

dont les larves exercent leur prédation en hiver et au printemps. Leurs adultes émergent en mai après une brève période pupale d'une vingtaine de jours.

Par conséquent, au cours de l'année l'impact des Sciomyzides sur la population de proies n'est pas équivalent. En tenant compte de l'amplitude des pics des imagos, des facteurs climatiques favorables et du développement larvaire des espèces, l'impact de prédation serait plus important au printemps avec la conjonction rapide de deux générations. Par contre, en août-septembre avec le tarissement de la roubine et la persistance des espèces à reproduction tardive, la prédation est fortement diminuée.

Remerciements

Nous remercions Dr J. F. AUBERT (Laboratoire d'évolution des êtres organisés, Paris) pour la détermination des Hyménoptères, Ichneumonides.

Bibliographie

- BAGNOULS, F. et GAUSSEN, H., 1953. - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, 88: 193-239.
- BERG, C. O. et KNUTSON, L. V., 1978. - Biology and systematics of the *Sciomyzidae*. *Annu. Rev. Entomol.* 23: 239-258.
- BIGOT, L. et BODOT, P., 1972-73. - Contribution à l'étude biocoenotique de la garrigue à *Quercus coccifera*. II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie Milieu*, 23 (2): 229-249.
- BLONDEL, J., 1979. - Biogéographie et écologie. Masson ed. Paris 173 pp.
- DAGET, J., 1979. - Les modèles mathématiques en écologie. 2ème ed. 1979 Masson Paris 172 pp.
- GECKLER, R. P., 1971. - Laboratory studies of predation of snails by larvae of the marsh fly, *Sepedon tenuicornis*. *Can. Ent.* 103: 638-649.
- MANGUIN, S., VALA, J. C. et REIDENBACH, J. M., 1986. - Prédation de mollusques dulçaquicoles par les larves malacophages de *Tetanocera ferruginea* FALLÉN, 1820. *Can. J. Zool.* :2832-2836.
- PETITALOT, J. B., 1910. - Notre Dame de Rochefort-du-Gard, depuis Charlemagne jusqu'à nos jours. Librairie catholique Emmanuel VITTE. Lyon, 260 pp.
- SCHWARTZ, D., 1969. - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 3ème édition 1969. Flammarion Médecine, Sciences, 318 pp.
- SHANNON, C. E. et WEAVER, W., 1948. - The mathematical theory of communication. *Urbana Univ. press.*, Illinois, 117-127.
- VALA, J. C., 1984. - Phenology of Diptera Sciomyzidae in a mediterranean forestry biotop. *Entomologica Basiliensis*, 9: 432-440.
- VALA, J.C., 1986. - Description des stades larvaires et données sur la biologie de *Trypetoptera punctulata* (Diptera: Sciomyzidae). *Anns Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 22(1): 67-77.
- VALA, J. C. et HAAB, C., 1984. - Etude expérimentale du développement larvaire de *Tetanocera ferruginea* FALLÉN, 1820. Influences de la température et de la photopériode, diapause pupale, biomasse alimentaire. (Diptera: Sciomyzidae). *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.* 120: 165-178.

Contribution à la connaissance de la musculature thoracique des Plécoptères

par Jules BARLET^o

Résumé

La musculature thoracique de l'imago de *Pteronarcys dorsata* ne diffère pas essentiellement de celle des autres Plécoptères adultes sauf qu'elle a conservé dans ses muscles ventraux un important caractère larvaire de certains de ces derniers. Les muscles stigmatiques des Perlides et des Ptéronarcides sont différents. La présence de muscles extrinsèques de quelques branchies est signalée. Par leur squelette mésothoracique, les Ptéronarcides sont un peu plus évolués que les Perlides, mais ils le sont un peu moins par leur squelette prothoracique et par plusieurs caractères de leur musculature. Tous les éléments de celle-ci ont été retrouvés dans différents ordres d'Aptérygotes et de Ptérygotes.

Introduction

La musculature thoracique des Plécoptères n'a été étudiée que par un petit nombre d'auteurs. Le travail de MAKI (1938, fig. 14) sur *Neoperla* et celui de WITTIG (1955) sur *Perla abdominalis* sont les seuls complets. Celui de WU (1923) sur *Nemoura* l'est moins. Une analyse partielle de celle de *Perla marginata* est due à GRANDI (1948) et de celle de *Nemoura cinerea*, à BRODSKY (1979). ZWICK (1973, fig. 15) a figuré la musculature des pro- et mésothorax d'une nymphe âgée d'*Eusthenia* en utilisant la numérotation de WITTIG; il consacre une bonne quinzaine de pages à une comparaison très serrée entre les musculatures de différentes espèces de Plécoptères, d'après les données de la littérature et d'après ses propres observations, sur des nymphes principalement et dont il ne donne que des figures partielles. Il n'établit aucune comparaison avec les autres ordres d'Insectes. En 1980 (p.49) il écrit que la musculature des Plécoptères est d'une grande uniformité, se compare facilement à celle d'autres ordres de Ptérygotes, ne semble pas primitive et ne donne aucun éclaircissement sur la parenté avec d'autres ordres. Auparavant, MATSUDA (1970, p. 131) avait remarqué qu'en dépit des nombreux caractères primitifs de la structure externe du thorax de *Pteronarcys* (nymphe) sa musculature ne montre aucun caractère primitif notable. Malgré cette remarque, il m'a paru cependant intéressant

Manuscrit accepté le 24 septembre 1986.

^o Laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie animales, Quai Van Beneden 22, 4020 Liège.

d'étudier en détail celle de l'imago de *Pteronarcys dorsata* dont j'ai déjà décrit le squelette thoracique (1986): j'y avais été amené par le fait qu'il s'agissait, d'après les auteurs, d'un type de Plécoptère à caractères primitifs, constituant une sorte de charnière entre les deux subdivisions de l'ordre, les Holognathes et les Systellognathes. Contrairement à mon attente, j'ai constaté qu'à part ses très nombreuses branchies, le thorax de *Pteronarcys* comportait moins de caractères primitifs que celui des Perlides considérés comme plus évolués. C'est dans ce travail précédent que l'on retrouvera la description et le nom des sclérites servant aux attaches des muscles qui vont être analysés ici. ZWICK (1973) ayant comparé entre eux les muscles des différents Plécoptères, ce n'est qu'exceptionnellement que j'homologuerai à ceux-ci les éléments musculaires de *Pteronarcys*, ne signalant surtout que certaines différences. Les Plécoptères et les Embioptères étant considérés par beaucoup d'auteurs (p. ex. BOUDREAUX, 1979) comme proches, j'ai déjà réalisé une comparaison partielle entre les deux ordres en étudiant la musculature des seconds (BARLET, 1985a, b); elle sera complétée et étendue à d'autres Hémi-métaboles, notamment les Dermaptères, représentés par *Hemimerus* (BARLET, 1985c) qui me semble contenir le maximum de muscles dans cet ordre.

Après la description de la musculature, l'attention sera centrée sur quelques sujets particuliers, p. ex. les muscles chiasmiques et les trochantéro-notaux.

I. Musculature somatique

A. Muscles longitudinaux dorsaux (fig. 3, n°s 1 à 9).

Dans l'ensemble, ils correspondent à ceux observés par GRANDI et WITTIG chez *Perla*. Seul le n° 3 n'a pas été vu par ces auteurs. Avec le céphalo-cervical n° 6, attaché dorsalement au même lieu, il confirme que le pli *li* de la membrane collaire est une ancienne limite segmentaire. Ces deux éléments correspondent respectivement aux n°s 7 et 69 d'*Embia* (RÄHLE, 1970, fig. 16). Il est homologue au n° 4 de *Lepisma* (BARLET, 1953, fig. 1). MATSUDA (1970), dans sa tentative de dresser une liste générale des muscles thoraciques des Insectes, a reproduit cette figure en changeant ma notation (sa fig. 19: n° 5 - sa fig. 22 a: cv (d) - t 1 et p. 56).

Le n° 9 de *Pteronarcys*, non vu par GRANDI chez *Perla*, est homologue au n° 37 de WITTIG, mais ici son attache antérieure est mieux précisée: sur la limite postérieure du scutum.

B. Musculature ventrale (fig. 1, n°s 10 à 22).

Elle comporte des muscles strictement longitudinaux (10 à 19) et des éléments se rendant dans les coxas (20 à 22). Parmi les premiers se trouvent des muscles existant habituellement chez les autres insectes (de furca à furca, de furca à spina, de tentorium à la furca prothoracique). Ils sont bien plus nombreux que ne les représente MAKI (1938, fig. 14) chez *Neoperla*: cet auteur en résume beaucoup par un seul trait (ses n°s 5, 29, 62). Dans la musculature de *Pteronarcys* se trouvent aussi des éléments très particuliers décrits chez la larve de *Perla* par WITTIG (pp. 496-497) qui les dénomme muscles atypiques; ils n'existent plus chez l'adulte. ZWICK (1973) les représente dans les larves d'autres espèces

(Perlodides, Chloroperlides) appartenant, comme les Ptéronarcides au groupe des Systellognathes: pour lui (pp. 66 à 68) la présence de ces muscles atypiques larvaires, disparaissant chez les imagos (1980, p. 49), est une caractéristique de ce sous-ordre. Cet auteur semble ne pas avoir disséqué des Ptéronarcides adultes: il aurait été frappé de constater qu'ils ont conservé cette musculature larvaire. Chez *Pteronarcys*, il s'agit des éléments n°s 10, 14 et 15. Les n°s 10 et 15 sont bisegmentaires et ceux du métathorax franchissent tout le premier segment abdominal pour se fixer sur le deuxième. En réalité, le schéma de la fig. 1 est très simplifié: les n°s 14 et 15 des méso- et métathorax sont difficiles à séparer car ils échangent des fibres. Cette difficulté a déjà été signalée par WITTIG (p. 496) et reconnue par ZWICK (1973, p. 66).

C'est en vain que j'ai recherché dans la littérature consacrée aux larves de Ptérygotes, d'autres données sur ces muscles atypiques. Je n'en trouve même pas d'homologues dans

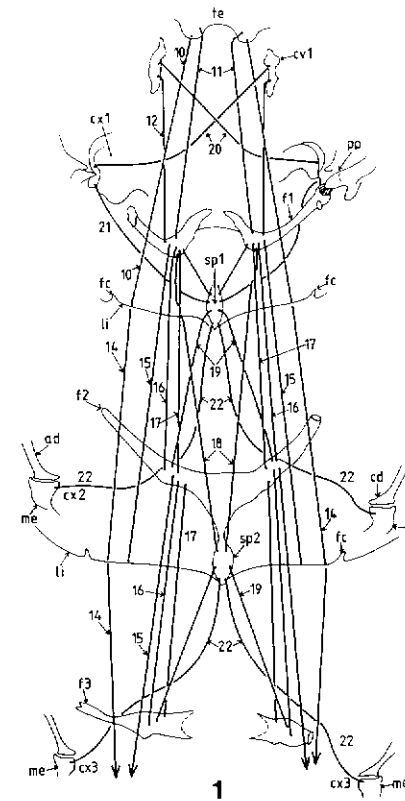


Fig. 1 - Plan schématique de la musculature ventrale de *Pteronarcys dorsata*. Du squelette n'ont été esquissés que les sclérites cervicaux, les furcas, les spinas, les limites segmentaires, les furcillas et des portions des cadres coxaux.

la musculature ventrale si riche et si compliquée de l'Aptérygote *Lepisma* (BARLET, 1953, fig. 1).

Parmi les Aptérygotes, les seuls éléments vraiment comparables existent chez les Protoours dont la musculature thoracique n'a plus été étudiée à fond depuis BERLESE (1909): dans la fig. 114 (*Eosentomon*) voir les il 6 et dans sa fig. 119 (*Acerentomon*), les il 7 + 8. Il est regrettable qu'on n'ait jamais pu isoler les furcas et spinas des Protoours: elles sont probablement tendineuses comme chez les autres Aptérygotes.

Sur le tentorium *te* de *Pteronarcys* se situe l'attache antérieure du n° 10, homologue à l'atypique *a* de la larve de *Perla* (WITTIG, fig. 2), et aussi celle du n° 11 homologue au *vIm* 3 de *Perla* (ibid., figs 2 et 5). Aucun muscle n'est attaché à une spina collaire contrairement au principal longitudinal du prothorax d'*Embia* (RÄHLE, 1970, fig. 13: 70). Le n° 12 de *Pteronarcys* relie la furca prothoracique au premier sclérite cervical *cv* 1 comme son homologue *vIm* 4 de *Perla*; il correspond au n° 71 d'*Embia* (ibid.).

La deuxième catégorie de muscles ventraux (20, 21, 22) comporte des éléments unissant une pièce endosquelettique à la coxa. Les n°s 20 (figs 1 et 3) relient le premier sclérite cervical *cv* 1 au cadre antérieur de la coxa prothoracique opposée en réalisant un chiasma dont il sera discuté ultérieurement. Le 21 (figs 1 et 3) relie la première spina *sp* 1 à la partie mérale de la coxa prothoracique. Je n'ai pas trouvé son homologue aux segments ptérothoraciques. Le n° 22 (figs 1 et 3) relie la première spina au méron de la coxa mésothoracique. Son homologue métathoracique est fixé antérieurement à la seconde spina *sp* 2. Les 21 et 22 n'existent pas chez *Perla* ni chez *Hemimerus*. Ils ne peuvent être homologues aux n°s 8 et 11 d'*Embia* (BARLET, 1985b, fig. 2) qui sont insérés sur le cadre coxal antérieur et non sur le méron.

Dans la larve du Plécoptère *Brachyptera* (ZWICK, 1973, fig. 16 c) sont présents les homologues des n°s 21 et 22 de *Pteronarcys*.

C. Muscles dorso-ventraux (fig. 2, n°s 23 à 37).

Je range dans ce groupe les éléments de la région collaire (23 à 26), les furco-notaux (fig. 3: 27 et 31), les muscles des régions stigmatifères (28, 29, 30 et 34) et les sterno-notaux mésothoraciques 35.

Le 23 relie le sclérite cervical ventral *cv* 1 à la partie inférieure du sclérite cervical dorsal *cv* 3. Il appartient au reste du segment labial entre la tête et le prothorax. Les 24 et 25 unissent le sclérite cervical *cv* 1 à l'avant du pronotum, comme le *Im* 6 de *Perla* (WITTIG, fig. 3). Ils sont bisegmentaires.

Le 26 est un faisceau de trois éléments attachés sur la capsule céphalique. Le premier et le deuxième sont insérés respectivement sur le bord des deux branchies collaires *bi*: leur existence a déjà été signalée dans le travail précédent (BARLET, 1986, p. 614). Le troisième élément est inséré sur le sommet du sclérite cervical *cv* 2. Ces trois muscles pourraient appartenir au segment labial. Je n'en trouve pas d'homologues chez *Perla*: dans la larve de celle-ci, WITTIG figure (fig. 3) deux faisceaux insérés sur la pièce dénommée latéro-cervicalis; il n'y a pas de branchies dans cette région.

Les furco-notaux 27 (prothorax) et 31 (mésothorax) tendus entre le haut de la furca et le phragma suivant, sont presque toujours présents chez les autres Insectes. Ils sont fixés très bas sur la furca chez *Perla*.

Dans la région du premier stigmatite le n° 28, sans homologue chez *Perla*, relie le phragma mésothoracique à la furcilla *fc*. Tout contre celle-ci, dans le péritrème est inséré le n° 29 attaché dorsalement dans la membrane sous le prétergite *pt* mésothoracique. Dans la partie inférieure du péritrème est situé le court muscle stigmatique 30. La région du deuxième stigmatite montre une organisation identique des muscles (32, 33, 34) qui est très différente de celle des Perlides (WITTIG, fig. 6).

Le prothorax est dépourvu de muscle sterno-notal. Dans les deux segments suivants un volumineux massif, composé de deux faisceaux distincts (fig. 2: 35 a-b) relie le scutum au latéro-sternite *ls*. Ce dernier étant probablement dérivé du catépisternite MATSUDA (1970, fig. 23 A et p. 62) classe les éléments de ce type dans les tergo-pleuraux. Dans l'imago de *Perla* WITTIG voit trois muscles (figs 5 et 6: *dvm* 40 a,b,c) attachés sur la partie latérale du basisternum que cet auteur n'a pas identifié comme un latéro-sternite individualisé, du moins dans l'adulte, car dans la larve elle distingue une pièce précoxale sur laquelle est attaché un très faible *dvm* 40. Ces muscles indirects du vol peuvent être absents chez les Insectes mauvais voiliers ou aptères (MATSUDA, p. 62), p. ex. chez *Hemimerus*. Un seul est présent dans chaque segment ptérothoracique du mâle d'*Embia* (BARLET, 1985b, fig. 2: 17 et 45) et la femelle n'en possède pas (BARLET, 1985a; voir discussion p. 141).

Dans la région labio-prothoracique, deux muscles, 36 et 37, relient le sclérite cervical *cv* 2 à l'avant du pronotum. Ils paraissent être homologues au *olm* 6 de la larve de *Perla* (WITTIG, fig. 3) et aux 9 et 10 de *Neoperla* (MAKI, fig. 14). Chez *Embia* un élément semble leur correspondre (BITSCH et RAMOND: fig. 10, n° 15).

II. Musculature dorso-ventrale appendiculaire (figs 2 et 3: 38 à 50)

1. Prothorax

Les trochantino-notaux sont au nombre de trois (38, 39, 40) comme au prothorax du très archaïque Aptérygote Thysanoure *Tricholepidion* (obs. pers.) et aux méso- et métathorax de *Lepisma*. Chez *Perla* et *Neoperla* les auteurs n'en distinguent que deux qui correspondent aux 38 et 40. Il en est de même chez *Embia*. *Periplaneta* en possède quatre (CARBONELL, 1947, fig. 20: 70, 71, 72, 73 et p. 10).

Les coxo-notaux comprennent un épisternal, le 41, et six épiméraux (42 à 47): les trois derniers sont insérés sur le méron et les trois autres sur la partie postérieure du cadre coxal. Chez *Perla* et *Neoperla* les auteurs en voient un du secteur épisternal et deux du secteur épiméral. Chez *Embia*, RÄHLE représente un épisternal et quatre épiméraux. *Lepisma* et *Hemimerus* contiennent un épisternal et quatre épiméraux.

Le trochantéro-notal 48 est situé dans le secteur épisternal, comme chez *Embia*. Par contre, il est épiméral chez *Perla*, *Neoperla*, *Hemimerus* et *Lepisma*. Son cas sera discuté ultérieurement.

2. Mésothorax

Le seul trochantino-notal 49 correspond à celui de *Perla*, *Neoperla*, *Embia* et *Hemimerus*. Il est homologue à l'élément médian du groupe des trois muscles mésothoraciques de *Lepisma* (BARLET, 1954, fig. 1: 150). *Periplaneta* en possède également trois (CARBO-

NELL, 1947, figs 20 à 38: 118, 119, 120).

Le trochantéro-notal 50 est épisternal comme dans tous les insectes précités à l'exception de *Lepisma*, où les trochantéro-notaux des trois segments thoraciques sont épiméraux.

Le coxo-notal épisternal 51 n'a pas d'homologue chez *Perla* mais bien chez *Neoperla*. Il manque chez *Embina* et *Hemimerus*.

Les trois coxo-notaux épiméraux 52, 53 et 54 se retrouvent chez *Lepisma* et *Hemimerus*. WITTIG n'en voit qu'un chez *Perla* et GRANDI, deux. *Embina* n'en possède qu'un. Le 54 du mésothorax de *Pteronarcys* paraît être homologue à son prothoracique 47.

Les sclérites subalaires *sa 1* et *sa 2* étant vraisemblablement d'origine notale (BARLET, 1985b, p. 357) les trois éléments les reliant à la coxa sont à inclure dans les coxo-notaux épiméraux: le plus puissant, le 55, est attaché sur l'avant du premier sclérite subalaire *sa 1* et inséré sur le cadre coxal postérieur. Le deuxième, le 56, est inséré sur le méron; le troisième, le 57, très grêle est aussi inséré sur le méron mais est attaché sur le deuxième sclérite subalaire *sa 2*. L'un de ces deux derniers muscles pourrait être homologue au 46 du prothorax.

III. Musculature des régions coxo-pleurales (fig. 3)

1. Prothorax

Le céphalo-anapleural 58 est tendu entre la capsule céphalique et la face antérieure du processus pleural *pp*. Il existe chez *Perla* mais pas chez *Neoperla*. MATSUDA qui semble ne le connaître que chez *Odontotermes* (1970, p. 58) le classe parmi les cervicaux dans son schéma n° 22: op-p2. J'ai trouvé son homologue dans *Hemimerus* (BARLET, 1985c, fig. 3:

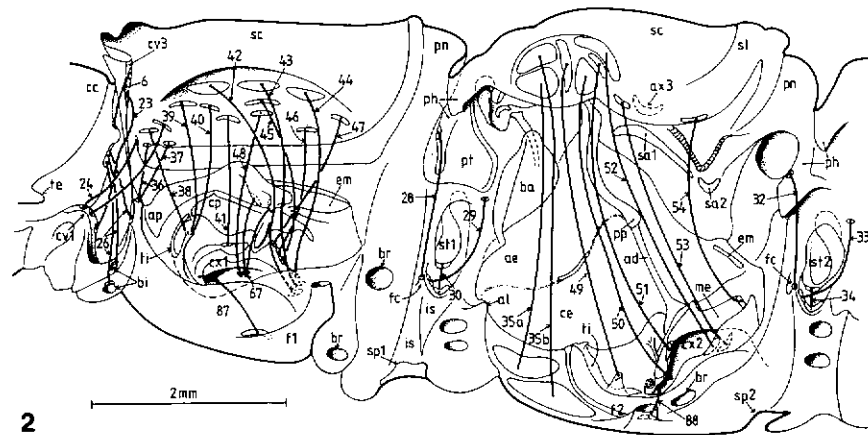


Fig. 2 - Schéma de la musculature dorso-ventrale appendiculaire. En outre figurent quelques éléments somatiques. Les furcas sont sectionnées.

49) et probablement chez *Lepisma* (1954, fig. 2: 175) où il est attaché antérieurement sur un sclérite postoccipital.

Les anapleuro-notaux 59-64 relient verticalement la face supérieure de l'endopleure et du processus pleural au notum. Leurs attaches supérieures sont réparties en deux strates. Chez *Neoperla*, MAKI les résume en un seul trait: le n° 12. WITTIG en distingue deux (25a, b) chez *Perla* et GRANDI deux également (n° 42). Dans le prothorax d'*Embina* RÄHLE figure deux éléments (fig. 19: 98 et 99): le premier pourrait correspondre aux 59 et 60 de *Pteronarcys* et le second, à ses n° 61 à 64. Dans le prothorax d'*Hemimerus* deux éléments distincts relient le processus pleural au pronotum (BARLET, 1985c, fig. 2: 50 et 51): leur forte inclinaison empêcherait de les homologuer aux anapleuro-notaux de *Pteronarcys* mais chez le Dermaptère toute la structure thoracique est inclinée.

L'épiméro-notal 65 existe aussi chez *Perla* (GRANDI: 44) mais pas chez *Neoperla*. Il est probablement homologue à l'énorme épiméro-notal 52 d'*Hemimerus*, tout aussi incliné que les deux éléments cités ci-dessus.

Le muscle de liaison entre la furca et le processus pleural (zwm des auteurs germaniques) n'a pu être figuré correctement ici: il est réduit à de très courtes fibrilles arrimant solidement les deux éléments squelettiques (voir WITTIG, figs 3 et 6: Izw 34 et p. 500) qui sont totalement soudés dans le prothorax d'*Hemimerus* et dans tant d'autres Insectes.

Le coxo-pleural 66 (figs 2 et 3) est attaché sur la face épisternale du haut de l'anapleurite; il existe chez *Perla* (W: 28 - Gr.: 46). On trouve son homologue au prothorax d'*Embina* (R.: 100 - BITSCH: 29) et d'*Hemimerus* (64). Dans la nomenclature de MATSUDA il correspond au *p-cx 4* (1970, fig. 26 B et p. 72) des segments ptérothoraciques.

Le trochantéro-pleural 67 (figs 2 et 3) est en réalité composé de deux faisceaux: l'antérieur est attaché sur la face épisternale du processus pleural *pp* et le suivant, sur la face inférieure de celui-ci. WITTIG a observé la même disposition chez *Perla* (fig. 7: cpm 29 et p. 499) alors que GRANDI n'y voit qu'un seul élément (figs VIII et IX: 45). ZWICK (1973, pp. 73-74) citant l'observation de WITTIG dit que la plupart des autres Plécoptères il ne trouve qu'un seul muscle. Comme dans l'Aptérygote Machilide *Lepismachilis* (BARLET, 1946, fig. 2: tr-pl 1,2,3 - 1967: fig. 3: 127, 128, 129) j'ai repéré trois éléments distincts fixés sur la base du processus pleural mésothoracique, je pense que la présence de deux éléments chez *Perla* et *Pteronarcys* est un caractère primitif. Dans le prothorax d'*Embina* le trochantéro-pleural est énorme (RÄHLE fig: 16, 17, 18: 102), en rapport très vraisemblablement avec les mouvements si particuliers de la patte antérieure. Chez *Hemimerus* l'homologue 62 est très grêle (fig. 3). Dans le schéma 26 de MATSUDA, c'est le *p-tr 1*. Signalons dès à présent qu'il n'existe aucun trochantéro-processus pleural dans le ptérothorax d'aucun des Plécoptères étudiés jusqu'ici.

2. Mésothorax

Le 68 est une nappe reliant le bord antérieur du sclérite basalaire au phragma. Il existe chez *Perla*, *Neoperla* et *Nemoura* (BRODSKY, 1979, fig. 5: t-p 3). Je trouve son homologue dans le mâle d'*Embina* (1985b, fig. 1: 24). *Hemimerus*, aptère, sans sclérite basalaire, possède un muscle (ibid., fig. 2: 67) qui pourrait être son homologue: attaché sur le phragma mésothoracique, il est inséré sur le bord antérieur de l'anapleurite épisternal, région dont dérive le sclérite basalaire chez les Ptérygotes ailés. Pour MATSUDA (1970,

fig. 23 A: t-p 3 et p. 62) ce muscle existe fréquemment chez ces derniers.

Le sterno-basalaire 69 est un petit élément attaché sur la crête inférieure du sclérite basalaire et inséré sur l'apophyse sternale latérale *al*. Il est présent dans *Perla* (W: 54 a) et le mâle d'*Embia* (1985b, fig. 1: 20); *Hemimerus* ne le possède pas. Je n'en vois pas l'équivalent dans les schémas de MATSUDA ni dans les travaux de SNODGRASS. Il pourrait être spécial aux Plécoptères: BRODSKY (1979, fig. 5: p. 2) (1) le représente au mésothorax de *Nemoura cinerea*.

Le sterno-basalaire 70 est pourvu d'une très large attache sur toute la portion antérieure du sclérite basalaire; ventralement, il est fixé sur la partie distale du latérosterne *ls*. Il existe dans les autres Plécoptères étudiés. Il paraît être l'homologue du premier des trois faisceaux sterno-basilaires du mésothorax d'*Embia* mâle (BARLET, 1985b, fig. 2: 19 et 21 et p. 352). Il manque dans les Dermaptères. L'Orthoptère *Dissosteira* (SNODGRASS, 1929, fig. 37 A: 97) possède un élément comparable fixé sur le premier sclérite basalaire. C'est le p3 de MATSUDA (fig. 23 A) qui le classe dans les muscles pleuraux (p. 70): la portion du sternum sur laquelle il est attaché est considérée par cet auteur, et par moi-même, comme d'origine pleurale.

Le scuto-basalaire 71, vu chez les autres Plécoptères, manque dans *Embia*. Il correspond mieux au très répandu t-p 8 de MATSUDA (fig. 23 A) qu'à son t-p 9 qui n'existerait que chez les Diptères (ibid. p. 63).

Le coxo-basalaire 72 se retrouve chez les autres Plécoptères, chez *Embia* mâle (30), *Dissosteira* (98) et même chez *Hemimerus* aptère (82). Il est inclus dans le p-cx 3 de MATSUDA qui éprouve une certaine difficulté (p. 72) à le différencier des muscles trochantinaux.

Le tranchéro-basalaire 73 (MAKI, *Neoperla*: 56 - WITTIG, *Perla*: 50) existe chez l'aptère *Hemimerus* (80) mais, assez curieusement, est absent chez *Embia*. Il est catalogué p-tr 2 dans le schéma 26 de MATSUDA;

Le laréosterno-anapleurale 74 est constitué de deux nappes très plates attachées à proximité de la limite virtuelle entre anapleure et catapleure de la région épisternale. Si MAKI a vu son homologue chez *Neoperla* (44) ni GRANDI, ni WITTIG ne le signalent chez *Perla*.

Il manque dans *Embia* et *Hemimerus* et MATSUDA n'y fait aucune allusion. Ce muscle paraît bien rare: en fait, si l'on s'en réfère à une remarque de WALKER (1938, p. 609), les auteurs ne l'ont pas souvent distingué d'autres éléments pleuraux. Il a été correctement vu dans le seul mésothorax du Gryllide *Acheta* (CARPENTIER, 1923, fig. 5: ls-es 2) et aux deux segments "ptérothoraciques" de *Grylloblatta* (WALKER, 1938, fig. 20: 78, fig. 23: 109). Chez *Acheta* CARPENTIER identifie deux faisceaux (p. 25). Un homologue de ce muscle 74 de *Pteronarcys* a été repéré chez un Holométabole: *Sialis* (CZIHAK, 1953, fig. 7: epis. stern.). Chez les Plécoptères, cet élément musculaire ne serait donc présent que dans certaines espèces. Dans l'épisternite de plusieurs formes de cet ordre, la limite entre les anapleures et catapleures originelles est plus ou moins bien marquée dans le squelette (BARLET, 1986, p. 611). A ce point de vue, *Pteronarcys* paraît plus évolué, ses deux arcs pleuraux primitifs étant bien soudés. La limite n'y est donc repérable que grâce au muscle

(1) Cette notation empruntée à Matsuda me paraît inadéquate: pour l'auteur canadien p. 2 relie un pleurite intersegmentaire au sclérite basalaire (p. 70 et fig. 23 A).

74 et aussi au 75 suivant qui est plus banal. Si le latérosterne est d'origine catapleurale, l'attache dorsale du 74 ne peut être située que sur le bord inférieur de l'anépisternite et non sur le bord supérieur du catépisternite, car alors il s'agirait d'un muscle contenu dans le même sclérite, ce qui ne me paraît pas concevable.

Le coxo-épisternal 75 postérieur au précédent est également situé dans le secteur épisternal. Son attache dorsale recouvre une légère induration oblique de l'épisternite atteignant la région du processus pleural et qui est la seule trace nette de la limite entre anépisternite et catépisternite. Vu chez *Neoperla* (MAKI: 53), *Perla* (GRANDI: 22 - WITTIG: 52) il existe dans le mâle d'*Embia* (31) et peut-être aussi chez la femelle (1985a, fig. 2: 42) dans lesquels la limite entre les deux arcs pleuraux originels est totalement effacée. Absent chez *Hemimerus* il est présent dans beaucoup de Ptérygotes: comme exemples chez les Hémimétaboles citons entre autres le Gryllide *Acheta* (CARPENTIER, 1923, fig. 5: cx-es 2) et le criquet *Dissosteira* (SNODGRASS, 1929, figs 33 B et D: 68a); dans les Holométaboles on le trouve chez les Névroptères *Sialis* (CZIHAK, 1953, fig. 7: episterno-coxalis brevis) et *Palparis* (CZIHAK, 1956, fig. 13: ep. ex. br.). Dans ce dernier il est attaché sur un apodème qui borde la partie supérieure du catépisternite. Le 75 de *Pteronarcys* correspond au p-ex 5 dans la nomenclature de MATSUDA (fig. 24 B).

Les pleuro-notaux proprement dits sont au nombre de trois (76, 77, 78) attachés sur le bord latéral du scutum. Les deux premiers sont insérés sur le processus pleural et le troisième sur le flanc épiméral de celui-ci. Dans *Perla* WITTIG (49) et GRANDI (16) ne voient qu'un seul élément: GRANDI admet cependant (p. 150) qu'elle a décelé trois fibres. Chez *Neoperla* MAKI a distingué les deux premiers (les 37 et 57). *Embia* mâle étant dépourvu de processus pleural, il est difficile d'homologuer les trois muscles de *Pteronarcys* à sa grande nappe 28 qui est tendue entre l'apodème pleural et le scutum. La correspondance entre les pleuro-notaux de *Pteronarcys* et ceux d'*Hemimerus* (69, 70) est moins malaisée à établir malgré leur inclinaison dans ce dernier. Ce type de muscles est noté t-p 12 dans le schéma 23 A de MATSUDA.

Le 79 relie la partie supérieure de l'apodème pleural au sclérite basi- sous costal *be* (appellation de SNODGRASS = subtegula de MATSUDA p. 62). GRANDI (15 et p. 150) et WITTIG (47 et p. 504) le considèrent comme un muscle direct du vol. C'est le t-p 14 de MATSUDA.

Parmi les pleuro-axillaires 80, 81 et 82 attachés sur le troisième sclérite axillaire, les deux premiers sont fixés à des niveaux différents sur l'apodème pleural et le troisième sur l'anépisternite. Dans *Perla* GRANDI (14) et WITTIG (48) ne voient qu'un élément inséré sur l'épisternite, comme le 26 d'*Embia* mâle: ce seraient les homologues du 82 de *Pteronarcys*. Chez *Dissosteira* SNODGRASS (1929, fig. 37 A: 85 - fig. 38 B: 114) décrit un élément inséré sur l'apodème pleural et formé, au seul métathorax (p. 67) de deux faisceaux: ces derniers correspondraient aux 80 et 81 de *Pteronarcys*. MATSUDA (p. 63) explique que son t-p 14 peut être inséré sur l'apodème pleural près de son processus alaire ou bien sur celui-ci: le 80 de *Pteronarcys* serait son équivalent.

L'épiméro-notal 83 est une nappe trapézoïdale insérée sur la bordure supérieure de l'épimère et fixée dorsalement sur le second sclérite subalaire *sa* 2. Sa remarquable ressemblance avec son homologue prothoracique 65 permet de situer dans un segment aptère le lieu potentiel de la différenciation d'un sclérite subalaire d'origine notale. Chez *Hemimerus*, aptère, l'épiméro-notal mésothoracique 71 b, homologue probable du 83 de

Pteronarcys, amène ainsi à la même conclusion; c'est également le cas pour le 56 de la nymphe de *Perla* (MATSUDA, p. 64). *Neoperla* (MAKI: 39) et *Perla* adulte (GRANDI: 17 - WITTIG: 56) possèdent un muscle homologue; *Embia* mâle également (29). C'est le t-p 16 de MATSUDA. ZWICK (1973, p. 72) a étudié la variabilité de son insertion épimérale chez différents Plécoptères.

A propos des épiméro-notaux, je n'ai pas retrouvé chez les Plécoptères, les équivalents des 59 et 60 du métathorax d'*Embia* mâle (BARLET, 1985b, fig. 1 et p. 353) qui relie l'épimère au postnotum; d'ailleurs, en compulsant toute la littérature consacrée à la musculature des Insectes, je n'ai jamais repéré de dorso-ventraux attachés sur postnotum. A ma connaissance, jusqu'à présent, seul le mâle d'*Embia* possède des muscles de ce type.

IV. Muscles de la furca

Les muscles de ce groupe ne seront pas détaillés ici: ils ressemblent trop à ceux des autres Insectes, particulièrement à ceux d'*Embia* mâle (voir BARLET, 1985b, fig. 3, p. 362). MIKOLEIT (1965) a consacré une étude comparative de cette catégorie de muscles chez les Neuroptéroïdes. Au mésothorax de *Pteronarcys* on trouve l'habituel muscle de liaison (= zwm) avec le processus pleural: 84. Signalons les trochantéro-furcaux (prothorax: 85 - mésothorax: 86). Parmi les coxo-furcaux n'ont été représentés (1) ici que les antérieurs: 87 au prothorax et 88 au mésothorax; à ce dernier on peut comparer, mais non homologuer totalement l'exceptionnel 43 d'*Embia* mâle (chez la femelle: 38) qui est fixé sur le trochantin et dont le cas a été discuté (BARLET, 1985a, p. 145).

(1) Les autres ont été représentés, sans notation, sur la fig. 1 du travail de 1986.

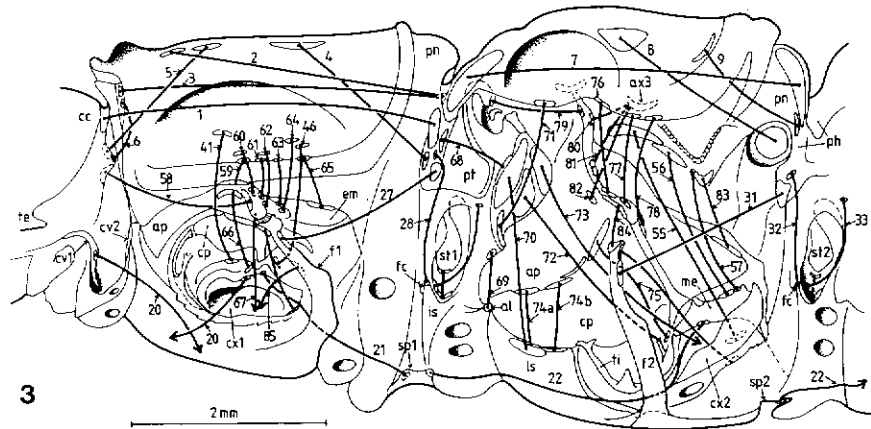


Fig. 3 - Schéma de la musculature longitudinale dorsale et des régions pleurales, avec en outre quelques éléments ventraux.

Considérations et discussion

A. Muscles des stigmates.

Dans le prothorax de *Perla* WITTIG a figuré un grêle muscle (fig. 5: Ism 23) reliant la furcilla (non vue par cet auteur) à l'antécosta (p. 499). J'ai vérifié dans une larve de *Perla* et chez *Dinocras* adulte: ce muscle passe entre les deux groupes de trachées antérieures et postérieures issues du stigmate; dorsalement, il est attaché au phragma en présentant là, avec le muscle furco-notal 27, les mêmes rapports que ceux observés chez *Pteronarcys* entre le muscle furco-notal 27 et le furcillo-phragmatique 28: c'est donc à ce dernier qu'est homologue le Ism 23 de la fig. 5 de WITTIG. Les muscles stigmatiques 29 et 30 de *Pteronarcys* sont très différents de ceux des Perlides *Perla* (WITTIG, fig. 6) et *Dinocras* (obs. pers.)

B. Les muscles trochantéro-notaux.

Dans mon étude sur les muscles trochantéro-notaux des Insectes (1979), je faisais remarquer que ces éléments, dans le ptérothorax, sont toujours dans le secteur épisternal, c'est-à-dire qu'ils passent en avant de l'arcade constituée par la furca et le processus pleural; deux exceptions possibles sont signalées (p. 100). Dans le prothorax au contraire, ils appartiennent très généralement au domaine épiméral. Il en est ainsi chez les Plécoptères *Neoperla* (MAKI, 1938), *Perla* adulte (GRANDI, 1948 - WITTIG, 1955) et larvaire (WITTIG). Chez *Nemoura* (WU, 1923) il est épisternal, ce qui paraît être le cas dans plusieurs familles de Nemouroïdea (ZWICK, 1973, p. 73), Holognathes qui d'après DESPAX (1949, p. 584) apparaissent plus primitifs que les Systellognathes dans lesquels se range la famille des Pteronarcides. Pour ZWICK (1973, p. 63), le trochantéro-notal prothoracique est épiméral chez les Systellognathes et il représente ainsi (1980, fig. 30 A) dans la larve de *Pteronarcella*, espèce voisine de *Pteronarcys* où je le trouve (n° 42) dans le domaine épisternal, comme chez *Embia* (RÄHLE, 1970, fig. 18, n° 94). Il semble difficile de décider quelle est la situation la plus primitive. Je rappelle seulement que le trochantéro-notal est épiméral dans les trois segments thoraciques de l'Aptérygote *Lepisma* et qu'il en est de même chez les Crustacés Décapodes tel *Penaeus* et le Stomatopode *Squilla* (BARLET, 1983, fig. 2: 7 et 8 - fig. 4: tr-nt) qui possède tant de caractères archaïques.

C. Les muscles chiasmatiques ou muscles croisés.

Plusieurs types d'Insectes possèdent dans les régions collaire et prothoracique, des muscles attachés à un sclérite cervical et fixé postérieurement à différentes formations squelettiques dans la moitié opposée du prothorax.

Chez *Pteronarcys* les muscles 20 (figs 1 et 3) relient les sclérites cervicaux cv 1 aux coxas prothoraciques opposées où ils s'insèrent sous le cadre coxal, un peu en avant de l'articulation avec le condyle pédifère. Ces muscles chiasmatiques existent chez d'autres Plécoptères. ZWICK (1973) en représente dans les larves d'*Eusthenia* (fig. 15 a b), de *Pteronarcys* (fig. 16 a) et de *Brachyptera* (fig. 16 c) et signale (p. 63) qu'ils manquent chez

les Perlides, les Chloroperlides et les Scopurides; il pense qu'il s'agit d'une disparition secondaire de muscles primitifs. De fait, chez l'Aptérygote *Lepisma* (BARLET, 1954, fig. 1: 99 et 100) deux paires de muscles réalisent un chiasma entre le tentorium et les coxas prothoraciques opposées, en passant sous les muscles longitudinaux ventraux. Le lieu du croisement se situe à l'endroit où a disparu une spina collaire telle celle qui existe encore chez les Machilides *Trigoniophthalmus* (BARLET, 1951, p. 270) et *Lepismachilis* (BARLET, 1967, p. 143) et aussi chez les Japygides (BARLET, 1974, fig. 2 et p. 95). Chez le Machilide, il n'y a pas de chiasma parce qu'aucun élément ne relie un sclérite cervical à la spina "collaire". De celle-ci part, à gauche et à droite, un muscle (1967, fig. 1: 81) vers chaque coxa prothoracique; des muscles homologues coxo-spinaux existent aux deux autres segments thoraciques (ibid., 86 et 88). La situation est exactement la même chez *Pteronarcys* où nous retrouvons les coxo-spinaux 22 (fig. 2) dans le prolongement du furco-spinal 13 du côté opposé: si la spina I disparaissait un chiasma serait réalisé. ZWICK (1973, p. 69) en a eu l'intuition. L'explication de l'origine d'un chiasma dans les régions collaire et prothoracique est valable également pour *Grylloblatta* (WALKER, 1938, fig. 5: 49) où le trajet des muscles est tout à fait semblable à celui de leurs homologues de *Pteronarcys*. Il en est de même chez *Gryllus* (VOSS, 1905, p. 349 et planche II) et chez certaines Blattes (CHADWICK, 1957, figs 1 et 2 et p. 13). Chez l'Orthoptère *Dissosteira* (SNODGRASS, 1929, fig. 35: 54) un muscle relie un sclérite cervical à la furca prothoracique opposée: il est probable qu'il y avait une spina "collaire" dans l'embryon. Pour MATSUDA (1970, p. 59) "the derivation of this muscle is unclear".

D'autres chiasmas ne peuvent évidemment pas s'expliquer par la disparition d'une spina: dans le mésothorax de certaines Blattes des muscles relient l'épisternite à la coxa précédente du côté opposé (CARBONELL, 1947, fig. 54 et p. 12). Dans les segments thoraciques de certaines chenilles on trouve des chiasmas à peu près semblables (SNODGRASS, 1961, figs 11 F et 13 A - EATON, 1982, fig. 11). On en trouve aussi aux méso- et métathorax des Protoures (BERLESE, 1909, figs 114 et 119: c). C'est à cause de cas de ce genre que CHADWICK (1959, p. 135) dénie toute valeur à l'explication que j'ai proposée pour les muscles croisés du modèle décrit plus haut.

Abréviations.

ad: apodème pleural - ae: anépisternite - al: apophyse latérale mésothoracique - ap: anapleurite, anapleurite - ax 3: troisième sclérite axillaire - ba: sclérite basalaire - bc: sclérite basi sous costal ou subtegula - bi: branchies collaires pourvues de muscles extrinsèques - br: autres branchies - bs: basisternum - cc: capsule céphalique - cd: condyle pédifère - ce: catépisternite - cp: catapleurite, catapleurite - cv: sclérites cervicaux - cx: coxa - em: épimère - f: furca - fc: furcilla - is: région intersegmentaire - li: limite segmentaire - ls: latérosternite - me: méron - ph: phragma - pn: postnotum - pt: prétergite - sa: sclérite subalaire - sc: scutum - sl: scutellum - sp: spina - st: stigmatite - te: tentorium - tg: tegula - ti: trochantin - tt: tendon trochantinien.

Remerciements

Je remercie vivement Monsieur le Professeur STARK (Mississippi College) qui m'a aimablement procuré le grand Plécoptère américain étudié ici.

Je remercie encore très vivement Madame V. MAES pour la confection des figures du présent travail.

Bibliographie

- BARLET, J., 1946. - Remarques sur la musculature thoracique des Machilides (Insectes Thysanoures). *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, 60: 77-84.
- BARLET, J., 1951. - Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure). *Bull. Anns Soc. ent. Belg.*, LXXXVII: 253-271.
- BARLET, J., 1953. - Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure). *Bull. Anns Soc. ent. Belg.*, LXXXIX: 214-236.
- BARLET, J., 1954. - Morphologie du thorax de *Lepisma saccharina* L. (Aptérygote Thysanoure). II. Musculature (2^e partie). *Bull. Anns Soc. ent. Belg.*, XC: 299-321.
- BARLET, J., 1967. - Squelette et musculature thoraciques de *Lepismachilis y-signata* KRATOCHVIL (Thysanoures). *Bull. Anns Soc. R. Ent. Belg.*, 103: 110-157.
- BARLET, J., 1974. - La musculature thoracique d'*Oncojapyx basilewskyi* PAGES (Aptérygote Diplure). *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.*, 110: 91-141.
- BARLET, J., 1979. - Questions à propos des muscles trochantéro-notaux des Insectes. *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.*, 115: 93-111.
- BARLET, J., 1983. - Contribution à la connaissance du squelette de *Squilla desmaresti* RISSO (Crustacés, Stomatopodes). *Bull. Soc. r. Sci. Liège*, 5: 295-311.
- BARLET, J., 1985a. - La musculature ptérothoracique d'une *Embia* femelle (Insectes, Embioptères). *Bull. Soc. r. Sci. Liège*, 3: 140-148.
- BARLET, J., 1985b. - Le ptérothorax du mâle d'*Embia surcoufi* NAVAS (Insectes, Embioptères). *Bull. Soc. r. Sci. Liège*, 6: 349-362.
- BARLET, J., 1985c. - La musculature thoracique d'*Hemimerus bouvieri* CHPD. (Dermaptères). *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.*, 121: 169-195.
- BARLET, J., 1986. - Contribution à la connaissance du squelette thoracique des Plécoptères (Insectes). *Bull. Soc. r. Sci. Liège*, 5-6: 607-616.
- BERLESE, A., 1909. - Monografia dei Myrientomata. *Redia*, VI, I: 182 pp., 17 pl.
- BITSCH, J. et RAMOND, S., 1970. - Etude du squelette et de la musculature prothoraciques d'*Embia ramburi* R. K. (Insecta Embioptera). Comparaison avec la structure du prothorax d'autres Polynéoptères et des Aptérygotes. *Zool. Jabrb. (Anat. Ont.)*, 87: 63-93.
- BOUDREAUX, H. B., 1979. - Arthropod phylogeny with special reference to Insects. Ed. John Wiley and Sons, 320 pp.
- BRODSKY, A. K., 1979. - Evolution of the flight apparatus in Plecoptera. Part. II. Fonctionnal morphology of axillary region, skeleton and musculature. *Revue d'Entomologie de l'U.R.S.S.*, LVIII, 4: 705-715 (en Russe).
- CARBONELL, C. S., 1947. - The thoracic muscles of the cockroach *Periplaneta americana* (L.). *Smith. Misc. Coll.*, 107, 2: 31 pp.

- CARPENTIER, F., 1923. - Musculature et squelette chitineux. *Mém. in 8° Acad. roy. Belg.*, (2), VII: 56 pp.
- CHADWICK, L. E., 1957. - The ventral intersegmental thoracic muscles of cockroaches. *Smith. Misc. Coll.*, 131: 1-30.
- CHADWICK, L. E., 1959. - Spinasternal musculature in certain Insect orders. *Smith. Miscell. Coll.*, 131: 117-156.
- CZIHAK, G., 1953. - Beiträge zur Anatomie des Thorax von *Sialis flavilatera* L. *Osterreichische Zool. eitsch.*, IV, 4/5: 421-448.
- CZIHAK, G., 1956. - Beiträge zur Anatomie des Thorax von *Ascalaphus macaronius* SCOP., *Myrmeleon europaeus* Mc LACH und *Palpares libelluloides* DALM. *Zool. Jahrb.*, 75, 3: 401-432.
- EATON, J. L., 1982. - Exoskeleton and Muscular Morphology of the Larval Thorax of *Manduca sexta* L. (Lepidoptera: Sphingidae). *Ann. Ent. Soc. Am.*, 75: 313-322.
- GRANDI, M., 1948. - Contributi allo studio dei Plecotteri. I. Reperti di morfologia e di miologia thoracica di *Perla marginata* PANZ. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 17: 130-157.
- MAKI, T., 1938. - Studies on the thoracic musculature of Insects. *Mem. Fac. Sci. Agric., Taihoku Imperial University*, XXIV, n° 10.
- MATSUDA, R., 1970. - Morphology and Evolution of the Insect Thorax. *Mem. Ent. Soc. Canada*, n° 76.
- MICKOLEIT, G., 1965. - Über die morphologische Deutung des caudalen Sternocoxalmuskels in Pterothorax der Neuropteroiden. *Zool. Jb. Anat.*, 82: 521-531.
- RÄHLE, W., 1970. - Untersuchungen an Kopf und Prothorax von *Embia ramburi* RIMSKY KORSAKOW (Embioptera, Embiidae). *Zool. Jahrb. Abt. Anat. Ontog.*, 87: 248-330.
- SNODGRASS, R. E., 1929. - The thoracic Mechanism of a Grasshopper, and its Antecedents. *Smith. miscell. Coll.*, 82, 2: 111 p. SNODGRASS, R. E., 1961. - The Caterpillar and the Butterfly. *Smith. Miscell. Coll.*, 143, 6: 51 pp.
- VOSS, F., 1905. - Über den Thorax von *Gryllus domesticus*. *Zeit. Wiss. Zool.*, LXXVIII: 356-521.
- WALKER, E. M., 1938. - On the Anatomy of *Grylloblatta campodeiformis* WALKER. 3: Exoskeleton and Musculature of the Neck and Thorax. *Ann. Ent. Soc. Am.*, XXXI, n°4: 588-640.
- WITTIG, G., 1955. - Untersuchungen am Thorax von *Perla abdominalis* BURM. (Larve und Imago). *Zool. Jahrb.*, 74, 4: 491-570.
- WU, C. F., 1923. - Morphology, Anatomy and Ethology of Nemoura. *Bull. Lloyd Libr.*, 23, Ent. Ser., 3.
- ZWICK, P., 1973. - Insecta: Plecoptera. in: *Das Tierreich*, 94, 465 pp. Berlin.
- ZWICK, P., 1980. - Plecoptera (Steinfliegen). *Handbuch der Zoologie*, B. IV, 2e Hälfte, 115 pp.

* * * * *

A case of triophthalmly and other teratological aberrations in Staphylinidae (Coleoptera)

by R. SEGERS^o

Abstract

Six Staphylinid species were found to exhibit some uncommon anomalies like triophthalmly in a *Philonthus carbonarius* GRAV., some kind of hypertrophism with separation of the clypeus in *Oxytelus rugosus* (GRAV.), symphysomely, atrophy, brachelytry, trematelytry and schistelytry.

According to the revision of Staphylinid teratology by FRANK (1981), 14 species only (FRANK's specimen included) have thus far been reported, showing one form or another of teratologic malformation. Such anomalies have been studied and classified for Coleoptera in general by BALAZUC in his monograph of 1948, extended in 1969. Using his terminology, the aberrations can be grouped as follows (for more details and references we refer to FRANK, 1981): anomalies of appendages, showing schistomely (bi- or trifurcations of normal appendages) in *Ocypus similis* (F.), *Philonthus fimetarius* (GRAV.), *Paederus ruficollis* (F.) and *Tachinus axillaris* (ER.), ectromely (loss of appendages) in *Stenus impressus* GERM. and atrophy (reduction of appendages) in *Philonthus pullus* NORDM.; an anomaly of segmentation involving fusion of subsequent left and right side abdominal hemisclerites (helicomery) in *Rugilus erichsoni* (FAUV.); thoracic malformations reported in *Atheta divisa* (MAERK.), *Philonthus quisquiliarius* (GYLL.) and *Paederus 'sanguinicollis'* STEPH.; an abnormal ventral nervous system in *Ocypus olens* (MUELL.); finally some malformations of the aedeagus are described in *Stenus junio* (PAYK.), *Ocypus ater* (GRAV.) and *Philonthus quisquiliarius* (GYLL.).

Furthermore it should be known that Staphylinids, apart from sexual dimorphism, can exhibit some "minor" variations, like additional puncturation on the pronotum of *Philonthus* spp. and on the elytra of e.g. *Mycetoporus* spp. (both of which can lead to difficulties of determination). While the mechanisms of the aberrations are not yet fully understood, it is not always easy to distinguish between mutational and accidental malformations, especially when asymmetrical.

Deposited for publication: 9/6/1986.

^o Laboratorium voor Oecologie der Dieren, Zoögeografie en Natuurbehoud, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent.