

## LE COMPLEXE LABRO-MAXILLAIRE DES HYMÉNOPTÈRES ACULÉATES

VICTORIA G. IUGA

The anatomical structures making inadmissible the current morphological interpretation of proboscis in Hymenoptera Aculeata are pointed out. The morphological evidence for which the last two gnathal segments participate in the formation of proboscis are set forth.

### INTRODUCTION

L'interprétation morphologique de la trompe des Aculéates, proposée par nous (Iuga, 1968 a-b), étant jugée inadmissible par Denis et Bitsch (1973), nous sommes obligées de revenir sur les motifs qui nous déterminèrent à proposer une autre que celle généralement admise:

Ainsi Bernard et Berland (1951), Snodgrass (1956) admettent que les deux cardos maxillaires allongés se sont soudés à l'hypopharynx pour constituer le tronçon proximal de la trompe. Celui-ci, appendu à la face ventrale de la capsule céphalique, adhère aux coins latéraux de la face ventrale du labrum, aux bords latéraux du clypéus, aux bords antérieurs des hypostomes et au bord antérieur du pont hypostomal (Michener, 1944). Articulé proximalelement par ses sclérites longitudinaux dorsaux aux aphopyses paramandibulaires et par ses cardos aux apophyses maxillaires des hypostomes, le tronçon maxillaire suspend le suivant, résultat de la fusion du prémentum (les deux stipes labiaux coalescents) avec l'hypopharynx. Son tronçon appendiculaire labial devançant son tronçon appendiculaire maxillaire, ce complexe est par deux fois pliable en longueur au niveau de ses articulations, céphalique et maxillo-labiale. Aucune partie du tube digestif ne traverse cette trompe tubulaire, dont la cavité générale communique avec celle de la tête et qui abrite le canal salivaire. La bouche secondaire perce la base de la face antérieure (dorsale) de la trompe, conduisant dans une pompe aspirante-refoulante, résultée de la fusion du cibarium (prépharynx) avec le pharynx.

Denis et Bitsch (1973) estiment que cette trompe lécheuse-suceuse est formée par les appendices maxillaires et labiaux allongés, cet allongement intéressant aussi celui « de la portion maxillaire du cadre oral et de l'hypopharynx ». Pourtant, pour ces mêmes auteurs, la pompe alimen-

taire, située dans la tête, a résulté de la fusion du prépharynx (réunion de l'épipharynx avec l'hypopharynx) avec le pharynx. Mais ils désignent toujours par « hypopharynx » l'entière face antérieure de la trompe.

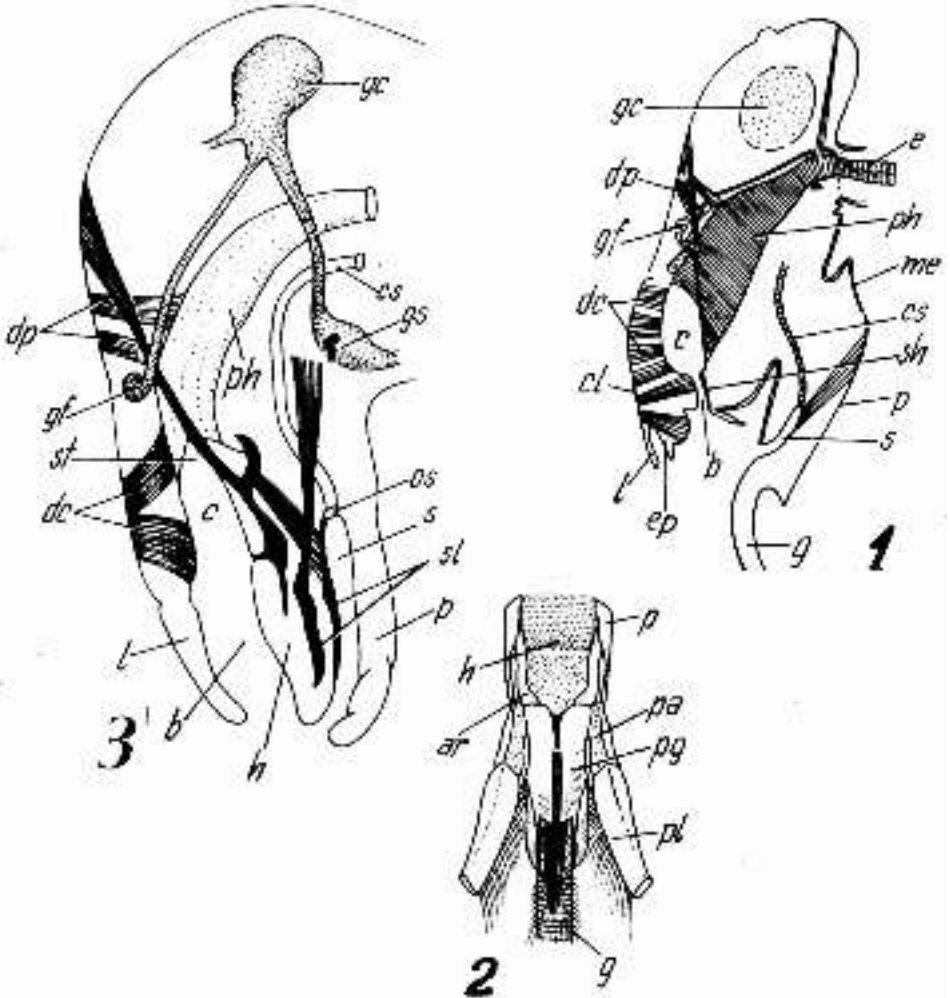


Fig. 1. — Section longitudinale de la tête, avec la trompe pliée, de l'Abeille (d'après Snodgrass)

Fig. 2. — La base ligulaire de la trompe, vue dorsale, de l'Abeille (d'après Snodgrass).

Fig. 3. — Section longitudinale de la tête d'un Insecte broyeur (d'après Snodgrass):

ar = bras ligulaire, b = bouche, c = cibarium, cl = clypéus, cs = canal salivaire, dc = muscles dilatateurs cibariens, dp = muscles dilatateurs pharyngiens, e = oesophage, ep = épipharynx, g = ganglions cérébroïdes, gf = ganglion frontal, gs = ganglions sous-oesophagiens, h = hypopharynx, l = labrum, me = mentum, os = orifice salivaire, p = prémentum, ph = pharynx, s = salivarium, sh = suspenseur hypopharyngien, sl = sclérites lingaux, st = stomodéum.

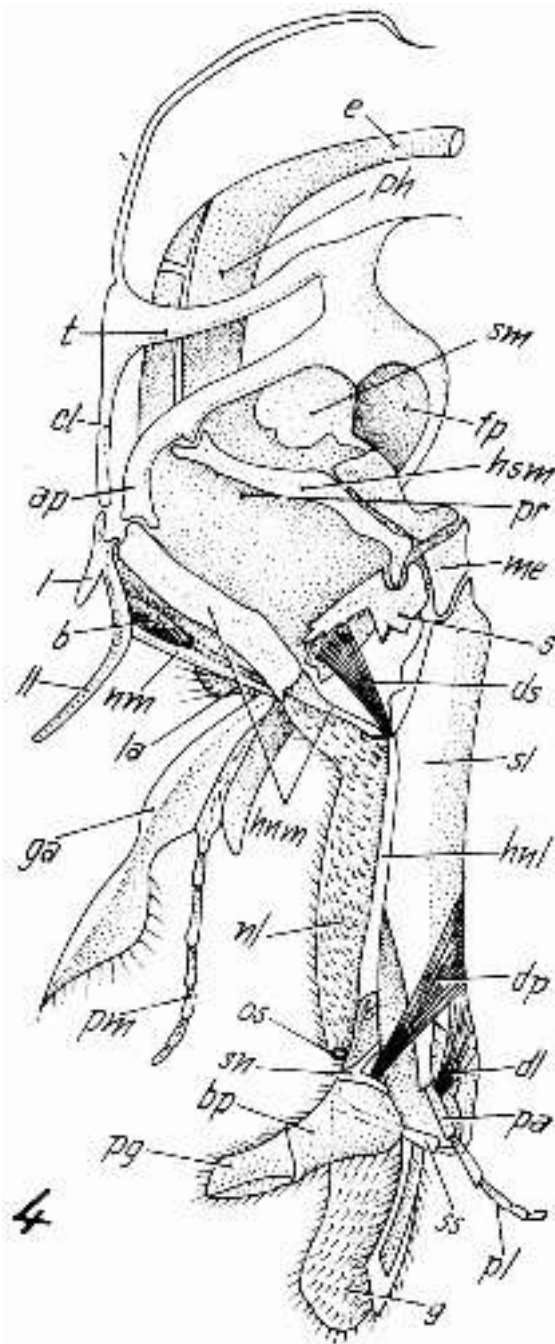


Fig. 4.—Vue latérale diagrammatique de la trompe d'*Andrena*, avec ses composants distancés (d'après Iuga)

ap = apophyse paramandibulaire, b = bouche, bp = basiparaglosse, cl = clypéus, dl = muscle dépresseur du palpe labial, dp = muscle dépresseur de la paraglosse, ds = muscle dépresseur du stipe, e = oesophage, fp = fosse proboscidiennne, g = glosse, ga = galéa, hnl = héminotal labial, hnm = héminotal maxillaire, hsm = hémisternal maxillaire, l = labrum, la = lacinia, ll = lèvre labrale, me = mentum, nl = notum labial, nm = notum maxillaire, os = orifice salivaire, pa = palpiger, pg = paraglosse, ph = pharynx, pl = palpe labial, pm = palpe maxillaire, pr = pleure maxillaire, s = stipe, sl = sternite labial, sm = sternite maxillaire, sn = sclérite notal, ss = sclérite sternal, t = tentorium.

## DISCUSSION

Mais des difficultés surgissent lorsqu'on essaye d'homologuer (Remane, 1961) les constituants de la trompe lécheuse-suceuse des Aculéates avec les composants buccaux de l'insecte broyeur. Ainsi Snodgrass (op. cit.), en comparant les sections longitudinales de la tête de ces deux types d'insectes, admet que la trompe de l'Abeille (Fig. 1) dérive des constituants broyeurs (Fig. 3). Il faut retenir que sa section longitudinale représente la trompe pliée, lorsque la base ligulaire (de la glosse et des paraglosses) se trouve télescopée dans le tronçon labial. Ainsi le salivarium (s), dont l'orifice est situé au sommet du prémentum (Fig. 2) est ramené au niveau de la plaque ventrale impaire (sh) du suspenseur hypopharyngien. Ce qui a permis à Snodgrass d'envisager que la trompe des Aculéates s'est formée par allongement extrabuccal de la langue (hypopharynx) et son fusionnement longitudinal avec les cardos maxillaires allongés et les stipes labiaux coalescents. Il admet aussi que le salivarium de l'Abeille ait pu dériver du salivarium de l'insecte broyeur à la suite d'une soudure de l'hypopharynx aux bords du prémentum. Convaincu que le type lécheur-sucneur provient du type broyeur, l'auteur s'explique cette transformation par une organogenèse compliquée. Or, il est impossible que la trompe ait sa paroi antérieure (dorsale) formée par une dépendance intrabuccale (hypopharynx) et sa paroi postérieure (ventrale) par deux articles d'appendices successifs (cardos maxillaires et stipes labiaux), car la soudure longitudinale entre des parties d'origine si différente est incompatible. De même l'articulation maxillo-labiale, dorsale et ventrale, où l'appendice distal devance le proximal, n'a pu se réaliser sans la participation des segments respectifs.

Il faut d'abord insister sur le fait que morphologiquement l'hypopharynx des Aculéates n'est pas homologue à l'hypopharynx de l'insecte broyeur. Toujours d'après le même auteur (1947, 1956) chez celui-ci l'hypopharynx correspond à une sorte de langue ventrale, prolongement de la paroi basale du cibarium (c), étant logée dans la cavité de la bouche secondaire (Fig. 3). D'ailleurs Snodgrass admet que chez les Aculéates le cibarium (prépharynx) fut incorporé au pharynx lors de la formation de la pompe alimentaire. Pourtant il désigne par «hypopharynx» toute la face dorsale de la trompe, quoiqu'il soit extérieur par rapport à la bouche secondaire, aménagée entre son bord proximal et le labrum. Celle-ci est bordée antérieurement par un prolongement labral, et parfois postérieurement aussi par un prolongement de la paroi dorsale de la trompe (Fig. 5, H et Im). De même que Snodgrass (1956), nous avons trouvé que leurs désignations d'épipharinx et d'hypopharynx sont impropres, d'autant plus que le prépharynx s'est interposé entre le pharynx et ces deux prolongements extérieurs (Luga, 1968, B).

De même, le salivarium de l'insecte broyeur n'est pas homologue au salivarium des Aculéates. Chez le premier (Fig. 2), le salivarium n'a pas de paroi propre, car il correspond à l'espace, aménagé entre son hypopharynx (langue) et le prémentum. C'est une simple voie d'écoulement de la salive, évacuée par l'orifice (os), situé ventralement entre les bases du prémentum

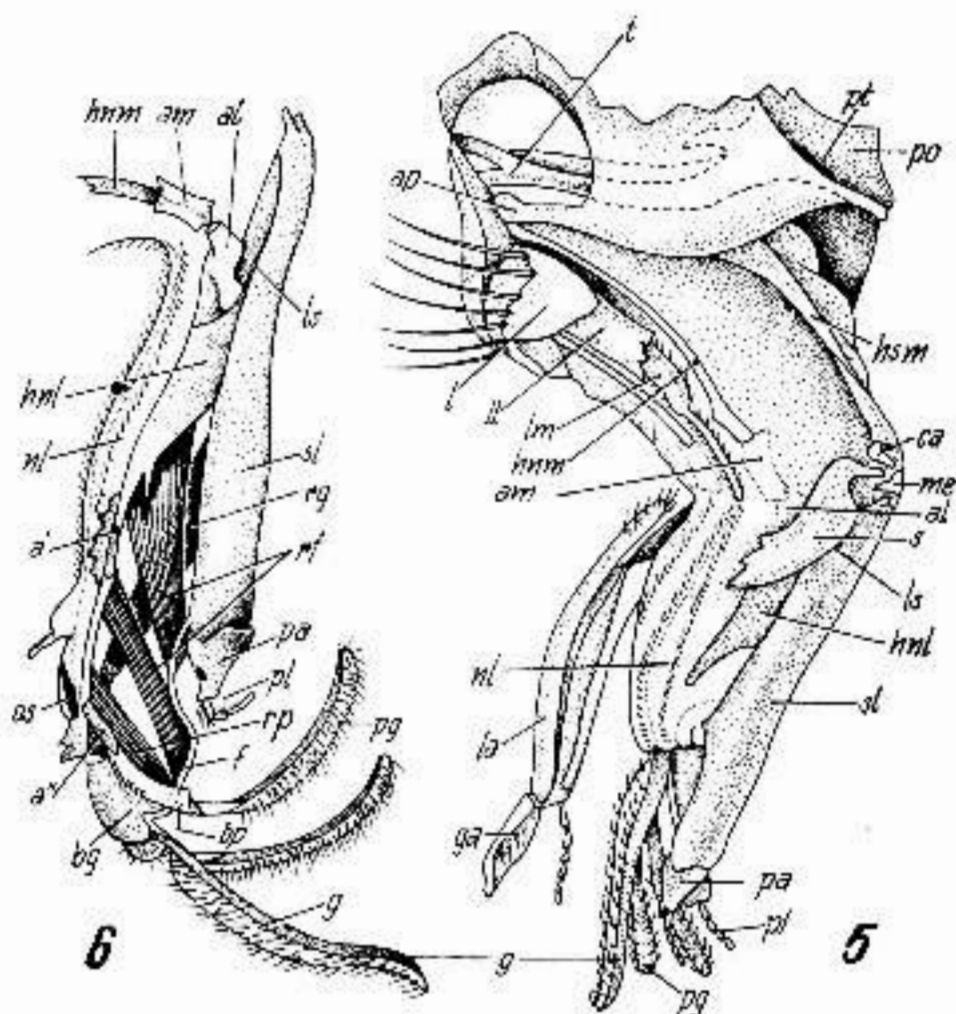


Fig. 5. — Vue latérale diagrammatique de la trompe dépliée, avec ses composants distaux et ligula partiellement rétractée, de *Scelio* (d'après Iuga).

Fig. 6. — Dissection du segment labial à ligula protractée de *Scelio* (d'après Iuga).

a' et a'' = parties membraneuses du hémimotal labial, al = apodème labial, am = apodème maxillaire, ap = apophyse paracaudibalaire, bg = basiglosse, bp = luciparaglosse, ca = cardo, ca = canal salivaire, f = funicule, fp = fosse proboscidiennne, g = glosse, l = labrum, la = lacinia, ll = lèvres labrale, la = lèvres maxillaire, hml = hémimotal labial, hnm = hémimotal maxillaire, ham = hémisternal maxillaire, ls = ligne d'insertion du stipe, me = mentum, ml = antum labial, os = orifice salivaire, pa = palpiger, pg = paraglosse, pl = pulpe labial, pm = palpe maxillaire, po = postoccipect, pt = sillon postérieure du tentorium, rf = muscle rétracteur du funicule, rg = muscle rétracteur de la glosse, rp = muscle rétracteur de la paraglosse, s = stipe, sl = sternum labial, t = tentorium.

et de l'hypopharynx. Des muscles, réglant l'évacuation de la salive, entourent cet orifice basal (Bitsch, 1973, b).

Chez les Aculéates, le canal salivaire parcourt les deux tronçons de la trompe pour déboucher dans un salivarium, dont l'orifice (os) perce sa paroi dorsale entre le prémentum et la glosse (Fig. 2 et 4), donc bien loin de la bouche. Ce salivarium est une pompe, à paroi propre sclérifiée, actionnée par des muscles dilatateurs dorsaux et compresseurs ventraux. En réalité, il correspond à la partie proximale, différenciée, de l'enfoncement ectodermique, qui pendant chaque développement ontogénétique produit le canal salivaire. L'interprétation morphologique courante admet donc que cet enfoncement salivaire se fait entre deux articles appendiculaires labiaux, prémentum et glosse. Mais c'est toujours pour expliquer la permutation de l'orifice salivaire, ancestralement situé ventralement dans le fond de la bouche, sur la paroi dorsale de la trompe, que Snodgrass admet aussi que le salivarium de l'Abcille résulte du fusionnement de l'hypopharynx allongé avec les bords prémentaux.

Constatant des contradictions entre l'interprétation morphologique admise des composants de la trompe et leurs connexions anatomiques, nous avons proposé une autre conforme à leurs conformation et situation respectives, sans leur chercher des correspondants dans l'Insecte broyeur. Les segments gnathaux représentant des segments post-céphaliques, annexés par la fonction nutritive, nous avons désigné par notum et dorsum leurs régions dorsale et ventrale.

Examinant la trompe peu spécialisée, trapue, des Andrènes (Fig. 4), nous avons constaté que dans le tronçon maxillaire existent plusieurs sclérites, nettement différenciés. Le sclérite ventral (postmentum), étendu, en forme de capuchon, représente pour nous le sternum maxillaire (sm). Il est flanqué de deux baguettes longitudinales (cardes), légèrement coudées, que nous considérons comme des hémisternalia (hms), car elles sont proximale-ment articulées avec les apophyses maxillaires des hypostomes et distalement avec l'articulation maxillo-labiale ventrale. Latéralement le tégument du segment maxillaire reste membraneux (pr), mais dorsalement deux importantes sclérifications longitudinales (« anterior conjunctival thickenings » de Mirbener, 1944; « otrostok prementuma » de Steinberg, 1962), correspondent à des hémisternalia maxillaires (hmm), car elles s'articulent proximale-ment avec les apophyses paramandibulaires des hypostomes et distales-ment avec les hémisternalia labiaux (hnl), dénommés par Snodgrass (1956) « ligular arms ». Entre les deux hémisternalia maxillaires le tégument (hypopharynx) assez ferme, non cilié (nm), est déprimé en gouttière médiane, qui conduit à la bouche (b), recouverte par un prolongement (épipharynx) labral mobile (ll). Attaché par son stipes à l'articulation maxillo-labiale sternale (cardo-prémentale), avec intercalation du mentum, chaque maxille comporte aussi une galéa allongée, lamellaire (ga), une lacinia ciliée (la) et un palpe à six articles (pm).

Le tégument du segment labial, resté dorsalement membraneux (hypopharynx), est couvert d'une ciliature, drue et rase, recourbée vers la bouche. Ventralement s'est constitué un étendu sternite (sl), en forme de pirogue (prémentum). Snodgrass (1956), relevant que sa désignation (prémen-

ton) est impropre appliquée à la trompe, le considère le résultat des deux stipes labiaux, fusionnés, quoique l'orifice salivaire s'ouvre à son sommet. Pourtant le segment labial comporte aussi des sclérifications longitudinales dorsales, des héminotalia (hnl), articulées avec les héminotalia maxillaires. Si le sternite labial supporte sur deux prolongements préapicaux les palpes labiaux quadriarticulés (pl) et sur un prolongement terminal la glosse (g), les paraglosses biarticulées (pg) dépendent des héminotalia (hnl). L'articulation de chaque palpe se réalise par l'intermédiaire d'un palpiger (pa), de la glosse biarticulée par un sclérite annulaire (ss) et de chaque paraglosse bi-articulée par un sclérite notal (sn). Les glosse et paraglosses, trapues, sont couvertes d'une ciliature semblable à celle du notum labial.

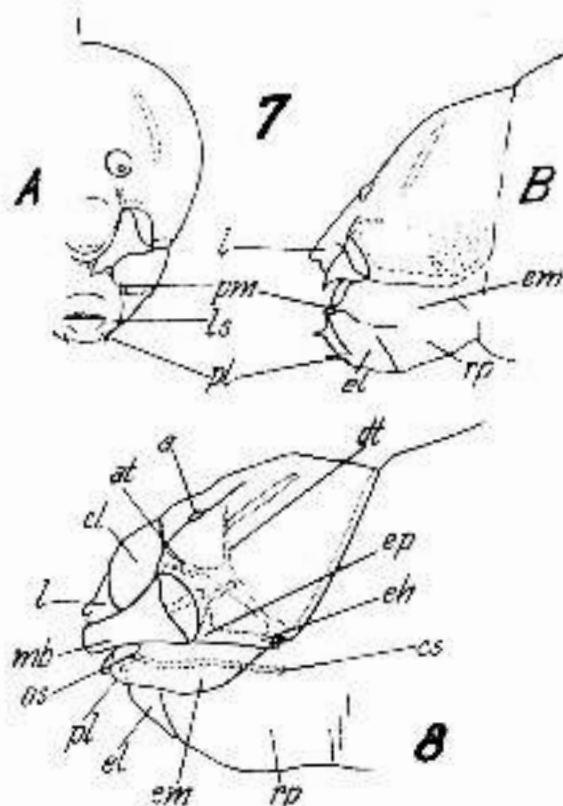


Fig. 7. — Tête d'une larve d'*Iseprolus*: A, de face; B, de profil (d'après Rosen).

Fig. 8. — Diagramme de la tête d'une larve d'*Anthophora* (d'après Michener).

a — antenne, at — bras antérieur du tentorium, cl = clypéus, cs = canal salivaire, dt = bras dorsal du tentorium, el = épaule labiale, eh = épaississement hypostomal, em = épaule maxillaire, ep = épaississement pleurostomal, l = labrum, ls = lèvres salivaires, mb = mandibule, os = orifice salivaire, pl = palpe labial, pm = palpe maxillaire, rp = région postmentale.

Il résulte donc que si le tronçon maxillaire de la trompe est doublement articulé, dorsalement et ventralement, au cadre oral, il l'est aussi au tronçon labial par les mêmes sclérifications longitudinales. Vu que le tégument des articles appendiculaires ne forme pas de sclérites individualisés, c'est dans les territoires des segments gnathaux mêmes que se sont différenciées des sclérifications notales et sternales, articulées et actionnées par leur musculature segmentaire. Surtout que chez *Scotia* (Figs. 5-6) l'articulation inter-notale maxillo-labiale se réalise par des apodèmes (am et al) assez étendus. Une double articulation, dorsale et ventrale, entre deux segments s'est réalisée chez les Aculéates au niveau du pétiole abdominal aussi.

Les héminotalia labiaux (hnl), proximalelement étroitement appliqués contre le sternum et distalement distancés, chez les *Andrena* sont d'une seule pièce, car dans la trompe en repos fonctionnel elles plient dorsalement leurs glosse et paraglosses. Chez d'autres Aculéates — qui comme *Scotia* (Fig. 5) peuvent rétracter leur ligula totalement dans le segment labial ou comme *Apis* partiellement — les héminotalia labiaux («ligular arms») sont flexibles, car fragmentés, des portions membraneuses (Fig. 6, a' et a'') étant intercalées à celles sclérifiées. La rétraction est facilitée par l'interposition d'un funicule (f) entre la glosse biarticulée, de palpigers (pa) entre les palpes et le sternum labial et par l'intermédiaire d'un article basal entre les paraglosses bi-articulées et les héminotalia. Homologuant le sternum labial à des stipes soudés, on accepte que l'appendice puisse télescoper un article dans le précédent, ce qui n'a pas été observé ailleurs.

Vu que les larves ne sont que des stades désembryonalisés, l'examen comparatif de leur tête et de celle de l'adulte est instructif (Figs. 7 et 8). Les larves d'Apoïdes ont une double ébauche proboscédienne, l'inférieure percée à son sommet par l'orifice salivaire (os). Situé au-dessus des insertions des palpes labiaux, il gardera les mêmes connexions chez l'adulte. Nous estimons que pendant la vie larvaire les ébauches à paroi membraneuse superposées des deux derniers segments gnathaux (em et el) sont situées sous la capsule céphalique. L'ébauche proximale, portant latéralement les ébauches stipales avec leurs palpes (pm), prolonge les subgénus (pleurostomes réunies aux hypostomes d'après *Bitsch*, 1973 a) du cadre oral, que nous considérons correspondant au bord proximal, épaissi et durci, du segment maxillaire. L'ébauche labiale, improprement dénommée prémentum par *Michenor* (1953) car elle n'est pas différenciée, adhère par sa région postmentale au prothorax. L'orifice salivaire est entouré ou non (*Rozén*, 1966) de deux minces lèvres sclérifiées (ls). Le canal salivaire et son orifice ayant chez les larves la même situation que chez les adultes, leur trompe s'est différenciée à partir des seules ébauches gnathales, sans incorporation d'un hypopharynx allongé, transposé du fond de la paroi ventrale de la cavité buccale sur la paroi dorsale d'une trompe extra-buccale. La connexion prothoracique étant supprimée pendant la métamorphose par la constriction post-cervicale ventrale, le segment labial a pu devancer le segment maxillaire, lors de l'organisation de la double articulation maxillo-labiale, dorsale et ventrale, de la trompe.

Il est donc évident que la trompe des Aculéates n'a pu dériver des composants buccaux de type broyeur. Si nous n'avons plus longuement insisté dans nos deux articles antérieurs (*Igga*, op. cit.), c'est que l'interpréta-



tion morphologique, généralement admise, nous apparaissait trop forcée. Car il ressort qu'afin d'obtenir différentes sortes de nourriture, les ancêtres insectiformes se sont différenciés à partir de formes plus généralisées que le type broyeur actuel. Si à la tête ancestrale s'ajoutèrent chez tous les Insectes trois segments gnathaux avec leurs appendices, leurs ajustements varièrent précocement pour fournir des dispositifs spécialisés. C'est ce que nous apprend l'étude attentive des connexions de leurs constituants chez les divers représentants des ordres actuels.

### CONCLUSIONS

Les dispositifs anatomiques, opposés à l'interprétation morphologique courante de la trompe des Aculéates, sont les suivants:

La face dorsale (« hypopharynx ») de la trompe, percée basalement par la bouche, n'est pas homologue à l'hypopharynx de l'Insecte broyeur, où il correspond à une langue, attachée ventralement au fond de la bouche.

Le canal salivaire ne peut pas provenir d'un enfouissement tégumentaire, produit entre le sommet du prémentum (anciens stipes fusionnés) et la base de la glosse. Dans le type broyeur l'orifice salivaire se trouve au fond de la bouche, entre les bases de l'hypopharynx et du prémentum.

Les deux tronçons de la trompe sont doublement articulés entre eux par des sclérifications dorsales et ventrales, une articulation semblable existant encore entre d'autres segments (au niveau du pétiole abdominal), jamais entre les articles de deux appendices différents.

La dépendance sternale de la glosse et notale des paraglosses, reliées dans les formes peu spécialisées par un ou deux articles interposés.

La rétraction de la ligula (glosse et paraglosses) — totale (*Scolia*) ou partielle (*Apis*) — dans le segment labial, ajustement que des articles appendiculaires n'auraient pu effectuer.

La localisation apicale de l'orifice salivaire dans l'ébauche proboscidielle labiale des larves, à la place même où il se trouve chez leurs adultes.

La suppression pendant la métamorphose de l'adhérence prothoracale du segment labial, permettant à ses composants de devancer les constituants maxillaires dans la trompe de l'adulte.

Il résulte que si à la tête primitive s'ajoutèrent chez tous les Insectiformes trois segments gnathaux avec leurs appendices, chez les Hyménoptéroïdes ils furent différemment incorporés par rapport au groupe broyeur.

### COMPLEXUL LABRO-MAXILAR LA HIMENOPTERELE ACULEATE.

#### REZUMAT

Se descriu dispozitivele anatomice din trompa lingătoare-sugătoare a Aculeatelor, datorită căroră interpretarea morfologică curentă (F. Denis et J. Bitsch) nu poate fi admisă, deoarece ea susține că această trompă derivă numai din ultimele două perechi de appendice gnatale, fuzionate cu hipofarinxul alungit. Se expun motivele, pentru care se susține (Iuga, 1968 a-b) că și ultimele două segmente gnatale participă la alcătuirea sa.

Fața dorsală a trompei (denumită impropriu hipofarinx), la baza căreia se deschide orificiul bucal, nu poate fi homoloată cu hipofarinxul de la tipul sfărâmător, unde corespunde cu o limbă ventrală din cavitatea bucală. De altfel interpretarea curentă admite că la Aculeate pompa alimentară s-a format prin fuzionarea prelarinșului (hipofarinx reunit la epifarinx) cu faringele.

Articulația maxilo-labială, dorsală și ventrală (Fig. 4—6), realizată între sclerite longitudinale, nu s-a putut constitui între articole aparținând la două perechi diferite de apendice: 2 cardo maxilari și 2 stipes labiali, fuzionați în prement. Dealtfel pretutindeni tegumentul articolelor apendiculare se sclerifică uniform, sclerite individualizate, acționate de musculatură, constituindu-se numai în domeniul segmentelor. O articulație asemănătoare, dorsală și ventrală, s-a mai realizat la Aculeate între alte două segmente (la nivelul pețiolului abdominal).

Canalul salivar nu se poate forma prin invaginarea tegumentului dintre două articole apendiculare (glosă și prement), fiindcă el nu poate străbate decât prin segmente, nu prin apendice. Considerăm că dubla proeminență de sub capsula cefalică a larvelor (Fig. 7—8), cea inferioară având apical orificiul salivar (localizare păstrată și în trompa imaginală), reprezintă rugurii celor două segmente gnatale. Aderența la protorace a segmentului labial fiind distrusă la metamorfoză de sugrumătura postcervicală ventrală, constituenții săi au putut depăși componentii maxilari în timpul organizării trompei imaginale. Interpretarea morfologică curentă nu explică cum au ajuns apendicele labiale să fie situate anterior față de cele maxilare.

Glosa depinde de sternul segmentului labial, iar paragloscele de notul său, de care se leagă prin intermediul unuia ori a două articole la formele puțin specializate. Unele Aculeate pot retrage prin telescopare — totală (*Scalia*) ori parțială (*Apis*) — porțiunea distală (ligulă) în cea proximală. Datorită musculaturii, apendicele sale pot fi retrase în segmentul labial, dar articolele apendiculare (ligulă în prement) nu pot fi retrase unul într'altul.

Reiese că, dacă la toți strămoșii insectiformi s-au adăugat capsulei cefalice primitive trei segmente gnatale cu apendicele lor, în decursul evoluției la himenoptere ele au fost incorporate altfel decât la tipul sfărâmător actual. Diferențierile pentru obținerea unei hrane diferite s-au realizat înainte de constituirea tipurilor specializate actuale.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BERLAND (L.), BERNARD (F.), 1951 — *Ordre de Hyménoptères, Généralités*. In: P. GRASSE, *Traité de Zoologie, Insectes*, 10: 771—860, Paris.
- BITSCH (J.), 1973 a — Capsule céphalique et clypéo-labre. In: P. GRASSE, *Traité de Zoologie*, 8, 2, : 3—11, Paris.
- BITSCH (J.), 1973 b — La segmentation de la tête des Insectes. In: P. GRASSE, *Traité de Zoologie*, 8, 1: 92—100, Paris.
- DENIS (J. R.), BITSCH (J.), 1973 — Structure céphalique dans les ordres des Insectes. In: P. GRASSE, *Traité de Zoologie*, 8, 1: 101—593, Paris.
- IUGA (VICTORIA G.), 1968 a — Le complexe labio-maxillaire des Apéides (Hym.). *Trav. Mus. Hist. nat. «Grigore Antipa»*, 8: 909—926.
- IUGA (VICTORIA G.), 1968 b — La persistance des segments gnathaux dans le tube labio-maxillaire des Hyménoptères. *Trav. Mus. Hist. nat. «Grigore Antipa»*, 9: 471—493.

- MICHENER (C.H. D.), 1944 — Comparative external morphology, phylogeny and a classification of the Bees. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **82**, 6: 151—326.
- MICHENER (C.H. D.), 1953 — Comparative morphological and systematic Studies of Bee Larvae with a Key to the Families of Hymenoptera Larvae. *Univ. Kansas Sc. Bul.* **35**: 987—1102.
- REMANE (A.), 1961 — Gedanken zum Problem: Homologie und Analogie, Praeadaptation und Parallelität. *Zool. Anz.*, **166**: 147—165.
- ROZEN (J. G. Jr.), 1966 — The larvae of the Anthophorinae (Hym. Apoidea). The Nomadinae. *Amer. Mus. Novit.*, **2244**: 1—38.
- SNODGRASS (R. E.), 1947 — The insect cranium and the "epicranial suture". *Smiths. misc. Colln.*, **107**, 7: 1—72.
- SNODGRASS (R. E.), 1956 — Anatomy of the Honey-Bee. Comstock Publ. Ass. New York.
- STEINBERG (D. M.), 1962 — Сем. Сколии (Scoliidae). In: Фауна СССР, Зool. Inst. AN, SSSR, Научное Переводческое Изд., 13: 1—185.

*Muzul de istorie naturală » Grigore Antipa »  
Soc. Kiseleff I  
71243 București, România*

