

**ANNALES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE**  
DE LYON

FONDÉE EN 1822

ET DES

**SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE LYON**  
**SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON**

RÉUNIES

**ANNÉE 1922**

NOUVELLE SÉRIE

TOME SOIXANTE-NEUVIÈME

αἱ βοτάναι σιγηλῶς τὸ ὠφελοῦν  
προτάχονται.

**LYON**

**JOANNÈS DESVIGNE & C<sup>IE</sup>, LIBRAIRES-ÉDITEURS**

36 A 42, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

1923

# L'ADAPTATION DES PIÈCES BUCCALES

## AUX RÉGIMES ALIMENTAIRES

### CHEZ LES COLÉOPTÈRES LAMELLICORNES

PAR

LÉON BERTIN

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,  
en la séance du 22 mai 1922.

---

Aucune famille d'insectes ne présente plus de diversité que celle des Lamellicornes au point de vue du régime alimentaire.

Les plus anciens entomologistes qui se soient occupés de cette question sont Voet (1), de Geer (2), Fabricius (3) et Olivier (4).

Voet et de Geer fondent la classification des Lamellicornes sur leurs genres de vie. Ils distinguent des *arboricoles* mangeurs de feuillage (Hanneton), des *floricoles* mangeurs de pollen (Cétoines et Trichies) et des *terricoles* (Scarabées). De Geer ne se contente pas d'énumérer les genres de vie ; il s'intéresse également aux pièces buccales. En particulier, les floricoles lui paraissent dépourvus de « dents », c'est-à-dire de mandibules.

Fabricius, plus encore que l'auteur précédent, introduit en entomologie la considération des organes masticateurs. Il définit le genre Cétoine par ses mâchoires à soies terminales et le genre Hanneton par ses mâchoires courtes et cornées.

Olivier énonce des remarques pleines d'intérêt sur la bouche des Cétoines et des bousiers. Le genre *Cetonia*, dit-il, se distingue par « l'absence de mandibules ». Plus loin il se contente de dire — ce qui est plus exact — qu'il n'y a « pas de mandibules apparentes ». Les mandibules existent mais sont petites et dissimulées.

(1) Voet, 1766, *Catalogus systematicus Coleopterorum*.

(2) De Geer, 1774, *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*.

(3) Fabricius, 1775, *Systema entomologiae*.

(4) Olivier, 1789, *Entomologie*, t. I.

Les entomologistes du XIX<sup>e</sup> siècle ont poussé beaucoup plus loin que leurs prédécesseurs la distinction des régimes alimentaires. Ils ont reconnu des transitions multiples entre les mangeurs de feuilles, les floricoles et les bousiers.

La première tentative intéressante est celle de Mac Leay (1) dont la classification repose sur une combinaison de caractères morphologiques et éthologiques. Les pièces buccales et l'alimentation servent à définir les dix familles de Lamellicornes qui constituent le système, extrêmement ingénieux, du naturaliste anglais. Des convergences de caractères sont signalées entre divers groupes.

Latreille (2) a copié en grande partie le travail de Mac Leay et n'apporte que des locutions nouvelles (Coprophages, Phyllophages, etc.) pour désigner les familles de Lamellicornes. Il commet une grave erreur en considérant les Cétoines comme Méliophiles et buveuses de nectar.

La même erreur se retrouve chez Mulsant (3) et Burmeister (4). Il est vrai qu'à d'autres points de vue ces deux auteurs marquent un progrès sur Mac Leay et Latreille.

Je ne suivrai pas les entomologistes plus récents que Burmeister dans leurs classifications des Lamellicornes. Rien de nouveau n'en sortirait à mon point de vue spécial.

Afin de pouvoir aborder fructueusement l'étude anatomique des pièces buccales, je me suis enquis, tant par l'observation directe que par la lecture de plusieurs ouvrages, des mœurs exactes des Lamellicornes. J'ai fait de ceux-ci une première *classification éthologique* en cinq groupes (1) :

a) PHYLLOPHAGES ou mangeurs de feuillage du type Hannelton. Genres étudiés : *Melolontha*, *Polyphylla*, *Phyllopertha*, *Anisoplia*, *Rhizotrogus*, *Hoplia*.

b) XYLOPHAGES ou Saprophages mangeurs de bois pourri, de vermoulure d'arbres, de sciure, de tan, de terreau et autres matières végétales en décomposition. Genre étudié : *Oryctes*.

c) ANTHIOPHAGES ou mangeurs de fleurs (pétales, étamines,

(1) Mac Leay, 1819, *Horæ entomologicæ*.

(2) Latreille, 1825, *Familles du règne animal*.

(3) Mulsant, 1842, *Hist. nat. Coléoptères de France*, t. II.

(4) Burmeister, 1842 et 1847, *Handb. der Entomologie*, t. III et V.

(1) Bertin, 1920, C. R. Acad. Sciences, t. 170.

pollen) et de fruits sucrés. Genres étudiés : *Cetonia*, *Gnorimus*, *Trichius*.

Contrairement à l'opinion de Latreille, de Mulsant et de Burmeister, ces insectes ne boivent pas le nectar à la manière des papillons. Ils attaquent les parties solides mais les plus tendres de la fleur. Fabre a pu élever des Cétoines en captivité avec des fruits sucrés. Par contre, il a observé qu'elles ont peu de goût pour le miel.

d) COPROPHAGÈS ou Bousiers mangeurs de bouses et de crotins. Genres étudiés : *Aphodius*, *Scarabæus*, *Sisyphus*, *Copris*, *Onthophagus*, *Phanæus*.

e) NÉCROPHAGES rongeur les parties tendineuses des cadavres de petits animaux. Genre étudié : *Trox*.

\*

\*\*

Etant donnés les cinq groupes éthologiques précédents, recherchons si les pièces buccales des Lamellicornes appartiennent à cinq types bien distincts en correspondance avec le même nombre de régimes alimentaires.

J'ai commencé cette étude par celle des organes de la bouche du Hanneton (*melolontha vulgaris*). Plusieurs raisons m'ont conduit à ce choix. Le Hanneton est un insecte commun et de grande taille. Il est, en outre, mangeur de feuilles et le moins spécialisé quant au régime alimentaire. Ses mandibules et ses mâchoires sont du type broyeur accompli. Aucune de ses pièces buccales n'est exagérément développée par rapport aux autres, comme ce serait le cas pour un Lucane ou une Cicindèle. Enfin, le Hanneton a été l'objet d'une monographie de la part d'un élève de Cuvier, Straus-Durckheim (1).

#### **Mise en place et description de pièces buccales du hanneton.**

La bouche de tous les Coléoptères, et des Hannetons en particulier, renferme de haut en bas une lèvre supérieure, une paire de mandibules, une paire de mâchoires et une lèvre inférieure.

(1) Straus-Durckheim, 1830, *Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés auxquelles on a joint l'anatomie descriptive du Hanneton*, etc., pp. 64-75, 226-231, 257-259, Pl. I, fig. 6-14.

Chez le Hanneçon, la *lèvre supérieure* (labre), insérée sur le bord du chaperon, est épaisse, entièrement cornée, formée de deux lobes profondément séparés et couverts de poils raides sur les deux faces.

Les *mandibules* ont la forme de pyramides triangulaires. Une des arêtes de la pyramide est dirigée dorso-ventralement et joue le rôle de charnière. Je la nommerai *arête externe* ou *cardinale*. Son bout ventral porte un condyle ou tête articulaire. L'autre extrémité, par contre, a une cavité articulaire où pénètre une apophyse de l'épicrâne. Je ne comprends pas pourquoi Straus-Durckheim décrit un condyle à chaque bout.

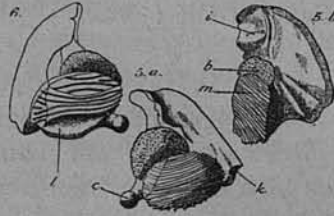


FIG. 1. — Mandibules de *Melolontha vulgaris*. — Mandibule droite vue par l'arête masticatrice (5. a.) et obliquement par la face dorsale et l'arête masticatrice (5. b.); mandibule gauche vue par l'arête masticatrice (6) — b. brosse, c. condyle, i. tranchant incisif, k. cavité articulaire, l. lame membraneuse, m. facette molaire.

J'appelle *arête interne* ou *masticatrice* celle qui est vers l'axe du corps et par laquelle chaque mandibule affronte la mandibule opposée. L'arête masticatrice comprend deux parties : 1° Un *tranchant incisif* composé de deux ou trois lobes cornés fonctionnant comme des cisailles quand les deux mandibules se ferment simultanément ; 2° Une *facette molaire* très étendue et portant des lames parallèles analogues, toutes proportions gardées, à celles des molaires d'éléphants. Comme ces replis, elles servent au broyage des végétaux. Leur nombre est à peu près constant : une quinzaine au bord de la facette et une dizaine seulement au centre, ce qui tient à ce que certaines lames se bifurquent en arrivant au bord. Les lames sont en réalité des files de minuscules tubercules. Les facettes molaires frottent l'une contre l'autre quand les mandibules se ferment alternativement. Chacune d'elles est entourée d'une brosse de courtes

soies jaunâtres à laquelle Straus-Durckheim attribue sans preuve une fonction gustative. La brosse est un demi-anneau ou mieux un fer à cheval laissant libre le bord inférieur de la facette.

Les mandibules sont creuses, la cavité étant occupée par une sorte de pulpe dentaire comprenant des nerfs et des trachées. A un autre point de vue il est intéressant de constater que la mandibule gauche n'est pas tout à fait symétrique de la droite. Ses lames sont moins nombreuses, plus écartées et non disposées en éventail vers le bord inférieur de la facette molaire.

Les *mâchoires* du Hanneton sont robustes, entièrement cor-

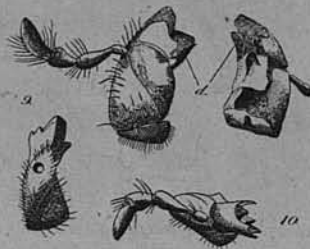


FIG. 2. — Mâchoire droite de *Melolontha vulgaris* — vue par la face ventrale (7), par la face externe (9), de dessus (10) et obliquement par la base et le condyle (8) — d. apophyse dentiforme.

nées et courtes. On peut les assimiler à des pyramides quadrangulaires tronquées portant sur leur troncature une pièce masticatrice appelée *galea*. La face externe de la pyramide porte un *palpe maxillaire* 4-articulé.

La *galea* possède quatre dents fortes, aiguës, que Latreille compare à de « véritables lanières déchirant et divisant les feuilles ». En plus de ces dents, il y en a une cinquième en apophyse dentiforme appartenant à la face interne de la mâchoire.

Un seul condyle d'articulation rattache les mâchoires au plancher buccal. Cela permet des mouvements plus variés que ceux des mandibules. Les mâchoires sont creuses et remplies de pulpe dentaire.

La *lèvre inférieure* (*Labium*) est une grande plaque formée d'une pièce inférieure ou menton et d'une pièce supérieure ou

languette. Le menton est articulé au bord de la bouche. La languette porte latéralement les deux *palpes labiaux* 3-articulés.

#### PIÈCES BUCCALES DES PHYLLOPHAGES

Les pièces buccales du Hanneton ayant été décrites en détail dans les lignes précédentes, pourront servir de termes de comparaisons au cours de l'étude des autres Lamellicornes mangeurs de feuilles.

Les *lèvres* servent à retenir les aliments et à les ramener sans cesse sous les mandibules et les mâchoires. Ce rôle est surtout

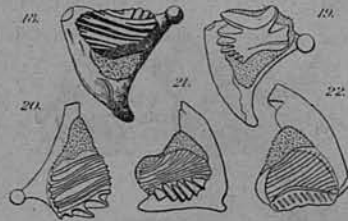


FIG. 3. — Mandibules droites de *Polyphylla fullo* (18), de *Rhizotrogus marginipes* (19), d'*Anisoplia agricola* (20), de *Phyllopertha horticola* (21) et d'*Anomala vitis* (22).

dévolu aux *palpes labiaux* (d'ailleurs aussi aux *palpes maxillaires*). Leur rôle étant secondaire, on comprend que les *lèvres* varient peu et indépendamment des modifications du régime alimentaire.

Chez tous les Phyllophages, les *mandibules* ont la forme générale d'une pyramide triangulaire. L'arête cardinale a toujours un condyle à son extrémité ventrale et une cavité articulaire à l'autre bout. L'arête masticatrice est constamment formée d'un tranchant incisif et d'une facette molaire. Les différences portent seulement sur des détails, sans rompre l'homogénéité du groupe d'insectes considérés : homogénéité dans la forme des pièces buccales manifestement due à l'uniformité du régime alimentaire.

C'est au sujet du nombre et de la disposition des lames de la facette molaire que les mandibules des Phyllophages se distinguent le plus les unes des autres. Les figures suppléeront à plus de détails.

Ainsi que les mandibules, les *mâchoires* conservent partout, dans le groupe des Phyllophages, leur forme approximative de tronc de pyramide surmonté par la *galea*. Des différences avec les mâchoires de Hannelton ne sont appréciables que dans la forme et le nombre des dents terminales. *Anomala vitis*, par exemple, a 6 dents longues et grêles, au lieu de 4 dents courtes et larges au sommet de la *galea*.

Le genre *Hoplia* qui sert de transition, par son régime alimentaire, entre les mangeurs de feuilles et les mangeurs de fleurs, montre très nettement l'adaptation des pièces buccales dans une

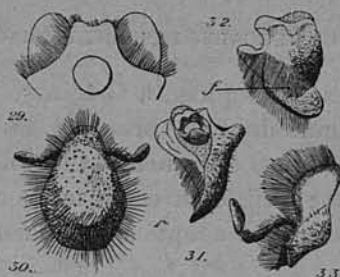


FIG. 4. — Pièces buccales d'*Oryctes grypus*. — Saillie des mandibules en avant de l'épistome (29); lèvre inférieure vue par la face externe (30); mandibule droite vue par l'arête masticatrice (31) et par la face dorsale (32); mâchoire droite vue par la face ventrale (33).

direction nouvelle que l'on retrouvera plus tard à propos des Cétoines et des Trichies. Faiblesse des mandibules dont les lames molaires et le tranchant incisif sont presque effacés ; *galea* des mâchoires à dents faibles et ombragées d'une touffe de poils, indiquent des mangeurs de feuillage qui ne dédaignent pas de butiner le pollen des fleurs.

#### PIÈCES BUCCALES DES XYLOPHAGES

Les *Oryctes* se nourrissent de bois pourri ou vermoulu, c'est-à-dire d'une matière pulvérulente qu'il est à peine nécessaire de broyer, mais dans laquelle il faut creuser des galeries « au moyen de la pelle et du balai », si l'on peut employer une telle comparaison. Il en résulte que la facette molaire et la *galea* doivent être rudimentaires ; que les mandibules doivent être consti-

tuées en cuillerons et que tous les organes de la bouche doivent être abondamment garnis de longs poils.

Or, toutes ces déductions concordent avec la réalité. Les *mandibules*, en particulier, sont de volumineux cuillerons dont le creux — ce qui sert de pelle pour le déblaiement des galeries creusées dans la vermoulure des vieux arbres — est tourné vers la face dorsale du corps. On conçoit qu'un tel dispositif soit éminemment favorable au fouissement par petits mouvements de la tête de bas en haut (dans la position physiologique). *Oryctes* signifie « animal fouisseur ».

#### PIÈCES BUCCALES DES ANTHOPHAGES

Les Lamellicornes Anthophages, Cétoines, Trichies, et leurs alliés, vivent des fleurs dont ils broutent les parties les plus tendres (pétales, étamines) et recueillent le pollen. En aucun cas le nectar ne peut être utilisé par ces insectes car ils n'ont point d'organe suceur ou lècheur adapté à la préhension des aliments liquides.

J'ai pris soin de noter, au début de ce travail, les opinions de quelques anciens entomologistes sur les *mandibules* des Cétoines. De Geer dit que ces insectes n'ont pas de « dents ». Puis il rectifie son jugement par la description suivante : « Il y a deux pièces plates, fort minces, transparentes... On pourrait croire que ce sont des dents, mais, comme elles n'ont ni la figure, ni la dureté et la raideur nécessaire à des dents, je ne saurais les regarder comme telles ». A l'époque où écrivait de Geer (1774) le principe des homologues, fondement de l'anatomie comparée, n'était pas encore établi et le simple fait d'une différence de constitution entre deux organes suffisait pour qu'on refusât de leur donner le même nom. Olivier, en 1789, affirme aussi, sans plus s'informer, que les Cétoines ont pour caractère fondamental la privation des mandibules.

Ce que l'on doit retenir de ces opinions erronées est que les mandibules des Anthophages sont faibles, très petites et invisibles à première vue. Pour les obtenir intactes, tellement elles sont fragiles, il faut crever les yeux de l'animal avec une aiguille lancéolée, dégager les articulations des mandibules et faire sauter celles-ci par une pesée sur l'aiguille. Les mandibules

n'ont pas de tranchant incisif ni, à plus forte raison, de cuille-ron, comme chez les *Oryctes*. Elles sont réduites à leur partie molaire qui est elle-même rudimentaire. Toute cette constitution paraît nettement appropriée à la nature des aliments habituels des Anthophages. Leur nourriture consiste en substances molles ou pulvérulentes qui ont à peine besoin d'être découpées par des incisives ni broyées par des molaires.

Les mâchoires des Cétoines et des Trichies montrent un des plus remarquables phénomènes d'adaptation, dont on peut suivre les étapes à partir du genre *Hoplia* qui appartient aux Lamellicornes Phyllophages. Que l'on se rappelle le début d'adaptation à la nourriture pollinique offert par ce dernier

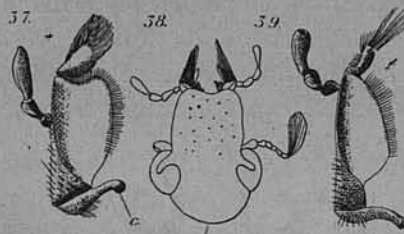


FIG. 5. — Mâchoires droites de *Cetonia aurata* (37) et de *Trichius fasciatus* (39); tête de ce dernier vue par la face dorsale (38).

genre. Les dents de la *galea* y sont ombragées de poils formant des touffes ou pinceaux pour recueillir à l'occasion le pollen des fleurs. Chez les Anthophages la même adaptation est poussée à l'extrême. Les mâchoires tout entières ont tendance à se transformer en pinceaux : 1° leur corps est allongé au maximum ; 2° leur articulation à la paroi buccale se fait par un long bras de levier qui permet à l'insecte d'allonger le plus possible ses mâchoires vers l'avant ; 3° leur *galea*, appropriée au plus haut degré à la récolte du pollen, est réduite en propres termes à la forme d'un pinceau avec son manche.

Les caractères si intéressants des mâchoires n'apparaissent pas seulement à l'examen microscopique. Ils sautent aux yeux de toute personne qui manipule des Trichies et, à un moindre degré, des Cétoines. Les pinceaux de poils des mâchoires de Trichies sortent de la bouche à l'état de repos et sont au moins égaux en longueur à la moitié des antennes. Cela explique les

noms vulgaires et scientifiques donnés aux insectes en question. *Trichius* vient d'un mot grec signifiant poil. En Allemagne les Trichies sont connues sous le nom de Pinselkäfer, c'est-à-dire Scarabées à pinceaux. Regardons une tête de Trichie par la face dorsale et nous serons frappés, non seulement de la saillie des pinceaux, mais de l'extraordinaire allongement de toute la tête. Il semble qu'elle soit ainsi disposée pour pénétrer dans la corolle des fleurs et atteindre le pollen.

#### PIÈCES BUCCALES DES COPROPHAGES

Parmi ces Lamellicornes une place spéciale doit être réservée aux *Geotrupes*. Non seulement ces Bousiers mangent la totalité des bouses et des crottins, y compris les brins de paille et les grains non digérés, mais encore ils sont de véritables mineurs creusant les sols les plus durs, voire celui d'une route, afin d'y établir leurs terriers. *Geotrupes* signifie « troueur de terre ».

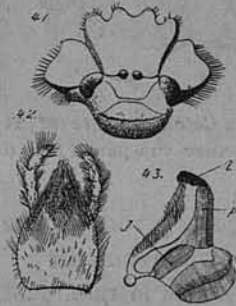


FIG. 6. — Tête de *Scarabeus sacer* vue par la face dorsale (41). Lèvre inférieure (42) et mandibule droite (43) du même insecte — j. conjunctivus, p. prosthœca, t. theca.

Les mandibules des *Geotrupes* sont à la fois masticatrices par la facette molaire et pioches de terrassiers par la pointe. Elles se terminent par deux fortes dents chitineuses dont il n'y a pas d'équivalent chez les autres Bousiers. Les dents mandibulaires des *Geotrupes* ne leur servent pas à triturer les aliments. Ce sont des outils pour fouir la terre et non pour manger. Il m'est donc permis d'en faire abstraction dans ce travail consacré à l'adaptation des pièces buccales aux régimes alimentaires.

Procédant de la sorte, je suis arrivé à cette conclusion que tous les Bousiers ont des pièces buccales identiques, mises à

part quelques différences de détails. Ils se distinguent nettement par leurs organes masticateurs des groupes éthologiques voisins ; mais entre eux existe la plus grande uniformité.

Les *mandibules* sont des lamelles flexibles, en grande partie membraneuses, à large surface mais peu épaisses. On y reconnaît cependant une forme générale de pyramide triangulaire, comme chez les autres Lamellicornes, avec charnière dorso-ventrale pourvue d'un condyle et d'une cavité articulaires. La facette molaire, presque lisse, est confinée tout à la base. Le tranchant incisif est remplacé par une raclette mobile, couverte d'un velouté de soies fines et bordée d'une rangée de poils raides comparables aux dents d'un peigne.

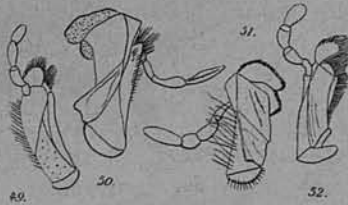


FIG. 7. — Mâchoires de *Geotrupes stercorarius* (49), de *Scarabæus sacer* (50), d'*Onthophagus maculatus* (51) et de *Geotrupes stercorarius* (52).

Les *mâchoires* n'ont que vaguement la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée. En outre, la *galea*, loin de constituer une pièce massive à dents capables de déchirer les aliments coriaces comme chez les Phyllophages, ou d'être le pinceau à cueillir le pollen qui existe dans le groupe des Anthophages, se résout en un lobe demi-circulaire frangé de poils très courts. On ne peut s'empêcher de reconnaître qu'il s'agit là encore d'une raclette à matière stercorale peu consistante et que mâchoires et mandibules convergent dans leur adaptation au régime alimentaire.

Nulle part chez les Bousiers n'existent de longs poils qui s'englueraient trop facilement au contact des matières stercorales. Partout, au contraire, des veloutés de soies fines.

#### PIÈCES BUCCALES DES NÉCROPHAGES

Je n'ai pu étudier que des *Trox*. Ce sont de petits insectes habitant les régions sablonneuses. Ils ne sont point fouisseurs

ou fouissent le sable peu résistant ; ce qui éloigne immédiatement la préoccupation de savoir si leurs pièces buccales ont des parties fouisseuses ne servant pas à la mastication, comme c'est le cas pour les *Geotrupes*.

*Trox* vient du grec trogo, je ronge. Les *Trox* rongent, en effet, les cadavres de petits animaux. L'étude de leurs pièces buccales conduit à y voir une adaptation à ce nouveau régime, et une convergence de caractères avec les Nécrophores (*Silpha* et *Necrophorus*) qui appartiennent cependant à un tout autre groupe entomologique.

Les mandibules des *Trox* sont aplaties dorso-ventralement et tendent vers la forme d'une simple lame triangulaire arquée

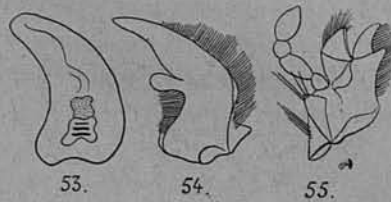


FIG. 8. — Mandibule droite de *Trox perlatus* vue par l'arête masticatrice (53) et par la face dorsale (54). Mâchoire droite du même insecte (55).

vers l'intérieur de la bouche. L'arête masticatrice présente de bas en haut une petite facelle molaire faiblement ridée, une petite brosse et un long tranchant incisif. Il y a manifestement réduction de la partie broyante (facette molaire) au profit de la partie coupante (tranchant incisif).

Les mâchoires ont une forme pyramidale confuse. La majeure partie est une grande lame tridentée : la *galea* est une première dent triangulaire ; l'apophyse dentiforme est une seconde dent et la face interne elle-même en est une troisième. Une rangée de poils ombrage le trident maxillaire ainsi constitué.

Sans entrer dans plus de détails auxquels suppléeront les figures, on peut comparer les mandibules des *Trox* à des lames de faux et leurs mâchoires à des tridents, ces expressions ayant l'avantage de bien peindre les caractères essentiels de chacune des pièces buccales.

Si l'on compare les mandibules et les mâchoires des *Trox* à celles des Silphes et des Nécrophores, on ne peut nier la conver-

gence de caractères à laquelle je faisais allusion tout à l'heure. Il apparaît que les pièces buccales des *Trox* ressemblent aux mêmes organes des Silphides. La convergence est tout au moins ébauchée entre ces insectes appartenant à des familles distinctes.

Le phénomène de convergence est d'autant plus intéressant dans le cas des *Trox* et des Silphides qu'il a une contre-partie. Non seulement certains Nécrophores (*n. germanicus*) vivent indifféremment des cadavres et des excréments d'animaux herbivores, mais Lacordaire (1) a séparé des Silphides, dans une tribu spéciale, des insectes « ne se rencontrant jamais dans les cadavres, mais dans les champignons, sous les écorces vermouluées et dans les détritux végétaux en général ». Or, cette tribu des Silphides, ayant le régime alimentaire de certains Lamellicornes, est caractérisée morphologiquement par la possession d'une facette molaire à la base des mandibules, c'est-à-dire d'un organe éminemment caractéristique des Coléoptères Lamellicornes.

Avant de clore l'étude des *Trox*, il me reste à rappeler qu'ils ont à l'état vivant une odeur musquée, identique à celle des Silphides. Cette nouvelle convergence a beaucoup d'intérêt. Elle prouve que le fait de se nourrir de cadavres modifie profondément le chimisme ou mieux le métabolisme d'un être vivant. C'est un argument de plus, après ceux accumulés par divers auteurs et en particulier par Houssay (2), en faveur de la variation considérée comme le retentissement *dans tout l'organisme* d'une variation concomitante du milieu extérieur.

\*  
\*\*

Le moment est venu de dégager des faits mis en lumière dans ce travail, ceux qui en constituent le véritable intérêt.

Je crois avoir établi la série des faits suivants :

1° *Les Coléoptères Lamellicornes appartiennent à cinq groupes éthologiques fort nets au point de vue du régime alimentaire.*

2° *Les pièces buccales des Lamellicornes appartiennent à cinq*

(1) Lacordaire, 1854, *Hist. nat. des Insectes-Coléoptères*, t. II, p. 199.

(2) Houssay, 1907, *Etudes sur six générations de poules carnivores*. *Arch. Zool. expériment.*, s. 4, t. VI.

*types bien distincts qui correspondent aux cinq groupes éthologiques précédents.*

a) Chez les Phyllophages les mandibules ont une facette molaire très étendue et pourvue de lamelles. Il y a, en outre, un tranchant incisif formé de plusieurs lobes cornés. Les mâchoires ont une *galea* massive à fortes dents et une apophyse denticulée. Les organes de la bouche sont relativement peu poilus.

b) Chez les Xylophages étudiés, c'est-à-dire dans le genre *Oryctes*, les mandibules ont une très petite facette molaire à surface irrégulièrement plissée et le tranchant incisif est mousse ; mais toute la pointe des mandibules est convertie en un fort cuilleron retroussé vers le haut. Les mâchoires ont une *galea* réduite à un lobe demi-circulaire frangé de longues soies. Tous les organes de la bouche sont très velus.

c) Chez les Anthophages les mandibules sont rudimentaires et molles. Les mâchoires sont allongées et articulées à la tête par un long bras de levier. La *galea* est convertie en un pinceau de poils avec son manche. Tous les organes de la bouche sont velus.

d) Chez les Coprophages les mandibules ont une facette molaire presque lisse et confinée tout à la base. Le tranchant incisif est remplacé par une raclette flexible, couverte d'un velouté de soies fines et bordée d'une rangée de poils raides. La *galea* des mâchoires est un lobe demi-circulaire servant aussi de raclette à matière stercorale.

e) Chez les Nécrophages étudiés (genre *Trox*) les mandibules sont des lames falciformes tranchantes, à facette molaire fort petite. Les mâchoires sont des tridents.

3° Le genre *Hoplia*, parmi les Phyllophages, a sa *galea* ombragée d'une touffe de poils qui annonce le pinceau des Anthophages. Or, les Hoplies se nourrissent indifféremment de feuilles et de fleurs.

4° Le genre *Trox* a des pièces buccales convergeant vers celles des Silphides. Or, son régime alimentaire confine précisément à celui des Nécrophores et des Silphes.

5° *Les faits précédents et la coïncidence entre la classification éthologique des Lamellicornes et leur classification morphologique établie d'après les pièces buccales permettent de conclure à une adaptation de ces dernières aux régimes alimentaires.*

L'adaptation est la conformité de structure d'un organe aux conditions dans lesquelles il fonctionne. Or, on voit nettement, chez les Lamellicornes, l'appropriation de telle ou telle forme des pièces buccales à telle ou telle propriété physique de l'aliment (une molaire forte et lamelleuse correspond à un aliment coriace ; un long pinceau de poils sert à cueillir le pollen ; un velouté de soies fines et des raclettes sont en accord avec la fluidité et la bistité des bouses ; etc.)

6° *Malgré leurs différences adaptatives, les organes de la bouche des Lamellicornes ont des caractères fondamentaux communs qui attestent leur parenté réelle.*

Les mandibules sont des pyramides triangulaires. La charnière a une direction dorso-ventrale et, contrairement à l'opinion de Straus-Durckheim, elle n'a qu'un seul condyle d'articulation, à l'extrémité ventrale. A l'autre bout est une cavité articulaire. A la base de l'arête masticatrice est une facette molaire.

Les mâchoires se laissent ramener à des pyramides quadrangulaires tronquées portant la *galea* sur leur troncature. Les palpes maxillaires sont 4-articulées.

Les lèvres sont peu intéressantes. Les palpes labiaux ont deux, trois ou quatre articles.