

Note sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les phalangides / par Félix Plateau.

Contributors

Plateau, Félix.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Bruxelles : F. Hayez, imprimeur, 1876.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/q2rqtubs>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome
collection**

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

Nov 25, 2015

NOTE additionn
Plateau, Félix;
Royal College
[672] b22
Nov 25, 2015

NOTE

SUR

LES PHÉNOMÈNES DE LA DIGESTION ET SUR LA STRUCTURE
DE L'APPAREIL DIGESTIF

CHEZ LES

PHALANGIDES;

PAR

FÉLIX PLATEAU,

Membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand.

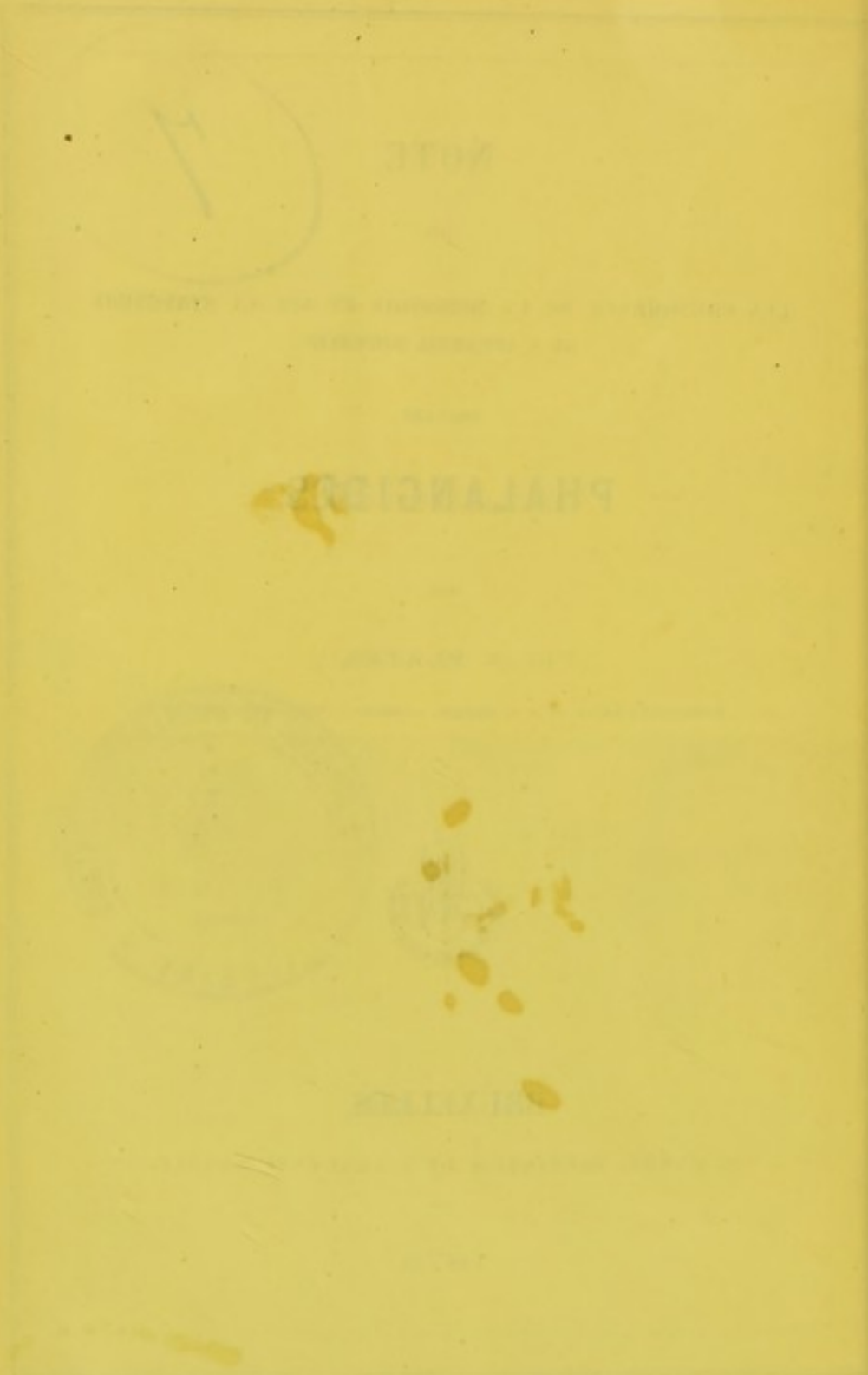


BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

1876

White paper tabs at the top of the page.



NOTE

Faint, illegible text lines, possibly a title or header.

PHALANGIS

Faint, illegible text line.



Faint, illegible text line.

Faint, illegible text line.

Faint, illegible text line.

NOV 25, 2015

NOTE additionn
Plateau, Félix;
Royal College
[672] b22
Nov 25, 2015

NOTE

SUR

LES PHÉNOMÈNES DE LA DIGESTION ET SUR LA STRUCTURE
DE L'APPAREIL DIGESTIF

CHEZ LES

PHALANGIDES;

PAR

FÉLIX PLATEAU,

Membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand, etc.



BRUXELLES,

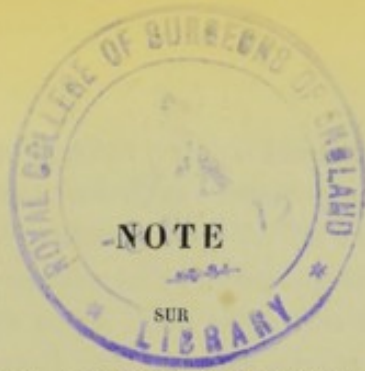
F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

1876

Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*,
2^{me} série, t. XLII, n^o 11; novembre 1876.

NOV 25, 2015

NOTE addition
Plateau, Félix;
Royal College
[672] b22
Nov 25, 2015



LES PHÉNOMÈNES DE LA DIGESTION ET SUR LA STRUCTURE DE
L'APPAREIL DIGESTIF

CHEZ LES

PHALANGIDES.

§ I.

AVANT-PROPOS.

La Notice actuelle constitue un chapitre détaché d'un travail étendu sur les phénomènes de la digestion chez les Arachnides. L'organisation assez spéciale des *Phalangides* permettait cette séparation. J'ai cédé au désir de diminuer ainsi le volume de la publication principale.

Terminées une première fois dans l'automne de 1875, les recherches qu'on va lire ont été refaites entièrement, tant pour la partie expérimentale que pour la partie anatomique, pendant l'été de 1876. Je puis donc avoir la plus grande confiance dans l'exactitude des résultats et si quelques points sont restés obscurs, le lecteur voudra bien se souvenir des difficultés que présentent les dissections et les expériences effectuées sur d'aussi petits animaux.

Tous les essais ont été faits sur des individus capturés à l'instant même. A ce propos, je saisis l'occasion de pro-

tester énergiquement contre l'allégation plusieurs fois émise que mes expériences antérieures ont été entreprises sur des animaux affaiblis par la captivité. Mon habitation ayant un jardin spacieux, ayant vue sur un grand jardin public et étant située, de plus, à peu de distance de la campagne, se trouve dans de trop heureuses conditions pour que j'aie songé un instant, à moins de cas bien déterminés, à me donner la peine d'élever les articulés que je voulais étudier.

Les espèces de Phalangides sur lesquelles ont porté mes recherches sont les suivantes :

Phalangium cornutum L., *Ph. parietinum* De Geer, *Opilio hystrix* Latr., *Leiobunus rotundus* Latr.

Comme dans mes travaux précédents, je réunis ci-dessous la liste des figures concernant le tube digestif :

INDICATIONS ICONOGRAPHIQUES.

- 1809-1811. RAMDOHR. *Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten* Atlas. Viertes Heft. Pl. XXIX, fig. 1 à 7. Tube digestif de *Phalangium cornutum*.
1816. TREVIRANUS. *Vermischte Schriften*. Erster Band. Pl. III, fig. 16 et 17. Tube digestif de *Phalangium cornutum*.
1845. A. TULK. *Upon the anatomy of Phalangium opilio* (ANN. AND MAG. OF NAT. HIST., t. XII), pl. IV, fig. 17 à 20. Tube digestif de *Phalangium cornutum*.
1855. TH. RYMER JONES. *General outline of the organisation of the animal kingdom*. 2^e édition, fig. 192, p. 415. Appareils digestif et circulatoire de *Phalangium*.
- 1851-1859. E. BLANCHARD. *L'organisation du règne animal* (Arachnides). Pl. XXXI, fig. 5 à 11. Appareil digestif de *Phalangium cornutum*.

NOV 25, 2015
NOTE ADDED
Plateau, Felix;
Royal College
[672] b22
Nov 25, 2015

(5)

Latreille (1) est, si je ne me trompe, le premier qui ait tenté la dissection d'un *Phalangium*, puis sont venus successivement les travaux de Ramdohr, de Marcel de Serres (2), de Treviranus, de Tulk et enfin de M. Émile Blanchard, qui n'a malheureusement publié que les planches.

Les traités d'anatomie comparée et les ouvrages généraux sur les Arachnides ont puisé, suivant leur époque, à l'une ou à l'autre des sources en question. Je citerai plus loin ceux qui renferment des remarques à signaler.

Le tube digestif des Phalangides est caractérisé, à première vue, par la présence de nombreux et volumineux cœcums occupant presque entièrement la cavité du corps et signalés par tous les observateurs. Il se compose de trois portions nettement distinctes (fig. 1, 2, 3, 9) : 1° un tube étroit; 2° une poche spacieuse médiane dans laquelle les cœcums viennent s'ouvrir; 3° un canal assez large, à faible courbure, aboutissant à l'anus. Naturellement, les anatomistes leur ont immédiatement appliqué les trois termes d'œsophage, estomac et intestin. Les recherches physiologiques pouvaient seules résoudre la question. On verra, par ce qui suit, quelles sont les conclusions, très-simples, du reste, auxquelles elles m'ont conduit.

Je donnerai, dès à présent, à ces trois parties, les noms d'intestin buccal, moyen et terminal.

(1) *Histoire naturelle des fourmis et recueil de mémoires et d'observations sur les abeilles, les araignées, les faucheurs et autres insectes*, p. 569. Paris, an X, 1802.

(2) *Sur les usages du vaisseau dorsal* (suite) (MÉM. DU MUSÉUM, t. V, p. 106. Paris, 1819).

§ II.

ALIMENTATION.

Les *Phalangium* se nourrissent d'insectes, petits diptères, microlépidoptères, etc., qu'ils ne se bornent pas à sucer, comme les Aranéides, mais qu'ils dévorent à la façon des insectes carnassiers. Ceci résulte non-seulement de nombreuses observations directes rapportées par les arachnéologues, mais aussi de l'examen du contenu du tube digestif et de la composition des excréments. C'est ainsi que Tulk cite, dans ces derniers, des débris de cornées d'insectes, de pattes, d'ailes, d'antennes, etc. (1). Je pourrais ajouter, d'après mes recherches personnelles, des tronçons de trachées, des poils, des écailles de lépidoptères, etc., etc., c'est-à-dire allonger inutilement la liste. Le fait important sur lequel je crois devoir appeler l'attention, c'est que les fragments sont toujours assez petits pour exiger, dans un examen complet, des grossissements de 200 à 250 diamètres. Ce qui nous montre que les *Phalangium*, comme tous les articulés non suceurs à œsophage étroit, divisent leurs aliments en parties ténues avant de les faire passer dans la cavité digestive.

Un auteur de talent, M. A. Menge, à qui l'on doit plusieurs travaux estimés sur les Arachnides, a élevé différentes espèces de Phalangides en captivité. Ayant mis à leur disposition des aliments de natures très-diverses et leur ayant vu manger des substances végétales, telles que du pain mouillé, des fèves bouillies, il a cru pouvoir en

(1) *Upon the anatomy of Phalangium, etc.*, op. cit., p. 248.

(7)

déduire que ces animaux ne sont pas exclusivement carnassiers, mais omnivores (1).

Bien que j'aie vérifié l'exactitude de ces observations, au moins pour le pain mouillé, et que tous les amateurs de fruits accusent les Phalangides de s'attaquer aux abricots et aux pêches, je persiste, vu les expériences qu'on trouvera décrites plus loin, à considérer ces Arachnides comme carnassiers et j'attribue provisoirement les faits signalés par M. Menge et d'autres à la nécessité d'étancher la soif. En effet, les Phalangides ont un besoin impérieux d'humidité : Hammer (2) a vu un faucheur boire avidement quelques gouttes d'eau; M. Menge les a vus boire également; j'ai constaté, avec cet auteur que, comme les Myriapodes (3), on ne peut les conserver en vie que dans un vase contenant du sable humide; enfin, il est très-probable que c'est le même besoin qui fait apparaître ces animaux en grand nombre sur les plantes basses à la suite des pluies.

§ III.

INTESTIN BUCCAL.

L'intestin buccal décrit une courbe peu accusée; il se distingue nettement de celui des Aranéides par l'absence d'appareil de succion sur son trajet et se rapproche, par l'ensemble de ses caractères, de celui de beaucoup d'Insectes.

(1) *Ueber die Lebensweise der Afterspinnen (Phalangida)*, pp. 52 et 55. Danzig, 1850.

(2) Dans Hermann. *Mémoire aptérologique*, p. 100. Strasbourg, 1804.

(3) *Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique* (MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XLII, 1876), pp. 8 et 9.

C'est chez l'*Opilio hystrix* que les détails sont les plus faciles à analyser; je décrirai donc l'intestin buccal de cette espèce : on y distingue (fig. 4) une sorte de pharynx (*a*), une portion œsophagienne proprement dite (*b*), relativement étroite, mais flexible au lieu d'avoir, comme chez les Aranéides des parois rigides, une partie terminale renflée (*c*), faisant songer à un jabot, mais trop peu volumineuse pour mériter ce nom.

Les parois très-transparentes comprennent une couche musculaire, une membrane propre, une couche épithéliale, une cuticule interne.

La cuticule nette, quoique fort mince, tapisse toute la longueur de l'intestin buccal et ne présente de saillies que dans la région pharyngienne. Là cette membrane chitineuse forme, par des épaisissements locaux, six nervures longitudinales groupées deux par deux (fig. 4^a et 5), chacune d'elles portant latéralement de nombreuses petites éminences coniques dont les extrémités divisées en filaments se perdent dans les parois cuticulaires et en augmentent la résistance (fig. 8). Tout le long des nervures en question s'insèrent, en grande quantité, les cylindres musculaires dilatateurs du pharynx.

Tulk a donné (1) une description de la région pharyngienne, mais en commettant une erreur; il ne signale, en effet, que deux nervures en tout.

La couche épithéliale, fort insignifiante, composée de très-petites cellules, n'acquiert une certaine importance que dans la partie terminale renflée (*c*) à laquelle elle donne une teinte jaunâtre (fig. 6 et 7). Si cet épithélium est autre chose qu'une couche chitinogène, ce dont on

(1) *Upon the anatomy of Phalangium*, etc., op. cit., p. 243.

(9)

pourrait douter, le rôle du liquide sécrété doit être bien minime dans la digestion.

La couche musculaire n'offre rien de particulier, si ce n'est une augmentation d'épaisseur dans la partie terminale renflée dont nous venons de parler.

L'intestin buccal aboutit brusquement à l'intestin moyen qui offre en cet endroit un bourrelet musculaire circulaire faisant office de sphincter (1).

Ajoutons, en terminant, que les aliments traversent rapidement l'intestin buccal et ne s'y accumulent jamais.

§ IV.

INTESTIN MOYEN ET COECUMS. DIGESTION DANS CETTE PORTION DU TUBE DIGESTIF.

L'intestin moyen (fig. 2), nommé estomac par Ramdohr, Tulk et M. Blanchard, est une vaste poche pyriforme occupant une position infère par rapport à l'ensemble des nombreux cœcums qui l'entourent et qui s'ouvrent tous, par groupes, à droite et à gauche, dans sa région dorsale (fig. 4) au fond de six dépressions facilement visibles (fig. 9).

Le nombre total des cœcums est de trente. Comme l'aspect extérieur du tube digestif des faucheurs a déjà été décrit plusieurs fois, je ne reviendrai plus sur le groupement, la forme, etc., en un mot sur une disposition connue; je ferai cependant remarquer qu'une seule des figures, parmi celles que je cite plus haut, la figure 192 du *Gene-*

(1) L'intestin buccal des autres espèces est construit suivant le même type. Chez le *Ph. cornutum* il est plus court et le renflement terminal est moins accusé.

ral outline of the organisation of the animal kingdom de M. Th. Rymer Jones (1), indique la pénétration de quelques-uns des cœcums dans les coxopodites des pattes. Dans la figure en question, des cœcums occupent l'origine de deux paires de pattes antérieures; mes observations complètent cette donnée, des cœcums latéraux pénètrent aussi loin dans les pattes des deux dernières paires.

L'étude microscopique des cœcums et de l'intestin moyen n'ayant été faite que d'une façon rudimentaire, j'insisterai quelque peu sur cette partie de mes recherches.

Intestin moyen. — L'intestin moyen proprement dit a des parois assez épaisses comprenant, outre la tunique propre, une tunique musculaire indiquée dans une des figures de M. Blanchard (2) et dont les cordons transversaux principalement développés déterminent des plissements lorsque l'organe est fendu et étalé sur une plaque de verre.

La surface interne de l'intestin moyen est veloutée, ordinairement blanche ou d'un blanc jaunâtre; le microscope y montre un bel épithélium de petites cellules cylindriques affectant quelque peu l'aspect de massues (fig. 10). Elles sont réunies par touffes produisant le velouté dont je viens de parler, sont fortement chargées de globules incolores ou jaunâtres d'une grande finesse, et contiennent un noyau clair décelable par l'acide acétique.

Ainsi que chez beaucoup d'articulés, l'épithélium est à nu; il n'y a pas de cuticule chitineuse dans l'intestin moyen. Ce que je dirai plus loin du mode de formation des masses

(1) Je ne sais si cette figure est originale ou si elle est empruntée à quelque ouvrage dont j'ignore l'existence.

(2) *L'organisation du règne animal* (Arachnides), pl. XXXI, fig. 9.

excrémentielles fera comprendre toute l'importance de ce fait anatomique.

Il n'existe point de valvule entre l'intestin moyen et l'intestin terminal, mais un simple repli.

Treviranus, Tulk et M. Blanchard ont décrit ou figuré à la surface externe et ventrale de l'intestin moyen des bandes longitudinales sinueuses très-diversement interprétées. Treviranus y voit du tissu adipeux (1), Tulk les regarde comme représentant des tubes hépatiques (2), manière de voir adoptée par M. Milne Edwards (3); l'explication des planches de M. Blanchard les intitule glandes (4). Il y avait donc intérêt à élucider ce détail.

En examinant l'appareil digestif par la face ventrale (fig. 2), on observe, en effet, chez tous les individus, à la surface de l'intestin moyen, une couche plus ou moins épaisse blanchâtre, translucide, formée, pour la plupart des espèces, de bourrelets sinueux à peu près parallèles, entre lesquels rampent des troncs trachéens (5).

Un examen microscopique, même rapide, montre immédiatement qu'il ne s'agit en aucune façon de glandes en tubes. Les bourrelets ou cordons que l'on isole aisément ne présentent ni canal, ni épithélium; leur rupture ne détermine aucun écoulement de matière. On a simplement sous les yeux un tissu conjonctif graisseux accompagné de trachées, c'est-à-dire du *tissu adipeux* (fig. 11).

(1) *Vermischte Schriften*, etc., op. cit., p. 50.

(2) *Upon the anatomy of Phalangium*, etc., op. cit., p. 249.

(3) *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, t. V, p. 580, en note.

(4) *L'organisation du règne animal* (Arachnides), pl. XXXI, fig. 10.

(5) Chez l'*Opilio hystrix*, le tissu en question forme des saillies relativement considérables, sphériques ou ovoïdes, groupées en rosettes, ou les unes à la suite des autres en chapelets.

Dès lors, ce tissu ne pouvait être localisé spécialement sur l'intestin moyen et devait se trouver en abondance ailleurs. C'est ce dont il est facile de s'assurer : tous les cœcums sont revêtus extérieurement d'une couche, faisant fonction de couche péritonéale, composée de bourrelets blanchâtres moins épais que ceux de l'intestin moyen (fig. 12), mais identiques en texture microscopique (fig. 13). Le tissu adipeux s'observe, de plus, en nappes, recouvrant la partie antérieure de l'intestin moyen et l'origine de l'œsophage, revêtant l'intestin terminal, enfin passant comme un pont de ce dernier sur les grands cœcums postérieurs (fig. 2). Sa texture est encore la même (fig. 14) et l'on peut, sans trop de difficulté, trouver des points où les portions en nappes sont en continuité avec celles qui ont pris la forme de bourrelets.

J'ai comparé le tissu adipeux en nappes des Phalangides à celui des Insectes, de chenilles, par exemple, et, malgré la distance qui sépare l'organisation de ces animaux, l'analogie est si grande qu'il n'y a point de doute possible (1).

Les bourrelets de la face ventrale de l'intestin moyen ne sont donc, ainsi que Treviranus l'avait soupçonné, qu'un groupement spécial du tissu adipeux et, par conséquent, nous n'avons plus à nous en occuper au point de vue des phénomènes de la digestion.

Cœcums. Il était assez important de déterminer dès l'abord si, parmi les nombreux cœcums du tube digestif des faucheurs, il y avait des différences de structure permettant de supposer des rôles distincts. Rien de pareil ne se constate; tous ces appendices ont une composition iden-

(1) L'action des solutions alcalines et de l'éther ajouté, du reste, une confirmation de plus.

(13)

tique, ce ne sont donc que les subdivisions d'un seul et même organe.

Leur coloration la plus générale varie du gris au brun ; elle est toujours semblable pour tous chez le même individu. L'origine de chaque cœcum est accompagnée d'un tronc trachéen donnant naissance à un beau réseau de trachées déjà indiqué par Marcel de Serres (1) et rappelant les réseaux analogues des cœcums sécrétoires du tube digestif des Insectes (2).

La paroi extérieure, abstraction faite des bourrelets de tissu adipeux, est relativement mince ; elle répond à une tunique propre, car il n'y a aucune couche musculaire ; ce dont on peut s'assurer et par le microscope et par ce fait caractéristique que les cœcums fendus ne s'enroulent jamais, comme le font, au contraire, l'intestin moyen et l'intestin terminal sous l'influence de leur musculature.

Cette paroi est plissée longitudinalement, aussi la section d'un cœcum présente-t-elle la figure d'une étoile (fig. 15) à un nombre variable de rayons.

La surface interne est tapissée par un épithélium différent notablement de celui de l'intestin moyen et dont la description fera comprendre nettement la nature des cœcums (3).

(1) *Sur les usages du vaisseau dorsal*, etc., op. cit., p. 107.

(2) Voyez, à cet égard : Sirodot. *Recherches sur les sécrétions chez les insectes*, Thèse. Paris, 1859, pl. IX, fig. 9 ; pl. XII, fig. 4 et 5, et mon *Mémoire: Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes*, pl. I, fig. 10 ; pl. III, fig. 59.

(3) Il n'avait été évidemment qu'entre vu par Latreille et Ramdohr ; Tulk se borne à le qualifier de matière granuleuse et M. Blanchard, figurant un cœcum à un trop faible grossissement, ne représente qu'un simple pointillé.

C'est un épithélium de la catégorie des épithéliums cylindriques, composé de grosses cellules les unes cylindriques à proprement parler, les autres tout à fait en massues à pédicule étroit, avec tous les passages entre ces deux états; celles de ces cellules qui se détachent prenant immédiatement la forme sphérique (fig. 16^a et 17).

L'observation de la face interne des cœcums avec une simple loupe montre une ponctuation serrée; les points en question sont dus au groupement des cellules en petites touffes.

La teinte générale de l'épithélium est ordinairement brune; j'ai vu des individus chez lesquels il était vert et, enfin, j'ai observé une femelle de *P. cornutum* dont tous les cœcums étaient blancs. La coloration est due aux éléments qui chargent le protoplasme cellulaire; ceux-ci se composent en général d'abondantes granulations très-fines d'un jaune brunâtre ou verdâtre accompagnant des globules sphériques d'aspect grasseux identiques à ceux des cellules hépatiques des Aranéides (fig. 16^a). Enfin, chez beaucoup d'individus, mais non chez tous, j'ai constaté la présence de nombreuses cellules contenant deux, trois ou plusieurs masses, sortes de concrétions d'un brun foncé constituées par des globules déformés pressés les uns contre les autres.

On peut montrer à l'aide de la soude caustique en solution assez concentrée, que les fines granulations dont les cellules sont chargées en si grande abondance ne sont point de nature grasseuse. Sous l'action de ce réactif, les cellules se gonflent d'abord beaucoup en prenant un aspect mûriforme; petit à petit leur paroi se détruit, puis le contenu, mais les granulations fines résistent indéfiniment et viennent se rassembler sous le verre à couvrir.

(15)

La membrane cellulaire est d'une délicatesse excessive et se rompt pour les moindres causes; j'ai assisté à la rupture spontanée de cellules répandant leur contenu de protoplasme et de granules.

La cavité des cœcums contient un liquide où flottent de nombreuses cellules épithéliales détachées et une fine poussière de gouttelettes grasses et de granulations provenant de la rupture des cellules.

La suite des faits qui se passent dans les cœcums m'a paru la suivante : les jeunes cellules sont claires, cylindriques; leur protoplasme se charge petit à petit de granulations fines, de globules gras et, enfin même, de concrétions brunâtres; elles gonflent et prennent la forme de massues. Mûres, les cellules se détachent en devenant sphériques; leur pédicule contracté se montre à un grossissement de 500 comme un corps ratatiné occupant le centre d'une légère dépression (fig. 18). Elles flottent dans le liquide produit par leurs devancières, puis se rompent en y ajoutant leur contenu.

Tout ceci coïncide avec un des deux types principaux admis pour les phénomènes sécrétoires des glandes.

Ainsi que Tulk (1) l'avait déjà fait remarquer, on ne trouve jamais de matières alimentaires dans la cavité des cœcums; celles-ci ne s'observent que dans l'intestin moyen.

Les cœcums des Phalangides sont donc bien, sans contestation possible, des organes glandulaires en tubes versant leur produit dans l'intestin moyen et constituant, par leur réunion, une glande volumineuse.

En terminant leur description, j'appelle l'attention du

(1) *Upon the anatomy of Phalangium*, etc., op. cit., p. 249.

lecteur sur l'énorme différence existant entre ces appendices et les cœcums céphalothoraciques de l'intestin buccal (Estomac annulaire des auteurs) des Aranéides.

Fonctions de l'intestin moyen et des cœcums. — Il nous restait, et c'était la partie la moins aisée de notre tâche, à tenter la détermination expérimentale des fonctions spéciales de l'intestin moyen et des cœcums.

Voici d'abord comment j'ai procédé, dans un grand nombre d'essais, pour constater la réaction du liquide propre sécrété par l'épithélium de l'intestin moyen : on enlève les cœcums ; l'intestin moyen est fendu en long, vidé, lavé rapidement et déposé sur une plaque de verre posée sur un papier blanc. On y ajoute une goutte ou deux de l'un des réactifs suivants et on couvre d'un verre à couvrir :

1° Une solution de tournesol bleu, très-sensible, rougissant pour de l'eau ne contenant que $\frac{1}{20000}$ d'acide chlorhydrique, ne donne lieu à la production d'aucune auréole (1).

2° La teinture de dahlia rouge qui brunit pour de très-faibles quantités de matière alcaline ne donne rien.

3° La teinture fraîche de violettes ou de pensées qui verdit dans les mêmes conditions et rougit pour les acides faibles ne donne rien non plus.

Enfin, 4°, en écrasant l'intestin moyen sur un fragment de papier de tournesol rougi, préparé avec soin et placé sur une plaque de verre, j'ai toujours obtenu une tache bleuâtre, mais ne se manifestant qu'à la longue.

(1) D'après une communication verbale, cette façon de procéder aurait déjà été employée par M. Jousset de Bellesme dans ses recherches sur la digestion de la Blatte.

(17)

Ces expériences effectuées immédiatement après la capture des animaux indiquent donc que la sécrétion en question n'est jamais acide, mais est neutre, les traces d'alcalinité étant par trop faibles pour qu'on en tienne compte.

En broyant les intestins moyens de deux individus avec un peu de lait, je n'ai pas obtenu de coagulation.

L'action quoique longtemps prolongée de l'intestin moyen sur l'empois clair d'amidon est absolument nulle.

Les mêmes expériences ont été répétées à satiété sur les cœcums, non vidés, bien entendu, et en employant chaque fois la presque totalité des cœcums de chacun des individus. De tous les réactifs la teinture de violettes seule a manifesté quelque chose; une auréole verte peu intense indiquait, dans certains cas, une très-légère alcalinité. Je conclus donc, encore une fois, à une sécrétion neutre.

Ce liquide, pas plus que celui de l'intestin moyen, n'a d'action sensible sur le lait.

Son évaporation spontanée ne fournit point de cristaux.

Deux procédés pour la recherche du sucre, l'un par l'extraction à l'alcool, l'autre par l'extraction à l'eau, appliqués chaque fois aux cœcums réunis, soit de trois, soit de quatre individus, m'ont donné l'indication de traces de glucose.

Outre les propriétés digestives dont je vais parler plus loin, le suc des cœcums est peut-être destiné à la transformation de petites quantités de matières amylacées en glucose. Cependant son action est bien faible; ainsi, dans diverses expériences où elle fut prolongée pendant trois et quatre heures sur l'empois d'amidon clair à des températures de 16° à 22° C., on n'obtint que des traces de glucose. Dans un seul cas où la durée du contact fut

de cinq heures, la quantité de glucose s'est trouvée notable (1).

La réaction préconisée par M. Claude Bernard pour déceler le tissu pancréatique (2) essayée avec la substance de plusieurs cœcums, même durant quelques heures, ne réussit jamais. L'intestin moyen, au contraire, m'a donné parfois une trace d'auréole rosée, mais si faible que je n'oserais rien en déduire.

En broyant avec un peu d'eau les cœcums de trois individus, filtrant au travers d'un tampon de coton et réduisant à une douce chaleur (60° à 65°) à la moitié du volume, on obtient un liquide qui fournit une bonne émulsion persistante avec dix fois son volume d'huile d'olive. Cette action émulsive sur les graisses amène naturellement à établir un parallèle avec certains organes glandulaires du tube digestif des Insectes, notamment des Blattaires, chez lesquels M. Jousset de Bellesme (3) et moi (4) nous avons constaté une sécrétion émulsionnant les corps gras et, de plus, dissolvant les albuminoïdes; parallèle qui m'aurait certainement conduit à tenter des digestions artificielles à l'aide du liquide des cœcums des Phalangides si d'autres considérations ne m'avaient déjà poussé dans cette voie. Une partie des expériences dont je vais rendre compte est,

(1) Dans toutes les expériences, un tube témoin renfermant de l'empois seul permettait de s'assurer que le sucre décelé par les réactifs ne provenait point d'une transformation spontanée de la fécule.

(2) *Leçons de physiologie expérimentale*, p. 353. Paris, 1856.

(3) *Recherches expérimentales sur la digestion des insectes et en particulier de la Blatte*, pp. 54 à 60. Paris, 1875.

(4) *Note sur les phénomènes de la digestion chez la Blatte américaine (Periplaneta americana)* (BULLET. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^e série, t. XLI, 1876).

en effet, antérieure de plusieurs mois aux travaux sur les Blattes auxquels je fais allusion.

Il était non-seulement très-intéressant de s'assurer si la sécrétion des cœcums digère la chair des animaux, mais il était, de plus, fort important, alors que j'avais trouvé des différences considérables entre les épithéliums sécrétoires de l'intestin moyen et des cœcums (voy. pp. 10 et 15, fig. 10 et 16^o), de déterminer lequel des deux produit le liquide actif.

J'ai répété plusieurs fois les essais en faisant agir parallèlement et dans les mêmes conditions de température, d'humidité, etc., sur des muscles thoraciques de mouche domestique et de *Calliphora vomitoria*, ainsi que sur de petits cubes d'albumine d'un demi-millimètre de côté (1), 1^o le liquide résultant du broiement avec une goutte d'eau des cœcums tantôt de trois, tantôt de six individus; 2^o le liquide provenant du broiement avec une goutte d'eau des intestins moyens isolés et vidés des mêmes; 3^o de l'eau distillée seule.

Les résultats peuvent se résumer comme suit :

1^o L'action du liquide de l'intestin moyen sur les muscles de mouche et les cubes d'albumine est comparable à celle de l'eau pure, donc à peu près nulle.

2^o Celle du liquide des cœcums est manifestement digestive. Les cubes d'albumine y deviennent transparents sur les bords, mous et s'écrasent immédiatement sous le poids d'un petit verre à couvrir, tandis que pour l'eau pure

(1) L'emploi des cubes d'albumine de l'œuf coagulée par la chaleur a été indiqué pour la première fois, je pense, par M. Jousset de Bellesme (op. cit., p. 54). Malgré ce que j'en ai dit dans mon travail sur la Blatte américaine, le procédé est bon.

et le liquide de l'intestin moyen ils restent blancs, opaques, à arêtes nettes et supportent facilement, non-seulement le poids d'un verre à couvrir, mais, de plus, des pressions verticales d'une certaine valeur.

Les muscles de mouche qui résistent aussi, du moins pendant la durée limitée des expériences, à l'eau pure et au liquide de l'intestin moyen, s'altèrent profondément dans le liquide des cœcums; les fibrilles s'égrènent en chapelets de petits globules; les muscles considérés dans leur ensemble ne sont plus qu'une sorte de bouillie que le moindre poids écrase immédiatement.

Cette action incontestable de la sécrétion des cœcums sur les albuminoïdes est très-lente; certaines expériences ont duré 70 heures sans amener de dissolution complète (1), fait qui tient certainement, en partie, à ce que, dans l'état de nature, la sécrétion continue et renouvelle l'effet, tandis que dans les expériences le liquide reste le même et se sature.

On a vu plus haut que, suivant M. Menge, les Phalangides seraient omnivores et mangeraient volontiers des substances végétales amylacées. Si l'organisation de ces animaux était telle, en effet, le contenu de leur tube digestif devait, après une alimentation exclusivement végétale, même de quelques heures, donner nettement les réactions du glucose.

L'expérience directe ne conduit cependant pas à ce résultat. Quatre *Phalangium cornutum* reçoivent pour toute

(1) La durée habituelle des expériences a été de vingt-quatre heures seulement; je voulais éviter, naturellement, qu'on pût attribuer certains résultats à des phénomènes de décomposition. La température de la salle n'a jamais dépassé 23° C.

NOV 25, 2015
[672] b22
Nov 25, 2015
Royal College
Plateau, Félix
NOTE additionn

(21)

nourriture, pendant 48 heures, du pain mouillé. On s'assure qu'ils en mangent, en effet, peut-être simplement pour satisfaire la soif. Les excréments qu'ils rendent dans ce laps de temps sont pâles et mous. La recherche du sucre à l'aide de la liqueur de Fehling pour les intestins moyens réunis et leur contenu indique une faible trace de sucre; mais cette quantité est si petite, si analogue à celle que fournissent les cœcums, non-seulement dans ce cas-ci, mais dans les autres essais ordinaires, si considérablement en dessous de ce qu'on observe chez les Insectes à nourriture végétale, qu'il devient bien difficile d'admettre que les Phalangides soient organisés pour une alimentation mixte.

Du reste, chez les Aranéides, le liquide sécrété par le foie et qui, suivant mes recherches récentes, a des effets si marqués sur les graisses et les albuminoïdes, transforme aussi activement les féculents en glucose et cependant personne n'admettra que les araignées proprement dites soient omnivores.

Nous pouvons donc déduire de la série d'expériences exposées jusqu'à présent, que l'alimentation normale est animale, que la proie divisée en petits fragments est introduite dans l'intestin moyen, enfin qu'elle y est soumise à l'action d'un liquide digestif sécrété en abondance par les cœcums, liquide émulsionnant les graisses et dissolvant les albuminoïdes en les transformant en composés assimilables analogues aux peptones.

Mais quel est alors le rôle de l'épithélium de l'intestin moyen? les observations suivantes vont l'élucider clairement.

Chez un faucheur qui vient de manger, l'intestin moyen est rempli d'une pulpe rosée sans consistance. Si on examine, au contraire, le contenu chez un *Phalangium*

où le travail digestif touche à sa fin, on trouve une masse relativement volumineuse, brune ou presque noire, molle, toujours contournée en hélice et dans laquelle le microscope montre de nombreux granules brunâtres très-fins, de rares cristaux prismatiques, des grains de sable et tous les éléments chitineux non solubles des insectes avalés (fig. 19, 20, 21, 22). Si l'observation est faite un peu plus tard, on constate que la masse formée des résidus de la digestion peut-être extraite en entier sans perdre sa forme et qu'elle est intimement enveloppée d'une mince couche transparente logeant dans son épaisseur quelques noyaux elliptiques à contenu granuleux brillant (fig. 23).

Plus tard encore, le tout a la forme d'un sac ovoïde de 1 1/2 millimètre de longueur dont le petit bout ou la pointe est tourné vers l'origine de l'intestin terminal. Son enveloppe est alors formée de deux couches (fig. 24), une externe plus résistante, une interne mince appliquée sur le corps en hélice. L'externe peut donc être rompue, comme Tulk l'avait déjà signalé (1) sans que la masse intérieure soit modifiée dans son aspect. L'insolubilité de l'enveloppe dans l'eau, l'acide acétique pur et la soude caustique en solution concentrée permet de supposer une substance analogue à la chitine (2).

Pour expliquer la provenance de l'enveloppe en question, M. Milne Edwards (3) dit qu'elle résulte « probablement d'une mue de la tunique épithéliale » du tube digestif. Mais, ainsi que je l'ai déjà montré à propos de faits

(1) *Upon the anatomy of Phalangium, etc.*, op. cit., p. 248.

(2) Ainsi une immersion dans la soude caustique concentrée durant trois jours ne détruit pas l'enveloppe extérieure.

(3) *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, t. V, p. 580 (en note).

semblables que j'ai rencontrés chez les Myriapodes chilopodes (1), on ne saurait rien accepter de pareil : l'épithélium est trop facile à reconnaître pour qu'on le confonde avec la membrane d'enveloppe; on ne peut, non plus, croire à la mue d'une cuticule qui n'existe pas (page 8).

Il faut donc admettre, comme l'a du reste fait Tulk, qu'il y a sécrétion sur place de l'enveloppe en question (2).

L'auteur anglais et moi nous différons cependant d'opinion quant aux éléments producteurs de la couche enveloppante. Il suppose tout à fait gratuitement « That one office at least of the cœca is to secrete this matter which discharged into the stomach agglutinates the particles of food together. » J'ai montré, au contraire, par l'expérience, les propriétés digestives du liquide sécrété par les cœcums. A mon sens, la digestion étant terminée sous l'influence de celui-ci, et l'absorption ayant eu lieu, comme chez tous les articulés par osmose au travers des parois, l'épithélium de l'intestin moyen entrerait en fonction et sécréterait, autour des résidus, la membrane que l'on voit effectivement se former sur place dans cette portion du canal.

On serait arrivé au même résultat par la réflexion; l'énorme développement de surface sécrétoire offert par les cœcums indiquait un rôle physiologique important, la production d'un liquide digestif. La surface sécrétoire relativement bien moindre de l'intestin moyen indiquait, d'autre part, un rôle secondaire, tel, par exemple, que celui de la sécrétion de la couche chitineuse dont nous parlons.

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique* (MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XLII, pp. 24, 52, 1876).

(2) *Op. cit.*, p. 248.

22)
che à sa fin, on trouve une
meuse, brune ou presque noire,
e en hélice et dans laquelle le
nbreux granules formés tris-
matiques, des grains de sable et
non solubles des insectes av-
l'observation est faite un pen
la masse formée des résidus de
raite en entier sans perdre sa
vement enveloppée d'une mince
nt dans son épaisseur quelques
enu granuleux brillant (fig. 25).
ont à la forme d'un sac ovoïde
gueur dont le petit bout ou la
rigine de l'intestin terminal. Son
e de deux couches (fig. 24), une
e interne mince appliquée sur le
peut donc être rompue, comme
1) sans que la masse intérieure
spect. L'insolubilité de l'ave-
étique pur et la soude caustique
met de supposer une substance

enance de l'enveloppe en ques-
) dit qu'elle résulte « probable-
tanique épithéliale » du tube
l'ai déjà montré à propos de faits

Langium, etc., op. cit., p. 248.
s la soude caustique concentrée durant
eppée extérieure.
et l'anatomie comparée de l'homme et
tel.

Dans mon travail sur la digestion chez les Myriapodes, parlant de la formation d'une enveloppe toute semblable qui entoure les résidus de la digestion chez les Myriapodes carnassiers, je disais : « Cette enveloppe se forme sur place » dans l'intestin moyen et est certainement le résultat » d'une sécrétion spéciale; » j'ajoutais : « je me suis souvent posé la question : quels sont les éléments histologiques qui sécrètent cette enveloppe? Ce ne peuvent être » les cellules qui produisent en même temps le liquide » digestif. On a déjà signalé chez les Insectes, les chenilles, » par exemple, l'existence, dans l'intestin moyen, d'un » épithélium comprenant deux espèces de cellules différentes (1), les unes en massue ou en cylindre, les autres » globuleuses. Là serait peut-être la clé de la solution; » mais malheureusement, mes recherches ont été vaines » à cet égard, aussi bien chez les Myriapodes que chez les » Insectes (2). »

Or, d'après ce que l'on vient de voir, les Phalangides semblent réaliser de la manière la plus nette la séparation entre les éléments chargés de sécréter le liquide digestif et ceux produisant l'enveloppe des excréments, les premiers étant localisés dans les cœcums, les seconds dans le sac médian ou intestin moyen proprement dit.

L'intestin moyen est donc, de cette façon, le lieu de la digestion principale et celui de la formation des excréments.

Je montrerai § VII à quelles parties du tube digestif des Aranéides il faut comparer les cœcums et les autres portions du canal alimentaire des Phalangides.

(1) Duncan. *Insect metamorphosis*. Nature anglaise, vol. VII, 1872, n° 159, p. 53, fig. 5.

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion.., etc., chez les Myriapodes de Belgique*, p. 85.

INTESTIN TERMINAL ET EXCRÉMENTS.

L'intestin terminal n'est séparé de l'intestin moyen que par un simple repli de peu d'importance. Cette portion du tube digestif est courte, assez large, légèrement recourbée vers la face ventrale.

Les parois sont moins épaisses que celles de l'intestin moyen; elles comprennent une tunique musculaire formée de fibres longitudinales et de fibres circulaires, une tunique propre et un épithélium. Ce dernier, très-délicat, est formé de petites cellules cylindriques, incolores, transparentes, possédant chacune un noyau bien distinct (fig. 25).

Lorsque l'intestin a été vidé, fendu et déroulé, la tunique musculaire détermine dans les parois le plissement que l'on observe généralement dans ce cas chez les articulés. Les plis étant saillants de distance en distance, l'épithélium qui les revêt semble groupé régulièrement en bandes parallèles (fig. 25). En réalité, l'épithélium couvre uniformément la face interne de l'intestin terminal. Les cellules qui le composent diffèrent par leur petitesse, la netteté du noyau, etc., de celles de l'intestin moyen.

Leur protoplasme incolore et privé de granulations colorées ne me permet pas de les considérer comme les éléments producteurs du liquide brun rendu par l'anus et dont il sera question plus loin.

La réaction de la surface interne de l'intestin terminal est neutre ou très-légèrement alcaline.

Il arrive fréquemment qu'on rencontre la cavité de l'intestin terminal occupée par un des corps excrémentitiels

NOTE ADDITIONNELLE
Plateau, Félix:
Royal College
[672] b22
Nov 25, 2015

Nov 25, 2015

ion chez les Myriapodes,
veloppe toute semblable
stion chez les Myriapodes
veloppe se forme sur place
certainement le résultat
outais: « je me suis sou-
ont les éléments histolo-
loppe? Ce ne peuvent être
même temps le liquide
les Insectes, les chenilles,
us l'intestin moyen, d'un
espèces de cellules diffé-
ou en cylindre, les autres
être la clé de la solution;
recherches ont été vaines
es Myriapodes que chez les

de voir, les Phalangides
la plus nette la séparation
créer le liquide digestif et
excréments, les premiers
s, les seconds dans le sac
rement dit.
le cette façon, le lieu de la
formation des excréments.
parties du tube digestif des
excrems et les autres por-
Phalangides.

Nature anglaise, vol. VII. 1852
de la digestion, etc., chez les

ovoïdes que j'ai décrits, tandis que l'intestin moyen contient des matières en digestion ou un sac semblable en voie de formation. Grâce à la forme spéciale de ces corps, la moindre pression détermine leur expulsion et, bien souvent, pendant qu'on manie un *Phalangium*, on assiste à leur sortie, la pointe en avant. Il en résulte qu'ils sont connus depuis longtemps. En effet, suivant de Geer (1), Lister aurait remarqué dès 1678 (2) que les excréments des faucheurs « sont de forme solide au lieu que ceux des araignées à huit yeux sont liquides (3)...; » Ramdohr figure assez bien une de ces petites masses (4), le texte de Latreille (5) semble indiquer qu'il en a observé aussi. Ainsi que je l'ai déjà dit, Tulk s'est occupé de leur composition physique; enfin M. Menge dit également quelques mots de leur structure et même de leur composition chimique; ils ne sont point, dit-il, comme ceux des Aranéides, chargés d'oxyde xanthique (6) (lisez guanine) (7).

Les excréments des *Phalangium* étant déjà entourés, dès l'intestin moyen, d'une enveloppe membraneuse (voy. p. 21), ne comprennent, en effet, que les résidus de la

(1) *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, t. VII, p. 163. Stockholm, 1778.

(2) *Hist. animalium Angliae; de Araneis*, p. 95. London, 1678 (d'après de Geer).

(3) On verra dans un travail ultérieur sur la digestion chez les Aranéides que ces animaux ont aussi des excréments solides.

(4) *Abhandlung*, etc., op. cit. Atlas. Viertes Heft, pl. XXIX, fig. 7.

(5) *Hist. natur. des fourmis*, etc., op. cit., p. 569.

(6) *Ueber die Lebensweise der Afterspinnen*, etc., op. cit., p. 55.

(7) Voyez à ce sujet : Will et Gorup Besanez, *Guanin ein wesentlicher Bestandtheil gewisser secreter wirbelloser Thiere* (GELEHRTE ANZEIGEN HERAUSGEGEBEN VON MITGLIEDERN DER K. BAYER. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN. 27 Bd. Juillet à décembre 1848, n° 255, col. 825.

digestion, ne renferment et ne peuvent renfermer aucun produit urinaire. Aussi mes tentatives pour y retrouver l'acide urique, des urates ou la guanine ont-elles été vaines.

De même que chez les Aranéides, les substances rendues par l'anus le sont sous deux états: 1° les excréments solides, résidus de la digestion dont il vient d'être question; 2° un liquide, sécrétion urinaire.

Latreille avait déjà observé, il y a longtemps, que les *Phalangium* rejettent par l'anus « une eau d'un brun jaunâtre et abondante (1). » Voici ce que j'ai constaté à cet égard : en même temps qu'une masse excrémentitielle ovoïde, les faucheurs rendent toujours par l'orifice anal une ou deux gouttelettes d'un liquide d'un brun foncé qui, reçu sur une plaque de verre, abandonne par évaporation des éléments cristallins et des concrétions de formes multiples, les unes transparentes, les autres brunes et opaques (fig. 26).

En traitant l'ensemble du sédiment et des cristaux par l'acide acétique étendu (procédé de M. Sirodot), comme je l'ai déjà indiqué nombre de fois pour les tubes de Malpighi des Insectes et des Myriapodes, on obtient une quantité assez grande de cristaux caractéristiques d'acide urique (fig. 27) pour démontrer que le liquide en question est un produit urinaire et le résultat probable de la sécrétion des tubes Malpighiens (2).

(1) *Hist. nat. des fourmis*, op. cit., p. 569.

(2) Mégnin, *Note sur la faculté qu'ont certains Acariens, avec ou sans bouche, de vivre sans nourriture pendant des phases entières de leur existence et même pendant toute leur vie* (COMPTES RENDUS, t. LXXXIII, 1876, p. 995), vient de constater que les déjections des Ixodes femelles et de leurs larves sont composées d'urates alcalins.

D'après tout ce qui précède, le rôle de l'intestin terminal serait, par conséquent, de servir de réservoir de dépôt aux excréments et à la sécrétion urinaire, puis d'expulser ces résidus par la contraction de sa tunique musculaire.

§ VI.

TUBES DE MALPIGHI.

L'étude des tubes de Malpighi des *Phalangium* n'a été faite, jusqu'à présent, que d'une manière très-incomplète. Ni Ramdohr, ni Marcel de Serres ne les ont vus (1); Ramdohr déclare même qu'ils manquent entièrement (2). Treviranus en représente et en décrit deux de chaque côté (3), sans indiquer nettement l'endroit du tube digestif où ils aboutissent. Tulk n'a pas été plus heureux quant à leur terminaison et émet l'opinion déplorable que ce pourraient être des organes salivaires (4). M. Blanchard a publié la figure d'un fragment de tube vu au microscope et qui montre assez bien la texture ordinaire des tubes de Malpighi (5); l'absence de description ne permet malheureusement pas de connaître l'opinion détaillée du savant naturaliste. Signalons, en passant, que Treviranus et même M. Blanchard donnent aux tubes de Malpighi des faucheurs le nom de canaux hépatiques.

Il est facile de s'assurer qu'il n'y a en tout que deux tubes malpighiens, l'un à droite, l'autre à gauche; décri-

(1) *Sur les usages du vaisseau dorsal*, etc., op. cit., p. 107.

(2) *Abhandlung*, etc., op. cit., p. 206.

(3) *Vermischte Schriften*, etc., op. cit., p. 51, pl. III, fig. 16 et 17.

(4) *Upon the anatomy of Phalangium*, etc., op. cit., p. 249.

(5) *L'organisation du règne animal, Arachnides*, pl. XXXI, fig. 11.

NOTE additionnelle
Plateau, Félix: F
Royal College
[672] b22
Nov 25, 2015

vons d'abord leur texture; leur trajet et leur insertion nous occuperont plus loin : ce sont des tubes cylindriques, incolores à la lumière directe, ne comprenant, comme tout tube de Malpighi, qu'une tunique propre et un épithélium sécrétoire (fig. 28); ils diffèrent de ceux des Aranéides par plusieurs caractères; ainsi ils ne sont pas ramifiés, leur tunique est résistante au point qu'il est difficile de dérouler leurs circonvolutions, leur épithélium, au lieu de se composer, comme chez les araignées, de volumineuses cellules transparentes très-régulières à formes géométriques, est constitué par des cellules fort irrégulières affectant toutes sortes de contours et dont le protoplasme est chargé de fines granulations roussâtres.

Les procédés ordinaires de dissection permettent, en mettant en œuvre beaucoup de patience, de détacher la plus grande partie des canaux en question et de suivre la presque totalité de leur trajet; mais jamais je n'ai réussi de cette façon, et il semble que mes devanciers n'aient pas été plus heureux, à pénétrer entre les cœcums jusqu'aux points d'insertion sur le tube digestif. C'était là, cependant, la partie la plus intéressante de la question.

On sait, en effet, par toutes les observations récentes et complètes sur les articulés des trois classes des Insectes, des Myriapodes et des Arachnides, que l'insertion des tubes de Malpighi répond toujours à la limite entre l'intestin moyen et l'intestin terminal : l'insertion de ces canaux chez les *Phalangium* pouvait, par conséquent, apporter beaucoup de lumière dans la détermination nette des parties successives du tube digestif.

Heureusement, la facilité avec laquelle les cœcums se vident sous l'influence de compressions faibles et la résistance qu'offrent, au contraire, les tubes malpighiens me

rôle de l'intestin terminal
de réservoir de dépôt aux
aire, puis d'expulser ces
unique musculaire.

MPGAL.
des *Phalangium* n'a été
manière très-incomplète.
ne les ont vus (1); Ram-
ent entièrement (2). Tre-
rit deux de chaque côté (3),
roit du tube digestif où ils
plus heureux quant à leur
plorable que ce pourraient
M. Blanchard a publié la
vu au microscope et qui
dinaire des tubes de Mal-
on ne permet malheureu-
opinion détaillée du savant
nt, que Treviranus et même
es de Malpighi des faucheurs

l'il n'y a en tout que deux
ite, l'autre à gauche; déci-

ent, etc, op. cit., p. 107.
cit., p. 51, pl. III, fig. 16 et 17.
um, etc, op. cit., p. 249.
al, *Arachnides*, pl. LXXI, fig. 11.

permet d'employer une méthode toute spéciale. L'ensemble de l'appareil digestif étant déposé avec un peu d'eau sur une plaque de verre, on l'étale à l'aide d'aiguilles, on couvre d'un verre à couvrir et l'on exerce sur le tout, en y ajoutant de temps en temps une goutte d'eau, une compression de plus en plus forte; l'intestin et les cœcums se vident graduellement et deviennent à peu près transparents, tandis que les tubes de Malpighi résistent et se dessinent de plus en plus nettement sur l'ensemble; l'addition d'une goutte d'alcool au bord de la préparation achève, en les brunissant légèrement, de rendre le trajet de ces tubes facile à suivre même avec une simple loupe.

J'ai réussi ainsi à voir les tubes de Malpighi aboutir, comme c'était à prévoir, du reste, à l'origine de la troisième portion du canal digestif (fig. 5), portion qui est donc bien un intestin terminal.

Le trajet des deux tubes que je décrirai d'après des dissections directes, peut se résumer comme suit : chacun d'eux à partir de son point d'insertion sur la limite entre l'intestin moyen et l'intestin terminal, s'insinue entre les cœcums latéraux, va décrire plusieurs sinuosités autour du tronc trachéen principal dans le voisinage de l'enveloppe cutanée, retourne ensuite vers le tube digestif, passe à sa partie dorsale, se loge dans le sillon qui sépare les systèmes de cœcums droits et gauches, se dirige en avant jusque vers l'origine de l'œsophage, puis là se replie brusquement en une boucle (fig. 5, 28, 29) maintenue en place par un tronc trachéen (1), revient parallèlement à lui-même et se termine entre les cœcums latéraux en un point que je n'ai

(1) La boucle est déjà figurée par Tulk, op. cit., pl. IV, fig. 17.

pu déterminer avec certitude; ce petit détail a, du reste, fort peu d'importance.

Examinés à l'état frais, les tubes malpighiens des Phalangides ne m'ont montré ni concrétions ni cristaux; en employant un moyen fort simple dont j'ai déjà parlé dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Myriapodes* (1), moyen qui consiste à laisser les tubes se dessécher spontanément sur une plaque de verre, on y observe la formation de très-petits corps cristallins, mais si tenus qu'ils échappent à une analyse optique convenable.

J'ai déjà signalé plus haut le liquide que les Phalangides rendent par l'anús et qui n'est probablement autre chose que le produit de sécrétion des tubes de Malpighi. Ces tubes seraient donc, comme chez les Insectes, les Myriapodes et les Aranéides, des organes dépurateurs urinaires.

§ VII.

INTERPRÉTATION DES DIFFÉRENTES PARTIES DU TUBE DIGESTIF DES PHALANGIDES.

La première portion étroite du tube digestif ne peut donner lieu à aucune discussion; tous les auteurs l'ont appelé *œsophage*; elle appartient donc à l'*intestin buccal*, dénomination que j'ai employée et sur laquelle je ne reviendrai pas.

La deuxième portion, savoir la poche médiane et les nombreux cœcums glandulaires qui y déversent leur produit, répond-elle aussi à une partie de l'intestin buccal, auquel cas les cœcums seraient les homologues des

(1) P. 51, pl. III, fig. 81 et 86.

cœcums céphalothoraciques des araignées? ou bien répond-elle, suivant le terme que je lui ai appliqué dans le texte ci-dessus, à un intestin moyen? ce qui indiquerait que les cœcums glandulaires représentent le prétendu foie des Aranéides.

Les opinions des auteurs ne peuvent guère peser dans la balance, car elles ne sont jamais basées que sur des analogies de formes; je ne puis cependant les passer sous silence, puisqu'il me faudra les combattre.

La dénomination d'estomac que Ramdohr et M. Blanchard emploient pour le sac médian implique évidemment une analogie entre les cœcums des faucheurs et ceux des araignées. Meckel (1), MM. Milne Edwards (2) et Gegenbaur (3) sont plus explicites, ils expriment nettement l'idée; tout cela, faute d'expériences.

Des recherches expérimentales déjà très-avancées m'ont démontré que la glande volumineuse appelée foie chez les Crustacés décapodes, glande qui déverse son produit dans l'intestin moyen de ces animaux, n'était autre chose que l'organe de sécrétion du liquide digestif destiné à l'émulsion des graisses et à la dissolution des albuminoïdes (4). Récemment M. Jousset de Bellesme m'a dit être arrivé à des résultats tout semblables; enfin de nombreuses expé-

(1) *Traité général d'anatomie comparée*, traduit par Riester et Sanson t. VII, p. 244. Paris, 1856.

(2) *Leçons sur la physiologie*, etc., op. cit., t. V, p. 579.

(3) *Manuel d'anatomie comparée*, traduction de M. C. Vogt, p. 588. Paris, 1874. (M. Gegebaur, tout en regardant les cœcums des Phalangides comme les analogues de ceux des Aranéides, leur concède la qualité d'organes biliaires.)

(4) J'y ai déjà fait allusion dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion*, etc... des *Myriapodes de Belgique*, p. 42, note 4.

riences sur le soi-disant foie des Aranéides (1) dont les canaux s'ouvrent aussi dans l'intestin moyen, m'ont prouvé qu'il n'y avait ici du foie que l'apparence, que le liquide sécrété était encore une fois le liquide digestif principal émulsionnant les corps gras, transformant les albuminoïdes en peptones et produisant du glucose aux dépens des matières amylacées.

J'ai démontré dans les pages qui précèdent qu'il en était de même pour les cœcums des Phalangides, ceux-ci répondent, par conséquent, à la glande digestive des Crustacés, à la glande digestive *abdominale* des Aranéides, et la poche médiane dans laquelle ils s'ouvrent est bien, comme je l'indiquais, dès le début, un intestin moyen.

Ce qui le prouve encore c'est l'insertion des tubes de Malphigi à l'origine de la portion suivante du tube digestif ou intestin terminal.

§ VIII.

RÉSUMÉ.

Je résume ci-dessous l'ensemble de mes résultats; certains faits bien connus que je n'ai fait que vérifier y figurent inévitablement. Les lecteurs de mes travaux antérieurs, malgré mes explications, n'ont pas toujours compris que les résumés qui terminent ces mémoires sont destinés à faire saisir l'état de la question à l'instant où je l'abandonne et ont cru que je m'attribuais des observations de

(1) Je tiens, pour prendre date, à appeler l'attention du lecteur sur l'importance des résultats de mes expériences sur les Aranéides; le Mémoire dans lequel ils figureront à côté d'autres faits nombreux, Mémoire que j'espère terminer sous peu, sera, je pense, lu avec intérêt.

NOTE adduonm
Plateau, Félix;F
Royal College
[672] b22
Nov 25, 2015

Nov 25, 2015

mes devanciers. L'examen du corps même du travail montrera que je me suis constamment efforcé de rendre scrupuleusement à chacun ce qui lui revient.

A. — *Résumé anatomique.*

Le tube digestif des Phalangides se compose de trois parties :

1° Un intestin buccal, court, étroit, fort simple, privé d'appareil de succion, de jabot et de cœcums, comprenant une cuticule interne chitineuse, un épithélium sans importance, une tunique propre et une couche musculaire. Il aboutit brusquement à la partie suivante.

2° Un intestin moyen sous forme de poche médiane sans cuticule interne et dont les parois sont constituées par un épithélium cylindrique de petites cellules, une tunique propre, une tunique musculaire épaisse. L'intestin moyen présente dorsalement six orifices par lesquels se déverse dans son intérieur la sécrétion d'un grand nombre de cœcums glandulaires volumineux.

Les cœcums en question dont quelques-uns s'étendent jusque dans les coxopodites des pattes répondent au prétendu foie abdominal des Aranéides; leur paroi, privée de revêtement musculaire, ne comprend qu'une tunique propre légèrement plissée en long et un épithélium de grosses cellules cylindriques ou en massues se détachant facilement et prenant alors la forme sphérique. Ces cellules qui ressemblent beaucoup à celles du foie des araignées sont chargées de fines granulations jaunâtres, de globules graisseux et même de concrétions brunes.

Un simple repli indique la limite entre l'intestin moyen et 3° l'intestin terminal. Celui-ci est un tube court légè-

ment recourbé vers la face ventrale du corps pour aboutir à l'anus. Un épithélium délicat de petites cellules cylindriques incolores, une tunique propre et une tunique musculaire forment ses parois.

A l'origine de l'intestin terminal s'ouvrent deux tubes de Malpighi cylindriques, incolores, à parois résistantes, très-longs, dont l'épithélium sécrétoire se compose de cellules granuleuses assez irrégulières. Ces tubes s'insinuent entre les cœcums latéraux, puis, après avoir décrit des circonvolutions compliquées, viennent former chacun, à la face dorsale du tube digestif, une longue boucle caractéristique.

Le tissu adipeux des Phalangides est très-développé; on l'observe sous forme de nappes s'étendant au-dessus des espaces compris entre les viscères et sous forme de bourrelets cylindriques, que l'on a pris parfois pour des glandes, bourrelets parallèles, un peu noueux, revêtant principalement la surface de l'intestin moyen et des cœcums. Ce tissu adipeux y fait fonction de tunique péritonéale et soutient un réseau trachéen fort riche.

B. — *Résumé physiologique.*

A l'état de liberté les Phalangides sont carnassiers; ils divisent leur nourriture en fragments très-petits. Ceux-ci traversent rapidement l'intestin buccal pour venir s'accumuler dans l'intestin moyen. Ils y sont soumis au liquide sécrété en abondance par les cœcums, liquide digestif proprement dit, jamais acide, neutre ou peut-être très-légèrement alcalin, ne coagulant pas le lait, n'ayant qu'une faible action sur les matières féculentes, mais

émulsionnant activement les graisses et dissolvant les substances albuminoïdes.

Comme chez tous les articulés, les produits solubles et assimilables de la digestion sont absorbés sur place, passant par un phénomène osmotique au travers des parois du tube digestif.

La digestion terminée, la masse composée des résidus insolubles, débris du squelette dermique d'insectes, grains de sable, etc., se contourne en hélice; l'épithélium de l'intestin moyen sécrète un liquide spécial neutre, formant, autour de cette masse, d'abord une mince couche transparente contenant quelques noyaux elliptiques à contenu granuleux brillant, puis une seconde couche plus résistante donnant à l'ensemble l'aspect d'un sac ovoïde dont le petit bout est tourné vers l'orifice de l'intestin terminal.

L'insolubilité des enveloppes dans des dissolvants énergiques permet de supposer une substance analogue à la chitine.

Telle est la masse excrémentitielle; sous l'influence des contractions de l'intestin moyen, elle s'engage dans l'intestin terminal chargée de l'expulser définitivement. Elle séjourne cependant assez longtemps dans cette dernière portion du tube digestif puisqu'on trouve généralement un sac ovoïde en formation dans l'intestin moyen, tandis que l'intestin terminal en contient encore un second qui se remplit à peu près en entier.

De même que chez les Aranéides, les substances rendues par l'anus le sont sous deux états : des corps solides, résidus de la digestion, c'est-à-dire les sacs ovoïdes dont nous venons de parler, et un liquide ou sécrétion urinaire.

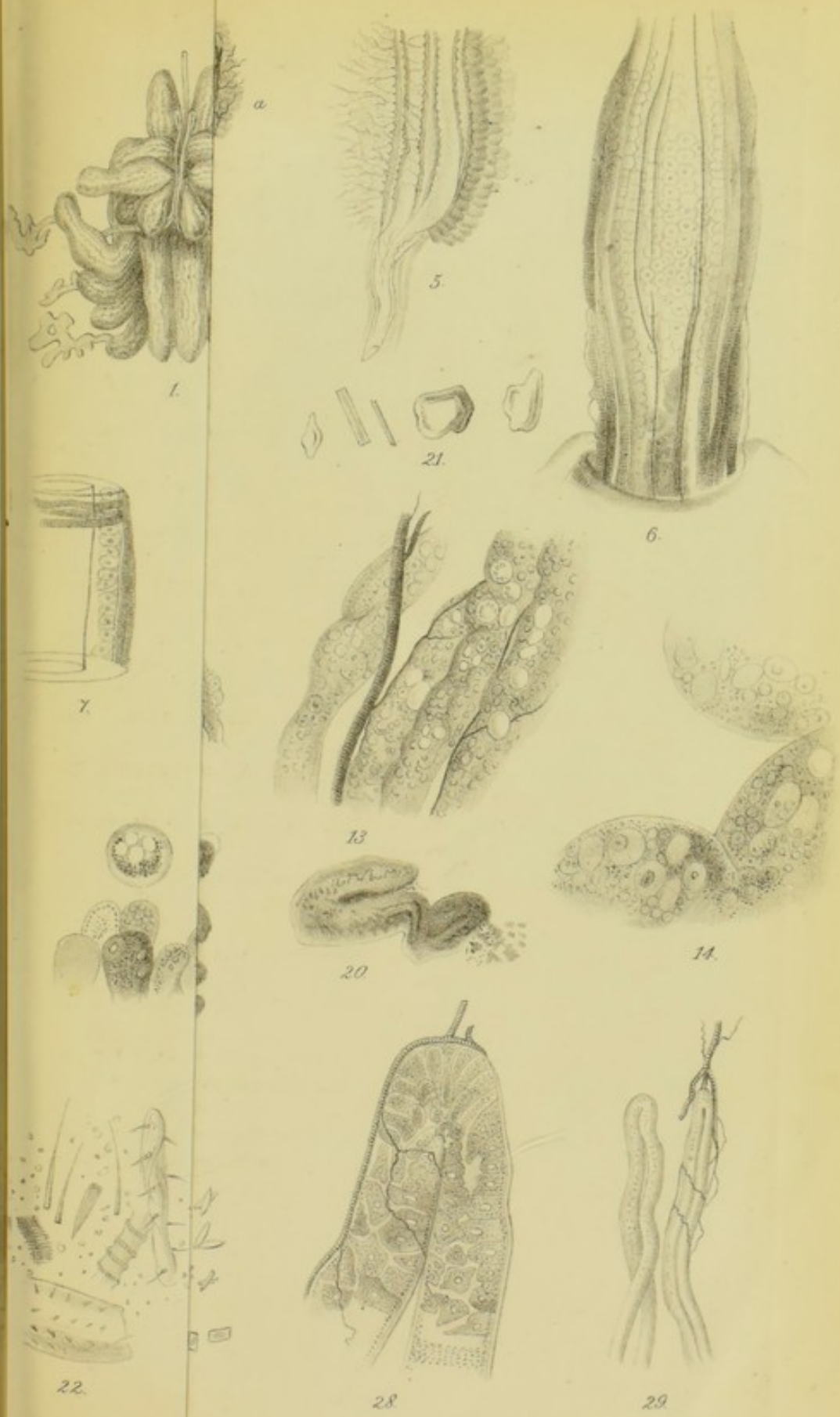
Ce dernier, produit des tubes malpighiens, ne renferme point de guanine, corps si caractéristique de la sécrétion urinaire des araignées, mais ainsi que chez les Insectes et les Myriapodes, des urates que l'on peut décomposer en isolant l'acide urique sous sa forme cristalline.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

- Fig. 1. Ensemble du tube digestif du *Ph. cornutum* (face dorsale). On y remarque le tissu adipeux en nappe, en place d'un côté, soulevé de l'autre, et les deux boucles formées par les tubes de Malpighi. $\times 10$.
- 2. Ensemble du tube digestif du même (face ventrale). On y voit les bourrelets de tissu adipeux revêtant l'intestin moyen et des plaques de tissu adipeux en nappe. $\times 10$.
 - 3. Trajet d'un tube de Malpighi; ses rapports avec les cœcums et l'intestin terminal. $\times 10$.
 - 4. Intestin buccal de l'*Opilio hystrix*: a portion pharyngienne; b portion œsophagienne; c faux jabot. $\times 15$.
 - 5. Portion pharyngienne de l'intestin buccal du même. On y observe les six nervures chitineuses formées par la cuticule. $\times 50$.
 - 6. Faux jabot du même, montrant la cuticule, la couche épithéliale et la tunique musculaire, ainsi que l'insertion brusque de l'intestin buccal sur l'intestin moyen (figure un peu réduite). $\times 500$.
 - 7. (En partie schématique.) Disposition des couches musculaire, épithéliale et cuticulaire de l'intestin buccal du *Ph. cornutum*. $\times 500$.
 - 8. Fragment grossi des nervures chitineuses de la portion pharyngienne. *Opilio hystrix*. $\times 500$.
 - 9. Intestins moyen et terminal du *Ph. cornutum* ouverts, montrant les six dépressions au fond desquelles s'ouvrent les cœcums. $\times 5$.
 - 10. Épithélium de l'intestin moyen du *Ph. cornutum*. $\times 500$.
 - 11. Bourrelets de tissu adipeux de la face ventrale de l'intestin moyen du même. $\times 500$.

- Fig. 12. Tronçon de cœcum vidé par compression, montrant les bourrelets longitudinaux de tissu adipeux. Les ramuscules trachéens n'ont été figurés à dessein que sur une petite portion. $\times 50$.
- 13. Les mêmes bourrelets du tissu adipeux des cœcums à un plus fort grossissement. $\times 500$.
- 14. Lambeau de tissu adipeux en nappe. $\times 500$.
- 15. Section transversale d'un cœcum à un faible grossissement.
- 16. Épithélium des cœcums du *Ph. cornutum* : *a* épithélium observé à l'état frais, en place, et cellules détachées devenues sphériques; quelques-unes renferment des concrétions brunes; *b* le même épithélium traité par un mélange d'eau 3, glycérine 4, plus une trace d'acide acétique; les cellules se sont allongées sans se détacher, la nature cylindrique de l'épithélium est rendue évidente. $\times 500$.
- 17. Paroi interne d'un cœcum, l'épithélium en place vu à un faible grossissement. $\times 50$.
- 18. Cellule épithéliale d'un cœcum, détachée et devenue sphérique; le pédicule contracté se montre sous forme d'un corps rattaché au centre d'une légère dépression. $\times 500$.
- 19. Masse excrémentitielle contournée en hélice, contenue dans l'intestin moyen d'un *Ph. cornutum*. $\times 50$.
- 20. Masse analogue, un peu comprimée, montrant l'enveloppe transparente. $\times 50$.
- 21. Cristaux prismatiques, grains de sable, etc, renfermés dans la masse précédente. $\times 500$.
- 22. Débris chitineux d'insectes provenant d'une masse excrémentitielle de *Ph. cornutum*.
- 23. Coupe optique du bord d'une masse excrémentitielle de l'intestin moyen du *Ph. cornutum*. On y observe l'enveloppe transparente et ses noyaux. $\times 400$.
- 24. Masse excrémentitielle avec ses enveloppes définitives. $\times 250$ et 50 .
- 25. Épithélium de l'intestin terminal. *Ph. cornutum*. $\times 500$.
- 26. Éléments cristallins, concrétions, etc., du liquide rendu par l'anus. $\times 500$.
- 27. Cristaux d'acide urique obtenus par l'action de l'acide acétique étendu sur le sédiment du liquide rendu par l'anus. $\times 500$.
- 28. Extrémité de la boucle décrite par un tube de Malpighi. $\times 500$.
- 29. Boucles décrites à la région dorsale du tube digestif par les tubes de Malpighi d'un *Ph. cornutum*. L'une d'elles est encore maintenue en place par un tronc trachéen. $\times 20$.

sont les bour-
 geons trousse-
 ment. x 20.
 crans à un plus
 enissement.
 épithélium ob-
 sèques devenues
 cristallines ;
 d'un 3, ghy-
 cellulaires se sont
 que de l'épithé-
 se vu à un faible
 zone sphérique ;
 d'un corps rati-
 0.
 tienne dans l'in-
 veloppe trans-
 dermis dans la
 se excrémenti-
 elle de l'intestin
 veloppe transpa-
 res. x 25 et 30.
 x 300.
 guide rendu par
 l'acide acétique
 dans. x 300.
 épithé. x 300.
 sif par les tubes
 est encore ma-



Lith. par G. Severeys, Bruxelles.



Note additionne
Plateau, Félix; R
Royal College c
[672] b22
Nov 25, 2015

ENGLAND

