



<https://www.biodiversitylibrary.org/>

Congres international d'entomologie : [proceedings]

Bruxelles, Hayez, 1912-

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/156584>

8th (1948): <https://www.biodiversitylibrary.org/item/270502>

Page(s): Page 535, Page 536, Page 537, Page 538, Page 539, Page 540

Holding Institution: University Library, University of Illinois Urbana
Champaign

Sponsored by: BHL-SIL-FEDLINK

Generated 18 December 2023 4:12 AM

<https://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/1651357i00270502.pdf>

This page intentionally left blank.

SUR LA CONSTITUTION DES BOUCLIERS NOTAUX DES MACHILIDES

Par J. Barlet

Depuis longtemps, les régions pleurales et sternales des segments du corps des Machilides intéressent particulièrement les morphologistes. Les boucliers notaux des mêmes Aptérygotes n'ont quasi pas attiré l'attention¹.

Ces régions squelettiques certes, à ne les considérer que du dehors chez l'adulte, offrent un aspect fort uniforme. A leur face interne cependant, sont attachés, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer en passant (1946, p. 79), des muscles distribués de façon à faire penser à une subdivision des boucliers en deux régions successives principales. Et c'est à cause de l'extension particulière de la plus antérieure de ces régions que le mésonotum offre les dimensions qu'on lui connaît, dimensions ne s'affirmant d'ailleurs au cours du développement, que de façon assez tardive : lorsqu'apparaissent les écailles. Précédemment, j'ai fait allusion à un stade " non encore revêtu d'écailles ".

Il convient maintenant que je fasse remarquer que Verhoeff (1911, p. 254) a, en réalité, distingué jadis deux stades sans écailles². Celui auquel j'ai fait allusion — si l'on tient compte de quelques caractères distinctifs notés par l'auteur allemand presque exclusivement dans l'appareil buccal³ — doit correspondre au premier d'entre eux, le " pseudofötus ".

A ce stade précoce, *Dilta hibernica* (Carp.), l'espèce la plus abondante dans notre pays et dont j'ai obtenu jusqu'ici le meilleur matériel, se présente, par l'ensemble de son organisation, comme nettement différente de l'adulte. La forme générale de son corps est plus cylindrique; la tête relativement grosse est prognathe; le pronotum ne s'avance ni latéralement ni dorsalement sur elle; le mésonotum n'est guère proéminent. Les autres tergites ne montrent pas non plus les expansions latérales et postérieure de l'adulte, si bien que presque toutes les membranes intersegmentaires apparaissent au dehors lorsque le jeune insecte se tient étendu sur un substrat. Il est alors bien moins actif⁴ qu'aux stades ultérieurs. Son corps est distendu, le tube digestif se trouvant encore encombré de vitellus; il semble aussi que la musculature, notamment la longitudinale, n'est pas prête encore à déployer l'extrême activité qui la caractérisera bientôt.

Les appendices sont également différents : les antennes sont courtes, les pattes sans " styles " coxaux, les cerques très rudimentaires et le cercode est à la fois court et épais.

Le corps, tout à fait dépourvu d'écailles, n'est pas pour cela absolument nu : on le trouve hérissé d'un certain nombre de poils courts baculiformes dont la distribution semble se reproduire avec régularité d'un segment à l'autre.

Au stade suivant le jeune a déjà assez bien changé d'aspect en raison d'une certaine inclinaison de la tête, de l'accroissement de la convexité du mésonotum et d'une expansion postérieure des boucliers notaux. L'insecte fait un peu déjà figure d'adulte. Le corps, toujours sans écailles, est revêtu maintenant d'une toison, mais plutôt clairsemée, de poils fins.

¹ Argilas (1939) s'est occupé du mode d'implantation des écailles sur les tergites thoraciques.

² Et lui seul, semble-t-il, Heymons (1906) ayant simplement signalé l'absence d'écailles chez le jeune Machilide à l'éclosion.

³ Je retrouve chez le jeune *Dilta hibernica* (Carp.) dont il est ici question la même organisation des pièces buccales que celle figurée par Verhoeff (loc. cit. fig. 3, p. 255) chez *Machilis saltatrix* Fourcroy.

⁴ Comme l'avait déjà constaté Verhoeff (loc. cit., p. 255).

Au troisième stade, la silhouette est déjà tout à fait celle de l'adulte. Les "styles coxaux" sont présents, les cerques et le cercode ont, proportionnellement, toute leur longueur et le corps est recouvert de très nombreuses écailles.

Telles sont — grosso modo — les modifications se produisant chez *Dilta hibernica* (Carp.) à partir du plus jeune des stades que j'ai observés.

Toute notre attention se reportera maintenant sur le premier d'entre eux, le "pseudofötus" de Verhoeff, dont il s'agira d'examiner de plus près la constitution des boucliers dorsaux, structure particulière dont aucun auteur ne me paraît s'être occupé jusqu'ici, alors que, selon moi, elle ne laisse pas d'offrir un certain intérêt théorique.

Les boucliers notaux du pseudofötus de *Dilta* ne sont pas seulement fort peu étendus par rapport à ce qu'ils deviennent ensuite, mais encore ils sont doubles : chacun d'eux est fait, peut-on dire, d'un hémitergite droit et d'un hémitergite gauche. Et ces régions sont, sur le vivant, d'une teinte brun orangé tandis qu'entre elles règne une ligne médiodorsale claire que l'on peut suivre à partir de l'arrière de la tête jusqu'au septième urotergite inclusivement. C'est le reste probablement d'une "membrana dorsalis" embryonnaire visible encore chez le pseudofötus.

Mais il y a plus. Il faut examiner encore le relief de chaque hémitergite et, à cet égard, ceux du mésothorax sont plus intéressants que les autres. On les trouve très nettement subdivisés chacun, dans le sens longitudinal cette fois, en trois zones que séparent des sillons transversaux au nombre, donc, de deux. Ces sillons, lorsqu'on les suit dans la direction des flancs, apparaissent de plus en plus profonds; vers la ligne médiodorsale, au contraire, on les trouve de plus en plus effacés. Ils isolent presque complètement une partie antérieure du bouclier notal que j'homologue à un "antenotum" : c'est la zone précédant immédiatement cette ligne transversale d'attaches musculaires qui, chez l'adulte, avait frappé mon attention. (1946, p. 79). Distalement, ledit antenotum offre ceci d'intéressant, qu'il se continue directement en un lobe paranotal très individualisé et à marge fort épaisse⁵.

Le second sillon transversal s'étend moins que le premier sur les côtés. Il y est aussi moins profondément marqué. Sa continuation latéralement, s'incurve en sens inverse, c'est-à-dire vers l'avant, tout en se maintenant à distance du paranotum. Ainsi sont isolées, mais incomplètement, deux zones mésonotales de formes un peu différentes mais d'étendues équivalentes.

A ces constatations que l'on peut faire du dehors, ajoutons maintenant celles auxquelles prêtent la face interne du tégument et la musculature. A ce sujet, il sera commode d'examiner des coupes sagittales⁶ de pseudofötus (fig. 1); choisissons-les un peu latérales puisque c'est seulement sur les côtés du notum que les sillons transversaux sont fortement marqués. D'autre part, comme plusieurs muscles fournissant d'utiles points de repère sont intersegmentaires, d'autres segments que le mésothorax devront être envisagés en même temps que lui et c'est cela que représente la fig. 1.

Les sillons transversaux du mésonotum y sont extrêmement visibles. A l'antérieur α correspond, au dedans du corps, une lame endosquelettique verticale EN de laquelle dépendent nombre de muscles longitudinaux dorsaux ou dorsoventraux. Le même assemblage se retrouve au début du segment suivant, le métathorax, de même au début du premier segment abdominal. Les lames, qui sont bien visibles sur la fig. 1, dis-

⁵ Les coupes microscopiques montrent qu'il y a là les réserves nécessaires à l'acquisition des paranota de l'adulte.

⁶ Je remercie vivement Melle Delloye (Huy) qui a bien voulu confectionner ces coupes à mon intention.

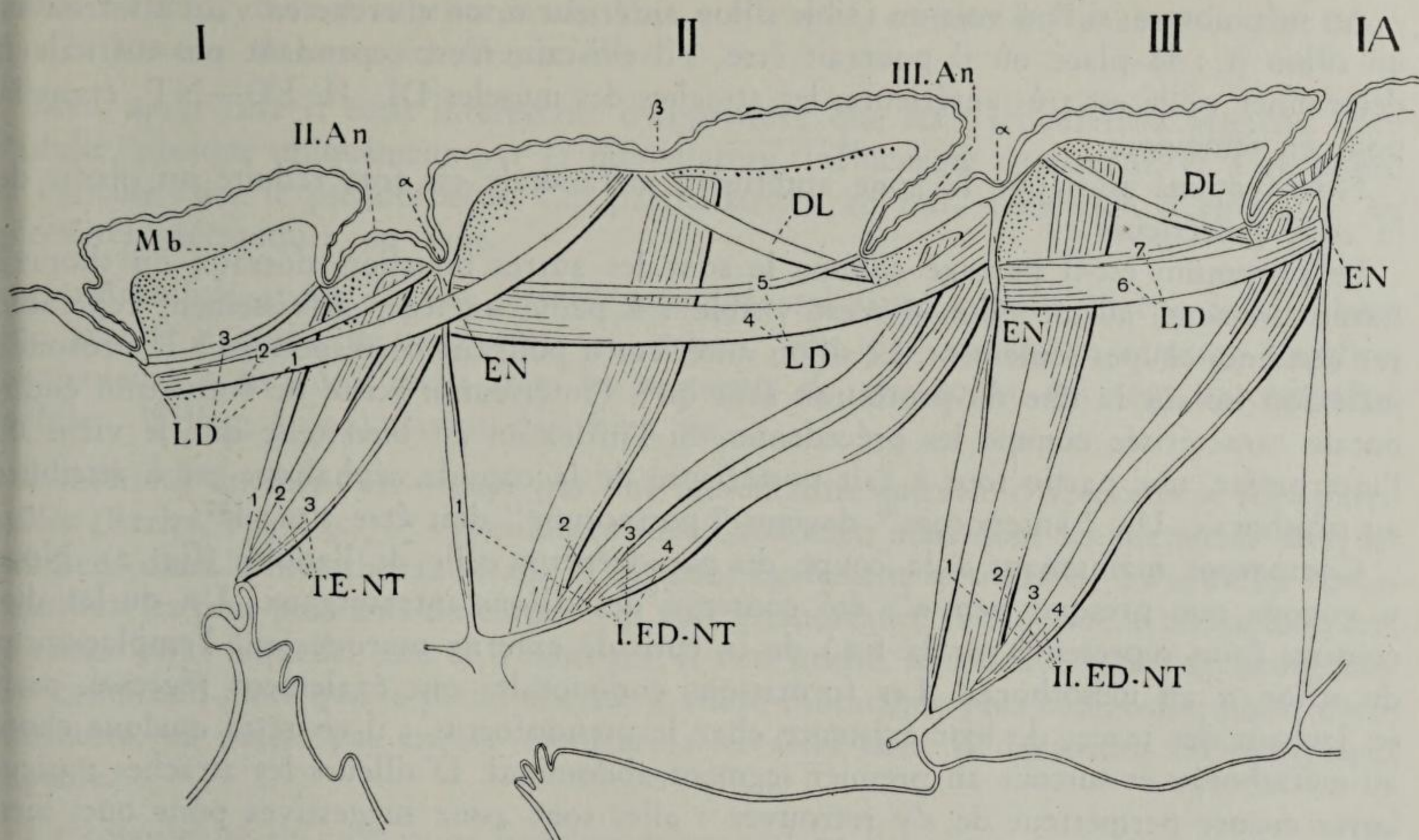


Fig. 1. Moitié droite du thorax pseudofoetal de *Dilita hibernica* (Carp.) Représentation semi-schématique d'une partie de la musculature dépendant des boucliers notaux. Ceux-ci et les sternites ont été sectionnés dans un plan plus externe que le sagittal médian. La tranche figurée combine sept coupes à $7,5 \mu$. On voit l'épaisseur de l'hypoderme jeune et la double courbure prise par les muscles I.ED—NT₃ et 4 déjà plus longs que leurs homologues métathoraciques en préparation des développements à acquérir ultérieurement surtout par le mésonotum.

I, II, III, IA : pro-, méso- et métanotum, ^{1^{er}} uronotum. II An : anténotum mésothoracique — III An : antenotum métathoracique. I ED—NT : muscles reliant l'endosternite prothoracique au notum. II ED—NT : id. au mésothorax.

EN : pièce endonotale (sous-épithéliale).
 DL : muscles dorsaux latéraux.
 LD : muscles longitudinaux dorsaux.
 Mb : membrane basale.
 TE—NT : muscles tentorio-notaux.
 α : sillon antérieur du mésonotum ou du métanotum.
 β : sillon postérieur du mésonotum.

paraîtraient bientôt si l'on se rapprochait de la coupe sagittale médiane. Leur forme, leur emplacement et leurs rapports avec les muscles portent à les considérer comme les homologues des phragmas des Ptérygotes. Pourtant, comme les endosternites des Thysanoures et des Collembes (Carpentier, 1946, pp. 171—172; 1947, p. 301), ces lames ne se continuent pas avec la cuticule mais seulement avec la membrane basale Mb de l'hypoderme, lequel, ainsi que le montre la fig. 1, est particulièrement épais chez le pseudofoetus.

A mi-longueur environ du mésonotum, sur la fig. 1, se voit le sillon β . Il est beaucoup moins accusé que le précédent et aucune lame endonotale n'y correspond intérieurement : à peine y remarque-t-on un faible épaissement de la membrane basale, là où s'attachent postérieurement le muscle LD₁ et antérieurement le muscle DL; aussitôt après cette dernière attache se voit celle du muscle endosterno-notal I. ED—NT₂.

Au métanotum, si l'on voit un faible sillon antérieur α , on cherche en vain à retrouver un sillon β : la place où il pourrait être, s'il existait, n'est cependant pas difficile à déterminer : elle est très antérieure, les attaches des muscles DL, II. ED—NT₂ étant là pour en témoigner.

Nous voyons ainsi que la zone antérieure métanotale est fort réduite au profit de la zone postérieure.

Le pronotum est-il partagé comme le sont les autres boucliers dorsaux du thorax? Extérieurement, aucun sillon β n'est visible : à peine un léger affaissement repérable sur certaines coupes seulement. Le sillon antérieur α pourrait correspondre à la profonde inflexion isolant la tête du prothorax sans qu'à l'intérieur n'existe de formation endonotale caractérisée comme les précédentes. Si l'inflexion est bien telle que je viens de l'interpréter, une partie tout à fait postérieure de la capsule céphalique est à attribuer au prothorax. Un "antenotum" devenu "postnotum" doit être situé là⁷.

Comparons maintenant à la coupe du pseudofoetus celle de l'adulte (fig. 2). Nous y voyons que presque rien n'a été conservé des sillons intratergaux. Un ourlet discontinu (non représenté sur la fig.) de la cuticule externe marque seul l'emplacement du sillon α au mésothorax. Les formations endonotales ont également régressé, mais en laissant des traces de leur existence chez le pseudofoetus : il en reste quelque chose au métathorax et surtout au premier segment abdominal. D'ailleurs les attaches musculaires encore permettent de s'y retrouver : elles sont assez suggestives pour que, bien

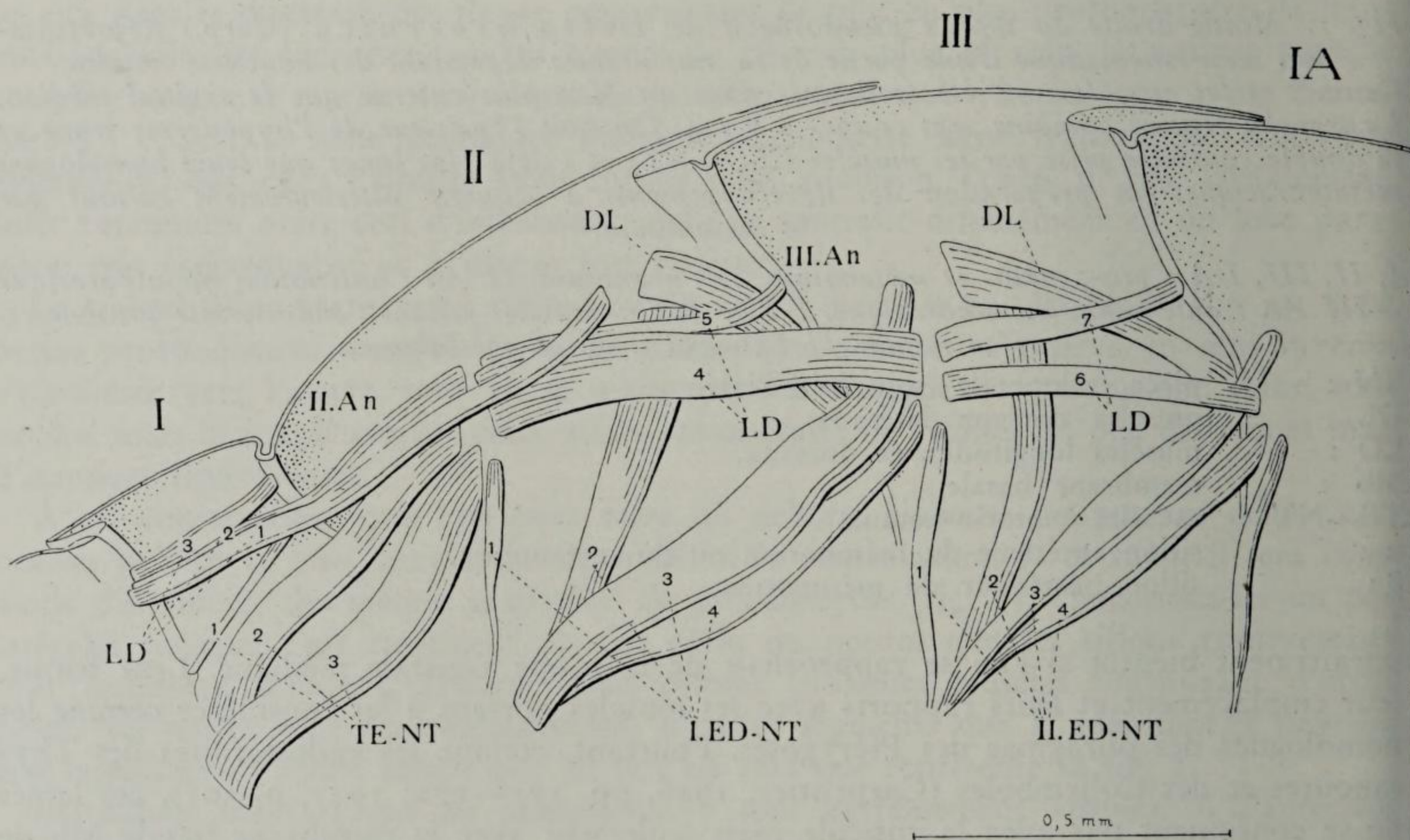


Fig. 2. Moitié droite du thorax de *Dixa hibernica* (Carp.) adulte. Reproduction des mêmes muscles que chez le jeune de la fig. 1.

Les muscles figurés ont été dessinés d'après des dissections ; ils occupent des plans totalisant une épaisseur de 345 μ environ. La couche d'hypoderme devenue très mince, n'est pas représentée. Aucune formation endosquelettique n'est figurée.

Abréviations comme pour la fig. 1.

⁷ Denis (1928) a exprimé à plusieurs reprises l'opinion qu'une partie du pronotum est incluse dans l'arrière de la capsule céphalique des Collemboles.

avant d'étudier mon plus jeune stade, j'aie été frappé, comme je l'ai rappelé plus haut, par la position de certaines d'entre elles.

Mais après cela il était intéressant d'apprendre que les particularités attestées chez l'adulte, presque uniquement par la musculature, influencent également, et à ce point, la cuticule chez le pseudofœtus. Ces particularités, en fait, n'ont rien à voir avec les nécessités mécaniques du saut.

Le Machilide ayant dépassé le stade pseudofœtal saute, comme chacun le sait, avec une grande énergie, mettant alors en action, non pas seulement certains membres locomoteurs mais aussi quasi tous les segments de son corps qui sont extrêmement mobiles. Willem (1924) l'avait déjà bien vu.

L'intérieur du corps est occupé par une musculature spiralée d'agencement fort particulier (Barlet, 1948, p. 78) s'étendant à tout l'abdomen mais dont les premières torsades débutent dans le mésothorax. Dans ce segment également se trouvent les muscles dorso-ventraux les plus puissants du corps⁸. On voit l'importance fonctionnelle du mésotonum, la raison pour laquelle, tout en s'étendant, il s'est unifié, se soudant même au pronotum. On comprend alors que le pseudofœtus, à voûte thoracique plus composite, donc moins résistante, ne puisse pas encore montrer la vivacité dont il deviendra ultérieurement capable.

La complexité du très jeune bouclier mésonotal ne s'explique pas, bien au contraire, par les besoins futurs de l'insecte. Elle ne semble pas non plus en rapport avec les besoins immédiats du pseudofœtus. On peut penser qu'elle ne convient à ce dernier qu'en raison de la vie peu active que lui impose, au reste pour un temps limité, l'état d'inachèvement de son organisme.

Donc ni le futur, ni le présent n'expliquent ce que nous avons observé; nous pouvons dès lors nous tourner vers le passé et voir dans le partage primordial du bouclier notal chez un Aptérygote, que divers auteurs estiment particulièrement archaïque, une sorte de survivance.

Peut-être s'attend-t-on à me voir remettre ici en question, après Handlirsch (1930, pp. 590—592) la thèse de l'aptérisme originel des Aptérygotes. Certes, la construction de la voûte mésothoracique du pseudofœtus ressemble à celle d'un segment ailé. On peut voir dans les deux zones, respectivement antérieure et postérieure au sillon β , les équivalents morphologiques des scutum et scutellum développés par les Ptérygotes. Comme chez ces derniers aussi (Snodgrass, 1927, p. 47), les muscles dorso-ventraux du flanc et de la patte Machilides [dont j'ai antérieurement représenté (1946, fig. 2) un certain nombre] ont leurs attaches groupées sur la zone antérieure, donc "scutale", la "scutellaire" en étant dépourvue.

Mais après cela, il faut bien tenir compte aussi de particularités de la musculature développées dès le pseudofœtus et qui paraissent en contradiction avec une adaptation ancestrale au vol. Il n'est pas à ma connaissance qu'un Ptérygote, voire même une larve de Ptérygote ait été trouvé jusqu'ici muni de muscles intersegmentaires tels que mes LD₁, ED—NT₃ ou ED—NT₄. Ces muscles, et d'autres encore, dont il n'a pu être question dans cette note, je ne les ai vus que chez des Aptérygotes de types d'ailleurs fort

⁸ Particularité à mettre en relation avec le rôle spécial du mésothorax qu'a observé Willem (loc. cit., pp. 308—310) lorsque l'animal saute.

divers que j'ai étudiés jusqu'à présent⁹ (voyez déjà à cet égard les fig. 1—5 de Maki, 1938, qui peuvent fournir d'utiles indications en attendant mieux).

Je ne vois donc pas que mes observations puissent contribuer directement à prouver que les ancêtres de nos Aptérygotes aient jamais pu voler. Mais je leur trouve une autre portée théorique. Elles posent la question de savoir si la construction caractéristique d'un tergum ailé est vraiment aussi totalement qu'on s'accorde, semble-t-il, à le penser depuis bon nombre d'années, le résultat d'une adaptation secondaire au vol; en conséquence de quoi toute tentative d'homologation avec un mode de subdivision observable ailleurs, surtout au pronotum, n'offrirait morphologiquement parlant, aucun intérêt.

De tels rapprochements pourront et devront encore être tentés bien que, certes, avec toute la prudence nécessaire. Le cas des Machilides nous invite opportunément à rechercher si l'histoire ancienne du notum, comme celle des autres constituants du squelette thoracique des insectes ne serait pas, à la vérité, moins simpliste qu'on ne l'imaginerait d'après ce qu'une larve holométabolique cède à une nymphe pour modeler une voûte tergale capable d'aider au vol¹⁰.

TRAVAUX CITES

- Argilas, A. (1939): Mode d'implantation des écailles sur les tergites thoraciques chez *Dilta littoralis* Wom. — (Proc. verb. Soc. Linné. Bordeaux, 1939, 2 pp.).
- Barlet, J. (1946): Remarques sur la musculature thoracique des Machilides (Insectes Thysanoures). — (Ann. Soc. Sc. Brux., série II, LX, pp. 77—84).
- Carpentier, F. (1946): Sur la valeur morphologique des pleurites du thorax des Machilides (Thysanoures). — (Bull. Ann. Soc. Ent. Belg., LXXXII, pp. 165—181).
- (1947): Quelques remarques concernant la morphologie thoracique des Collemboles (Aptérygotes). — (Ibid., LXXXIII, pp. 297—303).
- Crampton, G. C. (1918): The thoracic sclerites of immature Pterygotan Insects, with notes on the relationships indicated. — (Proc. Ent. Soc. Wash., XX, pp. 39—65).
- Denis, J. R. (1928): Etudes sur l'anatomie de la tête de quelques Collemboles. — (Archives Zool. Exp. et Génér. LXVIII, pp. 1—291).
- Handlirsch, A. (1930): in Kukenthal, Handbuch der Zoologie, IV, Insecta.
- Heymons, R. (1906): Über die ersten Jugendformen von *Machilis alternata* Silv. — (Sitzgsber. Gesellschaft Naturf. Freunde, Berlin, n° 10).
- Maki, T. (1938): Studies on the Thoracic Musculature of Insects. — (Mem. Fac. Sci. Agric. Taihoku imper. Univ., Formosa, XXIV, 343 pp.).
- Snodgrass, R. E. (1927): Morphology and mechanism of the insect thorax. — (Smiths. Miscellaneous Coll., LXXX, pp. 1—108).
- (1935): Principles of Insect Morphology.
- Verhoeff, K. W. (1911): Über Felsenspringer, Machiloidea. — 5. Aufsatz: Die Schuppenlosen Entwicklungsstufen und die Orthomorphose. — (Zool. Anz., XXXVIII, pp. 254—263).
- Weber, H. (1927): Das Problem der Gliederung des Insektenthorax. — (Zool. Anz., LXX, pp. 105—126).
- Willem, V., (1924): Observations sur "*Machilis maritima*". — (Bull. Biol. Fr. et Belg., LVIII, pp. 306—320).

⁹ Il est possible cependant qu'on arrive à démontrer que certains muscles intersegmentaires particulièrement longs des Aptérygotes trouvent un équivalent dans certaines larves holométaboliques sous forme de files de deux ou plusieurs éléments se suivant bout à bout. Mes recherches sur les Aptérygotes m'ont permis de rencontrer des cas précis autorisant une telle hypothèse.

¹⁰ Il est vrai que même la comparaison avec une larve pourrait devenir plus instructive que j'ai l'air de le prétendre ici : voyez, par exemple, la continuation directe d'un antenotum mésothoracique dans le paranotum d'une larve de Calosome (Crampton, 1918, fig. 21); exactement comme chez le pseudofoetus; une particularité que Crampton (loc. cit., p. 55) estimait secondaire par rapport à la simplicité d'un notum de Lépisme.

[Begin Page: Page 535]

EIGHTH INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

535

SUR LA CONSTITUTION DES BOUCHERS NOTAUX DES MACHILIDES

Par J. Barlet

Depuis longtemps, les régions pleurales et sternales des segments du corps des Machilides intéressent particulièrement les morphologistes. Les boucliers notaux des mêmes Aptérygotes n'ont quasi pas attiré l'attention 1 .

Ces régions squelettiques certes, à ne les considérer que du dehors chez l'adulte, offrent un aspect fort uniforme. A leur face interne cependant, sont attachés, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer en passant (1946, p. 79), des muscles distribués de façon à faire penser à une subdivision des boucliers en deux régions successives principales. Et c'est à cause de l'extension particulière de la plus antérieure de ces régions que le mésonotum offre les dimensions qu'on lui connaît, dimensions ne s'affirmant d'ailleurs au cours du développement, que de façon assez tardive : lorsqu'apparaissent les écailles. Précédemment, j'ai fait allusion à un stade " non encore revêtu d'écailles ".

Il convient maintenant que je fasse remarquer que Verhoeff (1911, p. 254) a, en réalité, distingué jadis deux stades sans écailles 2 . Celui auquel j'ai fait allusion si l'on tient compte de quelques caractères distinctifs notés par l'auteur allemand presque exclusivement dans l'appareil buccal 3 — doit correspondre au premier d'entre eux, le " pseudofötus ".

A ce stade précoce, *Dilta hibernica* (Carp.), l'espèce la plus abondante dans notre pays et dont j'ai obtenu jusqu'ici le meilleur matériel, se présente, par l'ensemble de son organisation, comme nettement différente de l'adulte. La forme générale de son corps est plus cylindrique; la tête relativement grosse est prognathe; le pronotum ne s'avance ni latéralement ni dorsalement sur elle; le mésonotum n'est guère proéminent. Les autres tergites ne montrent pas non plus les expansions latérales et postérieures de l'adulte, si bien que presque toutes les membranes intersegmentaires apparaissent au dehors lorsque le jeune insecte se tient étendu sur un substrat. Il est alors bien moins actif qu'aux stades ultérieurs. Son corps est distendu, le tube digestif se trouvant encore encombré de vitellus; il semble aussi que la musculature, notamment la longitudinale, n'est pas prête encore à déployer l'extrême activité qui la caractérisera bientôt.

Les appendices sont également différents : les antennes sont courtes, les pattes sans " styles " coxaux, les cerques très rudimentaires et le cercode est à la fois court et épais.

Le corps, tout à fait dépourvu d'écailles, n'est pas pour cela absolument nu : on le trouve hérissé d'un certain nombre de poils courts baculiformes dont la distribution semble se reproduire avec régularité d'un segment à l'autre.

Au stade suivant le jeune a déjà assez bien changé d'aspect en raison d'une certaine inclinaison de la tête, de l'accroissement de la convexité du mésonotum et d'une expansion postérieure des boucliers notaux. L'insecte fait un peu déjà figure d'adulte. Le corps, toujours sans écailles, est revêtu maintenant d'une toison, mais plutôt clairsemée, de poils fins.

1 Argilas (1939) s'est occupé du mode d'implantation des écailles sur les tergites thoraciques.

2 Et lui seul, semble-t-il, Heymons (1906) ayant simplement signalé l'absence d'écailles chez le jeune Machilide à l'éclosion.

Je retrouve chez le jeune *Dilta hibernica* (Carp.) dont il est ici question la même organisation des pièces buccales que celle figurée par Verhoeff (loc. cit. fig. 3, p. 255) chez *Machilis saltatrix* Fourcroy.

4 Comme l'avait déjà constaté Verhoeff (loc. cit., p. 255).

536 EIGHTH INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

Au troisième stade, la silhouette est déjà tout à fait celle de l'adulte. Les " styles coxaux " sont présents, les cerques et le cercode ont, proportionnellement, toute leur longueur et le corps est recouvert de très nombreuses écailles.

Telles sont — grosso modo — les modifications se produisant chez *Dilta hibernica* (Carp.) à partir du plus jeune des stades que j'ai observés.

Toute notre attention se reportera maintenant sur le premier d'entre eux, le " pseudo-fötus " de Verhoeff, dont il s'agira d'examiner de plus près la constitution des boucliers dorsaux, structure particulière dont aucun auteur ne me paraît s'être occupé jusqu'ici, alors que, selon moi, elle ne laisse pas d'offrir un certain intérêt théorique.

Les boucliers notaux du pseudofœtus de *Dilta* ne sont pas seulement fort peu étendus par rapport à ce qu'ils deviennent ensuite, mais encore ils sont doubles : chacun d'eux est fait, peut-on dire, d'un hémitergite droit et d'un hémitergite gauche. Et ces régions sont, sur le vivant, d'une teinte brun orangé tandis qu'entre elles règne une ligne médiodorsale claire que l'on peut suivre à partir de l'arrière de la tête jusqu'au septième urotergite inclusivement. C'est le reste probablement d'une "membrana dorsalis" embryonnaire visible encore chez le pseudofœtus.

Mais il y a plus. Il faut examiner encore le relief de chaque hémitergite et, à cet égard, ceux du mésothorax sont plus intéressants que les autres. On les trouve très nettement subdivisés chacun, dans le sens longitudinal cette fois, en trois zones que séparent des sillons transversaux au nombre, donc, de deux. Ces sillons, lorsqu'on les suit dans la direction des flancs, apparaissent de plus en plus profonds; vers la ligne médiodorsale, au contraire, on les trouve de plus en plus effacés. Ils isolent presque complètement une partie antérieure du bouclier notai que j'homologue à un " antenotum " : c'est la zone précédant immédiatement cette ligne transversale d'attaches musculaires qui, chez l'adulte, avait frappé mon attention. (1946, p. 79). Distalement, ledit antenotum offre ceci d'intéressant, qu'il se continue directement en un lobe paranotal très individualisé et à marge fort épaisse 5 .

Le second sillon transversal s'étend moins que le premier sur les côtés. Il y est aussi moins profondément marqué. Sa continuation latéralement, s'incurve en sens inverse, c'est-à-dire vers l'avant, tout en se maintenant à distance du paranotum. Ainsi sont isolées, mais incomplètement, deux zones mésonotales de formes un peu différentes mais d'étendues équivalentes.

A ces constatations que l'on peut faire du dehors, ajoutons maintenant celles auxquelles prêtent la face interne du tégument et la musculature. A ce sujet, il sera commode d'examiner des coupes sagittales 6 de pseudofœtus (fig. 1); choisissons-les un peu latérales puisque c'est seulement sur les côtés du notum que les sillons transversaux sont fortement marqués. D'autre part, comme plusieurs muscles fournissant d'utiles points de repère sont intersegmentaires, d'autres segments que le mésothorax devront être envisagés en même temps que lui et c'est cela que représente la fig. 1.

Les sillons transversaux du mésonotum y sont extrêmement visibles. A l'antérieur a correspond, au dedans du corps, une lame endosquelettique verticale EN de laquelle dépendent nombre de muscles longitudinaux dorsaux ou dorsoventraux. Le même assemblage se retrouve- au début du segment suivant, le métathorax, de même au début du premier segment abdominal. Les lames, qui sont bien visibles sur la fig. 1, 5 Les coupes microscopiques montrent qu'il y a là les réserves nécessaires à l'acquisition des paranota de l'adulte. _ ^

6 Je remercie vivement Melle Delloye (Huy) qui a bien voulu confectionner ces coupes à mon intention.

EIGHTH INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

537

Fig. i. Moitié droite du thorax pseudofoetal de *Dilta h i h e r n i c a* (Carp.) Représentation semi-schématique d'une partie de la musculature dépendant des boucliers notaux. Ceux-ci et les sternites ont été sectionnés dans un plan plus externe que le sagittal médian. La tranche figurée combine sept coupes à 7,3 p. On voit l'épaisseur de l'hy poderme jeune et la double courbure prise, par les muscles I.ED—NTs et 4 déjà plus longs que leurs homologues metathoraciques en preparation des développements à acquérir ultérieurement surtout par le mésonotum.

I, II, III, IA: pro-, meso- et metanotum, i lcr uronotum. II An : anténotum mésothoracique —III An

EN :

DL :

LD :

Mb :

TE—NT

i :

3 :

anténotum métathoracique. I ED—NT

que au no tum. II ED—NT :

pièce endonotale (sous-épithéliale).

muscles dorsaux latéraux.

muscles longitudinaux dorsaux.

membrane basale.

muscles tentorio-notaux.

sillon antérieur du mésonotum ou du

sillon postérieur du mésonotum.

muscles reliant V endos ter nite prothoraci-
id. au mésothorax.

metanotum.

paraîtraient bientôt si 1 on se rapprochait de la coupe sagittale médiane. Leur forme, leur emplacement et leurs rapports avec les muscles portent à les considérer comme les homologues des phragmas des Ptérygotes. Pourtant, comme les endosternites des Thy-
sanoures et des Collembes (Carpentier, 1946, pp. 171 —172; 1947, p. 301), ces lames ne se continuent pas avec la cuticule mais seulement avec la membrane basale Mb de l'hy poderme, lequel, ainsi que le montre la fig. 1, est particulièrement épais chez le pseudofoetus.

A mi-longueur environ du mésonotum, sur la fig. 1, se voit le sillon β . Il est beaucoup "noms accuse que le précédent et aucune lame endonotale n'y correspond intérieure-
ment : a peine y remarque-t-on un faible épaissement de la membrane basale, là où s'attachent postérieurement le muscle LD X et antérieurement le muscle DL; aussitôt
près cette dernière attache se voit celle du muscle endosterno-notal I. ED—NT 0 .

[Begin Page: Page 538]

538

EIGHTH INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

Au métanotum, si l'on voit un faible sillon antérieur α , on cherche en vain à retrouver un sillon β : la place où il pourrait être, s'il existait, n'est cependant pas difficile à déterminer : elle est très antérieure, les attaches des muscles DL, IL ED—NT 2 étant là pour en témoigner.

Nous voyons ainsi que la zone antérieure métanotale est fort réduite au profit de la zone postérieure.

Le pronotum est-il partagé comme le sont les autres boucliers dorsaux du thorax?

Extérieurement, aucun sillon β n'est visible : à peine un léger affaissement repérable sur certaines coupes seulement. Le sillon antérieur a pourrait correspondre à la profonde inflexion isolant la tête du prothorax sans qu'à l'intérieur n'existe de formation endonotale caractérisée comme les précédentes. Si l'inflexion est bien telle que je viens de l'interpréter, une partie tout à fait postérieure de la capsule céphalique est à attribuer au prothorax. Un " antenotum " devenu " postnotum " doit être situé là 7 .

Comparons maintenant à la coupe du pseudofœtus celle de l'adulte (fig. 2). Nous y voyons que presque rien n'a été conservé des sillons intratergaux. Un ourlet discontinu (non représenté sur la fig.) de la cuticule externe marque seul l'emplacement du sillon α au mésothorax. Les formations endonotales ont également régressé, mais en laissant des traces de leur existence chez le pseudofœtus : il en reste quelque chose au métathorax et surtout au premier segment abdominal. D'ailleurs les attaches musculaires encore permettent de s'y retrouver : elles sont assez suggestives pour que, bien Fig. 2. Moitié droite du thorax de *Dilta hiernica* (Carp.) adulte. Reproduction des mêmes muscles que chez le jeune de la fig. 1.

Les muscles figurés ont été dessinés d'après des dissections j ils occupent des plans totalisant une épaisseur de 34 μ 1 environ. La couche d'hypoderme devenue très mince, n'est pas représentée. Aucune formation endosquelettique n'est figurée.

Abréviations comme pour la fig. 1.

7 Denis (1928) a exprimé à plusieurs reprises l'opinion qu'une partie du pronotum est incluse dans l'arrière de la capsule céphalique des Collemboles.

[Begin Page: Page 539]

EIGHTH INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

539

avant d'étudier mon plus jeune stade, j'ai été frappé, comme je l'ai rappelé plus haut, par la position de certaines d'entre elles.

Mais après cela il était intéressant d'apprendre que les particularités attestées chez l'adulte, presque uniquement par la musculature, influencent également, et à ce point, la cuticule chez le pseudofœtus. Ces particularités, en fait, n'ont rien à voir avec les nécessités mécaniques du saut.

Le Machihde ayant dépassé le stade pseudofœtal saute, comme chacun le sait, avec une grande énergie, mettant alors en action, non pas seulement certains membres locomoteurs mais aussi quasi tous les segments de son corps qui sont extrêmement mobiles. Willem (1924) l'avait déjà bien vu.

L'intérieur du corps est occupé par une musculature spiralée d'agencement fort particulier (Barlet, 1948, p. 78) s'étendant à tout l'abdomen mais dont les premières torsades débutent dans le mésothorax. Dans ce segment également se trouvent les muscles dorso-ventraux les plus puissants du corps 8 . On voit l'importance fonctionnelle du mésotonum, la raison pour laquelle, tout en s'étendant, il s'est unifié, se soudant même au pronotum. On comprend alors que le pseudofœtus, à voûte thoracique plus composite, donc moins résistante, ne puisse pas encore montrer la vivacité dont il deviendra ultérieurement capable.

La complexité du très jeune boucher mesonotal ne s'explique pas, bien au contraire, par les besoins futurs de l'insecte. Elle ne semble pas non plus en rapport avec les besoins immédiats du pseudofœtus. On peut penser qu'elle ne convient à ce dernier qu'en raison de la vie peu active que lui impose, au reste pour un temps limité, l'état d'inachèvement de son organisme.

Donc ni le futur, ni le présent n'expliquent ce que nous avons observé; nous pouvons dès lors nous tourner vers le passé et voir dans le partage primordial du bouclier notai chez un Aptérygote, que divers auteurs estiment particulièrement archaïque, une sorte de survivance.

Peut-être s'attend-t-on à me voir remettre ici en question, après Eilandlirsch (1930, ap. 590—592) la thèse de l'aptérisme originel des Aptérygotes. Certes, la construction

fe 1 a voûte mésothoracique du pseudofœtus ressemble à celle d'un segment ailé. On xut voir dans les deux zones, respectivement antérieure et postérieure au sillon β , les équivalents morphologiques des scutum et scutellum développés par les Ptérygotes. Comme chez ces derniers aussi (Snodgrass, 1927, p. 47), les muscles dorso-ventraux du lane et de la patte Machihdes [dont j'ai antérieurement représenté (1946, fig. 2) un certain nombre] ont leurs attaches groupées sur la zone antérieure, donc "scutale", a "scutellaire" en étant dépourvue.

Mais après cela, il faut bien tenir compte aussi de particularités de la musculature développées dès le pseudofœtus et qui paraissent en contradiction avec une adaptation ancestrale au vol. Il n'est pas à ma connaissance qu'un Ptérygote, voire même une larve le Ptérygote ait été trouvé jusqu'ici muni de muscles intersegmentaires tels que mes LD 15 id NT 3 ou ED—MTV. Ces muscles, et d'autres encore, dont il n'a pu être question dans cette note, je ne les ai vus que chez des Aptérygotes de types d'ailleurs fort particuliers. Particularité à mettre en relation avec le rôle spécial du mésothorax qu'a observé Willem loc. cit., pp. 308—310) lorsque l'animal saute.

[Begin Page: Page 540]

540

EIGHTH INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

divers que j'ai étudiés jusqu'à présent 9 (voyez déjà à cet égard les fig. 1 — 5 de Maki, 1938, qui peuvent fournir d'utiles indications en attendant mieux).

Je ne vois donc pas que mes observations puissent contribuer directement à prouver que les ancêtres de nos Aptérygotes aient jamais pu voler. Mais je leur trouve une autre portée théorique. Elles posent la question de savoir si la construction caractéristique d'un tergum ailé est vraiment aussi totalement qu'on s'accorde, semble-t-il, à le penser depuis bon nombre d'années, le résultat d'une adaptation secondaire au vol, en conséquence de quoi toute tentative d'homologation avec un mode de subdivision observable ailleurs, surtout au pronotum, n'offrirait morphologiquement parlant, aucun intérêt.

De tels rapprochements pourront et devront encore être tentés bien que, certes, avec toute la prudence nécessaire. Le cas des Machilides nous invite opportunément à rechercher si l'histoire ancienne du notum, comme celle des autres constituants du squelette thoracique des insectes ne serait pas, à la vérité, moins simpliste qu'on ne l'imaginerait d'après ce qu'une larve holométabolique cède à une nymphe pour modeler une voûte tergale capable d'aider au vol.

TRAVAUX CITES

- Argis, A. (1939): Mode d'implantation des écailles sur les tergites thoraciques chez *Dilta lit tor alii* Worn. — (Proc. verb. Soc. Linné. Bordeaux, 1939, 2 PP.);
- Barlet, J. (1946): Remarques sur la musculature thoracique des Machilides (insectes Thysanoures). — (Ann. Soc. Sc. Brux., série II, LX, pp. 77—84).
- Carpentier, F. (1946): Sur la valeur morphologique des pleurtes du thorax des Machilides (Thysanoures). — (Bull. Ann. Soc. Ent. Belg., LXXXII, pp. 165 -181).
- (1947): Quelques remarques concernant la morphologie thoracique des Collembolies (Aptérygotes). — (Ibid., LXXXIII, pp. 297—303).
- Cramp ton, G. C. (1918): The thoracic sclerites of immature Pterygotan Insects, with notes on the relationships indicated. — (Proc. Ent. Soc. Wash., XX, pp. 39 6 5).
- Denis, J. R. (1928): Etudes sur l'anatomie de la tête de quelques Collembolies. — (Archives Zool. Exp. et Génér. LXVIII, pp. 1—291).
- Handlirsch, A. (1930): in Kükenthal, Handbuch der Zoologie, IV, Insecta.
- Heymons, R. (1906): Über die ersten Jugendformen von *Macbilis alternata* Silv. — (Sitzgsber. Gesellschaft Naturf. Freunde, Berlin, n° 10).
- Maki, T. (1938): Studies on the Thoracic Musculature of Insects. — (Mem. Fac. Sci. Agric. Taihoku imper. Univ., Formosa, XXIV, 343 pp.).
- Snodgrass, R. E. (1927): Morphology and mechanism of the insect thorax. — (Smiths.

Miscellaneous Coll., LXXX, pp. 1 —108).

— (1935) : Principles of Insect Morphology. # .

Verhoeff, K. W. (1911): Über Felsenspringer, Machiloidea. — 5. Aufsatz: Die Schuppenlosen Entwicklungsstufen und die Orthomorphose. — (Zool. Anz., XXXVIII, pp. 254 263)-

Weber, H. (1927): Das Problem der Gliederung des Insektenthorax. — (Zool. Anz., LXX, pp. 105—126). _ , .

Willem, V., (1924): Observations sur " Machilis maritima ". — (Bull. Biol. Fr. et Belg., LVIII, pp. 306—320).

9 Il est possible cependant qu'on arrive à démontrer que certains muscles intersegmentaires particulièrement longs des Aptérygotes trouvent un équivalent dans certaines larves holométaboliques sous forme de files de deux ou plusieurs éléments se suivant bout à bout. Mes recherches sur les Aptérygotes m'ont permis de rencontrer des cas précis autorisant une telle hypothèse. #

10 Il est vrai que même la comparaison avec une larve pourrait devenir plus instructive que j'ai l'air de le prétendre ici : voyez, par exemple, la continuation directe d'un antenotum mésothoracique dans le paranotum d'une larve de Calosome (Crampton, 1918, fig. 21); exactement comme chez le pseudofoetus; une particularité que Crampton (loc. cit., p. 55) estimait secondaire par rapport à la simplicité d'un notum de Lépisme.