

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =  
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss  
Entomological Society

**Herausgeber:** Schweizerische Entomologische Gesellschaft

**Band:** 11 (1903-1909)

**Heft:** 3

**Artikel:** L'estomac du Xylocope violet (Xylocopa violacea Fab.)

**Autor:** Bugnion, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-400636>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Mitteilungen der Schweiz. entomolog. Gesellschaft.

Bd. XI, Heft 3.] Redigiert von Dr. Stierlin in Schaffhausen. [September 1905.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen behält sich der Verein vor.

## L'estomac du Xylocope violet (*Xylocopa violacea* Fab.).

Par E. Bugnion.

(Avec 4 planches.)

Les mœurs du Xylocope ont été décrites par Réaumur<sup>1)</sup>, Olivier<sup>2)</sup>, Latreille<sup>3)</sup>, Lepelletier de St. Fargeau<sup>4)</sup>, Westwood<sup>5)</sup>, Blanchard<sup>6)</sup> et Lucas<sup>7)</sup>.

Les détails qui suivent sont pour la plupart empruntés à ce dernier auteur.

Les Xylocoques ♂ et ♀, qui ont passé l'hiver à l'état d'imago dans les galeries où ils sont éclos, sortent d'ordinaire en avril, aux premiers beaux jours. L'accouplement a lieu à la même époque. L. de St. Fargeau rapporte que le ♂, ne pouvant survivre à l'arrachement de son armure génitale, meurt peu après, en se tordant sur le sol.

Se mettant de suite à l'ouvrage, la ♀ fore au moyen de ses mandibules deux, trois ou quatre galeries verticales juxtaposées, larges de 18 à 20 millimètres, longues de 20 à 25 centimètres, dans le bois à demi pourri du tremble, de l'ormeau, du sapin, etc., dans les solives des toits, parfois, dans les échelas. Les cellules, placées bout à bout sont séparées par une cloison épaisse de 2 millimètres, formée de brins de bois maintenus par un liquide agglutinant. En plus de l'ouverture d'entrée, les galeries sont munies d'un orifice inférieur on encore de plusieurs ouvertures latérales, afin que les Abeilles puissent s'échapper quand bon leur semble, sans déranger les loges qui se trouvent au dessus.

<sup>1)</sup> RÉAUMUR. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Edit. in 4°. 1742. T. VI. pag. 39. Pl. 5 et 6.

<sup>2)</sup> OLIVIER. Encyclopédie méthodique. 1789. T. IV. pag. 63.

<sup>3)</sup> LATREILLE. Règne animal. 1829. T. III. pag. 47.

<sup>4)</sup> WESTWOOD. Indrod. to the modern classif. of Insects. 1838—40. T. II. pag. 278.

<sup>5)</sup> LEPELLETIER DE S' FARGEAU. Hist. nat. des Hyménoptères. 1841. T. II. pag. 20.

<sup>6)</sup> BLANCHARD. Hist. nat. des Insectes. 1845. T. I. pag. 40. — Métam. des Insectes. 1868. pag. 436.

<sup>7)</sup> LUCAS. La vie évolutive de la *Xylocopa violacea*. Ann. soc. ent. Fr. 1868. pag. 727.

La cellule achevée, le Xylocope la remplit d'une provision soigneusement mesurée de pollen mélangé avec du miel, dépose un œuf au milieu de cette pâtée et établit au-dessus une cloison transverse, qui devient le fond de l'alvéole suivant.

La jeune larve grandit au fur et à mesure qu'elle consomme sa provision, soit pendant une période de 21 jours environ (du 12 juin au 2 juillet dans un cas observé par Réaumur), puis après un jeûne de 5 à 6 jours, subit sa dernière mue, et, différant en cela de l'Abeille domestique, se transforme en nymphe sans filer de cocon. Trois semaines plus tard, le jeune Xylocope a déjà revêtu sa belle livrée bleu d'acier, mais il ne quitte pas encore sa cellule et si la saison est avancée, attend le printemps suivant pour prendre son vol.

„Réaumur, lisons-nous dans le mémoire de Lucas, page 730, s'étonne avec raison de l'admirable instinct qui fait connaître à cette prévoyante mère la quantité bien exacte de nourriture qui sera nécessaire pour la vie de chacune de ses larves. En effet elle n'est jamais sujette à l'erreur; lorsque la larve prend de l'accroissement, sa provision diminue; et, quand elle a absorbé la totalité, elle remplit à elle seule toute sa cellule; elle est alors parvenue au terme de sa croissance“. L'auteur nous apprend encore que le Xylocope ♀ meurt presque aussitôt après l'achèvement de son travail.

Rendons hommage à l'industrielle Abeille qui prépare une demeure et assemble des provisions pour une progéniture qu'elle ne verra jamais et qu'elle est destinée à ne pas connaître.

La *X. violacea* est rare à Lausanne. On peut il est vrai en capturer chaque année quelques exemplaires sur les glycines en fleurs, à la fin d'avril ou au commencement de mai, par les beaux jours de soleil; mais une fois la saison passée, il devient presque impossible d'en obtenir.

Venant gracieusement à mon aide, M. Ch. Debreuil a eu l'amabilité de m'en expédier une trentaine d'individus ♂ et ♀, capturés à Melun (Marne) en juillet 1904 sur *Stachys lanata*, dans un jardin entouré de murs.

Le Xylocope est plus répandu dans les pays méditerranéens (France mér., Espagne, Algérie etc.) et y atteint une fort belle taille.

Le tube digestif d'un exemplaire ♂, disséqué sous l'eau salée le 23 mai 1902, m'a offert les particularités suivantes:

L'œsophage filiforme, long de 11 mm, traverse le thorax dans toute sa longueur.

Le jabot ou sac à miel, long de 10 mm, situé dans la partie antérieure de l'abdomen, fait suite à l'œsophage sans dé-

marcation précise, passe sous l'arcade ovarique et se renfle dans sa partie postérieure en formant une poche à trois lobes régulièrement arrondis. Sa couleur était d'un jaune pâle transparent, à cause du miel dont il était gorgé. Ses parois étaient le siège de contractions rythmiques que l'on put observer pendant plus de 15 minutes, bien que l'insecte ait été anesthésié par l'éther.

L'appareil valvulaire comprend: 1° le calice (avec ses 4 valves chitineuses hérissées de poils) renfermé dans la partie postérieure du jabot; 2° une partie libre très courte, visible entre le jabot et l'estomac; 3° un segment postérieur (cardia ou valvule cardiaque) invaginé dans l'estomac. Son rôle est celui d'une soupape destinée à laisser passer ou à retenir suivant les besoins le pollen et le nectar <sup>1)</sup>.

L'estomac dirigé d'abord d'avant en arrière, se recourbe en formant une anse et passe de droite à gauche par-dessus le cardia. Il est blanchâtre, cylindrique, long de 13 mm sur 2 et se rétrécit un peu à partir du milieu. Observée à la loupe, sa surface paraît hérissée d'un grand nombre de petits cæcums. On voit en outre des fibres musculaires annulaires, situées profondément entre les cæcums et des fibres longitudinales, superficielles et plus espacées. Un riche réseau trachéen fourni par les ampoules aériennes s'étale à la surface de l'organe et enlace de ses ramuscules les glandes et les muscles.

Les tubes malpighiens au nombre d'une trentaine, longs de 10—13 mm, de couleur jaunâtre, forment avec les trachées un paquet difficile à débrouiller et recouvrent partiellement l'estomac et l'intestin.

L'intestin reconnaissable à son calibre plus étroit ( $\frac{1}{2}$  mm) est long de 10 mm, replié en anse, en partie caché sous l'estomac.

La vésicule stercorale (rectum) renflée, fusiforme, longue de 10 mm, est remplie d'une masse jaune, opaque, formée de débris de pollen. On voit dans l'épaisseur de ses parois 6 papilles rectales rondes, placées sur deux rangs, limitées chacune par un bord chitineux très bien marqué <sup>2)</sup>. L'intestin anal mesure 2 à 3 mm. La longueur totale de tube digestif est de 53 mm, soit  $2\frac{1}{2}$  fois la longueur du corps.

<sup>1)</sup> Voy. SCHIEMENZ. Ueber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Bienen. Diss. Zeits. f. wiss. Zool. Vol. 38. 1883. p. 71.

SCHÖNFELD (Pastor). Die physiol. Bedeutung des Magenmundes der Honigbiene. Archiv für Anat. u. Phys. Phys. Abteil. 1886. p. 451.

TOSI A. Obs. sur la valvule du cardia dans diff. esp. de la fam. des Apides. Ric. Lab. Anat. norm. Roma Vol. 5. 1895. — Arch. ital. de Biol. Vol. 25. 1896. p. 1—7.

<sup>2)</sup> Voy. CHUN. Rektaldrüsen der Insekten. Abh. Senckenb. Ges. Vol. X. p. 23.



Chez une ♀ disséquée le 9 mai, le jabot, très gonflé, renfermait un liquide sucré mélangé de petites bulles de gaz provenant de fermentation. Les trois lobes étaient bien accusés, dilatés. L'estomac jaunâtre, en partie rempli de pollen, formait une anse dirigée à gauche. Plus grand que celui du ♂, il mesurait (déroulé) 18 mm de longueur <sup>1)</sup>.

L'histologie des Insectes est dominée par les caractères suivants:

- 1° La prédominance des tissus épithéliaux;
- 2° La tendance des épithéliums à former des cuticules chitineuses externes et internes, remplaçant les tissus squelettiques et parfois les membranes connectives des animaux supérieurs;
- 3° L'absence plus ou moins complète du tissu connectif ou la réduction de ce tissu;
- 4° L'absence de fibres musculaires lisses (à vérifier);
- 5° L'absence de capillaires sanguins et lymphatiques;
- 6° La présence d'un réseau trachéen servant non seulement à la respiration, mais encore à la suspension des organes internes.

Ces caractères se vérifient dans l'étude du tube digestif des Hyménoptères. On trouve, en allant de dedans en dehors:

- 1° La cuticule interne; 2° l'épithélium; 3° la cuticule externe; 4° quelques éléments connectifs; 5° la couche des muscles annulaires; 6° la couche des muscles longitudinaux; 7° des fibres nerveuses; 8° des réseaux trachéens.

Les cuticules se développent ordinairement d'une façon alterne, en ce sens que là où l'interne est épaisse (œsophage, jabot, vésicule stercorale), l'externe s'atrophie, et inversement. La couche connective péritonéale décrite chez certains Insectes de grand taille (Orthoptères, Coléoptères) manque entièrement chez notre espèce.

L'estomac du Xylocope est essentiellement formé de glandes en tube, serrées les unes contre les autres, dont les fonds, terminés en cul-de-sac, proéminent à la surface sous forme de petits cæcums. Ces glandes étant soudées les unes aux autres par des cuticules externes, il n'y a, pour soutenir la paroi, pas trace de membrane connective comparable à un chorion. Bien développées également, les cuticules internes forment à l'inté-

---

<sup>1)</sup> Le tube digestif du Bourdon (*B. terrestris*), relativement plus long, atteint 4 fois la longueur du corps; celui du Frelon 3 fois. Chez *Sirex* et *Rhyssa* le tube digestif, rectiligne, mesure exactement la longueur de l'insecte.

rieur des glandes un système de cloisons transverses, ainsi qu'un revêtement de bordures en brosse.

On voit en outre: 1° les fibres musculaires annulaires, situées profondément entre les collets des glandes; 2° les fibres musculaires longitudinales, plus fortes, superficielles, placées à la surface des cæcums. Formant un seul strate, ces dernières sont régulièrement espacées, de façon que les intervalles qui les séparent répondent assez exactement à l'épaisseur d'une fibre. Anastomosées entre elles par des fibres plus fines à direction oblique, les fibres musculaires superficielles couvrent la surface de l'estomac d'une sorte de réseau ou de plexus. Les fibres profondes sont également anastomosées entre elles et forment un réseau serré au pourtour des glandes<sup>1)</sup>. Le tissu connectif est réduit à quelques amas de petites cellules situées entre les collets des glandes, au niveau des muscles profonds. Le réseau trachéen est fourni par de grosses branches qui, venues des ampoules trachéennes, abordent l'estomac dans la direction transverse et s'étalant à la surface, envoient de nombreuses ramifications aux muscles et aux glandes. Le péritoine faisant défaut, les éléments superficiels (muscles et cæcums) baignent directement dans le sang de l'insecte.

Examinons trois coupes colorées à l'hémalun et l'éosine: 1° une coupe longitudinale profonde, passant par le lumen des glandes; 2° une coupe longitudinale superficielle rasant la surface; 3° une coupe transverse. L'estomac a été fixé préalablement dans le liquide de GILSON, traité par les alcools, le chloroforme, inclus dans la paraffine et coupé au microtome.

I. — La coupe longitudinale profonde (fig. 2 et 3) montre tout d'abord les glandes en tube, serrées les une contre les autres et formant à elles seules la presque totalité de la paroi. Chaque glande est limitée par une cuticule externe, moulée sur l'épithélium glandulaire et engendrée par ce dernier. Plus épaisse dans sa partie moyenne, où elle forme une cloison mitoyenne, cette cuticule s'amincit au contraire sur les cæcums, qui sont entièrement isolés et indépendants.

A l'entrée de chaque glande se trouve une sorte d'entonnoir (*atrium*) limité par des cellules qui portent une bordure en brosse, semblable à de longs cils agglutinés, toujours immobiles. Cette formation, ainsi que les cuticules en général, est fran-

<sup>1)</sup> Les réseaux musculaires superficiel et profond se voient avec une netteté parfaite sur les préparations imprégnées au chlorure d'or. La même méthode permet de distinguer également des réseaux nerveux. Je n'ai, toutefois, pas réussi à reconnaître les terminaisons motrices des fibres nerveuses.

chement éosinophile et tranche par sa jolie teinte rose sur la couleur des cellules glandulaires où dominant les tons violets. Les atriums sont séparés les uns des autres par des espèces de houppes qui proéminent dans l'intérieur de l'estomac, chaque houppe étant formée de six à huit grosses cellules renflées en massue. Ces éléments (cellules en massue) renferment un noyau arrondi, contenant lui-même un nucléole et plusieurs granules de nucléine, colorés en violet. Le cytoplasme présente sur quelques préparations un réseau délié chargé de petits grains violets et dans ses mailles une substance claire, restée incolore. On voit sur la figure que les cloisons cuticulaires se prolongent assez loin dans l'intérieur des houppes.

Le tube glandulaire offre une structure remarquable, bien visible sur la coupe. Sa cavité, cloisonnée par des membranes cuticulaires transverses, présente une série de loges superposées (8—10), entièrement séparées les unes des autres et d'autant plus spacieuses qu'on se rapproche davantage de l'atrium. Ces loges, que j'appelle *chambres de sécrétion*, sont tapissées par une bordure en brosse, semblable à celle des atriums, plus développée dans les chambres supérieures que dans les inférieures. Quant aux cellules glandulaires, la coupe longitudinale n'en montre que deux au niveau de chaque chambre, une à gauche et une à droite, mais nous verrons tout à l'heure, sur la coupe transverse, que chaque chambre est limitée par quatre (quelquefois par cinq) cellules disposées en anneau. On remarque sur la coupe longitudinale que les cellules glandulaires sont élargies à leur base et se présentent en forme de foc ou de croissant, tandis qu'elles sont quadrangulaires sur la coupe transverse. La partie élargie, reposant sur la cloison transverse, est naturellement celle qui sécrète cette cloison, tandis que la partie libre porte la bordure en brosse qui limite le lumen. Les cloisons étant généralement un peu convexes, avec leur convexité tournée vers la cavité de l'estomac, on voit encore que les cellules ont une face inférieure concave, élargie, moulée sur la cloison qui est en-dessous, et une face supérieure convexe, rétrécie, répondant à la cloison qui est au-dessus.

Plus petites que celles des houppes, les cellules glandulaires offrent comme ces dernières un noyau ovale ou arrondi avec un nucléole, des granulations violettes et dans le cytoplasme, un réseau filamenteux chargé de petits grains de même couleur. L'aspect des cellules des glandes et des houppes varie d'ailleurs suivant les préparations et suivant la phase physiologique dans laquelle la fixation les a saisies. Les unes sont claires, gonflées, gorgées de plasma, tandis que sur d'autres

pièces, les même cellules (épuisées par la sécrétion) paraissent vidées, ratatinées et montrent alors un réseau plus distinct <sup>1)</sup>.

Il y a entre le segment moyen et le cæcum une portion très courte qui s'est manifestement rétrécie pour livrer passage aux faisceaux musculaires profonds. Cette portion, qui possède sa cuticule propre assez épaisse, est en effet comme étranglée entre ces faisceaux. Je désigne la partie rétrécie sous le nom de *collet* de la glande et l'espace intermédiaire occupé par le faisceau musculaire, sous le nom d'*interstice* des collets.

Les cæcums enfin sont formés de cellules plus aplaties, surbaissées, parfois binucléées, encore assez grandes dans la partie qui avoisine le collet, puis subitement plus petites, tassées les unes sur les autres, d'autant plus petites et plus foncées (violettes), qu'on se rapproche davantage du fond de la glande. A ce niveau, dans le fond du cul-de-sac, les cellules ayant perdu leurs contours, on ne distingue plus qu'un amas de petits noyaux contenant des grains de nucléine fortement colorés. Ces éléments, qui servent vraisemblablement à l'accroissement du tube glandulaire, ne laissent entre eux aucun espace libre. C'est plus haut seulement, au-dessus du collet, que les chambres de sécrétion commencent à se montrer.

En résumé, chaque glande comprend quatre segments distincts :

1° Le segment supérieur ou atrium, ouvert dans la cavité de l'estomac, séparé des atriums voisins par des cellules en massue formant une sorte de houppe;

2° Le segment moyen, caractérisé par la présence des chambres de sécrétion, uni à celui de la glande voisine par une cuticule externe, épaisse surtout dans sa partie inférieure (3—4  $\mu$ ), faisant l'office de cloison mitoyenne;

3° Le collet, étranglé entre les faisceaux musculaires profonds, limité de chaque côté par une cuticule propre, épaisse, refoulée à l'intérieur (la cloison mitoyenne bifurquant à ce niveau);

4° Le segment inférieur ou cæcum, indépendant des cæcums avoisinants, revêtu d'une cuticule mince, plongeant dans le liquide nourricier, proéminent à la surface de l'estomac sous forme d'un cul-de-sac ventru et arrondi.

---

<sup>1)</sup> Observées à l'état frais, dans l'eau salée, les cellules de l'estomac offrent un noyau sphérique clair avec un beau nucléole, un cytoplasme clair sans réseau distinct, avec un nombre variable de grains arrondis (grains de zymogène?). En dissociant avec les aiguilles, on obtient surtout des cellules rondes et des cellules en massue.

Les dimensions des quatre segments sont en moyenne:

	Hauteur mm	Largeur mm
Pour l'atrium	0,07	0,06
„ le segment moyen	0,24	0,06
„ le collet	0,01	0,04
„ le cæcum	0,08	0,06
„ la glande entière	0,40	

cette dernière dimension correspondant à peu près à l'épaisseur de la paroi de l'estomac.

Il faut remarquer toutefois, que toutes les glandes n'ont pas exactement la même longueur. Les cæcums des glandes longues proéminent seuls à la surface de l'estomac, tandis que les cæcums des glandes courtes sont en même temps plus étroits et comme refoulés en dessous des autres. Il va d'ailleurs sans dire que l'aspect des glandes varie suivant que le couteau n'a fait que raser leur surface ou les a traversées de part en part.

L'estomac possède deux systèmes de fibres musculaires striées, les annulaires profondes, les longitudinales superficielles. Sur la coupe longitudinale, les fibres annulaires sont coupées en travers. On les voit au niveau des collets des glandes, formant dans chaque interstice un faisceau de cinq à dix fibres, mêlé de filets nerveux et de rameaux trachéens. Les fibres longitudinales se trouvent plus en dehors, à la surface des cæcums. Ces dernières formant une seule couche, la coupe longitudinale ne montre qu'une fibre unique ou un fragment de fibre courant à la surface avec un tronc trachéen <sup>1)</sup>.

II. — La coupe longitudinale superficielle diffère de la coupe profonde en ce que les glandes se montrent maintenant coupées en travers. L'aspect de la préparation se modifiant de nouveau suivant que le rasoir a passé plus près ou plus loin de la surface, nous examinerons trois coupes désignées par les lettres *a b c* passant au niveau des segments moyens, des collets et des cæcums.

Ces coupes, empruntées à la même série, sont comme je l'ai dit, transverses par rapport à la direction des glandes.

La coupe *a* pratiquée au niveau des segments moyens (fig. 7) montre les contours des glandes sous forme de petits polygones à cinq ou six côtés, anguleux, assez réguliers, semblables aux alvéoles d'un gâteau de cire. Les glandes étant exactement juxtaposées (sans interstices), les cuticules externes se soudent en une paroi commune, faisant entre les glandes voi-

<sup>1)</sup> Les fibres musculaires de l'estomac offrent un grand nombre de petits noyaux disposés en traînées en dessous du sarcolemme.



sines l'office de mur mitoyen. Épaisses, teintées en rouge par l'éosine, ces cloisons forment sur toute la surface un réseau polyédrique à contours très accusés. L'épithélium comprend pour chaque glande quatre cellules (parfois cinq) disposées en anneau, chacune avec son nucléus et sa bordure, limitant un espace clair qui n'est autre que la chambre de sécrétion déjà décrite.

La bordure en brosse, reconnaissable à sa couleur rose pâle, s'avance plus ou moins à l'intérieur, obstruant parfois presque entièrement le lumen. Régulièrement découpées, les bordures des quatre cellules juxtaposées donnent lieu à une figure en forme de trèfle à quatre feuilles <sup>1)</sup>. Notons encore, à propos de cette bordure, qu'elle ne se forme pas à la surface des cellules par une sorte de sécrétion, mais dans le cytoplasme lui-même, ensuite d'une différenciation de ce dernier. On voit, en effet, les bords des cellules persister plus ou moins distincts et se couper en croix à l'intérieur de la glande, lors même que la bordure est déjà présente. Chaque cellule est comme découpée à l'emporte-pièce par la cuticule striée qui s'est formée à ses dépens. On remarque en outre: 1° que chaque bordure est unie par une mince cuticule à la cellule correspondante; 2° que les chambres de sécrétion ne se forment pas par écartement, mais par dissolution (résorption) de la partie des bordures qui forme le centre de la figure en trèfle. La coupe *a*, entièrement constituée par les glandes, ne montre ni fibres musculaires, ni grosses trachées.

Tout autre est l'aspect de la coupe *b* passant au niveau des collets (fig. 8). Ici, les glandes ne sont plus juxtaposées; elles ne sont plus polygonales, mais séparées les unes des autres et en conséquence arrondies, chacune avec sa cuticule propre. La lumière ayant disparu, la coupe de chaque glande est, comme on le voit sur la figure, occupée par quatre grandes cellules en forme de coin ou de quadrant. Ces cellules sont arrangées d'une façon si régulière, que leurs bords internes se coupent exactement en croix et que leurs quatre noyaux occupent eux aussi des positions symétriques. Entre les glandes courent les faisceaux musculaires profonds (annulaires); entre elles se voient des trachées <sup>2)</sup>, des fibres nerveuses et çà et

<sup>1)</sup> Cette figure très caractéristique se voit aussi sur les préparations fraîches (estomac étalé), éclaircies dans la glycérine. Chaque glande, vue par transparence, offre une série de masses superposées, tantôt arrondies, tantôt découpées en forme de trèfle, tranchant sur le fond par leur réfringence un peu plus forte. Un examen plus attentif montre que chacune de ces images répond non seulement au contenu des chambres de sécrétion, mais encore à la bordure striée (imbibée du même liquide) qui entoure ces chambres.

<sup>2)</sup> On peut obtenir de belles préparations du système trachéen profond, en fendant l'estomac frais avec les ciseaux et en l'étalant sur le porte-

là, dans les interstices, de petits groupes de cellules connectives, les seuls représentants de ce tissu contenus dans la paroi de l'estomac. La coupe montre donc les faisceaux musculaires profonds à peu près parallèles, anastomosés par des fibres obliques, et entre ces faisceaux, les coupes des glandes disposées en séries régulières. On remarque encore entre les muscles et les glandes des espaces libres, triangulaires, qui, s'ouvrant à la surface entre les cæcums, facilitent sans doute l'accès du sang aux parties profondes.

Enfin la coupe *c* (fig. 9), pratiquée au ras de la surface, nous montre les cæcums de nouveau plus larges que les collets, mais encore arrondis et indépendants, chacun avec sa mince cuticule et à l'intérieur, des cellules juxtaposées remplissant le lumen. L'étude combinée des coupes longitudinales et transversales fait découvrir trois zones dans chacun des cæcums, savoir: 1° une zone supérieure formée de grandes cellules claires, disposées comme celles des collets par assises de quatre; 2° une zone intermédiaire comprenant trois ou quatre assises de cellules plates, surbaissées, encore au nombre de quatre sur la coupe transverse; 3° une zone inférieure composée de cellules plus petites, plus nombreuses, mal délimitées, avec des noyaux multiples. C'est donc à partir de la zone 2 que les cellules se rangent régulièrement par assises de quatre, tandis que dans la zone 3 les éléments en voie de prolifération sont encore disposés sans ordre.

III. — La coupe transversale (fig. 1) nous présente de nouveau les glandes sectionnées dans le sens longitudinal, assez semblables, par conséquent, à celles de la coupe longitudinale profonde.

Il y a toutefois des différences assez marquées. Tout d'abord, les glandes ayant une disposition radiaire, convergente autour de la cavité, il est clair qu'il doit en résulter un changement de forme. Chaque glande considérée isolément est nécessairement plus étroite du côté interne, plus large du côté externe, ayant du côté de la surface plus d'espace pour se développer.

Les muscles profonds, qui étaient coupés transversalement dans la coupe longitudinale, sont sectionnés maintenant dans le sens de la longueur. On peut distinguer çà et là ces faisceaux longitudinaux appliqués sur les collets. Les muscles superficiels en revanche, étant coupés en travers, se voient au

---

objet dans une goutte de glycérine. Mettant au point au niveau des collets, on voit que chaque glande est entourée d'un cercle trachéen à peu près complet (fig. 10). Toutefois, la branche terminale du dit cercle ne s'anastomose pas avec la branche initiale, mais se résout en un réseau de fines fibrilles.



pourtour des caecums sous forme de petits cercles espacés et peu distincts.

Cette coupe nous intéresse encore par le fait qu'elle offre une vue d'ensemble et que l'on peut compter les glandes qui circonscrivent la cavité de l'estomac. La préparation, empruntée à la partie moyenne de l'organe, montre comme on voit sur la figure, une rangée circulaire d'environ 56 glandes. Chaque glande ayant 0<sup>mm</sup>,06 de largeur, l'estomac du *Xylocope* mesurant en moyenne 16 millimètres de longueur, cela ferait, si le tube était régulièrement cylindrique, 266 rangées circulaires de 56 glandes, soit un nombre total de 14,896. Retranchons quelques centaines, afin de tenir compte du rétrécissement de l'estomac dans sa partie postérieure, il reste encore un chiffre de 12,000 à 14,000 glandes pour l'ensemble de la paroi.

Les tubes de Malpighi, beaucoup moins nombreux que chez l'Abeille, s'ouvrent dans le commencement de l'intestin, immédiatement en arrière du dernier rang des glandes gastriques.

Leur structure est simple: il y a une cuticule servant de support, avec un réseau trachéen et un épithélium disposé en une couche autour de la lumière centrale.

L'épithélium se compose de cellules cubiques, plus hautes que larges, chacune avec un noyau arrondi, dans lequel l'hémalum fait ressortir en violet quelques grains de nucléine bien délimités. Le cytoplasme, coloré en rose uniforme par l'éosine, n'offre ni granulations, ni concrétions d'urates, etc., visibles sur les pièces fixées. Vues en coupe transverse, ces cellules offrent des contours nettement polygonaux et paraissent entourées d'une zone plus dense, de couleur rose foncé (cuticule). En somme l'épithélium malpighien ressemble à l'épithélium intestinal avec cette différence qu'il n'est pas revêtu d'une cuticule interne et que son cytoplasme n'offre pas de bâtonnets distincts.

La lumière qui a dans la partie proximale du tube environ deux fois la hauteur de l'épithélium, diminue peu à peu dans la partie distale et finit par disparaître entièrement dans le bout de la glande. Il n'y a, contrairement à ce que j'ai indiqué dans une publication précédente, pas de chambres de sécrétion comparables à celles de l'estomac <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> L'indication erronée insérée dans les *Comptes-rendus de l'association des anatomistes*, 6<sup>e</sup> session. Toulouse, 1904, p. 3, provient de ce qu'une préparation microscopique appartenant probablement à l'estomac d'un Coléoptère carnassier, a été décrite et figurée comme représentant les tubes malpighiens du *Xylocope*. L'erreur ayant été reconnue trop tard, le lecteur est prié de faire abstraction de la figure 4 qui accompagne cet article.

Derrière l'embouchure des tubes de Malpighi, se trouve une rigole circulaire (fig. 5) revêtue de petites cellules claires d'un aspect spécial. Le noyau de ces cellules, très clair également, ne renferme qu'un gros grain de nucléine, ordinairement appliqué contre la membrane nucléaire, en forme de croissant. Plus en arrière encore, se voit un groupe de cellules allongées, isolées les unes des autres, disposées en éventail sur la coupe, faisant saillie à l'intérieur de l'intestin comme une espèce de touffe (*touffe intestinale*). Colorées en rose par l'éosine, ces cellules renferment dans leur partie inférieure un noyau ovale chargé de granulations violettes. Des éléments analogues très élégants et déliés, revêtent également la valvule cardiaque de l'estomac.

Après la touffe vient l'épithélium intestinal proprement dit, que l'on peut suivre sur toute la longueur de l'intestin, jusqu'à la vésicule stercorale (fig. 6). Très caractéristique, disposé en une assise unique, cet épithélium est formé de cellules cubiques, relativement assez larges, portant sur leur bord libre une cuticule interne très nette et non striée. Sous cette cuticule se voit un cytoplasme à bâtonnets (*Stäbchenplasma*) qui occupe la moitié interne du corps cellulaire. Dans la moitié externe, le cytoplasme devenu plus clair offre un fin réseau filamenteux (au lieu des bâtonnets) et tout à la base un espace libre renferment le noyau. Ce dernier est petit, rond, avec un gros nucléole, coloré en violet par l'hémalum, suspendu au milieu d'un réseau rose violacé. L'espace libre qui entoure le noyau (déjà signalé par FRENZEL) est sans doute un effet de contraction dû aux réactifs. Je n'ai observé ni noyaux en voie de division, ni cellules basales intercalées entre les éléments cubiques.

Vues en coupe transverse, les cellules du revêtement intestinal sont polygonales, serrées les unes contre les autres et paraissent entourées d'une cuticule plus dense, de couleur rosée. Ces membranes, qui se soudent les unes aux autres, maintiennent sans doute la cohésion de l'ensemble, car il n'y a à l'extérieur qu'une cuticule externe mince tenant lieu de derme muqueux.

Par-dessus la cuticule externe vient la musculature relativement très forte et entièrement formée des fibres annulaires. La coupe longitudinale (fig. 6) montre quatre ou cinq couches de ces fibres superposées, groupées sans ordre.

L'intestin offre dans toute sa longueur six plis longitudinaux permanents, bien visibles sur les coupes transverses. Caractérisée par l'absence de glandes et par son épithélium cylindrique d'un type spécial, la structure de l'intestin est en somme beaucoup plus simple que celle de l'estomac.

Et maintenant quelle est la fonction des divers éléments de l'estomac et de l'intestin? Quel est le rôle des cloisons, des bordures en brosse? Quelle est la signification des espaces clos désignés ci-dessus sous le nom de chambres de sécrétion?

L'estomac des Hyménoptères est le siège d'une sécrétion des plus actives, facile à observer sur une préparation fraîche. Il suffit de placer sous le microscope un lambeau d'estomac d'Abeille, de Frelon ou de Bourdon et d'observer quelques instants dans l'eau salée à 7,5 ‰. On voit un grand nombre de gouttes claires suinter de l'intérieur des cellules et s'accumuler peu à peu sur leur bord libre. Je pense qu'il en est de même chez le Xylocope et que la fonction essentielle des cellules stomacales est la sécrétion du suc digestif. — Il est vrai que VAN GEHUCHTEN a réussi à distinguer des cellules sécrétantes et des cellules absorbantes dans l'estomac de certaines larves <sup>1)</sup>. Mais le tube digestif de l'Hyménoptère parfait est beaucoup plus spécialisé que celui des larves. Chez le Xylocope, qui possède un estomac de structure complexe, hautement différencié et un intestin assez long, revêtu d'un épithélium spécial, il est probable que les deux fonctions sont nettement séparées, la sécrétion étant plus spécialement dévolue à l'épithélium gastrique et l'absorption au revêtement intestinal.

En effet, à supposer que les cellules en massue, par exemple, soient destinées à l'absorption <sup>2)</sup>, par quelle voie le liquide absorbé pourrait-il arriver au sang de l'insecte? Il faut pourtant admettre que les éléments des tubes glandulaires sont des cellules de sécrétion, et non pas des cellules d'absorption; on peut affirmer encore que le suc sécrété passe d'une chambre dans l'autre en allant du cæcum vers atrium. Mais, s'il en est ainsi, par quelle voie passerait un courant en sens inverse, alors que toutes les glandes se touchent et que leurs cloisons externes sont si étroitement soudées? A moins d'admettre la perméabilité de ces cloisons ou encore la possibilité d'un courant inverse (alternatif) dans les glandes elles-mêmes, la résorption par les parois stomacales serait difficile à expliquer. Il semble donc que les cellules en massue doivent, elles aussi, être considérées comme des éléments de sécrétion. Ces cellules portent d'ailleurs

---

<sup>1)</sup> VAN GEHUCHTEN, Rech. hist. sur l'appareil digestif de *Ptychoptera contaminata*. (*La Cellule*, VI, 1890, p. 183.)

<sup>2)</sup> CHESHIRE (*Bees and beekeeping*, 1886, p. 71) distingue deux espèces de cellules, les unes sécrétantes, les autres absorbantes, dans l'estomac de l'Abeille. Il admet, cependant, que l'absorption commencée dans l'estomac continue dans l'intestin.

une bordure striée aussi bien que l'épithélium glandulaire et paraissent en somme n'être qu'une variété de ce dernier <sup>1)</sup>.

Quant aux cloisons transverses qui sont minces et perméables, leur rôle doit être non pas de retenir le suc gastrique, mais plutôt d'empêcher la compression des glandes, de consolider la charpente de la paroi et peut-être de s'opposer à la pénétration des grains de pollen. Chez l'Abeille, ce dernier usage a été attribué par FRENZEL à la membrane péritrophique qui entoure le contenu de l'estomac et paraît constituée par des cuticules internes détachées de l'épithélium. Or, les cloisons transverses du Xylocope peuvent, avec assez de raison, être assimilées à une membrane péritrophique développée dans l'intérieur des glandes et différenciée en plusieurs assises <sup>2)</sup>.

Le rôle des bordures en brosse n'est pas exactement connu. L'idée la plus plausible est qu'elles agiraient comme une sorte de crible destiné à laisser passer certaines substances et à en retenir d'autres à l'intérieur des cellules. On sait que des bordures striées existent chez les Vertébrés dans les tubes contournés du rein. Beaucoup plus répandus chez les Insectes, ces prolongements ciliformes non vibratiles ont été observés par FRENZEL <sup>3)</sup> sur l'épithélium gastrique des larves de l'Abeille, de *Cimex*, *Bombyx*, etc.; par FAUSSEK <sup>4)</sup> chez *Eremobia*, par VAN GEHUCHTEN <sup>5)</sup> chez *Ptychoptera*, par LÉCAILLON <sup>6)</sup> dans l'estomac

<sup>1)</sup> Tout porte à croire que les cellules en massue ne constituent pas une espèce spéciale, mais représentent une variété de l'épithélium de sécrétion et que leur aspect particulier (segment interne, plus ou moins clair, plus ou moins gonflé) résulte simplement de leur état fonctionnel.

Les cellules gastriques des Hyménoptères en général montrent partout où elles peuvent se développer librement, p. ex au bord des atriums chez le Xylocope, au sommet des plis chez l'Abeille, un segment externe plus foncé, plus dense renfermant le noyau et un segment interne plus clair, caractérisé par la présence d'un réseau fibrillaire contenant dans ses mailles une substance (enchylème) transparente et à peu près fluide. Ce segment interne, dont l'aspect se modifie suivant l'état fonctionnel, est précisément celui qui en s'allongeant et se gonflant, donne à la cellule en massue son caractère spécial.

Je conclus de tout ceci que les cellules en massue sont, comme les cellules des chambres, dévolues à la sécrétion du suc gastrique.

<sup>2)</sup> Le terme „membrane péritrophique“ a été introduit dans la science par VAN GEHUCHTEN. La même formation avait été désignée par A. SCHNEIDER sous le nom d'entonnoir (Trichter). (*Zool. Anz.*, X, 1887, p. 139.) Le même auteur décrit le repli cardiaque sous le nom de trompe (Rüssel) et suppose que la membrane péritrophique est engendrée par l'épithélium de ce repli.

<sup>3)</sup> FRENZEL, Einiges über den Mitteldarm der Insekten. (*Arch. für mikr. Anat.*, XXVI, 1886, p. 229.)

<sup>4)</sup> FAUSSEK, Beiträge zur Histologie des Darmkanals der Insekten. (*Zeitsch. für wiss. Zool.*, XL, 1887, pag. 694. — *Zool. Anz.*, X, p. 322.)

<sup>5)</sup> VAN GEHUCHTEN, *La cellule*, VI, 1890.

<sup>6)</sup> LÉCAILLON, Sur les prolongements ciliformes de certaines cellules du Cousin adulte. (*Ann. Soc. ent. de France*, 1899, Bull., p. 353.)

du Cousin adulte, par LÉGER et HAGENMULLER <sup>1)</sup> dans les tubes de Malpighi de certains Ténébrionides, par BORDAS <sup>2)</sup> dans l'estomac de divers Hyménoptères et Orthoptères, par HOLMGREN <sup>3)</sup> dans les tubes de Malpighi de *Dasytes* et d'*Apion*. VIGNON <sup>4)</sup> déclare d'autre part avoir vu des cils vibratiles en mouvement dans l'intestin des jeunes larves de Chironomes.

Résumant les observations qui précèdent, GIARD <sup>5)</sup> constate que les cils vibratiles existent encore chez les formes ancestrales des Arthropodes (*Peripatus*). Le même auteur admet par analogie que les prolongements ciliformes dérivent de cils vibratiles et que la perte de motilité est la conséquence de leur chitinisisation progressive. L'organisation des Arthropodes est dominée en effet par la tendance *chitinigène* du protoplasme.

D'après une autre opinion, soutenue entre autres par H. JOSEPH <sup>6)</sup>, les bordures en brosse n'ont rien à voir avec les cils vibratiles et constituent une formation cuticulaire d'une nature spéciale.

Nous avons vu plus haut que les bordures en brosse du Xylocope se forment non pas à la surface, mais à l'intérieur des cellules, ensuite d'une modification spéciale du cytoplasma.

Une observation analogue peut être faite sur l'estomac du Bourdon (*Bombus terrestris*). Des coupes longitudinales pratiquées dans cet organe, après le traitement par le liquide de Flemming et la safranine, m'ont fait voir une belle bordure en brosse, haute de 40  $\mu$ , remplissant entièrement la lumière des plis.

Il est facile de se convaincre, en examinant une préparation de ce genre, que la bordure ne s'est pas déposée à la surface de l'épithélium, mais que les cellules elles-mêmes ont subi la transformation ciliforme dans toute la partie située en

<sup>1)</sup> LÉGER et HAGENMULLER, C. R. soc. de biologie. II<sup>e</sup> S. T. I. 1899.

<sup>2)</sup> BORDAS, Sur le revêtement épithélial cilié de l'intestin moyen. (*Ann. Soc. ent. de France*, 1900, Bull. 25.)

<sup>3)</sup> HOLMGREN, Ueber die Exkretions-Organen des *Apion flavipes* und *Dasytes niger*. (*Anat. Anz.*, XXII, 1902, p. 225.)

<sup>4)</sup> VIGNON, Sur l'histologie du tube digestif de la larve de Chironomus. (*C. R. Acad. Sc.*, CXXVIII, 1896-8, 1899.) — Les cils vibratiles. (*Causeries scientifiques de la Soc. Zool. France*, 1900, p. 48.)

<sup>5)</sup> GIARD, Cils vibratiles et prolongements ciliformes chez les Arthropodes. (*Ann. Soc. de France*, 1900, Bull., pag. 27.)

<sup>6)</sup> H. JOSEPH, Congrès des anatomistes. Genève. 1905.

Voyez encore, au sujet de la cuticule striée des tubes contournés du rein : TORNIER, Ueber Bürstenbesätze an Drüsenepithelien. (*Archiv f. mikr. Anat.*, XXII, 1886, p. 181.) — SAUER, Neue Unters. über das Nierenepithel. (*Arch. f. mikr. Anat.*, XLVI, 1895, p. 109.) — TRIBONDEAU, Rech. anat. et hist. sur le rein des Ophidiens. (*Actes Soc. Lin. de Bordeaux*, 1902-3. — REGAUD et POLICARD, *Comptes rendus de l'Assoc. des anatomistes*, 1902, p. 245, et *Arch. d'anat. micr.* de RANVIER et HENNEGUY, VI, 1903, p. 191. — SZYMONOVICZ, *Lehrb. der Histologie*, 1901, p. 210.



dedans du noyau, soit sur les  $\frac{3}{5}$  environ de leur hauteur. Les cellules s'étant soudées à ce niveau, la bordure forme tout le long de l'épithélium une zone rose clair finement striée, dans laquelle proéminent au voisinage des corps cellulaires des pinceaux de cils plus fortement colorés. La bordure se comporte en somme comme une cuticule, formée aux dépens du cytoplasme, mais d'une nature spéciale, assez molle pour se laisser traverser par les gouttes de sécrétion. On voit en effet des gouttes claires échappées des cellules (peut-être pendant la dissection sous l'eau salée), enclavées dans la bordure en brosse, les unes rondes, entièrement détachées, semblables à de grandes vacuoles, les autres rétrécies à leur base en forme de calice et encore attenantes aux corps cellulaires d'où elles sont issues. Ces derniers ressemblent aux cellules caliciformes des animaux supérieurs; et pourtant on ne peut les assimiler à celles-ci, puisque ce sont des gouttes échappées du cytoplasme qui donnent lieu à cet aspect. La bordure en brosse a été manifestement trouée, refoulée à la périphérie, au moment où la masse hyaline est sortie de la cellule et l'on voit sur la coupe les cils colorés en rouge écartés et tassés tout autour. On observe d'ailleurs dans certaines circonstances des formes de passage de la cellule cylindrique à la cellule en massue et de celle-ci à l'élément à sécrétion hyaline, décrit ci-dessus.

L'estomac d'un deuxième bourdon fixé dans le liquide de GILSON, coloré à l'hémalum-éosine, offrait, au contraire de l'exemple précédent, une bordure étroite, à peine visible, laissant l'intérieur des plis entièrement libre. La structure de l'épithélium variant ainsi, suivant les individus et en suite du traitement adopté, il faut conclure de ces observations que le revêtement stomacal des Hyménoptères n'a point une forme absolument fixe, mais peut passer tour à tour par diverses phases et divers aspects.

Pour ce qui est du développement des glandes, je n'ai pas eu l'occasion d'étudier l'Abeille perce-bois à l'époque de la nymphose, au moment où le revêtement encore simple de l'estomac larvaire est détruit et remplacé par l'épithélium définitif (imaginal) plus spécialisé et plus complexe. On peut toutefois admettre que les glandes gastriques apparaissent d'abord sous forme de bourgeons pleins, que ces bourgeons s'allongent par prolifération cellulaire de leur bout libre (futur cæcum) et que les chambres de sécrétion sont des formations secondaires, ainsi que les bordures et les cloisons. — D'après cette manière de voir, la chambre voisine de l'atrium se formerait en premier, cette partie du bourgeon étant la plus ancienne; les chambres intermédiaires apparaîtraient successivement au fur et à

mesure du développement des cellules, tandis que la chambre voisine du cæcum serait naturellement la dernière venue.

Supposons le bourgeon glandulaire composé à un moment donné de cellules superposées arrangées par groupes de quatre. Admettons que l'atrium est déjà visible sous forme d'une dépression creusée dans la base du bourgeon. Les groupes cellulaires supérieurs (voisins de l'atrium) étant les plus anciens, il est clair qu'ils terminent leur développement avant les autres. Ce sont donc les groupes supérieurs qui sécrètent les premières cuticules externes et internes. Le premier, le deuxième, le troisième de ces groupes cellulaires se trouve successivement compris entre deux cloisons transverses. La suite est facile à deviner. La première chambre apparaît au sein du premier groupe, par le fait que les cellules subissent un retrait ou une fonte de leurs parties internes; la deuxième chambre se montre au sein du deuxième groupe et ainsi de suite. La cavité ébauchée, il suffit qu'elle s'agrandisse peu à peu et que les cellules qui l'entourent forment leur bordure striée, pour que la chambre de sécrétion soit définitivement établie et prête à fonctionner.

On comprend dès lors pourquoi les chambres diminuent de largeur et de hauteur à mesure qu'on s'avance de l'atrium vers le cæcum. Si les chambres supérieures sont plus vastes, c'est que, s'étant formées les premières, elles ont eu le temps de se compléter et de s'agrandir. Les chambres inférieures au contraire sont petites, surbaissées, parce que, dernières venues, elles sont rudimentaires et encore imparfaites.

Quant au cæcum, son rôle doit être de fournir un centre d'accroissement non seulement à l'époque du bourgeonnement de l'ébauche glandulaire, mais en quelque mesure pendant toute la vie de l'imago. Il est probable qu'une fois constituées, les chambres de sécrétion ne subissent plus de remaniement intérieur; on ne peut guère admettre que les cloisons se détachent et se désagrègent. En revanche, les glandes du *Xylocope* adulte peuvent vraisemblablement s'allonger un peu; on en trouve de plus ou moins développées; c'est alors que doivent intervenir les cellules en voie de division observées dans les cæcums.

Les cæcums ont une autre fonction à remplir; ils doivent jouer un rôle dans la nutrition de la paroi, dans l'apport du liquide qui alimente la sécrétion du suc gastrique. En effet, ces petits culs-de-sac sont revêtus d'une cuticule mince; ils sont indépendants, isolés les uns des autres, et comme les fibres musculaires superficielles sont espacées, on peut dire que cette partie du tube glandulaire plonge directement dans le sang de l'insecte. C'est donc plus spécialement dans les cellules des cæcums que doivent s'opérer les échanges nutritifs de la paroi.



Il me reste, à titre de comparaison, à ajouter quelques détails sur l'estomac de l'Abeille, du Bourdon et du Frelon.

Le Xylocope est classé par les zoologistes dans la famille des Abeilles (*Apiariae*); sa nourriture est, comme celle d'Abeille domestique, composée de nectar et de pollen, le nectar fournissant à ces Insectes la substance hydrocarbonée, le pollen les éléments azotés. Il semble donc *a priori* que l'Abeille et le Xylocope doivent avoir un estomac construit sur le même type.

Eh bien, cela n'est pas. Est-ce la classification qui est fautive? Le fait est que la structure anatomique paraît extrêmement différente.

Tout d'abord l'estomac de l'Abeille est un estomac plissé <sup>1)</sup>, la paroi offrant d'ordinaire 23 plis transverses, réguliers, déjà visibles à la loupe; puis, au lieu de glandes en tube, profondes et serrées, on ne voit chez l'Abeille que des dépressions peu accusées, connues sous le nom de cryptes, constituées par des cellules plus basses et plus foncées que l'épithélium avoisinant. Aussi n'y a-t-il point de membranes transverses fixes, cloisonnant les cryptes, mais seulement des cuticules caduques (membranes pérित्रophiques) qui se détachent successivement et servent à enrober les aliments. La coupe longitudinale (fig. 11) montre six à huit de ces cryptes dans le fond de chaque pli (ces derniers étant naturellement coupés en travers). La seule ressemblance est dans le fait que les cellules qui séparent les cryptes forment des houppes saillantes comme chez le Xylocope et qu'elles rappellent par leur structure et leur aspect les cellules en massue de ce dernier.

Il faudrait pour passer du type Abeille au type Xylocope, supprimer les plis, approfondir les cryptes, changer la disposition des cellules et placer dans chaque glande des cloisons transverses. L'estomac du Xylocope peut bien être dérivé de celui de l'Abeille, en subissant graduellement les modifications indiquées; mais tel que nous le voyons aujourd'hui, le type qu'il représente est certainement supérieur.

L'estomac du Bourdon (*B. terrestris*) est plissé transversalement comme celui de l'Abeille, mais diffère de ce dernier

---

<sup>1)</sup> La présence de plis transverses est une disposition fréquente dans l'estomac des Hyménoptères. Je distingue trois types principaux: 1° l'estomac plissé simple, dépourvu de glandes (Vespides et Bourdons); 2° l'estomac plissé crypto-glandulaire (Abeille); 3° l'estomac tubulo-glandulaire, non plissé (Xylocope).

Une coupe de l'estomac de l'Abeille est figurée dans le mémoire de SCHIEMENZ, Ueber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene (*Zeits. f. wiss. Zool.*, vol. 38. 1883) et reproduite par PACKARD dans *Textbook of Entomology*, 1898, p. 31.

en ce que les plis, plus nombreux et serrés<sup>1)</sup>, sont revêtus sur presque toute leur surface de cellules régulièrement alignées à peu près de même hauteur et de même aspect. Il n'y a donc pas de différenciations cellulaires donnant lieu à la formation de cryptes. Seul le fond des plis porte une rangée de cellules plus petites, surbaissées, à noyaux multiples qui jouent vraisemblablement le rôle de cellules de remplacement et correspondent sans doute aux éléments observés chez le *Xylocope* dans le bout des cæcums. Vues sur un pli coupé en travers, ces cellules forment un petit groupe à part, dont les éléments aplatis, tassés les uns contre les autres, ressemblent à un bulbe d'oignon. Rappelons encore que les préparations, traitées par le liquide de FLEMMING, offraient une bordure en brosse haute de 40  $\mu$ , tandis que sur une pièce fixée dans le liquide de GILSON, la bordure était réduite à un liseré à peine visible. Dans ce dernier cas les cellules épithéliales, proéminent librement dans cavité, avaient (quoique faiblement gonflées) pris l'aspect caractéristique des cellules en massue déjà décrit ci-dessus.

Si nous passons au Frelon (fig. 12 et 13), l'écart est plus considérable encore. L'estomac des Vespides est plissé transversalement comme celui de l'Abeille et du Bourdon, mais offre une structure beaucoup plus simple. La propria (cuticule externe), qui sert de membrane de soutènement, porte des cellules cylindriques, étroites, toutes semblables entre elles, protégées sur leur bord libre par une cuticule interne simple. Il n'y a donc aucune différenciation cellulaire et c'est l'épithélium primitif à structure uniforme, qui joue dans son ensemble le rôle d'un revêtement glandulaire, d'une surface de sécrétion.

Notons encore que l'épithélium du Frelon ne porte pas de bordure en brosse, mais produit en revanche une membrane péritrophique (cuticules détachées) qui enrobe le contenu de l'estomac et forme avec ce dernier une sorte de boudin brunâtre remplissant la cavité.

On sait que les Guêpes sont omnivores; outre le miel, la sève, le jus de fruit, elles ne dédaignent ni le suc de viande, ni le plasma de Mouches et autres Insectes. Pourtant la différence de régime ne suffit pas à expliquer ces formes diverses. C'est ainsi que l'Abeille, le Bourdon et le *Xylocope*, qui ont une alimentation identique, offrent justement des différences très marquées au point de vue de la structure de l'estomac. Il faut

<sup>1)</sup> Je compte environ 9 plis par millimètre, soit 180 au total sur un estomac long de 2 cm; mais leur nombre est plus grand en réalité, car il y a d'un côté sur toute la longueur de l'organe, des plis composés, doubles ou triples. Seule la partie cardiaque, rétrécie en col de bouteille, porte uniquement des plis simples.

s'adresser plutôt aux Coléoptères carnassiers (Carabiques, Dytiscides, Staphilinides), aux Locustes, aux Gryllides, pour trouver comme chez le *Xylocope*, une paroi stomacale pourvue des glandes en tube (cæcums) et de chambres de sécrétion.

Il y a donc, à l'origine des divers types d'estomacs observés chez les Insectes, des causes phylogénétiques dont le secret nous échappe encore.

### EXPLICATIONS DES FIGURES (PHOTOTYPES).

Les photographies ont été faites par M. le Dr REISS, directeur du Laboratoire photographique de l'Université de Lausanne.

#### PLANCHE III. — *Xylocopa violacea*.

Fig. 1. Coupe transverse de l'estomac. Gross. 82.

" 2. Coupe longitudinale profonde de l'estomac. Gross. 82.

#### PLANCHE IV. — *Xylocopa violacea*.

" 3. Coupe longitudinale profonde de l'estomac. Gross. 330.

" 4. A supprimer (voir la rectification insérée, p. 119).

" 5. Coupe longitudinale à la limite de l'estomac et de l'intestin. Gross. 330.

h. houppe.

r. rigole.

t. embouchure d'un tube de Malpighi.

" 6. Coupe longitudinale de l'intestin (d'après un dessin de l'auteur).

ce. cuticule externe.

ci. cuticule interne.

e. épithélium (cytoplasme à bâtonnets).

m. fibres musculaires annulaires coupées en travers.

#### PLANCHE V. — *Xylocopa violacea*.

" 7. Coupe longitudinale superficielle de l'estomac, montrant les glandes coupées en travers au niveau des segments moyens. Gross. 300 (coupe a).

" 8. Coupe semblable au niveau des collets. Gross. 300 (coupe b).

" 9. Coupe semblable au niveau des cæcums. Gross. 300 (coupe c).

" 10. Paroi de l'estomac étalée. Préparation fraîche éclaircie dans la glycérine. Réseau trachéen entourant les glandes au niveau des collets.

#### PLANCHE VI.

" 11. *Apis mellifica*. Coupe longitudinale profonde de l'estomac. Gross. 330.

" 12. *Vespa crabro*. Coupe longitudinale profonde de l'estomac. Faible gross.

" 13. Partie de la coupe précédente. Gross 330.

On voit à l'intérieur des plis les fibres musculaires profondes (annulaires) coupées en travers.