

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

II. — MUSCULATURE
(1^{re} partie)

par J. BARLET (Liège)

Je n'ai presque rien à ajouter ici aux remarques qui figuraient en tête de la première partie de ce travail (1). Certaines d'entre elles concernaient déjà les muscles et laissaient prévoir l'ordre suivant lequel je me proposais de les décrire, à savoir pour les trois segments thoraciques et le premier abdominal d'abord les longitudinaux dorsaux, ensuite les longitudinaux ventraux, enfin les dorso-ventraux. Pour ne pas multiplier outre mesure ces pages, j'ai laissé pour plus tard la publication de mes résultats quant aux muscles les plus intéressants pour la morphologie du thorax, c'est-à-dire ceux qui dépendent des arcs pleuraux (2) et de la section coxale des pattes. Ils seront décrits ultérieurement en même temps que sera considérée la portée théorique possible de mes observations.

L'étude des muscles a exigé de très nombreuses dissections sous la loupe binoculaire. Les rapports de certains muscles avec les pièces squelettiques ont été précisés d'après des coupes microscopiques (3).

Le mode schématique de représentation adopté ici (fig. 1a et b) est celui que d'assez nombreux auteurs ont employé depuis Voss (1905). Il constituait le moyen le plus pratique dans le cas d'une musculature aussi complexe que celle d'un Lépisme.

Musculature dorsale (fig. 1, n°s 1-27).

Cet ensemble est constitué de muscles longs et généralement en

(1) Voyez pour la première partie : *Bull. Ann. Soc. Ent. Belg.*, LXXXVII, pp. 253-271.

(2) Une exception sera faite cependant en faveur des muscles pleuro-ventraux les plus longs qui sur une notable étendue se mêlent aux ventraux.

(3) Je remercie M. le Prof. F. CARPENTIER qui a bien voulu discuter avec moi de mes résultats, ainsi que M^{me} CARPENTIER-LEJEUNE qui, cette fois encore, m'a aidé dans la confection des dessins.

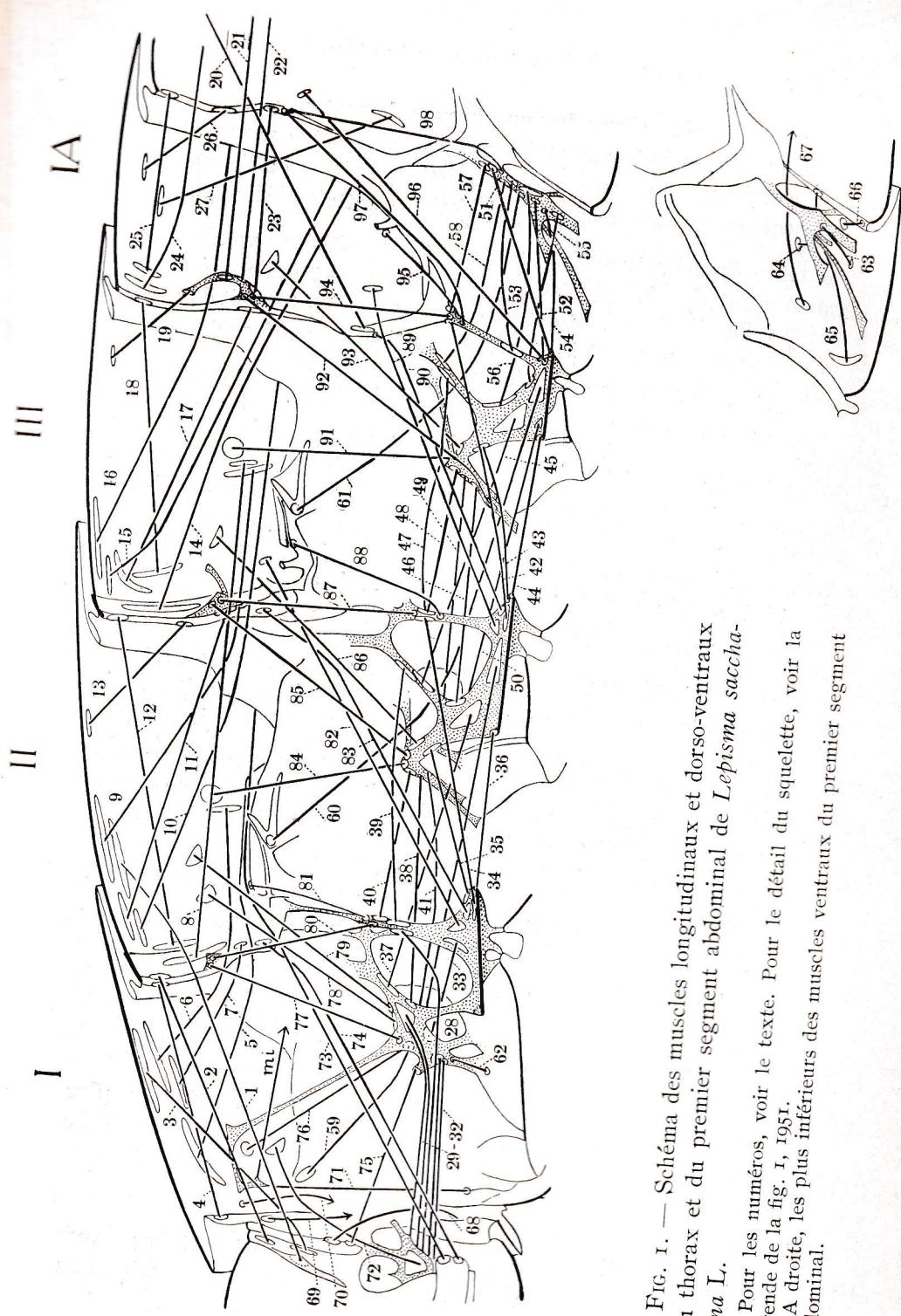


FIG. 1. — Schéma des muscles longitudinaux et dorso-ventraux du thorax et du premier segment abdominal de *Lepisma saccharinum* L.
Pour les numéros, voir le texte. Pour le détail du squelette, voir la légende de la fig. 1, 1951.
A droite, les plus inférieurs des muscles ventraux du premier segment abdominal.

forme de lanière situés les uns proximalement par rapport aux éléments dorsoventraux du flanc, les autres distalement. Je commencerai par les premiers qui se présentent d'abord à l'anatomiste disséquant un thorax ouvert par section sagittale médiane.

1. — *Premier pro-mésonotal*: ce muscle, situé au voisinage du plan sagittal médian, s'attache antérieurement à l'apodème qui sépare l'arrière de la tête du premier sclérite postoccipital; postérieurement, il est fixé à la moitié antérieure du mésonotum. Son insertion est longitudinale, longue et étroite.

Ce muscle me paraît se rapporter au n° 3 de MAKI (1938, fig. 2). Comme le suivant, il appartient probablement au même groupe que les muscles m TPII (DENIS, 1928, p. 133) des Collemboles.

2. — *Deuxième pro-mésonotal*: ce muscle, vers l'avant, s'attache comme le précédent, au sclérite ac mais un peu plus proximalement; l'insertion postérieure porte sur l'antécosta ac du mésonotum, très près de la ligne médio-dorsale.

Il s'agit visiblement du n° 1 de MAKI.

3. — *Pronotal segmentaire*: postérieurement, ce muscle est fort large. Il dépend de la voûte du pronotum, son attache étant très proche de la ligne médio-dorsale et parallèle à celle-ci. Du pronotum, ses fibres qui descendent en dehors des muscles précédents, convergent pour aller s'insérer au sclérite postoccipital po¹.

MAKI ne semble pas l'avoir vu.

4. — *Troisième pro-mésonotal*: autre muscle parallèle au plan sagittal médian et proche de lui. Postérieurement il s'attache à l'antécosta du mésonotum; vers l'avant il est inséré sur le haut de la membrane cervicale.

Il correspond au n° 2 de MAKI.

5. — *Premier méso-pronotal*: ce muscle est large vers l'avant. Son attache de ce côté, un peu en croissant, porte sur l'avant du pronotum. Vers l'arrière il s'amincit pour s'insérer un peu plus loin, que la mi-longueur du mésothorax, au fond de la poche paranotale.

Le n° 6 de MAKI paraît identique.

6. — *Deuxième méso-pronotal*: ce muscle est fort large vers l'avant où il est attaché à la paroi pronotale un peu en dehors du

n° 3 ; son insertion postérieure, transversale, porte sur l'arrière de la première moitié du bouclier mésonotal (4).

Ce doit être le n° 7 de MAKI.

7. — *Troisième méso-pronotal* : ce muscle vers l'avant, est presqu'aussi large que le précédent qu'il longe extérieurement. Il arrive cependant beaucoup moins en arrière, s'arrêtant à l'extrémité inférieure de l'antécosta mésothoracique.

Peut-être s'agit-il du n° 4 de MAKI.

8. — *Premier métamésonotal* : muscle large, du moins vers l'avant où il s'attache à la bande transversale *ps* du mésonotum ; son insertion postérieure est fort distale et vient à mi-longueur du métanotum.

Ce muscle se rapporte au n° 37 de MAKI.

9. — *Deuxième métamésonotal* : large surtout en avant où il s'attache à la voûte mésonotale en longeant la ligne médio-dorsale ; il s'insère postérieurement à mi-longueur du métanotum, non moins distalement que le n° 6 (mésoprothoracique) auquel il est tout à fait comparable.

Ce muscle est inclus dans le n° 36 de MAKI.

10. — *Troisième métamésonotal* : c'est le plus long de tous les muscles dorsaux du thorax ; il s'étend de l'avant du mésonotum à l'arrière du métathorax, s'insérant au fond de la poche parancostale.

Il doit avoir été confondu par MAKI avec le précédent sous le n° 36 (5).

11. — *Quatrième métamésonotal* : attaché antérieurement à l'avant du mésonotin, après la bande *ps*, ce muscle vers l'arrière descend et s'insère à l'antécosta métathoracique contre la lame *en* ; il suit un trajet externe par rapport au n° 9.

Le muscle doit correspondre au n° 35 de MAKI, mais il commence plus antérieurement et finit moins bas que ne le représente l'auteur japonais.

12. — *Cinquième métamésonotal* : ce muscle antérieurement assez large se rétrécit vers l'arrière. De son attache située juste

(4) Les muscles n°s 5 et 6 suivent, dans le mésothorax, un trajet externe par rapport aux muscles dorso-ventraux de la deuxième patte qui ne sont pas représentés fig. 1.

(5) Les trois éléments n°s 8, 9 et 10 sont internes par rapport aux muscles dorso-ventraux de la patte du mésothorax, non représentés fig. 1, et externes aux éléments similaires du métathorax.

après la bande antérieure *ps* du mésonotum (6) il s'étend jusqu'à l'antécosta métathoracique à laquelle il s'insère au voisinage du plan médio-dorsal.

Peut-être ce n° 12 correspond-il au n° 34 de MAKI, mais dont l'insertion postérieure a alors été figurée trop latéralement et qui ne devrait pas passer distalement par rapport au n° 35.

13. — *Sixième méta-mésonotal*: ce muscle oblique s'attache supérieurement au tiers postérieur du mésonotum; son insertion inférieure porte sur l'antécosta métathoracique au niveau de la lame *en*; le trajet du muscle est externe par rapport au n° 12.

Il correspond apparemment, dans MAKI, au n° 33 dont l'orientation alors n'est pas bien rendue.

14. — *Premier uro-métanotal*: cette bande musculaire, vers l'avant, est large et s'attache au sclérite *ps* du métanotum; vers l'arrière elle se prolonge jusqu'à la fin du premier tergite abdominal (7). Son attache antérieure porte à voir en lui l'hoinologue du muscle n° 8 du segment précédent, lequel cependant s'étend beaucoup moins loin en arrière du métanotum. J'aurai ultérieurement l'occasion de montrer pourquoi je ne m'arrête pas à cette difficulté.

Il est inclus dans le n° 72 de MAKI.

15. — *Deuxième uro-métanotal*: ce muscle moins large que le précédent paraît à première vue ne pas s'en distinguer mais antérieurement il s'attache en arrière du sclérite *ps*.

Il fait aussi partie du n° 72 de MAKI.

16. — *Troisième uro-métanotal*: sa longue attache, très proche de la ligne médiiodorsale, porte sur la première moitié du métanotum; il passe en dehors de l'arcade endosquelettique *en* pour aller s'insérer à l'arrière du premier urotergite.

C'est le n° 71 de MAKI.

17. — *Quatrième uro-métanotal*: ce muscle s'attache, obliquement, au métanotum, en arrière de la bande *ps*; il s'insère postérieurement à l'antécosta du premier tergite abdominal. Il paraît représenter au métanotum le n° 11 du segment précédent.

C'est le n° 70 de MAKI.

(6) Plus en arrière chez certains individus, à ce qu'il m'a paru.

(7) Il appelle la même remarque que les n°s 8, 9 et 10.

18. — *Cinquième uro-méthanotal*: de l'avant du méthanotum où il est le plus distal des longitudinaux dorsaux de celui-ci, il s'étend jusqu'à l'antécosta du premier urite, en passant dans un plan interne par rapport à celui du muscle 19. Il équivaut au n° 12 du mésothorax.

Le n° 68 de MAKI en représente la partie postérieure.

19. — *Sixième uro-méthanotal*: ce petit muscle oblique est externe par rapport au n° 18, absolument comme le n° 13 du mésothorax est externe par rapport au n° 12. Le n° 19 ne me paraît pourtant pas homologue à l'oblique du mésonotum car au lieu de s'insérer postérieurement comme ce dernier à l'antécosta, c'est à l'extrémité supérieure de l'arcade qu'il aboutit.

MAKI ne l'a pas figuré.

20. — *Premier uro-uronotal*: ce muscle attaché antérieurement à l'extrémité distale de l'antécosta du premier urotergite s'élève obliquement vers l'arrière, occupant un plan particulièrement proximal; avant d'aller s'insérer au milieu et tout en haut du tergite suivant il passe cependant en dehors du n° 21.

Ce grand muscle oblique est le n° 107 de MAKI.

21. — *Deuxième uro-uronotal*: ce muscle fixé antérieurement à l'arcade *en* du premier urotergite s'insère en arrière au bord antérieur du quatrième urotergite; c'est le plus long de tous les muscles qu'il m'a été donné d'étudier chez le Lépisme.

Il ne peut correspondre qu'au n° 106 de MAKI; celui-ci ne l'a cependant pas vu dépasser le troisième urotergite.

22. — *Troisième uro-uronotal*: il est attaché à l'avant du premier urotergite, sur la lame *en*; postérieurement il se rend à l'arrière du deuxième urotergite.

C'est le muscle auquel MAKI a attribué le n° 108 mais dont il fait venir trop haut l'attache antérieure.

23. — *Quatrième uro-uronotal*: ce muscle relie la lame *en* du premier urotergite à l'antécosta du deuxième.

C'est évidemment le n° 104 de MAKI.

24. — *Cinquième uro-uronotal*: il s'étend de l'avant du premier tergite abdominal jusqu'au milieu environ du deuxième. Ce muscle est comparable au n° 16 du métathorax.

Le n° 103 de MAKI lui correspond peut-être partiellement.

25. — *Sixième uro-uronotal*: attaché en arrière du muscle précédent, il s'insère à l'antécosta du deuxième urotergite, très près de la ligne médiadorsale. Il représente au début de l'abdomen les n°s 12 et 18 thoraciques.

C'est le n° 102 de MAKI.

26. — *Septième uro-uronotal*: ce petit muscle oblique représente au premier segment abdominal le n° 13 de l'arrière du mésothorax.

Il n'a pas été figuré par MAKI.

27. — *Huitième uro-uronotal*: ce muscle externe, très oblique, est fixé vers le milieu du premier urotergite par une étroite attache longitudinale; postérieurement il s'insère fort distalement à l'avant du deuxième tergite abdominal.

MAKI le désigne par le n° 105.

Remarques sur la musculature dorsale.

Ces complexes musculaires du Lépisme sont assez riches. Ils se montrent tels et plus diversifiés chez les Thysanoures en général qu'ils ne le sont dans d'autres types d'Aptérygotes (8).

Les muscles longitudinaux dorsaux des segments successifs du Lépisme sont assez homonomes, un certain nombre d'éléments caractéristiques se correspondant passablement bien, tels par exemple le mésothoracique 12, le métathoracique 18 et l'abdominal 25; de même, le n° 6, débutant au pronotum, est copié au mésonotum par le n° 9; les muscles longitudinaux les plus longs (n°s 5, 10 et 15) sont présents aux trois segments thoraciques. Que le prothorax renferme quatre éléments longitudinaux particuliers (n°s 1, 2, 3 et 4) apparaîtra sans doute peu étonnant: même chez les Aptérygotes segments « ptérothoraciques » et prothorax sont différents à cet égard comme à bien d'autres.

Si la musculature dorsale comporte quelques muscles segmentaires, elle est particulièrement riche en intersegmentaires. Ceci peut être rapproché, je suppose, d'un fait que les embryologistes nous ont fait connaître: la formation des muscles longitudinaux plus tardive du côté dorsal que du côté ventral (9). Ne pourrait-on

(8) On peut s'en assurer jusqu'à certain point en consultant MAKI (1938), encore que cet auteur n'aie jamais complètement détaillé les muscles.

(9) Voyez JOHANSEN et BUTT (1941, p. 115) où sont rappelées les observations de HEYMONS sur les Orthoptères dont la musculature évolue de façon assez semblable à celle de Lépismes (*ibidem.*, p. 186).

pas envisager alors une formation primaire du côté dorsal de muscles dépassant largement l'étendue d'un segment? De toute façon, dorsalement, la segmentation n'est pas exprimée par la musculature du Lépisme comme elle l'est par son squelette externe.

Un fait dont j'ai déjà souligné l'intérêt (BARLET, 1946, p. 79) peut se constater aisément en examinant l'ensemble de la fig. 1 : plusieurs muscles longitudinaux dorsaux intersegmentaires (10) dont il vient d'être question se prolongent postérieurement en un plan extérieur à celui des dorso-ventraux. Cette condition est celle que VOSS (1912) a observée à propos de ses *dlm⁵* abdominaux chez le Grillon au premier stade larvaire. Chez le Grillon adulte on n'en voit plus rien ; chez *Lepisma* nous trouvons aussi des longitudinaux dorsaux au parcours non moins externe mais dans les segments thoraciques. Je rappelle que rien de semblable n'existe chez *Lepismachilis* (BARLET, 1946, p. 79), un Machilide, ni chez tout autre Aptérygote, non plus que chez aucun Ptérygote pour autant que je sache.

Musculature ventrale (fig. 1 et 2 : n°s 28 à 62. Fig. 1a : n°s 63 à 67).

28. — *Premier endosterno-tentorial* : muscle plat attaché en avant près de l'angle latéral du tentorium postérieur ; en arrière il aboutit à la tigelle *n* de l'endosternite prothoracique, près de l'attache pariétale de celle-ci.

Le n° 8 de MAKI le comprend.

29. — *Deuxième endosterno-tentorial* : plus grêle que le précédent ; antérieurement il s'attache à un petit prolongement de l'angle latéral du tentorium collaire. Vers l'arrière il s'insère avec le suivant en haut de la plaque endosquelettique *g* de l'endosternite prothoracique.

MAKI ne l'a pas distingué du précédent.

30. — *Troisième endosterno-tentorial* : attaché à la face inférieure du tentorium postérieur, plus antérieurement que le n° 28, il est inséré d'autre part sur le haut et l'arrière de la plaque latérale *g* de l'endosternite prothoracique.

Il est inclus dans le n° 8 de MAKI.

(10) Ainsi que d'autres intersegmentaires dorso-ventraux que nous verrons plus loin.

31. — *Quatrième endosterno-tentorial*: ce muscle part de l'extrémité supérieure élargie du tendon *tl* (11) reliant la face inférieure du tentorium postérieur à la glande labiale (fig. 2). Il se rend à la partie antérieure de la plaque *g*.

Ce muscle est compris dans le n° 8 de MAKI.

32. — *Cinquième endosterno-tentorial*: plus grêle que le précédent, ce muscle est attaché plus bas que lui à l'avant de la plaque prothoracique *g*; antérieurement il est fixé à la portion inférieure de tendon labial *tl* (fig. 2).

Avec les quatre éléments qui le précèdent, ce muscle compose le n° 8 de MAKI.

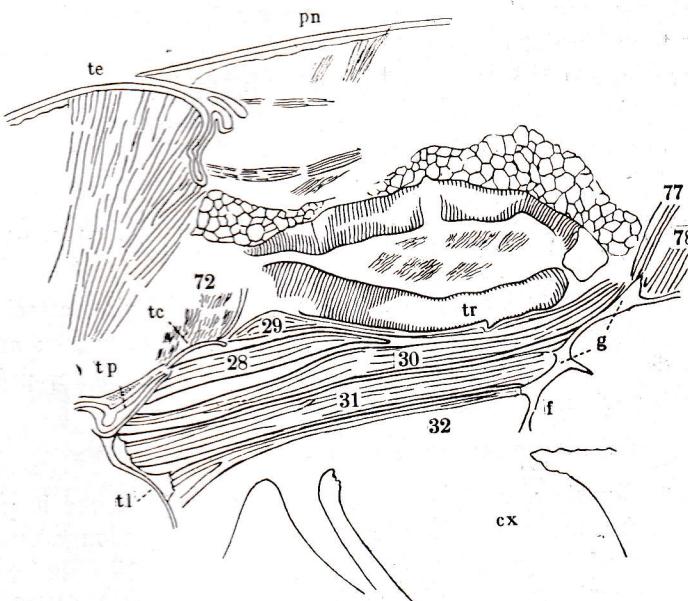


FIG. 2. — Section parasagittale du prothorax de *Lepisma saccharina* L. reconstituée d'après deux coupes épaisses de 7,5 μ .

On voit les connexions de certains muscles longitudinaux ventraux avec le tentorium.

Abréviations: *cx*: coxa; *f*: attache furcisternale; *g*: plaque latérale de l'endosternite; *pn*: pronotum; *te*: tête; *tc*: tentorium collaire; *tl*: tendon labial; *tp*: tentorium postérieur; *tr*: trachée.

33. — *Intraendosternal*: ce nom convient rigoureusement à ce

(11) Ce tendon n'a pas été figuré dans l'étude précédente du squelette mais pourtant mentionné (BARLET, 1951, p. 268).

curieux muscle puisque ses fibres unissent deux régions successives d'un seul et même endosternite prothoracique. Ces régions sont, l'une, la face externe de la plaque latérale *g*, l'autre, la portion élargie de la plaque *m* à la base de la tigelle *n*.

Ce muscle est resté inconnu à MAKI.

34. — *Premier pro-mésendosternal*: ce muscle, qui passe par dessus tous les autres longitudinaux ventraux du mésothorax, relie la lame postérieure *m* du premier endosternite, située dans le plan médian, à l'extrémité distale de la tigelle *n* du deuxième endosternite.

C'est le n° 41 de MAKI.

35. — *Deuxième pro-mésendosternal*: ce muscle est attaché vers l'avant au voisinage immédiat du précédent; postérieurement, il est fixé au sommet de l'arcade unissant les attaches *f* et *e* du deuxième endosternite.

Ce muscle n'est pas figuré par MAKI.

36. — *Troisième pro-mésendosternal*: ce muscle occupe un niveau inférieur à celui des deux précédents et se tient au voisinage immédiat du plan sagittal médian; antérieurement, il dépend de l'extrémité postérieure de la lame *m* du premier endosternite. Vers l'arrière il est fixé au bord antérieur de la plaque *b* du deuxième endosternite.

MAKI a ignoré ce muscle.

37. — *Quatrième pro-mésendosternal*: muscle moins grêle que les précédents, surtout à l'arrière. Il s'attache antérieurement à l'extrémité de la tigelle *d* du premier endosternite; passant sous la tigelle *n*, il s'insère à la plaque *b* du deuxième endosternite.

C'est peut-être le n° 39 de MAKI.

38. — *Cinquième pro-mésendosternal*: muscle grêle dépendant antérieurement de la tigelle *d* du premier endosternite, proximalement au n° 37. Il passe sous la tigelle *n* et, par dessus le n° 37, il s'insère postérieurement à la plaque *g* (12) de l'endosternite du mésothorax.

Il n'est pas figuré par MAKI.

(12) Ce niveau paraît, chez *Lepisma*, appartenir à la bride anapleurale *h* plutôt qu'à la plaque *g*. La comparaison avec ce qui existe au prothorax, ou même aux segments suivants chez d'autres Lépismatides, invite à se défier de ces apparences.

39. — *Sixième pro-mésendosternal*: ce muscle plat et assez large va de la tigelle *n* du premier endosternite à la tigelle *d* du deuxième.

MAKI lui a attribué le n° 40.

40. — *Septième pro-mésendosternal*: muscle grêle dont l'attache antérieure avoisine celle du précédent; postérieurement il dépend de la plaque *g* du deuxième endosternite.

MAKI ne l'a pas aperçu.

41. — *Huitième pro-mésendosternal*: muscle tendu entre les plaques antérieures *g* du premier et du deuxième endosternites et passant sous les tigelles *d* et *n*; il est très grêle et je ne l'ai vu que dans un unique spécimen de *Lepisma*. Il est un peu mieux visible chez *Thermobia*.

MAKI n'a fait aucune mention de ce muscle.

42. — *Premier méso-métendosternal*: il correspond au muscle n° 34 du segment précédent.

MAKI lui a attribué le n° 74.

43. — *Deuxième méso-métendosternal*: c'est l'équivalent du n° 35.

MAKI ne l'a pas vu.

44. — *Troisième méso-métendosternal*: ses rapports sont semblables à ceux du n° 36.

MAKI ne l'a pas vu.

45. — *Quatrième méso-métendosternal*: il correspond au n° 37 mésothoracique.

C'est peut-être le n° 75 de MAKI.

46. — *Cinquième méso-métendosternal*: il correspond au n° 41 du mésothorax.

Le n° 75 de MAKI pourrait s'y appliquer.

47. — *Sixième méso-métendosternal*: il est sérialement homologue au n° 39.

MAKI ne l'a pas vu.

48. — *Septième méso-métendosternal*: il représente au méta-thorax le n° 40 mésothoracique.

C'est le n° 76 de MAKI.

49. — *Huitième méso-métendosternal*: il correspond au n° 38 du mésothorax.

Il a été ignoré de MAKI.

50. — *Neuvième méso-métendosternal*: grêle, ce muscle est attaché postérieurement près de la ligne médio-ventrale sur la plaque *b* du troisième endosternite, et, en avant sous le bord latéral de la plaque *b* du deuxième. C'est le seul élément métathoracique sans équivalent au mésothorax.

Il n'a pas été vu par MAKI.

51. — *Premier métä-urendosternal*: muscle très grêle attaché antérieurement à l'arrière de la plaque *m* du troisième endosternite et, postérieurement, à l'extrémité distale de la tigelle *v* du quatrième; il correspond aux n°s 34 (mésothorax) et 42 (métathorax).

Il n'a pas été vu par MAKI.

52 et 53. — *Deuxième et troisième métä-urendosternal*: ils paraissent, en certains exemplaires de *Lepisma*, ne former qu'une nappe unique et très large de fibres tendues entre la tigelle *n* du troisième endosternite et la presque totalité de la longueur de la tigelle *v* du premier urite. En d'autres exemplaires, les deux muscles sont bien distincts : l'insertion postérieure du n° 52 est nettement plus distale que l'antérieure ce qui laisse les ganglions nerveux à nu supérieurement. Ils le sont dans tous les segments du tronc chez d'autres Aptérygotes notamment les Collemboles et *Campodea*; chez *Lepisma* il semble que le n° 52 soit homologue aux n°s 35 (mésothoracique) et 43 (métathoracique), ces muscles paraissant représenter les vestiges d'un nappe primitivement plus large.

Les deux muscles sont inclus dans le n° 110 de MAKI.

54. — *Troisième métä-urendosternal*: très grêle il est attaché antérieurement au bord postérieur de la plaque médiane du troisième endosternite; en arrière il s'insère à l'angle proximal de la plaque triangulaire *bg* du quatrième endosternite. Ce muscle correspond vraisemblablement aux n°s 36 (mésothoracique) et 44 (métathoracique).

Il est inclus dans le n° 110 de MAKI.

55. — *Quatrième métä-urendosternal*: muscle très grêle attaché antérieurement au troisième endosternite, en avant du point d'origine de la tigelle *n*; il passe sous elle pour s'insérer à la tige *bm*

du quatrième endosternite. Ce muscle est sérialement homologue au n° 45 du métathorax.

Il est inclus dans le n° 110 de MAKI.

56. — *Cinquième méta-urendosternal*: il est vraisemblablement homologue aux n°s 37 (mésothorax) et 46 (métathorax) mais son attache à la grande plaque *b* du troisième endosternite est cependant plus proximale; à l'arrière, il est fixé au sommet de la plaque *bg* de l'endosternite suivant.

Ce muscle est inclus, comme les quatre précédents, dans le n° 110 de MAKI.

57. — *Sixième méta-urendosternal*: ce muscle grêle est attaché antérieurement à la saillie exosquelettique à laquelle se fixe distalement la tigelle *n* du troisième endosternite; à l'arrière il s'insère au point d'attache de *v*. Il est vraisemblablement l'homologue des n°s 39 (mésothorax) et 47 (métathorax).

Ce muscle, MAKI l'a numéroté 112.

58. — *Septième méta-urendosternal*: ce muscle plat est inséré antérieurement à la portion distale de la tigelle *d* du troisième endosternite; postérieurement, il est fixé à la région proximale de la tigelle *v* du quatrième endosternite. Il représente peut-être le restant d'une nappe primitivement plus large et dont le muscle n° 56 aurait été un autre constituant. Ce dernier aurait seul subsisté aux segments précédents sous la forme du n° 37 (mésothorax) et des n°s 45, 50 (métathorax).

Ce n° 58 est identique au n° 111 de MAKI.

59. — *Propleuro-mésendosternal*: ce muscle et les deux suivants, comme je l'ai déjà fait remarquer (p. 1, note 2), bien que pleurosternal est à traiter avec les ventraux auxquels il est associé. Antérieurement il est fixé à la moitié postérieure de l'apophyse supérieure de l'anapleure; il passe au-dessus de la tigelle endosternale *i* et sous les tigelles *d* et *n*, traverse tout le mésothorax et s'insère sur la plaque *b* de son endosternite, très près de la ligne médiane. Ce muscle, comme les deux suivants, est donc un très long ventral intersegmentaire.

C'est le n° 21 de MAKI.

60. — *Mésopleuro-métendosternal*: homologue au précédent, il

s'attache antérieurement à l'anapleure aussitôt après la fissure divisante.

Il correspond au n° 52 de MAKI.

61. — *Métapleuro-urendosternal*: homologue aux deux précédents il n'en diffère que par son attache postérieure plus distale sur le premier endosternite abdominal.

C'est le n° 86 de MAKI.

Pour terminer l'examen des muscles ventraux des quatre premiers segments du corps, il reste à signaler les quelques éléments qui ne relient pas deux endosternites mais dont l'une au moins des extrémités est attachée à la paroi sternale. A l'exception du prothoracique 62 ils sont tous représentés sur la fig. 1a (n°s 63 à 67).

62. — *Sternal prothoracique*: ce muscle minuscule relie le haut de l'attache endosternale *f* du prothorax à l'angle antérieur du furcisternite; je ne l'ai aperçu qu'au cours d'une seule dissection. Peut-être manque-t-il assez souvent.

Il n'a pas été signalé par MAKI.

63. — *Premier sternal abdominal*: bien qu'aussi minuscule que le précédent ce muscle attache solidement l'endosternite au sternum du côté interne.

MAKI ne l'a pas vu.

64. — *Deuxième sternal abdominal*: exceptionnellement grêle il attache l'endosternite au sternum du côté externe.

Ce muscle n'a pas été vu par MAKI.

65. — *Troisième sternal abdominal*: relativement fort, il adhère assez largement en avant du premier sternite abdominal, passe sous l'endosternite, extérieurement au n° 63, pour aller s'insérer à l'ourlet antérieur du deuxième sternite abdominal.

Malgré sa taille, il n'a pas été aperçu par MAKI.

66. — *Quatrième sternal abdominal*: muscle très bref unissant l'arrière du premier sternite abdominal à l'ourlet antérieur du deuxième.

C'est le n° 113 de MAKI.

67. — *Cinquième sternal abdominal*: intersegmentaire comme

les deux précédents mais plus long qu'eux, ce muscle s'attache à l'avant du premier sternite abdominal, passe extérieurement à l'attache endosternale *f* et sous la tigelle *v*. Il se termine en arrière à l'endosternite du deuxième urite.

Ce muscle n'a pas été figuré par MAKI.

Remarques sur la musculature ventrale.

C'est surtout à propos de cet ensemble que l'œuvre réalisée par MAKI s'est avérée insuffisante puisque des quarante éléments qui viennent d'être passés en revue le savant japonais n'en avait pas vu la moitié. Cette musculature ventrale de *Lepisma* est d'ailleurs la plus complexe de celles que j'ai pu étudier chez les Aptérygotes, abstraction faite des Machilides.

Les muscles ventraux de ces derniers sont à la fois plus nombreux et plus diversifiés, certains d'entre eux atteignant à un volume bien plus considérable que celui des autres muscles ou encore forment, du thorax à l'abdomen, des faisceaux spiralisés dont l'ordonnance, ainsi que j'en ai fait autrefois la remarque (13), s'explique en raison du rôle important joué par les soufflets abdominaux lors du saut. Bien que les mêmes exigences mécaniques ne se représentent nullement pour un Lépisme, nous trouvons à cet autre type de Thysanoure une musculature longitudinale encore très variée.

Des quatre segments représentés par ma fig. 1, les trois derniers contiennent un feutrage de fibres musculaires ventrales couvrant absolument la chaîne ganglionnaire du côté interne. Au prothorax et aux segments abdominaux postérieurs au premier urite les ganglions sont, de ce même côté, plus ou moins à découvert.

Dans le thorax, tous les muscles longitudinaux ventraux sont attachés aux endosternites ; aucun n'adhère à la paroi sternale elle-même, sauf le minuscule n° 62 du premier segment. Dans l'abdomen, en dehors des mêmes muscles purement endosternaux, il en existe plusieurs qui dépendent directement de la paroi sternale. La première condition atteste une spécialisation que la seconde ne manifeste pas : pourtant les segments abdominaux ne sont évidemment pas plus primitifs à cet égard puisqu'ils sont devenus secondairement apodes. Des ressemblances existent d'ailleurs entre les

(13) BARLET, 1946, p. 78.

endosternites abdominaux de *Lepisma* et ceux de segments pédi-fères tels que le métathorax des Machilides (CARPENTIER, 1949), les méso- et inétathorax de Collemboles (*ibid.*) et même, quant à certains détails, le prothorax du Lépismatide *Nicoletia* (BARLET, 1952). Chez les Collemboles, d'autres ressemblances portent sur la musculature (CARPENTIER, 1949, fig. 3) : le thorax recèle de petits muscles reliant les endosternites aux sternites.

L'homonomie des complexes musculaires ventraux des méso- et métathorax s'étend chez le Lépisme au preinier segment abdominal et même au prothorax. C'est ainsi que les insertions postérieures des muscles prothoraciques 28, 30, 31, 32 permettent d'homologuer aussitôt ceux-ci aux mésothoraciques 34, 35, 38, 41.

La distribution de la musculature ventrale est de façon générale mieux conforme à la segmentation externe du corps que ne l'est la dorsale, ce qui est peut-être en rapport avec le fait, rappelé plus haut, que les muscles longitudinaux ventraux se constituent plus précocelement chez l'embryon des Insectes inférieurs que les dorsaux (9).

Sans doute les muscles endosterno-pleuraux 59, 60, 61 du Lépisme dépassent de beaucoup le territoire d'un segment. Ils sont à cet égard particuliers ; jusqu'à présent je n'en ai vu de pareils, en dehors des Lépismatides, chez aucun des Aptérygotes déjà assez variés que j'ai étudiés. Peut-être dans le cas des Lépismes ne sont-ils arrivés à former ainsi ventralement le « pendant » des plus longs éléments dorsaux que par union secondaire, bout à bout, de fibres qui ne s'étendaient pas en principe au-delà de la longueur d'un segment.

Muscles sterno-notaux.

68. — *Premier sterno-notal prothoracique* : ce muscle cylindrique assez grêle est attaché à faible hauteur sur le sclérite postoccipital *po²* ; il est en-dessous inséré latéralement au feuillet postérieur de la mentonnière (BARLET, 1951, p. 267) sous-labiale. Il passe en dehors des muscles longitudinaux ventraux mais proximalement aux n°s 69, 70 et 72.

Le n° 12 de MAKI se rapporte peut-être à ce muscle.

69 et 70. — *Muscles suspenseurs du « rein labial »* : je conserve à ces éléments très grêles le nom que leur a appliqué CHAUDONNERET (1950, pp. 198, 199) : Ils ne sont pas attachés directement à la

glande mais à une délicate lamelle « tendineuse » dépendant du tentorium « collaire ». Vers le haut le n° 69 se fixe à la membrane collaire et le n° 70 à l'avant du pronotum, tout près de sa membrane d'union avec la tête.

MAKI n'a pas aperçu ces muscles.

71. — *Second sterno-notal prothoracique*: muscle assez long mais très grêle, fixé inférieurement à une minuscule saillie du bord postérieur du sclérite *y*. Vers le haut il s'attache à l'avant du pronotum par un tendon prolongeant l'attache de la tigelle endosternale *k*. Ce tendon porte une expansion postérieure à laquelle s'insère le long (14) muscle intestinal (*mi*).

Ce muscle n° 71 paraît correspondre au n° 13 de MAKI.

72. — *Tentorio-pronotal*: muscle assez gros, semblant chez certains individus subdivisé en deux chefs (*a*, *b*). Il est attaché à la paroi pronotale assez distalement au niveau à peu près où commence le paranotum. Obliquant vers l'avant, il descend en dehors des n°s 68 et 71 pour aller s'insérer à la face supérieure du tentorium collaire.

Il s'agit certainement du n° 15 de MAKI et du *pntt* de CHAUDONNERET; son homologue chez les Collemboles est le *mTPi* de DENIS (1928, p. 22).

73. — *Premier tentorio-mésosomal*: ce muscle puissant et remarquablement long suit un trajet singulier; en avant, il s'attache au rebord postérieur de la lame tentoriale antérieure *ta* très près du plan sagittal médian; vers l'arrière, il s'élève très obliquement en un plan plus interne que celui de tous les muscles du flanc puis, devenant externe par rapport aux endosterno-notaux 77, 78, 79, 80 et aux pleuro-notaux mésothoraciques, il entre dans la poche paranotale du mésothorax au fond de laquelle il s'insère.

Le n° 14 de MAKI n'en représente que la partie antérieure.

74. — *Second tentorio-mésosomal*: plus faible que le précédent, ce muscle lui est intimement associé sur une très grande partie de sa longueur; vers l'arrière, il s'étend beaucoup moins loin, ne dépassant pas la lamelle *an* de l'avant du mésonotum.

MAKI ne l'a pas distingué du n° 73.

(14) Représenté en partie fig. 1. Il s'attache à la paroi digestive au niveau à peu près du muscle mésothoracique n° 84.

75. — *Premier pro-endosterno-notal*: ce muscle de très faible calibre est attaché antérieurement au sclérite postoccipital *po²*, sous l'insertion dorsale du n° 68; en arrière, il s'insère au bord antérieur de la plaque *g* de l'endosternite prothoracique. Il n'a pas de correspondant aux segments suivants.

MAKI ne l'a pas vu.

76. — *Second pro-endosterno-notal*: ce muscle pas beaucoup plus gros que le précédent double antérieurement la tigelle notale *k* du premier endosternite, divisant avec elle la musculature dorso-ventrale du flanc en deux massifs antérieur et postérieur.

C'est le n° 16 de MAKI.

77. — *Pro-endosterno-mésonotal A*: muscle tendu entre le bord supérieur de la plaque prothoracique endosternale *g* et la lame notale *en* du bouclier mésonotal (15).

MAKI lui a appliqué le n° 17.

78 et 79. — *Pro-endosterno-mésonotaux B et C*: ces muscles assez forts l'un et l'autre s'attachent à l'arrière de la plaque endosternale *g*; en montant, ils passent en-dedans du long n° 73 et en-dehors des pleuro-notaux mésothoraciques, se fixant au mésonotum en-dessous des attaches de ces derniers.

Malgré leur taille, ils n'ont pas été vus par MAKI.

80. — *Pro-endosterno-mésonotal D*: extrêmement grêle, il est tendu entre la lame mésonotale *en* et l'extrémité distale de la tigelle *n* du premier endosternite; le plan qu'il occupe est interne par rapport à celui des deux précédents.

Ce muscle si grêle n'a pas échappé à MAKI qui lui a attribué le n° 44.

81. — *Pro-endosterno-mésonotal E*: ce muscle cylindrique est inséré proximalement sur l'extrémité latérale de la tigelle « stigmatique » *n*; il double la tigelle *n'* et est fixé distalement au mésonotum, en avant du sclérite anapleural externe *sa*. Cet élément agit vraisemblablement de manière indirecte sur le premier stigmate.

Le n° 48 de MAKI désigne ce muscle ou bien la tigelle *n'*.

(15) La même lame mésonotale — et ses homologues des métathorax et premier urite — sert également de point d'attache aux « ailes » du cœur.

82. — *Pro-endosterno-méthanotal A* : il est attaché en avant sur la lame médiane *m* du premier endosternite, traverse obliquement tout le mésothorax, passe extérieurement au groupe des endosterno-méthanotaux postérieurs n° 85 à 87 et se fixe sur le inéthanotum en arrière de la bande *ps*; par son aspect et son trajet il rappelle le prothoracique n° 73 mais ne se continue pas autant que lui vers l'arrière.

C'est le n° 47 de MAKI.

83. — *Pro-endosterno-méthanotal B* : moins fort que le précédent, il double celui-ci jusqu'à son attache sur la lamelle *an* de l'avant du métanotum. Muscle comparable au prothoracique n° 74, lequel, en avant, dépend cependant du tentorium antérieur.

MAKI ne l'a pas distingué du n° 82.

84. — *Mésendosterno-notal médian* : il est l'homologue du prothoracique 76 mais plus robuste du côté supérieur où son attache se situe à mi-longueur du bouclier mésonal, immédiatement en arrière du longitudinal dorsal n° 6.

Sur le schéma de MAKI le muscle porte le n° 45.

85. — *Mésendosterno-méthanotal postérieur A* : il présente les mêmes rapports que ceux du n° 77 au prothorax.

C'est le n° 46 de MAKI.

86. — *Mésendosterno-méthanotal postérieur B* : muscle plat, parfois divisé en faisceaux qui correspondent alors aux n° 78 et 79 prothoraciques.

Comme ceux-ci, il est resté ignoré de MAKI.

87. — *Mésendosterno-méthanotal postérieur C* : ce muscle représente entre les méso-et métathorax le n° 80 de l'avant du mésothorax.

Il porte le n° 79 dans le travail de MAKI.

88. — *Stigmatique mésothoracique* : je le qualifie de stigmatique parce que de la tigelle *n* du deuxième endosternite thoracique il se rend immédiatement en arrière du deuxième stigmate. Des raisons pratiques m'ont amené à l'associer ici aux sternonotaux. Il semble pleuro-sternal et ne peut donc être homologué au sternonotal mésothoracique n° 81.

MAKI l'a noté 82a.

89. — *Mésendosterno-uronotal A* : il ne diffère pas de son homologue mésothoracique n° 82.

Il correspond au n° 82 de MAKI.

90. — *Mésendosterno-uronotal B* : il est plus grêle que son homologue mésothoracique n° 83.

Comme lui il n'a pas été vu par MAKI.

91. — *Métendosterno-notal médian* : il est entièrement semblable à son homologue mésothoracique n° 84.

C'est le n° 80 de MAKI.

92. — *Métendosterno-uronotal A* : par son attache supérieure sur la lame *en* il paraît homologue au mésothoracique n° 85 mais son insertion inférieure porte sur le haut de la bride basisternale *h'* qui, de ce fait, représente en somme son tendon.

C'est le n° 81 de MAKI.

93. — *Métendosterno-uronotal B* : par son trajet et ses attaches il ressemble à son homologue mésothoracique n° 86.

Il n'est pas dans le travail de MAKI.

94. — *Métendosternal-uronotal C* : il ne diffère en rien de ses homologues mésothoracique n° 87 et prothoracique n° 80.

MAKI ne l'a pas vu.

95. — *Métendosterno-uronotal C* : de l'extrémité distale de la tigelle *n* du dernier endosternite thoracique, ce muscle va s'insérer au notum du premier segment abdominal, immédiatement en avant du troisième stigmate. Il doit agir indirectement sur ce dernier.

On le rapprochera du n° 81 de l'avant du mésothorax mais le stigmate sur lequel il agit est plutôt postsegmentaire tandis que celui du n° 81 est présegmentaire. Peut-être cependant le stigmate du premier urite interprété par moi (BARLET, 1951, p. 259; 1952, p. 5) jusqu'ici comme postsegmentaire, d'après SNODGRASS (1935, pp. 428, 429), correspond-il en réalité aux présegmentaires thoraciques? Il faudrait examiner d'autres types d'Aptérygotes avant de conclure.

MAKI n'a pas vu le muscle n° 95.

96. — *Métendosterno-uronotal II, A* : très grêle, ce muscle relie l'extrémité postérieure médiane du troisième endosternite au bou-

clier notal du deuxième segment abdominal en traversant tout le premier urite et en passant en dehors du n° 98. Par son attache antérieure et son trajet il fait songer aux mésothoracique n° 82 et métathoracique n° 89 auxquels je l'homologue malgré le niveau qu'occupe son attache postérieure.

MAKI ne l'a pas aperçu.

97. — *Métendosterno-uronotal II, B*: très grêle, ce muscle relie l'extrémité distale de la tigelle *n* métathoracique à un point de l'antécosta qui est inclus, aux deux segments précédents, à la lamelle endonotale. Je ne lui vois pas d'homologue.

Il n'a pas été distingué par MAKI.

98. — *Urendosterno-uronotal II*: fort grêle, il va de l'extrémité distale de la tigelle *v* du quatrième endosternite à l'antécosta du deuxième urotergite, près de l'attache du muscle n° 97. Il correspond visiblement aux n°s 80, 87 et 94 des segments précédents.

MAKI l'a peut-être figuré par son n° 127.

Remarques sur la musculature sterno-notale.

D'un segment à l'autre l'ordonnance de ces muscles apparaît très semblable. Ils sont moins puissants dans chacun des segments que leurs homologues des Machilides (16) qui sont extrêmement actifs durant le saut alors que les sterno-notaux de *Lepisma* apparaissent plutôt comme des tenseurs s'opposant à une trop grande déformation du corps.

A l'exception des deux muscles prothoraciques n°s 68 et 71, tous les éléments sterno-notaux dépendent de pièces endosquelettiques.

L'oblique n° 72 de l'avant du prothorax, parfois subdivisé en deux chefs, me paraît pouvoir être homologué aux 78 + 79 de l'arrière du même segment. Le n° 68 qui passe dans un plan proximal à celui du n° 72 peut être alors rapporté au n° 80 situé proximalement aux 78 + 79. Notons que ce n° 68 est distal par rapport aux muscles longitudinaux ventraux comme l'est aussi le n° 80.

Le muscle n° 73, particulièrement long, traverse en oblique tout le prothorax, se continuant dans le mésothorax jusqu'à l'arrière de la duplicature paranotale, et ne se retrouve aux méso-et métato-

(16) Voyez BARLET, 1948, fig. 1 et 2.

thorax que sous la forme des n°s 82 et 89 s'arrêtant au début respectivement du métanotum et du premier urotergite. Le premier s'est-il allongé par rapport aux deux derniers ou bien l'inverse s'est-il produit? Plus haut j'ai adopté la première opinion à propos des longs pleurosternaux obliques n°s 59, 60, 61; ici cependant il s'agit de la région dorsale à muscles se différenciant plus tardivement, peut-être en un temps où la segmentation mésodermique ne pouvait les influencer. Les muscles que nous voyons intersegmentaires l'étaient déjà alors en principe. Chez *Nicoletia* d'ailleurs, Lépismatide archaïque, les mêmes muscles sont, aux trois segments thoraciques, également longs (17).

Les endosterno-notaux 84 et 91 des deux derniers segments thoraciques ont été homologués au 76 du prothorax. Si ce muscle n'existe pas j'aurais cru à la substitution d'une tigelle *k*. J'ai raisonnablement jadis en ce sens (1946, p. 82) pour le muscle ED-NT du mésothorax de *Lepismachilis*. Au prothorax de *Lepisma* cependant, muscle et tigelle coexistent. Mais peut-être dérivent-ils l'un et l'autre d'un ensemble de fibres d'abord unique.

Université de Liège.
Laboratoire de Morphologie
et Systématique des Invertébrés.

Index bibliographique

- BARLET, J., 1946. — Remarques sur la musculature thoracique des Machilides. (Insectes Thysanoures) (*Ann. Soc. sc. Brux.*, série 2, LX, pp. 77-81).
 — , 1948. — Sur la constitution des boucliers notaux chez les Machilides. (*VIII^e Cong. int. Ent.*, Stockholm, 1948 [1950], pp. 535-540).
 — , 1951. — Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure) (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXVII, pp. 253-271).
 — , 1952. — Ressemblances entre le thorax de *Nicoletia* (Thysanoure Lépismatide) et celui d'autres Aptérygotes. (*Inst. r. Sc. Nat. Belg.*, XXVIII, n° 54, 8 pp.).
 CARPENTIER, F., 1946. — Sur la valeur morphologique des pleurites du thorax des Machilides (Thysanoures) (*Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, LXXXII, pp. 165-181).
 — , 1949. — A propos des endosternites du thorax des Collemboles (Aptérygotes) (*Ibid.*, LXXXV, pp. 41-52).
 CHAUDONNERET, J., 1950. — La morphologie céphalique de *Thermobia domestica* (PACKARD) (Insecte aptérygote thysanoure) (*Ann. Sc. Nat.*, XII, pp. 145-302).
 DENIS, R., 1928. — Etudes sur l'anatomie de la tête de quelques Collemboles (*Arch. Zool. exp. et gén.*, LXVIII, pp. 1-291).

(17) Observations inédites.

—, 1949. — Sous-classe des Aptérygotes (*Traité de Zoologie*, P.P. Grassé, IX, pp. 111-275).

JOHANSEN O.A. and BUTT F.H., 1941. — Embryology of Insects and Myriapods (New York and London, Mc Graw-Hill Book Co, 462 pp.).

MAKI, T., 1938. — Studies on the thoracic musculature of Insects (*Mem. Fac. Sc. Agric. Taihoku imper. Univ.*, Formosa, XXIV, 343 pp.).

SNODGRASS, R.E., 1928. — Morphology and Mechanism of Insect Thorax (*Smith. Miscell. Coll.*, 80, pp. 1-108).

VOSS, F., 1905-1912. — Ueber den Thorax von *Gryllus domesticus* (*Zeit. wiss. Zool.*, LXXVIII, CI.).