscles n° 97 et 102 quant à leurs insertions et attaches dorsales, je découvre une autre similitude : le mésothoracique n° 102 (et aussi son homologue métathoracique n° 106) est le seul dorso-ventral épiméral qui soit innervé directement par un long nerf issu du tronc nerveux le plus antérieur (le nerf alaire) comme l'est aussi le prothoracique n° 97. Dans la mesure où l'on peut se fier à l'innervation, ces deux muscles sont homologues.

Si l'on se reporte à la description des muscles 65 A et 65 B on verra que je n'identifie plus ces éléments à la tige *k* du prothorax mais que je pense qu'ils peuvent, tous trois, dériver d'un même faisceau multiple original. Je suis assez enclin à admettre

cette hypothèse lorsque je considère « la » tige notale *k* (à multiples branches distales) du mésothorax de *Tomocerus* (CARPENTIER, 1949, fig. 5) et surtout le fait que chez *Nicoletia* il y a deux tiges notales successives (BARLET, 1952, fig. 2 A, *k* et *k'*, et p. 7). En admettant cette façon de voir il n'y a plus d'obstacle à l'homologation des muscles n° 97 et 102.

Le présent muscle n° 102 correspond au SC.NT.E d'ARGILAS que cet auteur pense être inséré tout au bas de la « subcoxa », c'est-à-dire de la catapleure.

C'est le n° 45 de MAKI.

103. Deuxième coxo-notal épiméral : peu développé ce muscle est inséré sur le cadre coxal immédiatement en avant de l'articulation de la coxa avec l'extrémité postérieure de la pleure sclérifiée ce qui inciterait à le considérer comme homologue au n° 97 du prothorax mais comme nous venons de le voir (à propos du n° 102), celui-ci, bien qu'innervé par une branche du nerf postérieur *nl*<sub>1</sub>, comme le n° 103, est aussi innervé par le nerf antérieur *nl*<sub>1</sub>, ce qui n'est pas le cas du présent muscle.

C'était mon CX-NT<sub>2</sub> de 1946. ARGILAS ne le signale pas.

Il semble être inclus dans le n° 42 de MAKI avec un pleuro-notal (mon n° 115).

104. Troisième coxo-notal épiméral : beaucoup plus puissant que le précédent, il est inséré sur l'angle proximal postérieur du cadre coxal et, dorsalement, il est attaché au-dessus du précédent. Il pourrait être homologue au n° 100, le dernier des coxo-notaux du prothorax.

C'est mon CX-NT<sub>2</sub> de 1946 et le CX-NT.P d'ARGILAS.

Il semble correspondre au n° 41 de MAKI.

#### Au métathorax.

105. Coxo-notal épisternal.

106. Premier coxo-notal épiméral.

107. Deuxième coxo-notal épiméral.

108. Troisième coxo-notal épiméral.

Ces éléments présentent les mêmes caractéristiques que leurs homologues mésothoraciques n° 101, 102, 103 et 104.

Dans le dessin de MAKI, le n° 63 inclut mon n° 105 ainsi que deux trochantino-notaux ; le n° 68 correspond à mon n° 106 et le n° 64 à mon n° 108. Le n° 64 de MAKI appelle la même remarque que son n° 42 : il doit contenir un coxo-notal (mon n° 107) et un pleuro-notal (mon n° 120).

D. MUSCLES PLEURO-NOTAUX (fig. 1 et 3).

#### Au prothorax.

109. Catapleuro-céphalique : ce très grêle élément est inséré inférieurement sur une légère expansion du rebord de la région épisternale de la catapleure. Dans sa portion supérieure ce muscle est fusionné avec le n° 96, le second coxo-notal épisternal, et s'attache donc sur le sclérite occipital *so*.

Je n'en ai pas tenu compte en 1946. Ni d'ARGILAS, ni MAKI ne signalent ce muscle.

110. Catapleuro-notal épiméral : ce muscle est puissant. Il est inséré sur la partie postérieure du sclérite catapleural oblique *cp'* (notation sur fig. 1) et attaché sur l'arrière du pronotum : cette attache est la plus postérieure de celles des dorso-ventraux de la base de la patte.

C'est mon EM-NT de 1946 et le AP-NT (=m. apodémo-notal) d'ARGILAS. C'est le n° 11 de MAKI.

111. Anapleuro-céphalique : cette très étroite bandelette est tendue obliquement entre l'extrémité postérieure du grand sclérite anapleural supérieur *as* (notation sur fig. 1) et la région médiane du sclérite occipital *so* ; son attache y est contiguë à celle du longitudinal dorsal n° 5 (fig. 2). Le présent muscle est interne par rapport à tous les dorso-ventraux épisternaux de la base de la patte.

Je ne l'avais pas mentionné en 1946. C'est le CPL (=céphalo-pleural) d'ARGILAS. C'est peut-être le n° 10 de MAKI mais alors attaché erronément sur l'avant du tergite.

112. Anapleuro-notal : c'est un grêle élément cylindrique oblique inséré comme le précédent mais attaché sur le pronotum entre le second trochantino-notal n° 90, qui lui est externe, et le coxo-notal épisternal n° 95.

Je ne l'avais pas signalé précédemment. ARGILAS et MAKI ne l'ont pas vu.

#### Au mésothorax.

113-114. Premier et second catapleuro-notaux épisternaux : ces deux éléments puissants, plats, peuvent être traités ensemble ; ils ont une insertion commune sur la bordure supérieure antérieure du sclérite catapleural. Leurs attaches dorsales sont bien séparées ; le second est, dans sa partie supérieure, externe par rapport au coxo-notal épisternal n° 101. Il est difficile d'homologuer l'un de ces deux éléments à l'unique catapleuro-notal (céphalique) n° 109 du prothorax.

Ce sont mes ES-NT<sub>1</sub> et ES-NT<sub>2</sub> de 1946, non signalés par ARGILAS. MAKI les a inclus, avec les trochantino-notaux, dans son n° 40.

115. Catapleuro-notal épiméral : ce muscle puissant est inséré sur l'extrémité postérieure du sclérite catapleural, au-dessus de son articulation avec la coxa. Il est visiblement homologue au n° 110 du prothorax ; comme pour celui-ci son attache dorsale est la plus postérieure de celles des muscles dorso-ventraux de la patte.

C'est mon EM-NT de 1946 (34), non vu par ARGILAS. Il doit correspondre au n° 42 de MAKI inséré erronément trop bas.

116. Endopleuro-notal : c'est un grêle et court élément cylindrique tendu entre la face dorsale de la base du processus et la partie inférieure du mésotergite, pratiquement au niveau de la duplication paranotale.

La qualification accordée à ce muscle provient du fait qu'il m'est impossible d'attribuer avec certitude la région où il s'insère soit à l'anapleure, soit à la catapleure, ces deux arcs supra-coxaux ayant pu participer (BARLET, 1950, p. 188) tous deux à la formation de la base du processus.

Je n'avais pas utilisé cet élément en 1946. ARGILAS figure un SC.NT.Aa (=subcoxo-notal apophysaire antérieur) mais qui me paraît un peu trop développé. C'est probablement le n° 36 de MAKI.

117. Anapleuro-notal ou intraparanotal (uniquement sur fig. 1) : c'est une nappe de courtes fibres tendues entre les deux feuillets du paranotum ; elles s'insèrent sur un petit sclérite anapleural *sz*

(34) Sur ma fig. 2, p. 81, l'insertion de ce muscle n'a pas été dessinée.

(notation sur fig. 2) situé au sommet du feuillet ventral du paranotum.

J'en ai traité jadis (BARLET, 1950, fig. 3, Pl-Nt, et p. 185).  
Il n'a pas été repéré par ARGILAS ni par MAKI.

#### Au métathorax.

118 et 119. Premier et second catapleuro-notaux épisternaux : ils sont visiblement homologues aux n° 113 et 114 du mésothorax bien que le premier soit attaché dorsalement contre l'ourlet du métatergite alors que le n° 113 l'est sur le deuxième tiers du mésotergite.

Ils sont inclus, avec les trochantino-notaux, dans le n° 63 de MAKI.

120. Catapleuro-notal épiméral : contrairement à son homologue n° 115 du segment précédent, il est, ici, constitué de deux faisceaux, un antérieur puissant, et un postérieur plus grêle.

Il correspond au n° 65 de MAKI.

121. Endopleuro-notal : homologue au mésothoracique n° 116.

122. Anapleuro-notal (uniquement sur fig. 1) : homologue au mésothoracique n° 117.

#### E. MUSCLES TROCHANTÉRIENS (fig. 3).

Contrairement à ce que montre *Lepisma* il n'y a chez le Machilide qu'un seul trochantéro-notal, au prothorax, ainsi que cela a déjà été signalé (BARLET, 1946, p. 83). Les autres muscles du trochanter se répartissent en trochantéro-pleuraux, trochantéro-endosternaux et trochantéro-coxaux : ces derniers ne seront pas étudiés ici.

#### Au prothorax.

123. Trochantéro-notal épiméral : c'est un élément cylindrique qui, en arrière de la tigelle notale *k*, s'attache assez bas sur le pronotum en frôlant le grand sclérite anapleural *as* (notation fig. 1) : ARGILAS, chez *Dilta*, mentionne que quelques fibres s'attachent sur ce sclérite, d'où son appellation du muscle (TR.PL.NT = trochan-

téro-pleuro-notal); je n'ai pas observé cette disposition chez *Lepismachilis* ni chez d'autres Machilides.

C'est le n° 21 de MAKI.

124. Trochantéro-anapleural épiméral : il s'agit de quelques fibres attachées sur l'extrémité postérieure du sclérite anapleural *ap'* (notation sur fig. 1) et qui, pour le reste de leur trajet, se confondent avec le puissant muscle trochantéro-endosternal n° 125, le seul dont il fut fait mention en 1946.

Ce muscle n'est pas mentionné par ARGILAS. Il doit être inclus dans le n° 22 de MAKI que cet auteur croit attaché sur la portion latérale antérieure du mésosternum.

125. Premier trochantéro-endosternal ou trochantéro-furcal distal : ce puissant élément est attaché sur la face inférieure de la portion antérieure de la palette latérale du premier endosternite. Il a été figuré par moi en 1946 (fig. 2, p. 81, TR-ED).

Chez *Dilta*, ARGILAS n'a pas repéré ce puissant élément et chez *Pediontus* MAKI le croit attaché à l'avant du mésosternum (son n° 22).

126. Second trochantéro-endosternal ou trochantéro-furcal proximal : d'importance moyenne ce muscle est attaché supérieurement sur la face interne du prolongement *c* du premier endosternite, sur une région donc qu'on peut considérer comme furcale. Dans la plus grande partie de son trajet ce muscle se confond avec les deux précédents.

ARGILAS et MAKI ne l'ont pas repéré.

#### Au mésothorax.

A ce segment il n'existe que des trochantéro-pleuraux, au nombre de trois : ils ne forment qu'un seul faisceau et ne peuvent être distingués l'un de l'autre que par leurs attaches qui, cependant, portent toutes sur la base étranglée du processus pleural *pp*, région qui est d'origine catapleurale.

127. Trochantéro-pleural antérieur, ou épisternal : il s'attache dans la concavité antérieure de la base du processus.

128. Trochantéro-pleural médian : moins développé que le pré-

cèdent, il s'attache sous la base du processus (attache non visible sur la fig.).

129. Trochantéro-pleural postérieur, ou épiméral : il est fixé dans la concavité postérieure de la base du processus par une attache plus large (non visible sur la fig.) que celle du premier muscle.

ARGILAS a repéré le deuxième (son TR.SC.I = trochantéro-subcoxal interne) et le troisième élément (son TR.SC.E = trochantéro-subcoxal externe). Il reconnaît déjà (p. 81) qu'ils forment une entité physiologique.

J'avais figuré ces trois muscles en 1946 (fig. 2 : TR-PL<sub>1, 2, 3</sub>). MAKI ne mentionne qu'un seul muscle : son n° 46.

#### Au métathorax.

130 à 132. Trochantéro-pleuraux : ils correspondent totalement à leurs homologues mésothoraciques n°s 127 à 129.

ARGILAS n'a pas étudié le métathorax de *Dilta*. MAKI ne mentionne qu'un élément : son n° 69.

F. MUSCLE COXO-PLEURAUX (fig. 1 et 3, mais sur cette dernière les prothoraciques ne portent pas de notation).

#### Au prothorax.

133 et 134. Coxo-catapleuro-anapleural : il est difficile de trouver une appellation adéquate pour ces deux éléments qui sont ici traités ensembles car, à première vue, ils paraissent avoir constitué originellement un seul muscle. Ce sont deux bandelettes très grêles. Le n° 133 relie le bord supérieur du grand sclérite anapleural *as* à la face supérieure de la tigelle pleurale *p*. Le n° 134, dans le prolongement du précédent, relie la face inférieure de la tigelle *p* au cadre coxal antérieur.

Ces deux éléments, pas plus que la tigelle endosternale *p*, n'ont été vus par ARGILAS ni MAKI.

135. Coxo-anapleural (postérieur) [Sur la fig. 3 il est à gauche et un peu plus bas que la notation 99] : ce très grêle élément cylindrique relie l'angle articulaire distal de la coxa à l'extrémité postérieure élargie du sclérite anapleural supérieur *as*. Ce muscle est appliqué étroitement contre la paroi pleurale.

Il n'a été vu ni par ARGILAS, ni par MAKI.

#### Au mésothorax.

136. Coxo-épiméral : il s'agit d'un épais muscle cylindrique assez court. Il est inséré sur la paroi postérieure de la coxa, sous le cadre coxal, à proximité de l'articulation coxo-catapleurale. A son autre extrémité ce muscle est attaché sur la face épimérale de la portion la plus large du processus pleural. Cette attache porte réellement sur le processus et non sur le fourreau endosternal dont cependant l'extrémité distale est difficile à préciser, puisque, rappelons-le, elle se continue insensiblement dans la membrane basale. Ce muscle n'a pas d'équivalent au prothorax.

Je n'en ai pas traité en 1946. ARGILAS et MAKI ne l'ont pas vu.

#### Au métathorax.

137. Coxo-épiméral : il est en tous points semblable à son homologue n° 136 du segment précédent.

MAKI ne l'a pas vu.

### TRAVAUX CITES

- ARGILAS, A., 1941. — Contribution à l'étude de *Dilta littoralis* Wom. (Bordeaux, Drouillard, 226 pp.).
- BÄR, H., 1912. — Beiträge zur Kenntnis der Thysanuren — Jen. Zeits. f. Naturwiss., Bd. 48, 1-92.
- BARLET, J., 1946. — Remarques sur la musculature thoracique des Machilides (Insectes Thysanoures) — Ann. Soc. sc. Brux., série 2, LX, 77-84.
- BARLET, J., 1948. — Sur la constitution des boucliers notaux chez les Machilides. VIII<sup>e</sup> Cong. int. Ent., Stockholm, 535-540 [1950].
- BARLET, J., 1949. — Chétotaxie thoracique chez le pseudofœtus d'un Machilide. Bull. Ann. Soc. Ent. Belg., LXXXV, 60-64.
- BARLET, J., 1950. — La question des pièces pleurales du thorax des Machilides (Thysanoures) — *Ibid.* LXXXVI, 179-190.
- BARLET, J., 1951 a. — Particularités du thorax de *Nicoletia* (Aptérygotes Thysanoures) — Trans. IX<sup>e</sup> Int. Cong. Ent., Amsterdam, 169-171 [1952].
- BARLET, J., 1951 b. — 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* (Thysanoure Lépismatide) et celui d'autres Aptérygotes — Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg., XXVIII, n° 54.
- BARLET, J., 1953. — Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure) — Bull. Ann. Soc. ent. Belg., LXXXIX, 214-236.

- BARLET, J., 1954. — *Idem.* : musculature 2<sup>e</sup> partie, *Ibid.*, XC, 299-321.
- BARLET, J., et CARPENTIER, F., 1962. — Le Thorax des Japygides. *Ibid.*, XCVIII, 95-123.
- BITSCH, J., 1964. — Morphologie céphalique de Machilides (Insecta Thysanouira) — Ann. Sc. Nat., Zool., Paris, 12<sup>e</sup> sér., V, 501-706.
- BRETFELD, G., 1963. — Zur Anatomie und Embryologie der Rumpfmuskulatur und der Abdominalen Anhänge der Collembolen — Zool. Jahrb. Anat., Bd. 80, 309-384.
- CARPENTIER, F., 1946a. — Sur la valeur morphologique des pleurites du thorax des Machilides (Thysanoures) — Bull. Ann. Soc. ent. Belg., LXXXII, 165-181.
- CARPENTIER, F., 1946b. — *Ibid.*, pp. 187-188 : compte rendu de séance.
- CARPENTIER, F., 1949. — A propos des endosternites du thorax des Collemboles (Aptérygotes) — Bull. Ann. Soc. ent. Belg., LXXXV, 41-52.
- CARPENTIER, F., 1955. — Pleurites thoraciques de Lépidoptères et pleurites de Blatte. *Ibid.*, XCI, 220-226.
- CARPENTIER, F., et BARLET, J., 1956. — Ressemblances entre les pleurites et sternites thoraciques de Thysanoures et ceux de Ptérygotes inférieurs — Proc. Xth. int. Cong. Ent., Montréal [1958], 491-492.
- CARPENTIER, F., et BARLET, J., 1959. — The First leg Segments in the Crustacea Malacostraca and the Insects — Smiths. Miscell. Coll., Vol. 137, 99-115.
- CRAMPTON, G.C., 1926. — A comparison of the neck and prothoracic sclerites throughout the orders of Insects from the standpoint of phylogeny — Trans. Amer. ent. Soc., LII, 192-248.
- DENIS, R., 1949. — Sous-classe des Aptérygotes. Traité de Zoologie de P.P. Grassé, T. IX, 111-275.
- FÜLLER, H., 1963a. — Vergleichende Untersuchungen über das Skelettmuskelsystem der Chilopoden — Abh. Deuts. Akad. Wiss., Berlin, Kl. Chem. Geol. Biol. Jg., 1962, n° 3.
- FÜLLER, H., 1963b. — Die Bedeutung der Chilopodenmorphologie für die Subcoxaltheorie — Zool. Anz., Bd. 170, n°s 5-6, 176-187.
- HOLMGREN, N., 1920. — Vergleichendes über den Kopfbau der Crustaceen und Hexapoden. Arkiv för Zoologi, Bd. 13, n° 5.
- KELSEY, L.P., 1954. — The Skeleto-motor Mechanism of the Dobson Fly, *Corydalus cornutus*, Part. I : Head and Prothorax — Cornell University Agr. Exp. Stat., mem. 334, 1-51.
- KELSEY, L.P., 1957. — *Idem.* : Part. II : Pterothorax — *Ibidem.*, mem. 336, 1-42.
- MAKI, T., 1938. — Studies on the thoracic musculature of Insects — Mem. Fac. Sc. Agric., Taikoku Imper. Univ., XXIV, 343 pp.
- MATSUDA, R., 1963. — Evolution of the Thoracic Musculature in Insects — Univ. of Kansas Science Bull., XLIV, n° 11, 509-534.
- NÜESCH, H., 1954. — Segmentierung und Muskelinnervation bei *Telea polyphemus* (Lep.) Rev. Suisse Zool., 61, 420-428.
- RAVOUX, P., 1962. — Etude sur la segmentation des Symphyles — Ann. Sc. Nat., Zool., 12<sup>e</sup> s., IV, 141-472.
- RILLING, G., 1960. — Zur Anatomie des braunen Steinläufers, *Litbobius forficatus* L. (Chilopoda), Skelettmuskelsystem, peripheres Nervensystem und Sinnesorgane des Rumpfes — Zool. Jahrb. (Anat. Ont.), Bd. 78, 39-128.



## ABREVIATIONS

a :	attache spinale antérieure.	m' :	protubérance du deuxième endosternite.
ac :	apophyse coxale (prothorax).	mt :	barre métatentoriale (=pont tentorial postérieur).
ag :	apophyse génale.	n :	lamelle endosternale latérale.
ap :	arc anapleurale, anapleure.	n' :	lamelle endosternale latérale (prothorax).
ap' :	sclérite anapleurale postérieure (prothorax).	n'' :	tigelle stigmatique (prothorax).
as :	sclérite anapleurale supérieur (prothorax).	p :	tigelle pleurale prothoracique ou fourreau du processus pleural.
b' :	tigelle transversale antérieure des deux premiers endosternites.	pb :	sclérite postlabial.
b'' :	tigelle transversale postérieure du deuxième endosternite.	pg :	sclérite postgénal.
bm :	barre transversale du troisième endosternite.	ph :	phragma postoculaire.
bs :	basisternum.	ph' :	pseudophragma.
c :	portion antérieure de la région furcale du premier endosternite.	pp :	processus pleural (més- et métathorax).
cp :	arc catapleurale, catapleure.	ps :	présternite.
cp' :	sclérite catapleurale.	s :	muscle stigmatique (prothorax).
cx :	coxa.	sa :	sclérite anapleurale paranotal des méso- et métathorax.
d :	attache anapleurale des endosternites.	sc :	scutum.
ec :	évagination catapleurale (pro- et mésothorax).	sl :	scutellum.
f :	ped furcal.	so :	sclérite occipital.
fc :	« furcilla ».	sp :	spatule spinale (prothorax).
fs :	furcisternite.	st <sup>1</sup> , st <sup>2</sup> :	premier et deuxième stigmates.
g :	région antéro-latérale du premier endosternite.	tn :	trochantin.
h :	attache basisternale.	v :	tigelle verticale du premier endosternite.
i :	muscle intestinal.	v' :	tigelle dorso-ventrale antérieure des endosternites.
is :	intersternum.	v'' :	tigelle dorso-ventrale postérieure des endosternites.
k :	attache notale du premier endosternite.	w :	lamelle triangulaire dorso-ventrale des endosternites méso- et métathoraciques.
l :	attache spinale postérieure.	TH <sup>1</sup> , TH <sup>2</sup> , TH <sup>3</sup> :	les trois segments thoraciques.
lc :	tentorium collaire.		
lt :	lamelle tentoriale.		
m :	barre transversale du premier endosternite.		

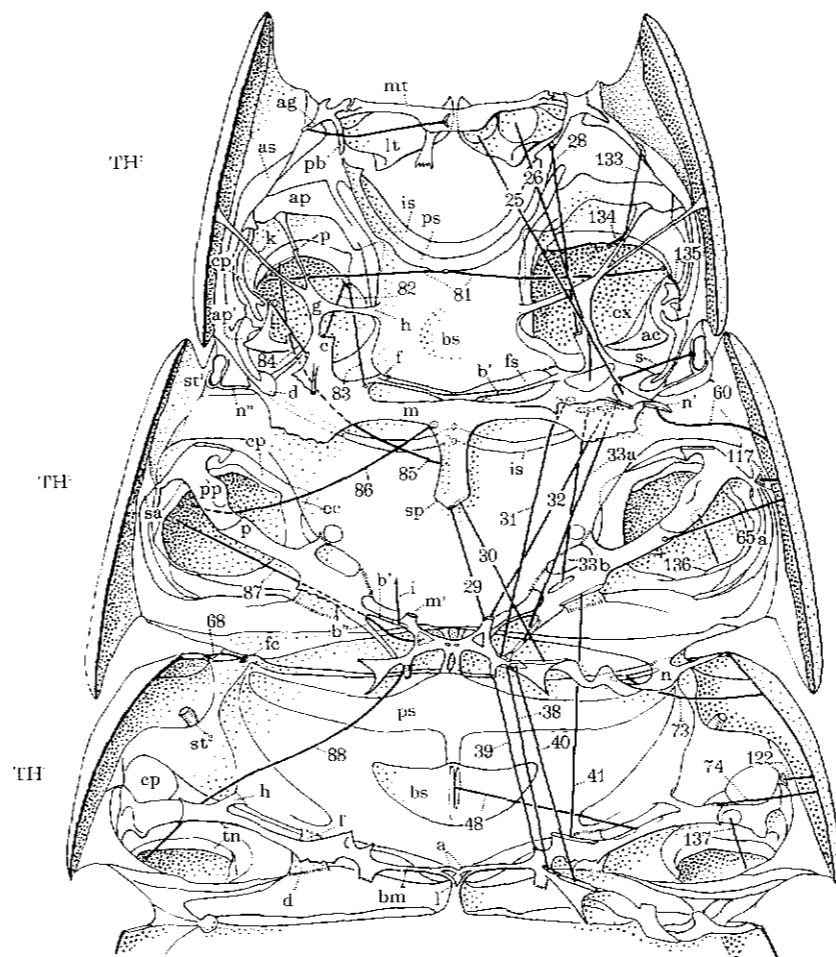


FIG. 1.

FIG. 1. — Paroi ventrale du thorax de *Lepismachilis y-signata* Kratovchil, vue par l'intérieur. Sont également figurés les endosternites et certains muscles. Les muscles sont rendus par un trait ; leurs volumes peuvent être déduits de la forme de leurs insertions. Certains muscles ne sont représentés que du côté droit, d'autres seulement du côté gauche : ainsi la figure est restée plus lisible.

FIG. 2. — Muscles longitudinaux et dorso-ventraux du thorax. Moitié droite vue par l'intérieur. Les endosternites ne sont que partiellement figurés. Les pseudo-phragmas ne sont pas représentés (voir fig. 3). Pour les notations des sclérites, voir fig. 1 et 3. Pour certains muscles longitudinaux ventraux comparer à la fig. 1.

FIG. 3. — Musculature de la région pleurale et de la base des pattes. Certains muscles très courts n'ont pas été représentés ou numérotés afin d'éviter l'encombrement de la figure. Pour ces muscles on est prié de s'en rapporter à la fig. 1.

- SCHMITT, J.B., 1962. — The comparative anatomy of the Insect nervous system — Annual Review of Entomology, vol. 7, 137-156.
- SNODGRASS, R.E., 1952. — A textbook of arthropod anatomy — 363 pp., Ithaca, N.Y.
- SNODGRASS, R.E., 1960. — Facts and Theories concerning the Insect Head. Smiths. Miscell. Coll., vol. 142, 1-61.
- VERHOEFF, K., 1905. — Ueber vergleichende Morphologie der Köpfe niederer Insekten. Nova Acta Abh. Kaiserl. Leop. Carol. Deuts. Akad. Naturf., Bd. 84.
- WIGGLESWORTH, V.B.; HINTON, H.E.; JOHNSON, C.G.; LESTON, D., 1963. — The Origin of Flight in Insects — Proc. R. Ent. Soc. London, vol. 28, 23-32.

Université de Liège,  
Laboratoire de Morphologie, de Systématique  
et d'Ecologie animales.

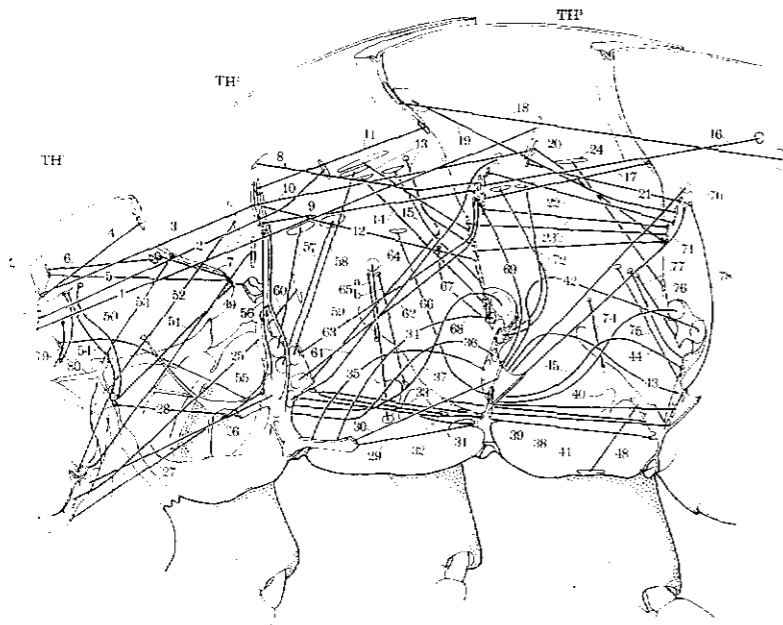


FIG. 2.

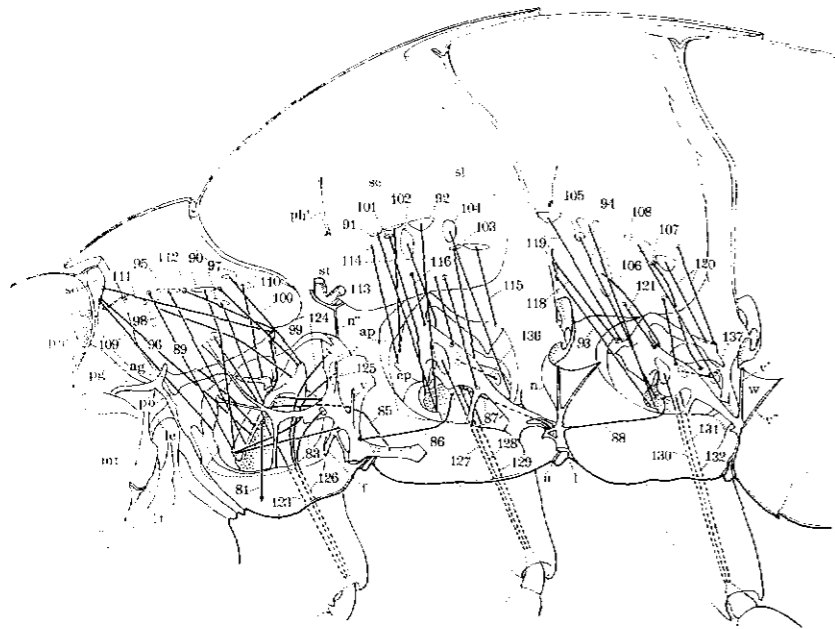


FIG. 3.