Contribution à la connaissance de l'anatomie des régions frontale et ventrale chez les Opiliones cavernicoles de Roumanie (*Brigestus granulatus* Roewer, *Nemastoma sillii* Herman, *Ischyropsalis dacica* Roewer)

par

Ştefania Avram

En comparant les régions frontale et ventrale chez *Brigestus granulatus* RWR, *Nemastoma sillii* Herman et *Ischyropsalis dacica* RWR, l'auteur analyse les différences anatomiques de ces régions chez les représentants cavernicoles de la famille Phalangodidae, Nemastomatidae et Ischyropsalidae de Roumanie.

Les premières études anatomiques concernant les Opiliones datent du commencement du XIX[e] siècle*. Latreille (1802) décrit l'appareil respiratoire et les organes de reproduction et Treviranus (1816), Tulk (1843), Loman (1902), Kästner (1935 — 1941), Silhavy (1956) ont fait des recherches anatomiques plus complexes. De nombreux autres chercheurs ont étudié spécialement le système nerveux, l'appareil respiratoire, l'appareil de reproduction, l'appareil digestif, les glandes odorantes, etc. et Müller publia en 1924 une étude anatomique presque complète des représentants du genre *Ischyropsalis*.

Des recherches approfondies d'anatomie comparée n'ont pas été effectuées (abstraction faite de certaines comparaisons nécessaires pour des travaux d'anatomie générale). Si l'anatomie des Opiliones en général est connue et tout spécialement celle des *Palpatores*, il n'ent est pas de même de l'anatomie des *Laniatores*, qui est moins connue et dont les

* Les travaux jusqu'à 1903 sont cités d'après Silhavy.

Trav. Inst. Spéol. «Emile Racovitza», t. XI, p. 249—256, Bucarest, 1972

seuls résultats obtenus jusqu'à présent sont dus surtout à S o e r e n s e n (1884) et à L o m a n. Ce dernier, dans son travail *Vergleichend-anatomische Untersuchungen an chilenischen und anderen Opilioniden* (1903) attire l'attention, dans un chapitre à part, sur la musculature des appendices des *Triaenonychidae* (*Nuncia sperata* L o m a n et *Larifuga weberi* L o m a n) en montrant les différences d'origine et de topographie de la musculature extrinsèque de ces espèces, par rapport à celle des espèces des autres familles et décrit la musculature des pattes « sauteuses » du ♂ de *Mermerus beccarii* T h o r e l l (*Assamiidae*).

Nos recherches sur les Opiliones cavernicoles de Roumanie nous ont permis de constater chez *Brigestus robustus* R o e w e r (*Laniatores Tricommatinae*) certaines différences dans la constitution anatomique des apodèmes chélicérales de même qu'au sujet de l'origine et de la topographie de la musculature extrinsèque des chélicères, par rapport aux apodèmes et à la musculature extrinsèque des chélicères des *Palpatores Nemastoma sillii* H e r m a n et *Ischyropsalis dacica* R o e w e r (A v r a m, 1969) et nous avons remarqué des différences anatomiques entre les régions frontale et ventrale de *B. granulatus* et celles de *N. sillii* et *I. dacica*.

La région frontale

Chez *N. sillii* le bord frontal constitue une arcade unique (fig. 1 A). L'espace limité par le bord frontal et les chélicères est occupé par les quatre lamelles suprachélicérales qui forment deux arcades relativement profondes. Les lamelles suprachélicérales médiales, concrescentes, se terminent en une pointe qui s'unit au clypeus, divisant l'espace destiné à l'articulation des chélicères en deux loges séparées (fig. 1 A : 1, 2, 3).

Le clypeus, vu de face, a l'aspect d'un *scutum* bombé pourvu d'un court prolongement soudé à la pointe médiane des lamelles suprachélicérales. Il présente de chaque côté un prolongement fin, faiblement chitinisé. Son bord inférieur se continue par le labrum. Les ailes latéro-interne du clypeus convergent en formant une sorte de capsule ouverte à l'intérieur de laquelle s'insèrent les fascicules des muscles pharyngiens (fig. 1 A : 4 ; I c-al).

Le labrum, soudé au bord inférieur du clypeus, présente dans ses parties latéro-internes de chaque côté une apodème labrale. La partie inférieure du labrum, de forme conique, proémine entre les lobes maxillaires des pédipalpes (fig. 1 A : 5 ; I 1).

Chez *Ischyropsalis dacica*, le bord frontal de la carapace présente deux arcades profondes et son prolongement médian, développé sous la forme d'une longue baguette s'unissant au clypeus, divise l'espace destiné aux chélicères en deux loges. Les lamelles suprachélicérales apparaissent sous forme de membranes cuticulaires blanchâtres entre le bord frontal et les chélicères (S i l h a v y, 1956). Entre la partie ventrale des chélicères et les coxes des pédipalpes, la membrane cuticulaire présente deux zones rectangulaires chitinisées (fig. 1 B : 1, 2, 3, 6).

Le clypeus est représenté par une plaque bombée, rétrécie au milieu, de sorte qu'elle semble être formée de deux pièces distinctes. A l'extrémité dorsale il se continue par deux petites apophyses pointues, situées d'un côté et de l'autre du prolongement médian du bord frontal de la carapace. Du côté latéro-interne, en dessous du rétrécissement, il est

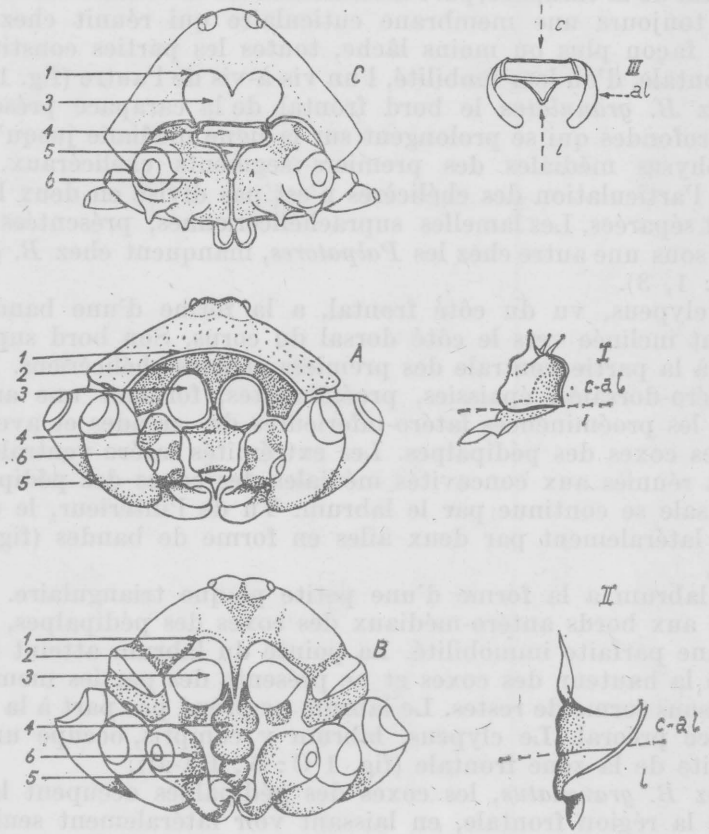

Fig. 1 — La région frontale chez :
A — *Nemastoma sillii* ♂ ; B — *Ischyropsalis dacica* ♂ ; C — *Brigestus granulatus* ♂. 1 — bord frontal ; 2 — lamelle suprachélicérale ; 3 — loge chélicérale ; 4 — clypeus 5 — labrum ; 6 — coxas du pédipalpe. Clypeus et labrum, vue latérale chez : I — *N. sillii* ♂ ; II — *I. dacica* ♂ ; III — *B. granulatus*, ♂ ; c — clypeus ; al — aile latérale ; l — labrum.

pourvu de deux ailes, approximativement parallèles, sur la surface interne desquelles s'insèrent les muscles pharyngiens. Ventralement il se continue par le labrum (fig. 1 B : 4 ; II c-al).

Le labrum semble lui aussi formé de deux parties distinctes. Sa partie supérieure, vue du côté frontal, apparaît comme une plaque bombée, approximativement cordiforme. Les parties latéro-internes de cette plaque sont fortement prolongées et soudées au bord inférieur des ailes latérales du clypeus, formant une apodème labrale puissante. Par l'intermédiaire d'un court pédoncule ventral, il se continue par une petite

plaque de forme triangulaire enfoncée entre les lobes maxillaires des pédipalpes (fig. 1 B : 5 ; II 1).

Chez *Nemastoma* et chez *Ischyropsalis* les coxes des pédipalpes ont des dimensions réduites, laissant voir les coxes des pattes I et II. Le bord dorsal de l'articulation des coxes des pédipalpes est réuni, chez *Nemastoma*, aux lamelles suprachélicérales, et chez *Ischyropsalis* aux extrémités du bord frontal de la carapace, par l'intermédiaire d'une membrane cuticulaire. Et c'est toujours une membrane cuticulaire qui réunit chez les deux types, de façon plus ou moins lâche, toutes les parties constitutives de la face frontale, d'où leur mobilité, l'un vis-à-vis de l'autre (fig. 1 A, B : 6).

Chez *B. granulatus* le bord frontal de la carapace présente deux arcades profondes qui se prolongent sur la ligne médiane jusqu'au niveau des apophyses médiales des premiers segments chélicéraux. L'espace destiné à l'articulation des chélicères n'est pas divisé en deux loges complètement séparées. Les lamelles suprachélicériennes, présentées sous une forme ou sous une autre chez les *Palpatores*, manquent chez *B. granulatus* (fig. 1 C : 1, 3).

Le clypeus, vu du côté frontal, a la forme d'une bande étroite, légèrement inclinée vers le côté dorsal du corps. Son bord supérieur est appliqué à la partie ventrale des premiers articles chélicériens. Les extrémités latéro-dorsales, épaissies, proéminentes, forment une articulation fixe avec les proéminences latéro-inférieures des arcades et avec les apophyses des coxes des pédipalpes. Les extrémités latéro-ventrales du clypeus sont réunies aux concavités médiales des coxes des pédipalpes et sa partie basale se continue par le labrum. Vu de l'intérieur, le clypeus se prolonge latéralement par deux ailes en forme de bandes (fig. 1 C ; 4 ; III c-al).

Le labrum a la forme d'une petite plaque triangulaire. Ses côtés sont unis aux bords antéro-médiaux des coxes des pédipalpes, ce qui lui confère une parfaite immobilité. La pointe du labrum atteint à peine la moitié de la hauteur des coxes et ne présente des parties membraneuses ni même sous forme de restes. Le labrum ne prend pas part à la formation de l'espace préoral. Le clypeus, labrum y compris, occupe une surface très réduite de la zone frontale (fig. 1 C : 5 ; III-al).

Chez *B. granulatus*, les coxes des pédipalpes occupent la majeure partie de la région frontale, en laissant voir latéralement seulement les moitiés distales des coxes des pattes I et II. Le bord supérieur de leur articulation est uni au bord frontal de la carapace ; sur la ligne médiane, ils s'articulent dans la moitié supérieure au clypeus et au labrum, et dans la moitié inférieure ils sont unis entre eux par l'intermédiaire d'une mince cuticule faiblement chitinisée (fig. 1 C : 6). A cause de l'articulation fixe des coxes des pédipalpes avec le clypeus et le labrum, la face frontale chez *B. granulatus* est immobile.

La région ventrale

La constitution du prosoma est ressemblante chez tous les Arachnides à l'exception des Acariens. Ainsi que le montre J. Millot (1949), le prosoma est constitué chez les Arachnides d'une région acronale et de

6 somites correspondant aux 6 paires d'appendices de l'animal adulte. Les sternites des 6 somites ont été dénommés par Börner (1902) prodeuto-trito-tétra-penta et métasternum.

Chez les Opiliones, le prosternum, ainsi que le deutosternum ont disparu (K ä s t n e r, 1935—1941). Le côté ventral de l'opistosoma ayant avancé dans la région prosomale, a déterminé la disparition du sternite progénital et la réduction des sternites prosomaux, ainsi que la compression et la mise en place des premiers sternites abdominaux entre les coxes de la dernière paire de pattes. En conséquence la partie centrale du céphalothorax des Opiliones est occupée presque entièrement par les coxes des pattes et par les lobes maxillaires. Le labrum qui s'est formé à partir d'un pli cuticulaire du tritosternum et des restes du tétra-penta-et métasternum a donné naissance à un sternum rudimentaire.

Chez les *Palpatores Dyspnoi*, respectivement chez *Nemastoma* C. L. K o c h, on constate la présence de deux rudiments sternaux ; le labium et un sternum très étroit, fortement chitinisé et uni à l'arc formé par la compression du premier sternite abdominal (*arculi genitales*). Chez *Ischyropsalis* C. L. K o c h il semble que le labium et le sternum proviennent d'un seul rudiment sternal (K ä s t n e r, 1935—1941).

Par rapport aux *Palpatores* (*Nemastoma* et *Ischyropsalis*), l'abdomen des *Laniatores* est moins avancé dans la zone du céphalothorax et les rudiments des sternites prosomaux ont donné naissance, en dehors du labium, à un long sternum, situé entre les coxes des II^{e}—IV^{e} paires des pattes.

Chez *B. granulatus* RWR (*Laniatores*) le sternum se présente, selon R o e w e r (1935), sous la forme d'une baguette élargie à l'extrémité postérieure. Vu de la face ventrale extérieure, le sternum a l'aspect d'une baguette longue et mince, aux bords irréguliers, située entre les lobes des gnatocoxes depuis la II^{e} paire de pattes jusqu'au niveau des coxes de la IV^{e} paire et ayant l'extrémité postérieure bifurquée, avec les deux branches unies aux bords médio-postérieurs des coxes III et médio-antérieurs des coxes IV (fig. 2). L'aspect dorsal du sternum diffère de celui ventral. Intérieurement la baguette est épaissie et proéminente sur toute sa longueur. Son extrémité antérieure est arrondie en massue et plus ou moins recourbée du côté dorsal (fig. 3 A, B). Transversalement, se trouve une bande chitineuse transparente, superposée et soudée à cette extrémité proéminente, et qui de large au milieu, se rétrécit graduellement vers les extrémités ; au niveau de la zone de soudure, la bande est très épaissie et forme deux ailes massives. D'un côté et de l'autre de cette baguette, à cause de son épaisseur, la bande est distancée de la carapace des coxes. Le bord supérieur de la bande est uni par une souture facilement visible aux bords inférieurs des parois internes des lobes des gnatocoxes II et aux bords antérieurs des coxes II, approximativement jusqu'à la moitié de la largeur de celle-ci (fig. 2, fig. 3 B).

L'arc génital (*arculi genitales*) chez *B. granulatus* diffère lui aussi de celui des *Palpatores*. Il est formé d'une plaque recourbée, située entre les branches de la fourche postérieure du sternum et les bords médiaux des coxes IV (fig. 2, a g).

Nous avons constaté le même schéma anatomique du sternum et de l'arc génital chez *Holoscotolemon unicolor* RWR (*Phalangodidae, Tricommatinae*). La différence, par rapport à *B. granulatus* consiste dans l'axe

longitudinal du sternum (la baguette) qui se bifurque au niveau du tier antérieur des coxes III la bande transversale est plus mince e son bord supérieur est réuni au bord inférieur des parois internes des gnatocoxes par des épaississements (on ne distingue pas la souture), cette btnde donne

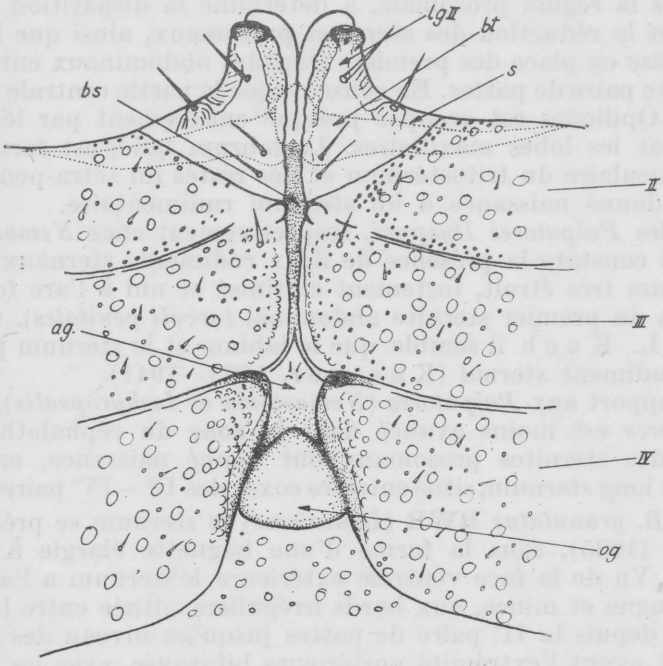

Fig. 2. — *Brigestus granulatus* ♂, vue latéro-interne :
II – IV coxas des pattes II–IV ; lg – lobe des gnatocoxas II ; bs – baguette du sternum ; bt – bande chitineuse transversale ; s – souture ; ag – arc génital (arculi genitales) ; og – orifice génital.

naissance aux ailes qui sont localisées dans les parties latérales de l'apex, en forme de massue, de la baguette (fig. 3 C).

En comparaison de *Nemastoma* et *Ischyropsalis*, la conformation du sternum chez *B. granulatus* et *H. unicolor* (*Laniatores*, *Tricommatinae*) semble montrer que l'opistosoma en avançant moins dans la région prosomale, a permis la conservation (entière ou presque entière) de l'un des sternites prosomaux.

En admettant, tout comme K ä s t n e r (1935–1941), que le tritosternum a donné naissance au labium situé toujours entre les coxes de la première paire de pattes (la III^{e} paire d'appendices), on peut supposer que la pression exercée par l'avancement de l'opistosoma a déterminé, chez les *Tricommatinae* étudiés, la poussée en avant du tétrasternum. Celui-ci a pénétré à l'intérieur du corps où il s'est conservé sous la forme d'une bande transversale (en gardant cependant sa position entre les coxes de la II^{e} paire de pattes). Le penta et le métasternum, par fusion et réduction, ont donné naissance à la baguette (axe longitudinal du sternum) qui, poussée en avant, s'est située entre les coxes de la II^{e}

et III[e] paires des pattes et seules les branches de la fourche postérieure sont restées rattachées aux coxes IV.

L'avancement plus modéré de l'opistosoma dans la région prosomale chez *B. granulatus* et *H. unicolor*, semble avoir eu encore pour conséquence une réduction plus modérée du premier sternite abdominal et, par la suite, la formation d'un arc génital plus développé.

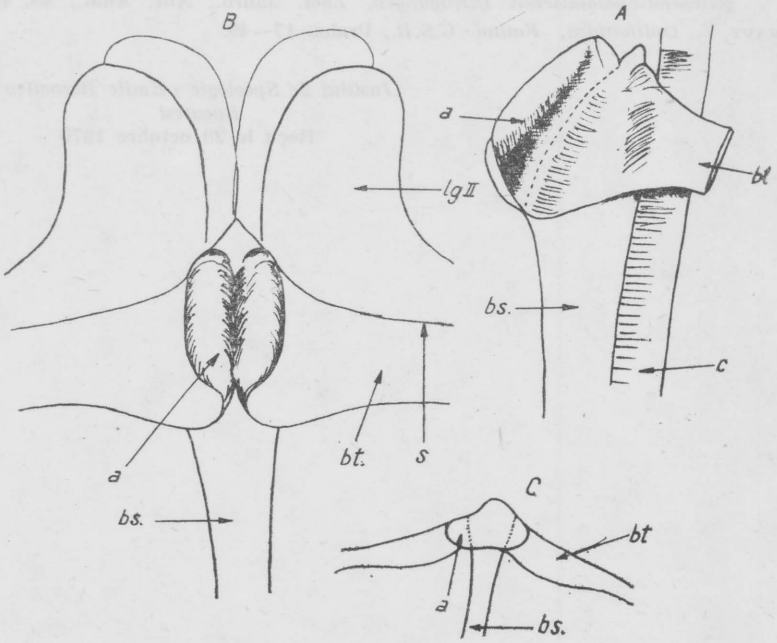

Fig. 3. — *Brigestus granulatus* ♂.
A — partie latéro-interne du sternum; B — partie antéro-interne du sternum; C — *Holoscololemon unicolor* ♂ partie antéro-interne du sternum: a — aile; bt — bande chitineuse transversale; s — souture; lg — lobe des gnatocoxas II; bs — baguette du sternum.

Bibliographie

1964 Avram S., *Observations sur la variabilité de l'espèce* Ischyropsalis dacica *Roewer des grottes de Roumanie* (Opiliones, Palpatores, Ischyropsalis), Rev. Roum. Biolog., **IX**, *4*, 245-256.

1968 — *Laniatores cavernicoles de Roumanie. Révision des genres* Scotolemops *RWR*, Brigestus *RWR et* Bukowina *RWR* (Opiliones, Phalangodidae), An. Spéléol., **23**, *3*, 641—665.

1970 — *Etude comparative des chélicères et de leur musculature extrinsèque chez* Brigestus granulatus *Roewer* (Laniatores,), Nemastoma sillii *Herman et* Ischyropsalis dacica *Roewer* (Palpatores), Livre du centenaire Emile Racovitza.

1935—1941 Kästner A., *Opiliones*. In: Handbuch der Zoologie, Berlin, **III**, *2*, 300—393.

1903 Loman J. C. C., *Vergleichend-anatomische Untersuchungen an chilenischen und anderen Opilioniden.* Zool. Jahrb. Suppl., **VI**, 117—149.

1949 Millot J., *Classe des Arachnides. Morphologie générale et anatomie interne. Traité de Zoologie,* P. P. Grassé, Paris, **VI**, 263—319.

1924 Müller A., *Zur Anatomie einiger Arten des Genus* Ischyropsalis *C. L. Koch nebst Vergleichend-anatomischen Betragungen,* Zool. Jahrb., Abt. Anat., **45**, 405—518.

1956 Silhavy V., *Opilionidea, Fauna C.S.R.*, Praha, 17—49.

Institut de Spéologie « Emile Racovitza »
Bucarest
Reçu le 20 octobre 1970