Werk

Titel: CHAPITRE I.

Jahr: 1878

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?129323659_0042|log23

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

CHAPITRE I.

MYRIAPODES CARNASSIERS

(CHILOPODES).

FAMILLE DES LITHOBIDES.

—

§ 2.

Lithobius forficatus, Lin.

INDICATIONS ICONOGRAPHIQUES [1].

1817. G.-R. Treviranus. *Vermischte Schriften* (Zweiter Band), pl. V, fig. 4. Tube digestif du *Lithobius forficatus*, fig. 6. Fragment de la tunique musculaire du tube digestif du même.

1824. Léon Dufour . . *Recherches anatomiques sur le Lithobius forficatus et la Scutigera lineata* (Ann. des sc. nat., 1re sér., t. II), pl. V, fig. 1. Tube digestif du *Lithobius forficatus*.

1838. C.-G. Carus. . . *Traité élémentaire d'anatomie comparée* (Trad. franç., atlas), pl. VI, fig, 22. Tube digestif du *Lithobius forficatus* (d'après Treviranus).

1841. F. Stein. . . . *De Myriapodum partibus genitalibus* (Thèse), pl. I, fig. 1 et 2. Extrémité postérieure du tube digestif et insertion des tubes de Malpighi chez le *Lithobius forficatus*.

1842. F. Stein. . . . *Ueber die Geschlechts Verhältnisse der Myriapoden* (Archiv fur Anatomie, etc., de J. Müller, p. 238), pl. XII, fig. 1 et 2. Reproduction des figures de l'ouvrage précédent.

A. — **Divisions du tube digestif.**

Très-commun dans une grande partie de l'Europe, d'une dissection relativement facile, pris par beaucoup d'auteurs comme type de l'ordre des

[1] Ne concernent que le tube digestif et ses annexes chez les *Lithobius*. On trouvera les indications iconographiques ayant trait aux *Scolopendrides* au § 3 : *Cryptops*.

Chilopodes, le *Lithobius forficatus* a fait le sujet de recherches anatomiques répétées. Son appareil digestif a été décrit, non-seulement par Treviranus et Léon Dufour, dont on trouve les travaux accompagnés de figures cités dans les *Indications iconographiques* qui précèdent; mais il en a encore été donné des descriptions sans dessins par Marcel de Serres [1] et M. Ludwig Koch [2]. Ces travaux originaux ont été reproduits, comme toujours, dans une série d'ouvrages sur les Myriapodes et de traités d'anatomie comparée qu'il est inutile d'énumérer.

Je ne puis cependant me dispenser, pour des raisons sérieuses, de débuter, à mon tour, par une description succincte du canal intestinal de l'espèce en question; les idées du lecteur seront ainsi fixées et la nomenclature adoptée dans le cours de ce Mémoire, pour les subdivisions, sera dépourvue de toute ambiguïté.

Je me suis déjà efforcé de prouver dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes*, par l'étude des fonctions des différentes parties du tube digestif de ces animaux, que plusieurs des termes usités pour désigner ces parties étaient mauvais [3]; c'est pourquoi j'avais été heureux de pouvoir mettre en usage la nomenclature employée par M. Gegenbaur dans son *Manuel d'anatomie comparée* [4], parce qu'elle ne préjuge rien des fonctions et est donc toujours applicable. Je la suivrai encore ici, la faisant accompagner des anciens termes, en note ou dans le texte, chaque fois qu'il sera nécessaire.

Le tube digestif des Lithobies est sensiblement rectiligne (fig. 1, pl. I); il se compose de trois portions bien nettes :

1° Un *intestin buccal* [5] étroit d'une façon absolue, cependant assez large pour un Myriapode chilopode, débutant par une portion pharyngienne légèrement évasée, cachée par les pièces de la bouche et la partie supérieure de la

[1] Suite du Mémoire intitulé : *Observations sur les usages des diverses parties du tube intestinal des Insectes* (ANNALES DU MUSEUM, t. XX. Paris, 1813), p. 250.

[2] *Die Myriapodengattung Lithobius.* Nürnberg, 1862, pp. 8 et 9.

[3] *Recherches, etc.*, op. cit., § 16, pp. 113 à 115.

[4] Traduction française de M. C. Vogt, pp. 375 à 391. Paris, 1874.

[5] Répondant à l'ensemble de ce qu'on a nommé chez les Insectes : *OEsophage, jabot, proventriculus, ingluvies, premier estomac, gésier, cardia*, etc.

tête et se renflant de nouveau un peu à sa terminaison postérieure, mais sans constituer de jabot proprement dit (fig. 14, pl. I);

2° Un *intestin moyen* [1] plus large, comprenant presque toute la longueur du canal; cylindrique ou à peu près lorsqu'il est plein, étranglé parfois en certains points à l'état de vacuité partielle. Ces étranglements qui n'ont rien de fixe ont induit en erreur des auteurs qui ont décrit des parties distinctes là où il n'y en avait pas. L'intestin moyen a pour limite postérieure l'insertion des tubes de Malpighi;

3° Un *intestin terminal* [2] étroit, cylindrique, *droit*, aboutissant à l'anus.

Les annexes sont :

1° Deux glandes volumineuses situées sur les côtés de l'intestin buccal; nous les appellerons provisoirement *glandes antérieures;*

2° Les *tubes de Malpighi* au nombre de deux.

Maintenant que nous avons rappelé, en quelques mots, la disposition générale de l'instrument, passons à l'étude détaillée de la structure et surtout des fonctions de toutes ses parties.

B. — Nature de l'alimentation, manière de saisir et de dévorer la proie.

Les Lithobies sont, on le sait, carnassières [3] et lucifuges; on les rencontre sous les pièces de bois, les amas végétaux décomposés, les pierres reposant sur la terre humide; *elles recherchent l'humidité par besoin.* De Geer [4] avait, en effet, remarqué, il y a longtemps, que les individus qu'on tâche de conserver vivants dans des vases secs y meurent très-vite; seulement De Geer semble ne pas les avoir nourris. L'essai était donc à tenter dans de meilleures conditions. Dans le but de me procurer les excréments de ces animaux, j'ai répété l'expérience du savant suédois; j'ai mis des Lithobies au

[1] *Ventriculus*, estomac, estomac membraneux, estomac chylifique, troisième estomac, ventricule chylifique, intestin chylopoiétique, duodenum. etc.

[2] Intestin, intestin grêle, duodenum, iléon, gros intestin, réservoir stercoral, côlon, rectum, etc.

[3] M. Gervais fait Lithobie du féminin, j'ai suivi cet exemple.

[4] *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, t. VII, p. 561. Stockholm, 1778.

fond d'un bocal de verre sec, placé dans un lieu obscur; les animaux étaient abondamment pourvus de nourriture. Malgré cette précaution, la moitié des individus sont morts au bout de quarante-huit heures et je n'ai pu maintenir les autres à l'état vivant qu'en projetant, de temps en temps, dans le vase quelques gouttes d'eau.

Au contraire, la captivité dans le même bocal, mais dont le fond était garni d'un lit de sable humide n'incommodait nullement les Lithobies que j'y ai élevées; elles s'y portaient très-bien et, fait à signaler, y vivaient en bonne intelligence, bien qu'il y eût en présence de grands exemplaires et d'autres petits (d'un centimètre environ). Cette dernière particularité a son importance, car elle prouve d'abord que, dans la première expérience, les accidents étaient bien dus à la sécheresse, et ensuite elle démontre la fausseté de la prétendue observation suivant laquelle ces animaux ne cohabiteraient jamais. Dans mes nombreuses chasses, j'ai fréquemment trouvé plusieurs Lithobies sous la même pierre ou le même tas de végétaux pourris. Si quelques-uns d'entre ces animaux sont parfois les victimes des autres, ce ne sont jamais que les très-petits individus.

Le *Lithobius forficatus* se nourrit incontestablement d'animaux vivants; lesquels? Les travaux antérieurs ne nous donnent que des notions vagues à cet égard. Ainsi, parlant des Scolopendres en général et ne désignant pas les espèces, Geoffroy [1] indique comme nourriture : « des podures et d'autres petits insectes », de Geer [2] « des insectes et des vers », M. Gervais [3] « des insectes, des acarus, des araignées, etc. » Les seuls faits un peu précis touchant les *Lithobius* en particulier sont fournis par de Geer [4] qui a vu une Lithobie tuer une mouche, et M. Ludwig Koch [5] qui, en captivité, nourrissait ces Myriapodes de mouches domestiques et qui a observé que les grandes espèces mangent quelquefois leurs congénères plus petits.

[1] *Histoire abrégée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris*, t. II, p. 674. Paris, 1762.

[2] *Mémoires, etc.*, op. cit., t. VII, p. 556.

[3] *Hist. nat. des Ins. aptères*, t. IV, p. 251. Paris, 1847.

[4] *Mémoires*, etc., op. cit., t. VII, p. 557.

[5] *Die Myriapodengattung Lithobius*, etc., op. cit., p. 19.

Je pouvais arriver à la solution de la question, et par l'expérience et par l'examen du contenu du tube digestif d'un grand nombre d'individus.

Les expériences, bien simples, du reste, ont consisté à garder des *Lithobius forficatus* en captivité dans de bonnes conditions (voir plus haut, p. 9), en présence d'une petite faune dans laquelle ils n'avaient qu'à choisir.

Dans une première série, les articulés placés auprès d'eux étaient des mouches domestiques d'abord, puis des animaux habitant précisément les lieux humides et obscurs où les Lithobies se rencontrent : de jeunes porcellions (*P. scaber*), de petits iules (*Blaniulus guttulatus*), des notiophiles (*N. semipunctatus*), de petits staphyliniens, enfin de petites araignées. Chose curieuse, au bout de six jours, ils n'avaient encore dévoré que les mouches ; tous les autres articulés, semblant cependant constituer leurs proies naturelles, avaient été épargnés, bien qu'ils n'eussent aucune retraite où se cacher [1].

Dans une deuxième série, les Lithobies ont eu à leur disposition un faucheur (*Phalangium opilio*), de jeunes épéires (*E. diadema?*), de petits hémiptères (*Phytocoris*), des mouches domestiques et des cousins communs. Les mouches et les cousins ont seuls servi à la nourriture, le faucheur a été respecté, les épéires et les hémiptères sont morts, non de morsures, mais roulés dans le sable par les mouvements désordonnés des Lithobies qui leur passaient constamment sur le corps.

Le second procédé, l'examen du contenu du tube digestif des individus vivant en liberté, procédé qui m'a donné, comme on le verra, d'excellents résultats avec d'autres espèces, ne m'a fourni pour les Lithobies, malgré un grand nombre d'observations, que des faits insignifiants. Tout ce que je puis assurer, c'est que j'ai acquis ainsi la preuve que M. Ludwig Koch ne s'était pas trompé, qu'ils mangent, au besoin, de très-petits individus de leur espèce.

Quoi qu'il en soit, il me semble qu'on peut conclure des expériences décrites plus haut, des habitudes nocturnes bien connues et de la grande agi-

[1] Excepté les iules qui s'étaient retirés dans l'épaisseur du sable humide recouvrant le fond du bocal.

lité des *Lithobius* qu'ils ne se nourrissent pas de préférence des porcellions, petits coléoptères et petites aranéides qui habitent avec eux les lieux où on les rencontre cachés durant le jour; mais qu'ils se mettent activement en chasse pendant la nuit pour surprendre les mouches, les cousins ou autres diptères posés dans les herbes et sur les plantes basses.

La manière dont les Lithobies saisissent et dévorent les Insectes est très-intéressante à observer [1].

M. Ludwig Koch a déjà dit dans son beau travail : *Die Myriapodengattung Lithobius* (p. 19), comment ces animaux montrent une agilité remarquable à saisir leur proie, la maintiennent entre leurs forcipules et la dévorent par bouchées rapides; sa description, que je ne puis reproduire ici tout au

[1] Elle ne peut être bien comprise qu'à la condition d'avoir une connaissance exacte de la composition de la bouche de ces Myriapodes. On me permettra donc de rappeler brièvement, dans cette note, la disposition d'organes dont j'aurai à déterminer les fonctions dans le texte.

La tête est très-aplatie et la bouche située complétement à sa face inférieure, ce qui nécessite une attitude spéciale durant le repas. La bouche des Chilopodes comprend des pièces buccales proprement dites, appendices des somites céphaliques, et des pièces buccales accessoires portées par les deux premiers somites thoraciques, de véritables pattes modifiées. C'est pour avoir négligé ce petit principe fondamental qu'on a laissé s'introduire dans beaucoup d'ouvrages, et même d'ouvrages récents, une confusion de termes qui m'oblige à joindre une synonymie à certaines parties de ma description.

Procédant d'avant en arrière on observe (fig. 22, pl. II) :

A. D'abord les appendices des somites céphaliques ou pièces buccales proprement dites, ce sont :

1° Une *lèvre supérieure* ou labre, fixe, solide (*a*);

2° Une paire de *mandibules* (Protognathes dans la nomenclature de M. Milne Edwards pour les crustacés) chitinisées, dentées et portant chacune un bouquet de soies (*b*);

3° Les *mâchoires de la première paire* (Dentognathes. M. Edw.) fort peu résistantes et frangées de petites soies (*c*);

4° Les *mâchoires de la deuxième paire* (Tritognathes. M. Edw.) plus grandes, peu résistantes aussi et frangées de soies plus longues (*d*).

B. Ensuite les appendices des deux premiers anneaux thoraciques ou pièces buccales accessoires.

1° *Les pieds-mâchoires de la première paire,* première paire de pattes thoraciques ou pattes prothoraciques, faisant songer par leur forme aux palpes des Insectes (*e*) (ce sont les *palpes* de Léon Dufour et de Kutorga, les *palpes de la lèvre inférieure* de Treviranus, les *palpes maxillaires* de C.-L. Koch et de M. Ludwig Koch, etc.).

2° Les *pieds-mâchoires de la deuxième paire,* deuxième paire de pattes thoraciques ou

long, ne me semble cependant pas entièrement exacte. J'ai pris la précaution d'enfermer des Lithobies avec des mouches dans un bocal assez étroit pour observer les mouvements à l'aide d'une loupe; je crois donc, en toute sûreté, pouvoir décrire les choses comme suit (fig. 21, pl. I) :

Le Myriapode saisit brusquement la proie entre les forcipules [1] et la blesse en lui en enfonçant les pointes dans le corps; puis il prend une attitude particulière, nécessitée par la position infère de la bouche : l'ensemble du corps restant horizontal, la tête et les trois anneaux thoraciques sont relevés à 45°; la mouche est maintenue presque verticale, l'abdomen en haut, non par les pattes ambulatoires qui ne jouent ici aucun rôle, mais par les forcipules qui l'entourent alors comme deux bras.

pattes mésothoraciques (*f*), dont l'ongle terminal est devenu un volumineux crochet mobile percé, près de son extrémité, d'un orifice servant à l'écoulement d'un liquide vénéneux; orifice situé sur la face du crochet qui regarde la bouche proprement dite. Nous leur conserverons le nom de *forcipules* adopté dans beaucoup de travaux. Les hanches de ces pattes, soudées sur la ligne médiane, simulent une fausse lèvre inférieure (*g*) dentée au bord antérieur (*Mandibules* de Treviranus, Léon Dufour et Carus, *mâchoires* de Straus-Durckheim, *maxilles* de Kutorga, *palpes labiaux* de C.-L. Koch, et de M. Ludwig Koch, etc.).

Voyez, du reste, pour une synonymie plus étendue de ces organes : Anton Stuxberg, *Om mundelarnes Bygnad hos Lithobius forficatus*, p. 44 (öfvers. K. Vet.-Akad.-Förh, 1873, n : o. 1. Stockholm).

[1] Tous les Chilopodes saisissent probablement leur proie de la même façon que les Lithobies. Cependant Leeuwenhoek rapporte qu'ayant placé une grosse mouche à portée d'une Scolopendre de l'Inde qu'il conserva quelque temps vivante, l'animal s'en saisit d'abord avec les pattes du milieu du corps et la fit passer ensuite d'une paire de pattes à l'autre, jusqu'à la tête (*).

Ceci est admissible : mais ce qui l'est moins c'est l'expression générale dont se sert M. Gervais en parlant de ces animaux : « Ils les saisissent avec leurs pieds de derrière » (**) et la phrase suivante de M. Lucas : « Celles (les espèces) du vrai genre *Scolopendre* se servent, en même temps, pour retenir leur proie, de leurs crochets postérieurs et de ceux dont la bouche est armée.... » (***).

Il y a évidemment là un fait mal interprété, une erreur de termes, ou même une faute de copiste; ainsi Kutorga, qui a observé les mœurs de la *Scolopendra cingulata*, Latr., dit clairement : « *His maxillis* (*forcipules*) *Scolopendra alia animalia captat* » (****), procédé parfaitement d'accord avec la manière de faire des *Lithobius*.

(*) *Epistolae ad Societatem Regiam anglicam (Continuatio arcanorum naturae).* Epistola, 124, p. 175. Leyde, 1719.

(**) *Hist. nat. des Ins. aptères*, etc., *Op. cit.*, t. IV, p. 251.

(***) *Histoire naturelle des Crustacés, des Arachnides et des Myriapodes*, Paris, 1840, p. 514.

(****) *Scolopendrae morsitantis anatome. Observationibus zoologicis atque physiologicis illustrata*, p. 4. St-Pétersbourg, 1834.

Les pieds-mâchoires de la première paire (palpes des auteurs) exécutent des mouvements rapides et dirigent vers les pièces buccales proprement dites la partie à dévorer du corps de la victime. Les *mandibules vraies* agissent seules dans la formation des bouchées; à cet effet, elles coupent, par coups pressés, téguments, muscles et viscères indistinctement, taillant en plein et sans choix dans la matière qui se trouve à leur portée. Les morceaux sont poussés dans la bouche par le fait de la courbure et du pinceau des mandibules, et probablement aussi par les mâchoires vraies de première et de deuxième paire, frangées aussi de soies fines (voyez la note de la page 11).

Lorsque l'abdomen de l'insecte a disparu, la Lithobie, arrivée au thorax dont les téguments sont plus résistants, change de procédé, elle le creuse en en enlevant tous les muscles et l'abandonne entièrement vidé.

M. Ludwig Koch [1] décrit des mouvements des hanches des forcipules (fausse lèvre inférieure) que je n'ai pas vus et considère les pieds-mâchoires de la première paire (faux palpes) comme des organes destinés à pousser les bouchées dans la cavité orale; ce que l'observation à la loupe ne confirme nullement. Ainsi que je l'ai dit, les forcipules maintiennent la proie, les pieds-mâchoires de la première paire la dirigent dans son ensemble.

Les *Lithobius* mangent fort vite, j'en ai vu dévorer une mouche en cinq minutes. M. Ludwig Koch [2] a constaté qu'un seul individu pouvait avaler trois de ces diptères en l'espace d'une heure. On pouvait déduire à priori de cette rapidité et de cette gloutonnerie que la mastication proprement dite n'existe pas, et que, comme chez les Coléoptères carnassiers dont j'ai relaté la manière de manger dans un travail précédent [3], les bouchées se retrouvent entières dans le tube digestif. L'ouverture immédiate de l'animal après un repas montre l'exactitude de cette hypothèse : les bouchées de formes assez irrégulières ont généralement $\frac{1}{2}$ millimètre dans les différents sens; ces dimensions, eu égard à la taille du *Lithobius forficatus* et au diamètre de l'œsophage, sont relativement grandes.

[1] *Die Myriapodengattung Lithobius*, etc., op. cit., p. 19.
[2] *Ibid., id.*
[3] *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, op. cit., p. 8.

C. — La proie meurt-elle empoisonnée?

Il nous reste, pour terminer l'étude de tous les actes préparatoires, à élucider cette question : *La morsure des Lithobies est-elle venimeuse comme celle des Scolopendres proprement dites* [1]*?*

Remarquons que cette question n'a rien d'oiseux; si on pouvait raisonnablement conclure de ce qui existe chez les Scolopendres que la morsure des Lithobies est venimeuse, quoique à un moindre degré, on ne l'a jamais démontré par des expériences convenables. De Geer vit, il est vrai, une mouche mordue par une Lithobie mourir presque instantanément « ce qui semble, dit-il, être une marque que leur morsure est venimeuse [2]. » M. Ludwig Koch crut constater que cette morsure ne tue pas les insectes à beaucoup près aussi vite que celle des araignées; selon lui, la mort n'est probablement que le résultat de la forte pression exercée par les forcipules [3]. Telles sont les seules observations directes que la lecture des auteurs m'ait fait découvrir. Voici maintenant les expériences que j'ai effectuées :

Un *Lithobius forficatus* vivant et agile est piqué au sommet d'un bouchon de liége étroit, vertical, à l'aide d'une fine épingle traversant le troisième anneau du corps, la tête du Myriapode dépassant horizontalement le bouchon. Dans cette situation l'animal furieux mord naturellement tout ce qu'on lui présente. Ceci étant, on saisit par les ailes, avec une petite pince, sans la blesser aucunement, une mouche domestique vivante et on la tient à la portée des forcipules du *Lithobius*. Celui-ci lui enfonce les pointes de ses crochets dans le corps. On enlève la mouche, immédiatement après la morsure, et on la dépose sur la table afin d'observer les phénomènes consécutifs.

[1] Consultez relativement à la morsure des Scolopendres :

Van Beneden et Gervais, *Zoologie médicale*, t. I, Paris, 1859.
Bertrand d'Hers, *Thèse de zool. médicale*, n° 94. Montpellier, 1843 (cité par les précédents).
Dr Worbe, *Bulletin de la Société médicale de Paris*, p. 92, 1824 (*idem*).
Moquin-Tandon, *Éléments de zoologie médicale*, p. 254. Paris, 1860.
Dr Bandlin, *Die Gifte und ihre Gegengifte*, III Band, pp. 14 à 17. Basel, 1873.

[2] *Mémoires, etc.*, op. cit., t. VII, p. 557.

[3] *Die Myriapodengattung Lithobius, etc.*, op. cit., p. 19,

Toutes ces opérations se font sous une grande loupe à pied articulé permettant de mieux voir les détails.

En offrant, coup sur coup, de nouvelles victimes à la Lithobie, on constate, d'une manière générale, que les trois, quatre ou cinq premières mouches meurent à peu près immédiatement, que la cinquième ou la sixième n'est plus que malade, remue encore les pattes pendant longtemps ou même se traîne à une petite distance; enfin, qu'à la septième ou à la huitième, le Myriapode refuse obstinément de mordre la proie qu'on lui présente.

Les premières mouches meurent très-vite; il ne s'écoule souvent pas plus de 3 à 4 secondes entre la morsure et l'instant où on réussit à dégager le diptère et, cependant, il m'est bien rarement arrivé de déposer sur la table autre chose qu'un cadavre.

La Lithobie ne se borne pas à presser la mouche entre ses forcipules, comme le suppose M. Ludwig Koch, elle pique parfaitement et il suffit de regarder, avec une forte loupe, les points touchés pour voir deux blessures saignantes.

Ajoutons, comme complément, 1° que j'ai constaté que la lésion produite par la fine épingle qui traverse le corps de la Lithobie n'est pour rien dans l'épuisement que l'animal manifeste à la fin de l'expérience [1], puisque, remis en liberté, il prouve, par ses allures rapides, qu'il se doute à peine du supplice apparent qu'on lui a infligé [2]; 2° que de simples blessures assez profondes faites à l'aide d'aiguilles à des mouches domestiques ne produisent aucun des phénomènes graves qui suivent une morsure de Lithobie et ne les empêchent même souvent pas de prendre leur vol.

On peut, je pense, déduire de ces expériences, que la morsure du *Lithobius forficatus*, est mortelle pour les insectes auxquels il s'attaque, que ses effets sont presque aussi rapides que ceux de la morsure des araignées, enfin, comme pour d'autres animaux venimeux [3], que la quantité de poison dispo-

[1] La durée totale de l'expérience est peu de chose; une vingtaine de minutes, au plus, si l'expérimentateur est expéditif.

[2] Supplice apparent, car tous les entomologistes savent combien le fait de traverser le corps d'un insecte par une épingle fine cause ordinairement peu de désordres.

[3] Le Scorpion, par exemple : M. Jousset de Bellesme, dans son *Essai sur le venin du*

nible n'étant pas illimitée, les morsures répétées épuisent le Myriapode qui bientôt ne réussit plus à tuer et refuse de faire usage d'armes devenues inutiles.

Le *Lithobius* ne parvient pas à percer la peau d'insectes d'une taille un peu supérieure à celle de la mouche domestique. C'est ainsi qu'un individu moyen de 25 millimètres [1] ne put réussir à blesser une grosse mouche bleue (*Calliphora vomitoria*) que je lui présentais. A plus forte raison, les efforts du Myriapode échouent-ils sur l'épiderme humain; j'ai trop manié de *Lithobius* vivants pour en douter [2].

D. — Passage des aliments par l'intestin buccal.

Comme cela devait être chez un animal qui avale gloutonnement de fortes bouchées (voyez page 13), l'*intestin buccal* est relativement large. Fréquemment coloré en violet par du pigment, il débute par un pharynx évasé dont le labre soutient le bord supérieur; puis vient l'œsophage qui augmente de diamètre dans sa moitié postérieure (fig. 14, pl. I), mais sans constituer de jabot proprement dit.

Cet élargissement se constate très-bien sur un tube digestif laissé en place dans le corps de l'animal; il disparaît, au contraire, par les tractions qui accompagnent une dissection plus complète.

Une série d'auteurs ne citent pas de jabot, ou même nient son existence :

Scorpion (Ann. des Sc. nat.-zoologie, V^e^ sér., t. XIX, art. 11, p. 15, 1874), rapporte ce qui suit : « Un petit *Scorpio-occitanus* de 5 centimètres de long, dont la vésicule pouvait contenir environ » 5 décimilligrammes de venin est laissé à jeun quarante-huit heures. Au bout de ce temps, je » lui présente des mouches que j'ai soin de lui enlever au fur et à mesure qu'il les pique. » Seize mouches successivement piquées meurent en quelques secondes; les quatre suivantes » succombent en une vingtaine de secondes; enfin les deux autres survivent quelques minutes » à leur blessure. Le *Scorpion renonce à piquer la vingt troisième.* » Et plus loin, p. 19 : « Je » donne successivement à un très-petit scorpion des mouches à piquer. Les quatorze premières » meurent rapidement, quatre autres meurent encore, mais plus lentement; la dix-neuvième » et la vingtième survivent à la piqûre. »

[1] La taille de l'espèce oscille entre 14 et 27 millimètres; certains individus peuvent atteindre davantage.

[2] Il est curieux de voir de Geer avouer qu'il n'a « jamais osé les prendre avec la main nue » (*Mémoires, etc.*, op. cit., t. VII, p. 557).

Marcel de Serres [1], Treviranus [2], MM. Rymer Jones [3], Ludwig Koch [4], Milne Edwards [5]. Léon Dufour admet un jabot rudimentaire et suppose une élaboration préliminaire des aliments dans son intérieur [6].

Toutes les opinions à priori sur un organe n'ont pas grande valeur, tant qu'on n'en étudie pas les fonctions. Dans un véritable jabot, tel que celui des Coléoptères carnassiers [7], par exemple, les bouchées s'accumulent et le distendent. Ici, rien de semblable, l'observation de l'intestin buccal, par la vivisection d'une Lithobie qui vient de manger, montre que les aliments ne font que le traverser sans s'y accumuler jamais et passent directement dans l'intestin moyen.

La colonne alimentaire contenue momentanément dans le pharynx et l'œsophage chemine sous l'influence des contractions très-visibles de la tunique musculaire. Bien que cette colonne oscille d'avant en arrière et d'arrière en avant, elle ne peut retourner dans la bouche et doit fatalement passer dans l'intestin moyen, par suite de la texture de la cuticule qui tapisse l'œsophage.

En ouvrant l'œsophage et employant un grossissement relativement fort, on observe, en effet, que cette portion du canal est doublée intérieurement d'une cuticule mince, transparente, formant, lors de la vacuité de l'organe, un assez grand nombre de plis longitudinaux. Vers la deuxième moitié, c'est-à-dire dans le faux jabot, cette cuticule est garnie, entre les plis, de petites épines chitineuses dont les pointes sont tournées vers l'intestin moyen (fig. 23, pl. II), organisation qui rappelle ce qu'on connaît chez les Insectes carnassiers; seulement, ici, sous la cuticule, existe, en outre, une couche de petites cellules épithéliales sans grande importance, à protoplasme incolore et à noyaux bien nets. La cuticule ne dépasse pas l'intestin buccal.

[1] *Suite du Mémoire, etc.*, op. cit., p. 250.

[2] *Vermischte Schriften, etc.*, op. cit., p. 25.

[3] *Myriapoda* (Cyclopedia of anatomy de Todd, vol. III, 1847), p. 549.

[4] *Die Myriapodengattung Lithobius, etc.*, op. cit., p. 8.

[5] *Leçons sur la physiologie, etc.*, t. V, p. 640 (en note).

[6] *Recherches anatomiques sur le Lithobius*, op. cit., p. 85.

[7] Voyez mon mémoire précédent : *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes*, p. 10.

Outre les débris d'aliments, on voit souvent dans l'œsophage de nombreux grains de sable. Nous retrouverons ce sable, non-seulement dans l'intestin moyen du *Lithobius*, mais aussi mélangé au contenu du tube digestif de presque tous les Myriapodes. Enfin, on constate parfois des collections de bulles d'air, fait qui a déjà été vu chez des Insectes Lépidoptères et Orthoptères [1] et que j'ai réobservé chez les *Cryptops* et les *Iulus*.

E. — Digestion dans l'intestin moyen.

L'intestin moyen (ventricule chylifique, etc., des auteurs), sensiblement rectiligne et cylindrique, constitue, à lui seul, la plus grande partie du canal.

On se demande comment on a pu dire et répéter que la texture est la même d'une extrémité à l'autre du tube digestif des Lithobies, tant il est facile de constater, pour l'intestin moyen, une composition spéciale des parois différente de celles des portions qui précèdent et qui suivent.

La tunique musculaire est bien développée, elle a été décrite et figurée par Treviranus [2] et a fait commettre à Marcel de Serres une erreur naturelle à son époque, erreur que je n'aurais peut-être pas signalée si elle n'était passée dans le domaine classique, grâce au Manuel d'Anatomie comparée de M. von Siebold. Marcel de Serres, prenant évidemment pour de grosses cellules saillantes, le profil des bandes musculaires transversales de l'intestin moyen, telles qu'on le voit à un grossissement faible (fig. 14, pl. I), dit : « ces cellules arrondies fort rapprochées les unes des autres, rendent » l'aspect du ventricule semblable à une espèce d'éponge [3] ». M. von Siebold, se basant sur ce passage [4], parle des « grosses et nombreuses cellules qui, selon » Serres, recouvrent la tunique *externe* de l'intestin des *Lithobius* [5]. »

[1] Voyez mon Mémoire, *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes, etc.*, op. cit., pp. 42 et 43.

[2] *Vermischte Schriften, etc.*, op. cit., Bd II, p. 24, pl. V, fig. 6.

[3] *Suite du Mémoire, etc.*, op. cit., p. 250.

[4] En tant que la traduction française de Spring et Lacordaire que j'ai seule consultée ne renferme pas de faute d'impression ou de traduction en cet endroit.

[5] *Manuel d'anatomie comparée.* Traduction française, t. I, p. 444 en note (Paris, Roret, 1849).

Il n'y a, en réalité, aucune trace de follicules sécréteurs à la surface externe de l'intestin moyen. L'élément sécrétoire est exclusivement représenté par un épithélium (intérieur par conséquent) entrevu par Treviranus [1], mais dont la description devait encore être faite.

Cet épithélium (fig. 45, pl. II) est composé d'une seule couche de grosses cellules qui, lorsqu'elles sont détachées, prennent spontanément la forme sphérique. Le protoplasme est ordinairement chargé de nombreux granules, les uns incolores, les autres d'un jaune brunâtre. Dans un seul cas j'ai rencontré l'épithélium à peu près blanc, et le protoplasme cellulaire presque hyalin; l'acide acétique m'a permis alors, avec plus de facilité, d'observer les noyaux des cellules qui sont grands, elliptiques et un peu granuleux (fig. 46, pl. II). L'épithélium en question diffère surtout de ceux des intestins buccal et terminal par le volume beaucoup plus considérable de ses cellules. Il offre la plus grande analogie avec le revêtement épithélial de l'intestin moyen des autres Chilopodes. Il sécrète, durant la digestion, un liquide brun dont le pouvoir colorant est intense et dont la réaction est généralement neutre. Je n'ai observé que bien rarement une très-légère alcalinité.

Enfin, pour terminer ce qui concerne la texture des parois, je répéterai ce que j'ai déjà dit plus haut: la cuticule ou *intima* ne dépasse pas l'intestin buccal. Ainsi que cela a été observé chez des Insectes et, par moi même, chez les autres Myriapodes, l'épithélium de l'intestin moyen est donc à nu. Ce fait a son importance pour l'interprétation de ce qui va suivre.

Les aliments passent rapidement dans l'intestin moyen, sans séjourner dans l'œsophage. Si l'on tue un *Lithobius* immédiatement après la *fin* d'un repas, ce qu'on trouve encore dans l'intestin buccal est insignifiant, tandis que l'intestin moyen est distendu. Les corps avalés y resteront longtemps à subir le travail digestif et ne le quitteront que pour être définitivement expulsés à l'état d'excréments.

Même chez les individus élevés en captivité, on trouve du sable mélangé au contenu de l'intestin moyen; mais ce n'est presque rien comparativement à la quantité relativement énorme de grains de quartz et de petits débris

[1] *Vermischte Schriften*, Bd. II, p. 24.

calcaires accompagnant toujours les matières en digestion chez les Lithobies vivant à l'état libre. Je doute fort qu'on puisse voir là quelque chose d'analogue à l'acte instinctif des oiseaux qui avalent de petits cailloux, pour aider à la trituration des aliments dans le gésier. Je crois simplement qu'il faut attribuer la présence du sable à la voracité des Lithobies dévorant brutalement des proies qui se sont naturellement recouvertes d'un peu de terre en se débattant.

La masse alimentaire, quelle qu'elle soit, se teint toujours en brunâtre, quelquefois en brun verdâtre, par le liquide digestif que sécrète l'épithélium. Léon Dufour indique cette coloration; mais c'est la seule observation physiologique qu'il ait faite touchant la digestion des Lithobies [1].

La réaction des aliments en digestion, soit qu'on les essaye tels qu'on les trouve en ouvrant le canal, soit qu'on les broie, au préalable, avec une goutte d'eau distillée, pour éviter les erreurs dues à la coloration brune dont nous venons de parler, est neutre à tous les papiers. Cette absence d'acidité que j'ai constatée un grand nombre fois [2] nous prouve que, comme chez les Insectes [3], les sucs digestifs des Myriapodes chilopodes ne sont pas assimilables au suc gastrique des vertébrés [4].

Ayant réussi des digestions artificielles chez les Coléoptères carnassiers, j'ai naturellement voulu répéter ce genre d'expériences chez les Lithobies. Avant de décrire ma manière d'opérer, je tiens à rendre à qui de droit le mérite d'une priorité incontestable. Lors de la publication de mon travail sur la digestion des insectes, je croyais être le premier qui eût tenté des digestions artificielles avec les liquides des animaux articulés, mais j'ai constaté depuis que mon illustre ami, M. Émile Blanchard, avait obtenu antérieurement la digestion de la chair des mouches à l'aide du liquide sécrété par les glandes stomacales du Scorpion [5]. Si je n'ai plus le mérite de l'idée première,

[1] *Recherches anatomiques sur le Lithobius forficatus, etc.*, op. cit., p. 86.

[2] J'ai sacrifié, pour mes recherches sur la digestion, une telle quantité de Lithobies que j'avais presque dépeuplé des jardins où elles pullulaient.

[3] Voy. mon Mém., *Rech. sur les phénom. de la digestion chez les Insectes, etc.*, op. cit., p. 118.

[4] Nous verrons plus loin § 6 que, chez les Myriapodes qui se nourrissent de substances végétales (*Iulus*), le contenu du tube digestif peut être acide.

[5] *Organisation du règne animal.* Arachnides, p. 66.

il me reste au moins celui d'avoir fait l'expérience, avant tout autre, sur les Insectes et les Myriapodes [1].

Vu les petites dimensions absolues de l'intestin moyen du *Lithobius forficatus*, il ne pouvait être question d'isoler une quantité suffisante de suc digestif pur, même en sacrifiant un grand nombre d'exemplaires, ce qui, du reste, eût été pratiquement inutile à cause du temps nécessité par les dissections. J'ai préféré agir d'une manière plus simple et employer, comme milieu, le contenu des intestins moyens d'individus en pleine digestion. Ces matières imbibées du liquide actif devaient agir parfaitement.

Première expérience. — Deux verres de montre sont placés dans une boîte de porcelaine à couvercle, dont le fond contient une petite couche d'eau, de façon à obtenir une atmosphère humide. L'un des verres de montre reçoit le contenu, broyé avec une goutte d'eau distillée, des intestins moyens de deux *Lithobius* et quelques fragments de muscles du vol (M. thoraciques) de mouche domestique. L'autre verre de montre ne renferme que de l'eau distillée et également quelques fragments de muscles du vol de mouche. On laisse durer l'action vingt et une heures; la température de la chambre est de + 21° *c.*

Au bout des vingt et une heures, les fragments de muscles de mouche provenant des deux verres de montre sont placés, en deux groupes distincts, sur une même plaque de verre. Ceux qui n'avaient été soumis qu'à l'action de l'eau seule étaient devenus très-blancs; ceux qui avaient séjourné dans le liquide de l'intestin moyen étaient brunâtres. A l'œil nu, ces fragments ne

[1] Je pourrais ajouter : *et sur les Crustacés.* Ces observations, en portefeuille, seront publiées plus tard.

Au point de vue de la priorité, on m'opposerait peut-être le travail de M. S. Basch (*Untersuchungen über das Chilopoetische und uropoetische System der Blatta orientalis* (Sitzb. der K. Acad. Wien, 1858, publié en 1859) dans lequel l'auteur dit que le liquide sécrété par les glandes salivaires de la *Periplaneta orientalis* additionné d'eau aiguisée de $\frac{1}{1000}$ d'acide chlorhydrique a la propriété de transformer la fibrine en produits solubles. L'auteur s'est complétement mépris et sur le rôle des glandes salivaires des Orthoptères et sur la région du tube digestif où s'opère la digestion proprement dite. Enfin l'addition d'acide chlorhydrique est une faute et l'expérience perd ainsi toute valeur.

semblent guère avoir subi de modifications. Deux verres à couvrir de même diamètre et, par conséquent, sensiblement de même poids, sont déposés sur les deux groupes de fragments. L'examen microscopique révèle immédiatement une différence remarquable :

1° Les fibrilles des muscles soumis à l'eau pure sont en grande partie séparées les unes des autres, mais elles ont conservé leur intégrité individuelle; elles ont encore beaucoup de résistance et *la pression ne les désagrége pas* (fig. 48, pl. III);

2° Les fibrilles des muscles ayant subi l'action du liquide de l'intestin moyen sont dans un état de désagrégation avancé. Il y a non-seulement eu séparation longitudinale des fibrilles les unes des autres, mais séparation transversale des éléments de chacune d'elles; ces derniers se sont gonflés, ont pris une forme sphérique, et l'on a, sous les yeux, des chapelets de granules en grande partie dissociés et que le moindre mouvement de la plaque couvrante réduit en bouillie de granulations n'ayant plus aucune relation entre elles (fig. 49, pl. III).

Deuxième expérience. — Le mode d'opérer est le même, seulement, la matière à digérer se compose de très-petits fragments de muscles de bœuf; l'action dure dix-sept heures; la température est encore de + 21°.

Après les dix-sept heures, il y a une différence d'aspect, même à l'œil nu; le fragment de muscle de bœuf soumis à l'eau pure est blanc, mais résistant, comme au moment de la mise en expérience; le fragment soumis au liquide de l'intestin moyen est brunâtre et complétement mou; ce n'est plus qu'une petite masse visqueuse. Au microscope on constate aussi qu'il y a eu une action évidente : le fragment qui a séjourné dans l'eau a encore toute son apparence histologique ordinaire; les fibres offrent un strié transversal net (fig. 50, pl. III). Le fragment qui a subi l'action du liquide digestif, au contraire, n'a plus de strié transversal visible que dans le milieu de la masse, là où le liquide n'a pas encore pénétré suffisamment; partout ailleurs, les fibrilles sont devenues granuleuses, flasques et transparentes, se réduisant en bouillie pour le moindre attouchement (fig. 51, pl. III).

Le liquide sécrété par les parois de l'intestin moyen du *Lithobius forfi-*

catus doit donc être considéré comme agissant énergiquement sur les matières albuminoïdes. Si je n'ai pas réussi à obtenir de dissolution complète, c'est que les expériences se faisaient dans des conditions qui n'étaient pas exactement celles de la nature; le liquide digestif était additionné d'un peu d'eau, les fragments de muscles n'étaient pas divisés d'une manière aussi ténue qu'ils l'eussent été par le Myriapode, enfin la durée de l'action a été forcément restreinte, pour ne pas avoir à compter avec une cause d'erreurs graves, la putréfaction [1].

La sécrétion de l'intestin moyen des Coléoptères carnassiers émulsionnant activement les graisses, nous étions en droit de nous attendre à un effet analogue chez le *Lithobius*. Nos prévisions se sont vérifiées : en broyant le contenu de plusieurs intestins moyens avec une très-petite quantité d'eau et filtrant au travers d'un tampon de coton, on obtient un liquide qui, agité avec de l'huile d'olive, donne lieu à une émulsion bien caractérisée.

Ainsi qu'on devait le supposer d'après le régime alimentaire, la recherche du glucose dans le contenu de l'intestin moyen ne fournit pas de résultat.

Le liquide digestif des Lithobies ne caille pas le lait.

Enfin, j'ai constaté dans les matières digérées et imbibées de suc digestif, la présence de sels minéraux : un chlorure, probablement le chlorure de sodium, un sulfate et, surtout, du carbonate de calcium. Ce dernier sel se rencontre toujours, à l'état de très-petits cristaux, dans les verres de montre où des gouttes de bouillie digérée étendues d'eau se sont desséchées spontanément. La forme qu'il affecte est assez exceptionnelle; ce sont de petites masses irrégulières groupées deux à deux (fig. 47, pl. II). Elle a déjà été figurée, parmi les sédiments urinaires du lapin, dans le bel atlas de O. Funke [2], et j'ai pu lever tous les doutes, malgré les faibles dimensions des cristaux, en les transformant, par des opérations inutiles à décrire ici et, du reste, très-simples, en sulfate, en chlorure et en oxalate de calcium.

Ce carbonate de calcium peut provenir du liquide même sécrété par les

[1] J'ai fait durer, au maximum, les expériences vingt et une heures. Au bout de trente-trois heures, les liquides de l'intestin moyen manifestaient des symptômes de décomposition.

[2] *Atlas der physiologischen Chemie.* Leipzig, 1853 (pl. XIV, fig. 5; milieu et portion supérieure de la figure).

parois de l'intestin moyen. On sait, en effet, que le suc pancréatique des vertébrés en contient [1]; il peut avoir aussi sa source dans le gravier avalé par le Myriapode.

J'ai inutilement recherché les phosphates.

La digestion étant terminée et l'absorption des matières albuminoïdes dissoutes et des graisses émulsionnées ayant eu lieu au travers des tuniques de l'intestin moyen, un phénomène nouveau très-curieux va se passer. Les matières qui ont résisté au travail digestif, débris de téguments d'insectes, grains de sable, substances terreuses, etc., cheminent quelque peu vers la fin de l'intestin moyen mais ne le quittent pas encore; elles forment une colonne noirâtre assez longue, continue ou fragmentée en tronçons. En fendant le tube digestif, on peut souvent enlever facilement ces tronçons à la pince. Si on les soumet à l'examen microscopique, on trouve avec étonnement qu'ils sont enveloppés chacun par une fine membrane limite, transparente, jaunâtre, résistante, quelque peu striée longitudinalement, mais sans structure cellulaire (fig. 66 et 67, pl. III). Cette membrane est de nature chitineuse, elle peut, par exemple, subir impunément, pendant plusieurs heures, l'action d'une solution concentrée de soude caustique.

On pourrait se méprendre sur son origine. En effet, pour expliquer la provenance d'une enveloppe semblable entourant les résidus de la digestion chez les Arachnides du genre *Phalangium*, M. Milne Edwards dit qu'elle résulte « probablement d'une mue de la tunique épithélique » du tube digestif [2].

On ne saurait rien admettre de pareil ici, l'épithélium étant trop facile à reconnaître pour le confondre avec une membrane absolument sans structure. On ne peut, non plus, croire à la mue d'une cuticule qui n'existe pas (page 19). Il faut donc supposer, comme l'a, du reste, fait avec beaucoup de raison, M. Tulk, à propos également des phalangides, qu'il y a sécrétion, sur place, de l'enveloppe en question [3]. (Voyez encore, à ce sujet le § 4. *B.* et une note du § 9.)

[1] Gorup-Besanez. *Traité d'analyse zoochimique.* Traduct. franç. § 240, p. 445. Paris, 1875.

[2] *Leçons sur la physiol. et l'anat. comparée de l'homme et des animaux*, t. V, p. 580 (en note).

[3] *Upon the anatomy of Phalangium opilio* (Ann. and Mag. of nat. history, vol. XII, 1843) p. 248.

F. — **Intestin terminal.**

L'intestin terminal (fig. 70, pl. III), généralement appelé rectum pour l'espèce qui nous occupe en ce moment, s'étendant de l'insertion des tubes de Malpighi à l'anus, offre quatre caractères qui frappent de prime-abord : sa brièveté qui a été signalée dans toutes les descriptions, l'absence de circonvolutions qui le différencie ainsi nettement des intestins terminaux des *Cryptops*, des *Himantarium* et des *Geophilus*, le développement de sa tunique musculaire déjà indiqué par Marcel de Serres [1], le pigment violet qui lui donne fréquemment, comme à l'œsophage, une teinte améthyste [2].

Léon Dufour [3] a cru voir, près de sa terminaison anale, un faible cœcum que je n'ai pas retrouvé.

Il est parcouru, ainsi que celui des autres chilopodes, par de fortes trachées et j'ai constaté, de plus, qu'il est tapissé par un épithélium formé de petites cellules à protoplasme incolore, très-peu granuleux et à noyau bien visible sans le secours de réactifs, enfin je crois pouvoir affirmer l'existence d'une cuticule très-mince.

On doit admettre que l'épithélium peu important dont nous venons de parler n'ayant plus à produire de liquide à action digestive, puisque les résidus de la digestion sont entourés, dès l'intestin moyen, d'une enveloppe insoluble, ou n'est qu'une couche chitinogène ou ne sécrète qu'un liquide lubrifiant facilitant le passage des excréments. Kutorga [4] avait, en effet, déjà observé que chez la *Scolopendra cingulata*, ceux-ci sont secs et durs. Chez les Lithobies je les retrouve avec un aspect analogue dans l'intestin terminal. Ils résultent de la division en tronçons plus ou moins courts de la colonne de résidus de l'intestin moyen et affectent souvent la forme d'ellipsoïdes (fig. 69, pl. III). Ils sont encore évidemment entourés de leur membrane d'enveloppe résistante et si on les écrase, on y trouve les lambeaux de l'enveloppe en question, une matière granuleuse noirâtre, des débris de téguments d'arti-

[1] *Suite du Mémoire*, etc., *op. cit.*, p. 250.

[2] Ce pigment peut faire entièrement défaut chez certains individus.

[3] *Recherches anatomiques sur le Lithobius forficatus, etc.*, op. cit., p. 86.

[4] *Scolopendrae morsitantis anatome, etc.*, op. cit., p. 7.

culés (fig. 68, pl. III), des globules graisseux, des concrétions informes et toute la collection des grains de sable avalés par l'animal.

M. J. Davy [1] a indiqué de l'urate d'ammonium en abondance dans les excréments de la *Scolopendra morsitans* [2]. Cette combinaison de l'acide urique, assez fréquente chez les insectes [3], provient des tubes de Malpighi dont nous dirons un mot plus bas.

N'étant pas parvenu à me procurer les excréments des Lithobies en quantité suffisante, j'ai dû me borner à quelques essais chimiques sur les petites masses retirées directement du tube digestif et je n'ai pas réussi parce que, ainsi que je le montrerai à propos des tubes Malpighiens, la sécrétion des produits uratiques, en un temps donné, est bien moindre chez les *Lithobius* que chez beaucoup d'Insectes.

G. — Des glandes antérieures [4].

Les glandes antérieures des Lithobies, dites salivaires par la plupart des auteurs, sont tellement apparentes qu'elles ont été indiquées au sommairement décrites par tous ceux qui, depuis Treviranus, se sont occupés de l'ana-

[1] *On the temperature of the Spider and on the urinary excretion of the Scorpion and Centiped.* — (Edimburg, Philos. journ., t. XLIV, p. 583, 1848).

Je n'ai pu me procurer le mémoire original; je cite d'après les *Leçons sur la physiologie, etc.*, de M. Milne Edwards, t. V, p. 450 (en note).

[2] On sait que, sous l'ancien nom de *Scolopendra morsitans*, il faut comprendre, aujourd'hui, une série d'espèces différentes.

[3] *Sericaria mori* (chenille), *id.* (papillon), *Melolontha vulgaris? Vanessa urticae* (chenille), *Bombyx lanestris* (id.), *Bombyx quercûs* (id.), *Yponomeuta evonymella* (id.), *Meloe violaceus.* Voyez, à ce sujet, mon mémoire : *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes*, p. 108.

[4] Avant de me former une opinion à l'égard des glandes antérieures des Lithobius, j'ai naturellement voulu connaître les recherches qui avaient été faites sur les glandes analogues d'un type de plus grande taille, les Scolopendres proprement dites; mais, peines perdues! Je regrette de devoir l'avouer pour l'honneur de la science, il y a peu de questions plus embrouillées; on ne trouve ni deux auteurs ni deux figures d'accord, et on quitte cette étude bibliographique que je vais essayer de résumer, l'esprit fatigué et dans l'impossibilité de discerner la vérité.

Première confusion quant au nombre : J. Müller (*) ne figure *qu'une seule paire* de glandes

(*) *Zur Anatomie der Scolopendra morsitans* (Isis, Bd. XXII, pl. II, fig. 5. Leipzig, 1829).

tomie de ce genre de Myriapodes. Cependant, ce que l'on connaissait de ces organes était bien peu de chose. On savait qu'ils constituent deux glandes volumineuses en forme de grappes que Treviranus prit pour des corps graisseux [1], colorées en violet [2]; mais on ignorait jusqu'au parcours de leurs canaux excréteurs [3] et personne n'avait cherché à s'assurer si leur sécrétion possède réellement les propriétés de la salive des articulés, des Insectes, par exemple. Je crois donc qu'on ne lira pas sans intérêt le résultat de mes recherches sur ces organes.

Les glandes antérieures du *Lithobius forficatus* sont situées de chaque côté de l'œsophage, depuis la tête jusqu'à l'origine de l'intestin moyen (fig. 1, pl. I). Elles ont la forme de longues grappes et se composent de nombreux lobules formés eux-mêmes d'acini sphériques au ellipsoïdaux incolores rem-

grandes et compactes; Gaede (*) représente *deux paires* de glandes petites, en grappes; Kutorga (**) et Straus-Durckheim (***) en signalent *trois paires*.

Deuxième confusion quant à l'endroit où aboutissent les canaux excréteurs : pour Gaede, les canaux aboutissent *dans la bouche;* pour Kutorga il y a, de chaque côté, *un canal se rendant à la forcipule et deux canaux s'ouvrant dans la cavité buccale;* pour Straus, il y encore trois canaux pénétrant *l'un dans la pince ou la mâchoire du même côté, le second dans la lèvre et le troisième dans la mandibule ! !*

Enfin, troisième confusion quant au rôle : J. Müller dit qu'elles sont salivaires ou venimeuses, Gaede les appelle Salivaires et les regarde cependant comme produisant le liquide vénéneux, Kutorga les nomme simplement salivaires, Straus les réunit toutes sous le nom de venimeuses.

On avouera que c'est à n'y plus rien comprendre et, si l'on m'objecte, que ce sont là tous travaux bien vieillis, je puis répondre qu'il n'y en a pas d'autres; au point que les auteurs des traités généraux récents d'anatomie comparée les plus estimés, MM. Milne Edwards, Harting (****), Gegenbaur, etc., ont dû s'en contenter et que la lecture des quelques lignes qu'ils consacrent à ce sujet nous laisse dans le doute le plus absolu. Je ne puis qu'engager les naturalistes à même de le faire par leur lieu de résidence, à reprendre la question anatomiquement et physiologiquement sur des Scolopendres de grande taille, en exemplaires frais, et je traiterai donc des glandes antérieures des Lithobies sans chercher à établir des points de comparaison impossibles.

(*) *Beiträge zur Anatomie der Insecten* (WIEDEMANN'S ZOOLOGISCHES MAGAZIN), Bd. 1, stük 1, p. 87. Kiel, 1817.
(**) *Scolopendræ morsitantis anatome, etc.*, op. cit., pl. I, fig. 4.
(***) *Traité pratique et théorique d'anatomie comparative*, t. II. Paris, 1843, p. 33.
(****) *Leerboek van de Grondbeginselen der Dierkunde*, 1ste deel, Morphologie, p. 432. Tiel, 1871.

[1] *Vermischte Schriften, etc.*, op. cit., Zweiter Band, p. 25.
[2] LÉON DUFOUR, *Recherches anatomiques sur le Lithobius, etc.*, op. cit. p. 83.
[3] LUDWIG KOCH, *Die Myriapodengattung Lithobius, etc.*, op. cit., p. 8.

plis de petites cellules à sécrétion (fig. 24, pl. II). L'éclairage oblique, ou même par réflexion, fait voir un canal excréteur central sur lequel s'embranchent les canaux secondaires des lobules. Un tronc trachéen principal et ses ramifications règnent le long de chaque glande et accompagnent les canaux excréteurs (fig. 25, pl. II). Enfin les glandes sont, comme je le rappelais plus haut, pigmentées en violet [1]. Un grossissement suffisant montre que ce pigment est renfermé dans de nombreuses cellules spéciales adhérant fortement à la surface des acini. Lorsqu'on soumet les glandes à la pression, sous un lame de verre à couvrir, le contenu des acini s'écoule, par suite de la déchirure de ceux-ci, mais les cellules violettes à tunique plus solide résistent et restent intactes. Ces cellules ne sont pas assimilables à celles du corps adipeux; le corps adipeux des Lithobius est brun et non violet; les cellules qui le composent sont énormément plus volumineuses et remplies de globules graisseux brillants à contours foncés (fig. 26, pl. II).

Quant aux canaux excréteurs, voici comment je me suis assuré du lieu où ils déversent le produit : après les avoir dégagés jusqu'à la tête, et l'animal étant couché sur le dos, on enlève d'abord les forcipules et l'on constate que cela n'amène aucune lésion ou traction des canaux; donc, en premier lieu, fait très-important, ces canaux ne s'ouvrent pas dans les crochets. Ensuite, on saisit avec une pince le groupe des pièces buccales proprement dites, mandibules et mâchoires et, le tirant à soi avec précaution, on entraîne du même coup les deux canaux excréteurs avec leurs glandes (fig. 24, pl. II); l'œsophage reste en place, tenant par le pharynx à la lèvre supérieure. Donc, non-seulement les canaux ne déversent pas leurs produits dans les forcipules, mais ils ne s'ouvrent pas non plus dans l'œsophage; ils aboutissent à la base des pièces de la bouche proprement dite.

Morphologiquement, les glandes antérieures se comportent, par conséquent, comme des glandes salivaires. Voyons s'il en sera de même physiologiquement.

Le liquide sécrété par les glandes antérieures n'est jamais acide. Soit en

(1) Le pigment peut manquer entièrement chez quelques individus; dans ce cas, les cellules superficielles, ordinairement violettes, sont incolores et leurs granulations jaunâtres (fig. 25, f.).

broyant simplement ces glandes, soit en les écrasant avec un peu d'eau, soit en les comprimant directement sur des papiers réactifs, on ne constate jamais qu'une sécrétion neutre ou légèrement alcaline, comme la liqueur qui s'écoule de la bouche lorsque l'animal mord.

Le liquide obtenu en broyant les glandes avec un peu d'eau n'abandonne pas de cristaux par évaporation spontanée; il reste une matière d'apparence grasse qui conserve pendant des mois la coloration violette des cellules à à pigment.

J'ai montré, dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes* [1], que les glandes salivaires *vraies* des Insectes proprement dits, possèdent la propriété caractéristique des glandes salivaires des vertébrés. En effet, en broyant plusieurs de ces glandes avec de l'empois d'amidon clair, on peut, après un temps variant de trente minutes à deux heures, suivant les espèces, déceler, par les différents réactifs en usage, la présence du glucose dans le mélange.

J'ai répété maintes fois cette expérience décisive sur les glandes antérieures des Lithobies, employant, parfois, jusqu'à huit glandes à la fois pour un centimètre cube d'empois, faisant varier la durée du contact entre quarante-cinq minutes et deux heures, à des températures de l'atmosphère ambiante dont la plus basse fut de +15° c. et la plus élevée de 24°; mais le résultat a toujours été négatif. Aucun des réactifs, liqueur de Barreswil, liqueur de Lagrange [2], potasse caustique, réactif de Böttcher, etc., etc., n'indiquait de trace de sucre.

Ajoutons que j'opérais parallèlement et en même temps sur des quantités égales du même empois d'amidon, additionnées d'une goutte de salive humaine et que tous les réactifs y indiquaient la transformation en glucose. Double preuve, d'une part de la sensibilité des liquides employés et, d'autre part, de la non-identité de la sécrétion des glandes antérieures des Lithobies et de celle des glandes salivaires des Insectes et des vertébrés.

[1] Pages 47, 66, 117.

[2] Voyez au sujet de la formule et du mode d'emploi de cette liqueur : LAGRANGE, note sur une modification des liqueurs de Fehling et de Barreswil, employée au dosage du glucose. (*Comptes rendus*, t. LXXIX, p. 1005, 1874.)

Physiologiquement, les glandes antérieures des Lithobies ne sont donc pas des glandes salivaires, dans l'acception stricte du mot. Seraient-ce donc les glandes venimeuses? On arriverait alors forcément à cette conclusion que l'écoulement du poison n'a pas lieu, suivant l'opinion admise, par les crochets forcipulaires, mais par l'orifice buccal, comme M. Ludwig Koch l'a supposé [1].

Je me suis occupé de la question au point de vue anatomique dans la série des Myriapodes chilopodes et au point de vue expérimental chez les Lithobius; cependant, afin de ne point allonger le travail actuel outre mesure, j'ai préféré en faire le sujet d'une notice spéciale que je publierai à part. Je me bornerai à énoncer ici que tout semble prouver que les glandes antérieures des Lithobies et des autres chilopodes ne sont point les organes producteurs d'un liquide venimeux. D'autres glandes spéciales, dont je tairai la position maintenant, jouent ce rôle particulier.

Les glandes antérieures restent donc bien des annexes de l'appareil digestif. Quoique la nature de leur fonction ne soit pas élucidée, on peut leur conserver le nom de *glandes salivaires*, en se basant sur leur structure et leur position; mais en n'oubliant pas toutefois que leur sécrétion diffère certainement de la salive des insectes.

B. — Tubes de Malpighi.

On sait, depuis longtemps, que les tubes de Malpighi des ***Lithobius*** sont au nombre de deux; ils aboutissent isolément à droite et à gauche de la limite postérieure de l'intestin moyen, après s'être assez fortement dilatés sous forme de poche allongée (fig. 70, pl. III). Ils sont très-fins, blancs par réflexion, jaunâtres par transmission. Leur organisation diffère peu de celle de ces mêmes tubes chez les Insectes. Ainsi que chez la plupart des Myriapodes que j'ai étudiés, les cellules sécrétoires sont petites; tantôt elles sont accompagnées de granules incolores (fig. 80^a, pl. III), tantôt le tube est clair et

(1) *Die Myriapodengattung Lithobius, etc.*, op. cit., p. 19.

les cellules sont très-visibles (fig. 80^{b}, pl. III). Ces différences peuvent s'observer entre les tubes d'individus différents, ou entre des segments successifs d'un même tube.

De même que pour les Insectes dont j'ai fait ailleurs l'histoire des tubes malpighiens [1], ces organes ont été successivement considérés, chez les Chilopodes, comme intestins grêles (Gaede), comme intestins en cœcum (Kutorga), comme organes biliaires (Marcel de Serres, Treviranus, Léon Dufour, Gervais, Rymer Jones, etc.), enfin comme urino biliaires (Straus Durckheim).

Il eût été parfaitement inutile de recommencer la longue discussion de faits et d'expériences qui remplit de nombreuses pages de mon travail sur la digestion des Insectes. Ces glandes tubulaires constituent ici, comme chez les hexapodes, un appareil dépurateur urinaire [2]; il me suffira de résumer les résultats qu'elles m'ont fournis.

Les tubes de Malpighi du *Lithobius forficatus* sont toujours très-peu chargés de sédiments. C'est en vain, la plupart du temps, qu'on y chercherait la présence de concrétions quelconques en les observant à l'état frais. L'artifice que j'ai employé souvent, avec succès, consiste à les laisser se dessécher librement sur une plaque de verre. Dans ces circonstances, les cellules disparaissent, les tubes deviennent transparents comme le verre et le microscope permet d'y découvrir soit de petites concrétions informes, soit de petits cristaux (fig 81, pl. III) provenant de la cristallisation, pendant la dessiccation lente, des éléments cristallisables primitivement dissous. Ces cristaux formés ainsi spontanément au sein du liquide des tubes ne répondent en en aucune façon à l'urate d'ammonium observé par Davy dans les excréments des Scolopendres (voyez plus haut, page 26), mais, chose curieuse, à l'acide urique pur, non en combinaison [3].

[1] Voyez mon Mémoire: *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes, etc.*, pp. 27 à 35, 40, 41, 45, 57, 59, 61 à 65, 84, 92 à 97, 106 à 115.

[2] J. Müller (*Zur Anatomie der Scolopendra morsitans, etc.*, op. cit., p. 550) s'est élevé le premier, dès 1829, quant aux Myriapodes, contre la dénomination de vaisseaux biliaires donnée aux tubes malpighiens de ces animaux. Ce sont, dit-il, des organes excréteurs.

[3] Pour l'urate d'ammonium, voyez :

Robin et Verdeil, *Traité de chimie anatomique.* (Atlas pl. XVIII, fig. 1.)

O. Funke, *Atlas der physiologischen Chemie,* pl. IV. fig. 5, et pl. XIII, fig. 5 et 6.

En traitant ensuite les mêmes tubes par le procédé emprunté à M. Sirodot[1], procédé que j'ai largement utilisé pour les insectes, c'est-à-dire en broyant les tubes malpighiens avec un peu d'eau dans le creux d'une lame de verre à concavité, ajoutant une petite goutte d'acide acétique et couvrant avec une lame de verre mince, on obtient, au bout d'une heure à une heure et demie, de petits cristaux d'acide urique de même forme que les précédents, mais tout aussi rares.

Cette si petite quantité de matière uratique est cause qu'on ne parvient pas à obtenir la coloration rouge de la murexide, facile cependant à développer à l'aide des tubes de Malpighi de certains Insectes (*Carabus auratus, Melolontha vulgaris,* etc.).

Les tubes de Malpighi des Lithobius sécrètent donc, toutes proportions gardées, beaucoup moins d'acide urique, en un temps donné, que ceux d'autres articulés et telle est l'une des raisons pour lesquelles je n'ai pu en déceler dans leurs excréments (voyez p. 26).

Gorup Besanez, *Traité d'Analyse zoo-chimique,* trad. française, fig. 59.
Lehmann, *Précis de Chimie physiologique,* trad. française, fig. 4.
Frey, *Traité d'histologie,* trad. française, fig. 26.

Pour l'acide urique sous la forme où nous l'avons observé chez le *Lithobius,* voyez :

Robin et Verdeil, *op. cit.*, pl XI, fig. 1, pl. XII, pl. XIII, pl. XIV, fig. 1.
O. Funke, *op. cit.*, pl. IV, fig. 2.
Gorup Besanez, *op. cit.*, fig. 60.
Frey, *op. cit.*, fig 24.
Lehmann, *op. cit.*, fig. 5.
Odling, *Cours de Chimie pratique,* trad. française, fig. 55.
Sirodot, *Recherches sur les sécrétions chez les Insectes.* Thèse, Paris, 1859, pl. XIV, fig. 4, et pl. XVI, fig. 9.
Enfin mon Mémoire précédent, *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes,* fig. 18, 19, 43 et 49.

[1] Voyez le Mémoire de M. Sirodot dont le titre est indiqué ci-dessus.

FAMILLE DES SCOLOPENDRIDES.

§ 3.

Cryptops Savignyi, Leach; *C. agilis*, Meinert; *C. hortensis*, Leach [1].

INDICATIONS ICONOGRAHIQUES.

N. B. — Le tube digestif des *Cryptops*, inconnu avant mes recherches, n'a jamais été représenté. Comme le genre *Cryptops* est rangé par tous les zoologues modernes parmi les Scolopendrides, je donne, ci-dessous, les indications iconographiques concernant les *Scolopendra* proprement dites; mais en faisant observer, dès maintenant, qu'il y a, entre le canal alimentaire des *Cryptops* et celui des Scolopendres, des différences capitales, de sorte que ce dernier ne saurait être considéré comme le type de l'autre.

1817. Gaede . . *Beiträge zur Anatomie der Insecten* (Wiedemann's zoologisches Magazin. Band I, St. I, p. 87), pl. I, fig. 7. Glandes antérieures de *Scolopendra morsitans* (Scolopendre d'Amérique).

1829. J. Müller . *Zur Anatomie der Scolopendra morsitans* (Isis von Oken, Band XXII), pl. II, fig. 5. Tube digestif de *Scolopendra morsitans*.

1854. Kutorga. . *Scolopendrae morsitantis anatome*, pl. I, fig. 2. Tube digestif de *Scolopendra cingulata*, Latr., fig. 4. Glandes antérieures de la même.

1857. J.-V. Carus. *Icones zootomicae* (Wirbellosen Thiere), pl. XII, fig. 2. Tube digestif de *Scolopendra cingulata* (d'après Kutorga).

1872. Harting . . *Leerboek van de Grondbeginselen der Dierkunde*, derde deel, tweede afdeeling, fig. 524. Tube digestif de *Scolopendra cingulata* (d'après Kutorga).

A. — **Nature de l'alimentation.**

On sait que les *Cryptops*, comme les Géophilides dont nous aurons à parler plus loin § 4, sont privés d'yeux.

Leurs pièces buccales sont sensiblement de même forme que celles des Lithobies. Cette grande analogie nous autorise à admettre qu'ils capturent et tuent leur proie par les mêmes procédés. Ils sont très-carnassiers et même

[1] Voyez, au sujet de la distribution de ces animaux en Belgique, mon travail : *Matériaux pour la faune belge*, 2e note, *Myriapodes* (Bullet. de l'Acad. royale de Belgique, 2e série, t. XXXIII, n° 5, 1872), pp. 6, 7, 8 et pl. I, fig. 1, 2, 3.

voraces : ayant placé un *C. Savignyi* dans une boîte contenant déjà un *Himantarium Gervaisii*, je trouvai, le lendemain, ce Géophilide en partie dévoré. L'examen du contenu du tube digestif du *Cryptops* m'y fit découvrir les débris de la victime; il avait avalé indistinctement les muscles, les téguments, les pattes entières, et l'état de division incomplète de ces fragments indiquait une absence presque totale de mastication proprement dite. De nombreuses bulles gazeuses étaient associées aux matières en digestion.

Les espèces du genre *Cryptops* sont loin d'avoir toutes identiquement les mêmes mœurs. Les différences dans les habitudes générales des articulés sont très-utiles à connaître pour saisir les causes de l'alimentation spéciale de chaque espèce en particulier. Les lignes suivantes sont, comme on le verra, une démonstration intéressante de ce fait.

Il résulte de mes observations que, des trois espèces bien distinctes qu'on observe en Belgique, deux d'entre elles, les *C. Savignyi* et *C. hortensis* sont essentiellement souterraines; le *C. Savignyi* se rencontre dans la terre ordinaire des jardins, de préférence au pied des murs, à des profondeurs variables, mais toujours assez grandes (50 centimètres et plus). Le *C. hortensis* descend bien moins bas et se trouve surtout dans les terres très-meubles, la terre de bruyère, la tannée employée par les jardiniers, etc. Quant à la troisième espèce, le *C. agilis*, elle habite, au contraire, sous les pierres, comme les Lithobies.

Je me suis efforcé de déterminer l'alimentation de chacune d'elles par l'examen attentif du contenu du tube digestif. Je classerai les résultats pour les rendre plus clairs.

1° Espèces souterraines.

Des grains de sable sont toujours associés, en quantité plus ou moins grande, au contenu du canal alimentaire.

C. Savignyi. (Vivant profondément dans les terres un peu compactes.) La nourriture se compose de jeunes Lombrics (*Lumbricus communis*, Hoffm.) dont on retrouve les soies caractéristiques en quantité énorme [1]; de petits acariens quelquefois avalés

[1] Voyez, pour les figures des soies du *Lumbricus communis* et d'autres : D'Udekem, *Mémoire sur les Lombricins*, 1re partie. (Mém. de l'Acad. royale de Belgique, t. XXXVI, 1865) pl. IV,

entiers, de Géophilides (*Geophilus, Himantarium*, etc.) reconnaissables aux articles de pattes, d'antennes, etc., parfois de petites araignées [2].

C. hortensis. (Vivant peu profondément, dans les terres légères.) Je n'ai réussi à déterminer, jusqu'à présent, parmi les débris d'articulés avalés, que des articles de pattes d'araignées.

2° Espèce habitant sous les pierres.

Grains de sable associés à la nourriture, quelquefois absents.

C. agilis. Nourriture composée de petites larves d'insectes, même de larves velues (espèces indéterminables).

B. — Description du tube digestif.

Ainsi que je l'ai déjà dit, au début de ce paragraphe, le tube digestif des *Cryptops* est resté inconnu jusqu'à présent. L'intérêt que j'attachais à l'étude de cet appareil s'est accru tout à coup considérablement dès qu'une première dissection m'eut révélé une composition spéciale et, j'ose le dire, toute nouvelle pour un Myriapode.

fig. 6 et 7. — E. Claparède, *Histologische Untersuchungen über den Regenwurm* (Zeitschr. für wiss. Zoologie, XIX Bd. 1869), pl. XLIII, fig. 2, XLIV, fig. 2, et XLV, fig. 2.

[2] En dévorant des Lombrics, le *C. Savignyi* avale évidemment tout ou partie des matières renfermées dans le canal digestif de ces annélides, par conséquent des substances végétales en décomposition et même des spores de cryptogames. C'est ce qui était arrivé à un des *Cryptops* que j'ai étudiés : son intestin buccal contenait, en grande quantité, de petits groupes d'un végétal cryptogamique, rougeâtre à la lumière directe, jaunâtre par transmission et dont je donne le dessin fig. 27, pl. II. Notre savant botaniste M. A. Bellynck, ayant bien voulu en examiner un échantillon, m'écrivait : « Nous avons ici, sans aucun doute, des fragments de » *Mycelium moniliforme* d'un champignon ascomycète (*Peziza?*). L'animal aura avalé des » spores de ce champignon, et les mauvaises conditions dans lesquelles elles ont germé sont » cause de l'état morbide de ce mycélium. »

La présence de végétaux cryptogamiques *dans l'intestin* des articulés, et même des Myriapodes en particulier, n'est pas un fait extraordinaire. Leidy (*Proceedings of Natural science of Philadelphia*, 1849), Ch. Robin (*Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants*. Paris, 1853) *Moulinié* (*ibid.*) en ont signalé un nombre assez considérable (onze espèces pour les Myriapodes); mais, d'abord, tous ces végétaux, de l'avis de M. Ch. Robin, appartiennent au groupe des algues et, ensuite, les Myriapodes chez lesquels on les a observés sont circonscrits dans l'ordre des Chilognathes. Le cas que je signale chez les *Cryptops* est donc probablement neuf, puisqu'il s'agit d'un champignon et d'un Myriapode Chilopode.

Le tube digestif des *Cryptops,* à peu près identique chez nos trois espèces indigènes et, probablement, chez toutes celles du genre, est un peu plus long que la distance exacte de la bouche à l'anus. (Chez un *C. Savignyi* de 46 millimètres de longueur, le canal alimentaire avait 67 millimètres [1].) Cela tient à des sinuosités de deux genres différents; les unes, peu accusées, sont quelques légères ondulations générales dans le plan vertical, l'autre très-importante est une circonvolution nette décrite par l'intestin terminal (voir plus loin p. 40).

Chez certains individus, il est si intimement enveloppé par un tissu adipeux jaune abondant, résistant et adhérent, qu'il est très-difficile de l'isoler. On y parvient cependant avec des précautions convenables; mais il est matériellement impossible de conserver autre chose que des tronçons des tubes de Malpighi.

Le canal alimentaire est encore divisible en les trois portions ordinaires; intestin buccal, intestin moyen, intestin terminal; seulement, il présente deux caractères marquants qui frappent immédiatement l'observateur :

1° Au lieu d'offrir un intestin buccal court, comme celui des Lithobies et des Scolopendres dont on a rapproché les *Cryptops* dans les classifications zoologiques, il possède, au contraire, un intestin buccal très-long comme celui des Géophilides, mais beaucoup plus large.

[1] On pourrait concevoir des doutes sur l'exactitude de la détermination de l'espèce, en me voyant parler ici d'un *C. Savignyi* de 46 millimètres de longueur et en lisant dans mon travail sur les Myriapodes de Belgique (*) : « atteint jusqu'à quatre centimètres de longueur »; alors que certains auteurs lui donnent seulement : M. Gervais 20 millimètres (**), C. L. Koch 11 millimètres (***) et M. Snellen van Vollenhoven 20 millimètres (****), et que des ouvrages signalent même le *C. Savignyi* comme plus petit que le *C. hortensis.*

Ce sont les auteurs en question qui, ou bien n'ont vu que des jeunes, ou bien ont commis une erreur grave. On s'en assure aisément en remontant aux sources : l'espèce *C. Savignyi* a été créée par Leach en Angleterre; or, le spécialiste Newport qui décrit les Myriapodes du British Museum, sur des exemplaires anglais types (*****) dit, ce qu'on semble trop avoir oublié : « *Crypt. hortensi simillima sed* MAJOR... Long. unc 1 $\frac{6}{10}$. » Il lui assigne donc une taille plus forte que celle du *C. hortensis* et une longueur de 43 millimètres bien voisine des 40 ou 46 millimètres que j'ai toujours observés.

(*) *Matériaux pour la faune belge, etc.,* op. cit., p. 7.
(**) *Hist. nat. des Ins. aptères, etc.,* op. cit., t. IV, p. 292.
(***) *Die Myriapoden getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben,* t. II, p. 35.
(****) *De Dieren van Nederland, Gelede Dieren.* Haarlem, 1860. (Dimensions d'après la fig. 2 de la pl. 7 de l'Atlas).
(*****) *Catalogue of the Myriapoda in the Collection of the British Museum.* Part I, *Chilopoda,* p. 59. London, 1856.

2° Sur la limite de l'intestin buccal et de l'intestin moyen existe un organe comparable, jusqu'à un certain point, à l'appareil valvulaire (gésier) des Insectes ou à l'estomac triturant de certains Crustacés.

Passons actuellement à l'étude des détails :

Intestin buccal. Il se rapproche de celui des Géophilides par sa grande longueur, puisque, dans un tube digestif de 67 millimètres, il en mesurait 45, c'est-à-dire à peu près les deux tiers (fig. 2ª, pl. I); mais il s'en éloigne, au contraire, beaucoup par son diamètre. L'intestin buccal des Géophilides est, en effet, excessivement étroit, capillaire (§ 4 *B*, et § 5), tandis que chez les *Cryptops*, il offre une ampleur assez considérable pour faire douter au premier abord de notre interprétation (2 millimètres de diamètre *C. Savignyi*).

Cette interprétation est cependant parfaitement d'accord avec tous les détails anatomiques, histologiques et physiologiques que j'ai pu relever. Plus étroit à son origine et vers sa terminaison que dans la région moyenne, l'intestin buccal joue, dans cette même région, un des rôles du jabot des Insectes carnassiers; c'est-à-dire que les aliments s'y accumulent avant de passer dans les sections suivantes. Comme le jabot des Insectes en question, il offre des diamètres apparents très-différents suivant les circonstances; rétréci chez les *Cryptops* à jeun, large, distendu chez ceux qui viennent de manger. Il se termine, ainsi que l'intestin buccal des Insectes pris comme terme de comparaison, par un appareil valvulaire (gésier) ou faux organe triturateur.

Ses parois fort minces et transparentes, au point de laisser voir souvent, d'une manière facile, la nature des substances avalées, sont revêtues extérieurement d'une couche musculaire dont les éléments transversaux qui sont les plus visibles acquièrent surtout de l'importance vers le tiers postérieur (fig. 2ª, pl. I). Il est tapissé intérieurement par une *intima* ou cuticule simple, sans appendices saillants, excepté dans l'appareil valvulaire que nous allons décrire. Je n'y ai point vu d'épithélium.

Appareil valvulaire (gésier). Les naturalistes qui m'ont fait l'honneur de lire mon travail antérieur sur la digestion des Insectes se rappelleront que j'ai été amené à substituer au nom de *gésier*, généralement employé, le

terme d'*appareil valvulaire* emprunté à M. Milne Edwards. Mes nombreuses observations prouvent que « l'appareil valvulaire n'est point un organe tri- » turateur auxiliaire des pièces buccales, car chez les Coléoptères carnas- » siers et les Locustiens où il affecte une forme classique, les matières » animales ou végétales qui l'ont traversé se retrouvent, après le passage, en » parcelles de même forme et de même grandeur qu'avant l'opération [1] ». Sa fonction, très-importante, du reste, consiste à ne permettre qu'un passage graduel des matières digérées, de l'intestin buccal dans l'intestin moyen.

Ces quelques lignes d'explication étaient nécessaires pour justifier l'expression dont je me sers et pour nous faciliter la détermination ultérieure des fonctions de l'organe en question chez les *Cryptops*.

Cet organe est absolument nouveau chez les Myriapodes. Cependant, en lisant le passage que Straus Durckheim consacre, dans son *Traité pratique et théorique d'anatomie comparative* [2], au tube digestif de la *Scolopendra morsitans*, on serait tenté de croire qu'il existe aussi chez les Scolopendres proprement dites. Straus Durckheim dit : « ..... un jabot succenturié suivi d'un » gésier très-petit, fort musculeux, replié sur lui-même, dans lequel la » muqueuse forme des plis saillants irréguliers et cornés sur leur bord, » constituant un appareil de rumination destiné à broyer une seconde fois » les aliments..... » Mais l'auteur s'est évidemment trompé, car l'anatomie des Scolopendres ayant donné lieu à plusieurs travaux que j'ai déjà cités et même à une monographie assez détaillée (Kutorga), on n'aurait pas manqué de signaler une portion aussi apparente et aussi intéressante du canal alimentaire. Ajoutons que le gésier des *Cryptops* ne répond nullement à la description reproduite plus haut.

Chez les trois espèces de *Cryptops* que j'ai disséquées, l'intestin buccal, à son extrémité postérieure, après un rétrécissement, se renfle brusquement en une petite poche, ovoïde chez les *C. hortensis* et *agilis* (fig. 28 et 30, pl. II), sphérique chez le *C. Savignyi* (fig. 2, pl. I et 31, pl. II), à parois très-musculaires et dont le contenu est des plus inattendus.

[1] *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes, etc.*, op. cit., p. 118. Voyez aussi les pages 18, 19, 72, 73, 74, 104, 105, 106.

[2] Tome II, p. 32. Paris, 1843.

La cuticule chitineuse qui tapisse l'organe est hérissée de prolongements dont la nature n'est pas identique chez les trois espèces. Chez le *C. Savignyi*, dont je parlerai en premier lieu, ces prolongements sont de deux formes différentes; les uns, les plus nombreux, sont de longues soies raides, transparentes, incolores, frangées sur leurs bords et subdivisées en pinceaux à leur extrémité. Les autres sont trente-huit à quarante pointes dures, brunes, couvertes de petites épines secondaires, comme étaient jadis certaines massues à pointes de fer multiples. Les soies naissent à toutes les hauteurs sur les parois du sac globuleux et convergent par groupes vers l'ouverture antérieure; les pointes épineuses implantées sur une seule ligne circulaire constituent, dans un gésier intact, une sorte de couronne (fig. 31, 32, 33, pl. II).

Le fait le plus extraordinaire, c'est que tous ces appendices, soies et pointes épineuses, sont dirigés, non vers l'intestin moyen qui suit, mais vers l'orifice d'entrée du gésier, c'est-à-dire vers l'intestin buccal.

Si nous cherchons des analogies, nous en trouverons certainement, au point de vue morphologique, sinon fonctionnel, d'abord dans l'estomac armé de pointes épineuses, de soies, etc., des Mysis si bien décrit par notre illustre confrère M. P.-J. Van Beneden [1], ensuite et surtout, dans le sac musculaire globuleux garni, au dedans, de soies raides dirigées *en avant* qui termine, suivant MM. Leydig et Weismann, l'intestin buccal de la larve singulière de la *Corethra plumicornis* Meig [2].

Chez les *C. agilis* et *hortensis*, l'armure interne du gésier est moins importante; elle ne comporte plus que de longues soies simples, effilées au bout et non subdivisées (fig. 29, pl. II). Toutes sont encore dirigées vers l'orifice antérieur.

Afin de conserver une preuve matérielle et indiscutable de la singulière disposition que je viens de décrire, des préparations du gésier et du tube digestif entier des *Cryptops* ont été déposées dans les collections de l'Université de Gand.

[1] *Recherches sur les Crustacés du littoral de Belgique* (Mém. de l'Acad. royale de Belgique), t. XXXIII, 1861, pp. 41 et suiv., pl. II, fig. 2.

[2] Weismann. *Die Metamorphose der Corethra plumicornis* (Zeitschr. f. wiss. Zool., XIV Band, 1 Heft, 1866), pl. III, fig. 1.

J'exposerai plus loin le résultat de mes observations touchant la fonction de l'organe.

Intestin moyen. — L'intestin moyen qui suit le gésier ou appareil valvulaire (fig. 2, pl. I) est relativement très-court, si on le compare à celui des Insectes carnassiers et des autres Myriapodes chilopodes. Sa limite postérieure est, comme toujours, indiquée par l'insertion des tubes malpighiens.

Malgré cette brièveté, notre interprétation reste exacte, le microscope montrant entre cet intestin moyen et celui des *Lithobius,* des *Himantarium* et des *Geophilus* une analogie frappante. Ici, comme chez les Myriapodes cités, la cuticule fait défaut et l'épithélium à nu, se détachant au moindre attouchechement, se compose d'une couche de cellules délicates légèrement ovoïdes en place, sphériques lorsqu'elles flottent librement, à protoplasme aussi transparent que le verre et chargé, très-irrégulièrement de granulations fines, brillantes, d'un jaune verdâtre, parfois incolores, tantôt rares, tantôt abondantes, quelquefois de globules graisseux plus forts, mais en petit nombre (fig. 52, pl. III). La ressemblance est si grande que, sauf un détail que je signalerai au point voulu, un œil, même exercé, ne peut distinguer l'un de l'autre des lambeaux des intestins moyens de *C. agilis* et d'*Himantarium Gervaisii.*

Intestin terminal. — L'intestin terminal, plus court encore et très-musculeux est, ainsi que cela s'observe généralement, riche en gros troncs trachéens. En disséquant avec les plus grandes précautions, pour éviter toute traction longitudinale, on observe qu'il décrit, comme l'intestin terminal des *Himantarium* et des *Geophilus,* une anse ou circonvolution très-marquée (fig. 2, pl. I; fig. 71, pl. III); c'est là un fait anatomique important chez les Myriapodes et sur lequel je reviendrai dans le § 8.

Glandes antérieures. — De même que chez les Lithobies chez lesquelles nous les avons déjà décrites et chez les *Himantarium,* deux longues glandes antérieures acineuses garnissent les côtés de l'origine de l'intestin buccal. Elles sont proportionnellement assez petites; les acini qui les composent

(fig. 40, pl. II) ellipsoïdaux et incolores sont à peu près identiques à ceux des *Himantarium;* ils renferment des cellules sécrétoires à contours indécis mais à noyaux brillants et très-visibles. Le canal excréteur de chacune de ces glandes en occupe l'axe et s'ouvre encore une fois dans la bouche et non dans les forcipules. On peut, en effet, arracher ces dernières sans léser en rien les canaux des glandes antérieures.

Ces canaux excréteurs offrent une petite particularité à signaler; leur paroi est lisse, dépourvue des bosselures et de l'épithélium important qu'on y remarque chez les *Himantarium.*

En écrasant les glandes sur des fragments de papiers réactifs, on constate que le liquide qu'elles sécrètent est neutre.

Tubes de Malpighi. — Ces annexes glandulaires par lesquelles nous terminerons la description du tube digestif sont au nombre de deux. Les tubes s'élargissent assez notablement en s'approchant de leur point d'insertion sur la limite des intestins moyen et terminal, mais sans former de poches ou de réservoirs comme chez les Lithobies. Leurs cellules sécrétoires (fig. 82, pl. III) sont très-petites; par transparence elles prennent une teinte brunâtre.

La dessiccation lente sur une plaque de verre fait apparaître dans les tubes Malpighiens quelques petits cristaux indéterminables, probablement uratiques. Il était, du reste, peu important de pousser plus loin les recherches sur des organes se retrouvant avec les mêmes fonctions chez d'autres Myriapodes chilopodes moins difficiles à se procurer.

C. — Rôle des principales parties du tube digestif.

Un fait sur lequel j'ai déjà appelé l'attention du lecteur, c'est, non-seulement la grande longueur, mais l'ampleur de l'intestin buccal dont toute la portion principale qui précède le gésier ou appareil valvulaire peut donc, ainsi que le jabot de certains insectes, servir de réservoir à de grandes quantités d'aliments. Or on s'assure, et je l'ai démontré en effet expérimentalement, que, chez les *Insectes maxillés* à jabot spacieux, celui-ci est plus qu'un réservoir; il est le siége de phénomènes digestifs importants. C'est ainsi que,

chez les Dytiques et les Carabes, les matières albuminoïdes y sont transformées en substances solubles et assimilables analogues aux peptones, que chez les Acridiens qui se nourrissent, au contraire, de substances végétales il y a, dans le jabot, production abondante de sucre aux dépens de la fécule [1].

Il doit en être probablement de même chez tous les articulés à intestin buccal spacieux, et les *Cryptops* viennent confirmer la thèse. Les substances animales avalées par ces Myriapodes séjournent longtemps dans l'intestin buccal; toutes les fois où on les examine après un temps suffisant, on constate qu'elles ne se composent plus que de débris insolubles, grains de sable, soies, poils, fragments de téguments chitineux, etc. L'aspect propre, nettoyé, si je puis m'exprimer ainsi, de ces élements inassimilables, prouve que les matières albuminoïdes, muscles, etc., ont été dissoutes sur place.

D'où provient le liquide digestif? Ce ne peut être de l'intestin buccal lui-même, puisque, pas plus que chez les Dytiques et les Carabes, je n'y ai vu d'épithélium sécrétoire. Ce problème que j'ai déjà posé dans mon Mémoire sur la digestion des Insectes [2] était resté pour moi sans solution à cette époque, bien que j'eusse de fortes raisons de croire, sans oser l'exprimer, que le liquide en question venait de l'intestin moyen qui suit et coulait dans l'intestin buccal [3], en filtrant au travers de l'appareil valvulaire, tandis que ce dernier maintenait les aliments. Actuellement, des observations suivies et des expériences faites sur les Crustacés décapodes et que je publierai plus tard, m'ont prouvé clairement que c'était là l'expression de la vérité [4].

Dès lors, le rôle du faux gésier s'explique facilement, comme on va le voir : l'animal mange et avale gloutonnement beaucoup de nourriture; celle-ci

[1] *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes,* op. cit., pp. 18, 69, 117.

[2] *Recherches, etc.*, op. cit., p. 18, note 2.

[3] N'oublions pas que la station des articulés est ordinairement horizontale.

[4] Le prétendu estomac des Crabes et des Écrevisses n'est qu'une dilatation de l'intestin buccal (Gegenbaur, *Man. d'anat. comp.*, trad. franç., p. 375); il ne s'y fait aucune sécrétion locale *digestive*, cependant les aliments albuminoïdes y sont dissous, transformés en une sorte de peptone par des liquides provenant des portions suivantes du tube digestif et filtrant au travers des fentes de l'appareil valvulaire appelé, jusqu'à présent, pylorique, tandis que cette même valvule retient les aliments, tout le temps nécessaire, dans le faux estomac. Je ne puis

s'accumule dans l'intestin buccal ; les fibres musculaires circulaires du gésier sont contractées ; de même qu'un tamis, celui-ci ne peut livrer passage qu'aux substances liquides ou demi-liquides. Un suc digestif abondant et dont j'ai trouvé la réaction neutre, sécrété par l'épithélium de l'intestin moyen, coule, au travers du gésier, dans l'intestin buccal et dissout les matières albuminoïdes qui peuvent alors, ou passer dans l'intestin moyen, ou, ce qui est bien plus probable, vu l'étendue de la surface de l'intestin buccal, être absorbées sur place. Ceci fait, deux ordres de phénomènes étaient possibles, ou bien, comme chez la larve de la *Corethra plumicornis,* la digestion dans l'intestin buccal étant terminée, l'animal rend par la bouche une pelote constituée par toutes les parties chitineuses et solides ayant résisté au travail digestif [1] ; ou bien, les fibres musculaires du faux gésier se relâchent et, son diamètre augmentant un peu, les résidus de la digestion dans l'intestin buccal suivent un trajet normal, passant, malgré les épines et les soies de l'appareil valvulaire, dans l'intestin moyen.

Chose curieuse, bien que la direction de ces épines et de ces soies semble devoir s'y opposer, au moins partiellement, c'est le deuxième fait qui se passe. Un heureux hasard a voulu que nous assistions plusieurs fois à ce passage. La figure 30, planche II, montre un gésier de *C. Hortensis* dans lequel s'engagent les débris d'une araignée. De plus, en examinant le contenu de l'intestin moyen qui suit, comme on sait, immédiatement le gésier, on y retrouve les grains de sable, les soies et les débris souvent assez gros et *intacts* provenant d'opérations semblables antérieures. J'ai représenté (fig. 53, pl. III) l'aspect du contenu d'un intestin moyen de *C. Savigny*i.

m'étendre davantage sur ces résultats de mes recherches sans déflorer une publication future.

On m'objectera probablement, surtout après avoir lu ce que je dis pages 28 à 30 des glandes antérieures des Lithobies, que j'oublie le liquide sécrété par ces glandes, que, chez la *Corethra plumicornis* (larve) on a précisément admis que la digestion dans l'intestin buccal se fait sous l'influence de la sécrétion des glandes salivaires. La réponse est facile : chez les Coléoptères carnassiers, Dytiques, Carabes, chez les Crustacés décapodes, il y a, je l'ai démontré expérimentalement pour les premiers et le démontrerai dans un travail ultérieur pour les autres, digestion évidente, et, cependant, *les glandes antérieures ou salivaires manquent.*

[1] Weismann, op. cit., p. 9.

On le voit, il ne s'agit donc encore une fois ici, comme chez les Insectes, que d'une sorte d'appareil valvulaire [1]; le terme de gésier est faux; les soies, les pointes épineuses, n'ont aucunement pour but une division inutile des aliments; cette division n'a pas lieu, ainsi que le prouve l'état des débris après comme avant le passage; et, enfin, cette division ne pourrait se produire, car l'action de l'armure intérieure rappellerait la fable du serpent et de la lime; elle s'userait en vain sur les grains de silex et les fragments plus durs qu'elle de téguments chitineux.

Les corps de toute nature qui passent ainsi dans l'intestin moyen peuvent y former une colonne compacte et continue; ils sont probablement accompagnés d'une certaine quantité de matières assimilables qui doivent y subir une nouvelle élaboration, telle qu'émulsion de graisses, etc. Cependant, les faibles dimensions de cette partie du canal, chez les *Cryptops,* ne m'ont point permis de faire des expériences directes.

Ce qui glisse ensuite par l'intestin terminal représente les excréments proprement dits.

[1] M. Meinert, dans son travail sur les fourmis du Danemark, considérait le gésier des fourmis comme servant à la régularisation des mouvements des aliments et non comme organe triturateur (*). M. Auguste Forel a confirmé cette opinion; il a démontré la fonction exclusivement valvulaire du gésier de ces animaux par des expériences ingénieuses consignées dans son beau mémoire sur les fourmis de la Suisse (**). Je cite ces faits ici parce qu'ils n'ont pu trouver place dans mes *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes.*

(*) *Bidrag til danske Myrers, etc.*, 1860 (cité par Forel).
(**) *Les fourmis de la Suisse.* Bâle, Genève, Lyon, 1874, p. 111.

FAMILLE DES GÉOPHILIDES.

(Nous y étudierons successivement les deux genres nettement distincts *Himantarium* et *Geophilus*.)

---

§ 4.

Himantarium Gervaisii, Nob. [1].

INDICATIONS ICONOGRAPHIQUES.

1844. Gervais. . *Études sur les Myriapodes* (Ann. des sc. nat. zoologie, 3e sér., t. II, p. 51), pl. V, fig. 19. Terminaison du tube digestif et tubes de Malpighi du *Geophilus Walckenaerii* (*Himantarium Gabrielis*, Lin.).

Cette espèce ou variété locale (voir la note), par sa grande taille (♀ 65 millimètres au maximum) et l'abondance des individus, m'était en quelque sorte indiquée pour des recherches suivies.

Sauf une courte notice de M. Gervais sur l'*H. Gabrielis*, l'anatomie du genre *Himantarium* était à faire. Les descriptions et les dessins que je donne de l'appareil digestif, dans ce Mémoire, doivent donc être considérés comme absolument neufs.

A. — Mœurs, alimentation.

Aveugle, comme tous les Géophilides, l'*Himantarium Gervaisii* a des habitudes souterraines bien caractérisées. S'il m'est arrivé d'en capturer des exemplaires sous des planches, des pierres, etc., l'immense majorité des

[1] Je renvoie à mon travail : *Matériaux pour la faune belge. Myriapodes* (Bullet. de l'Acad. royale de Belgique, 2e série, t. XXXIII, n° 5, 1872), pp. 8 à 11, pl. II, fig. 1 à 9, pour les caractères zoologiques de l'*H. Gervaisii*, très-voisin de l'*H. subterraneum* de Leach, dont il n'est peut-être qu'une variété locale. Il est excessivement commun en Belgique, surtout dans les jardins de Gand.

individus a été trouvée dans l'épaisseur du sol meuble des jardins, à une profondeur variant de 20 à 40 centimètres; ils se rassemblent surtout là où on a enterré des feuilles et autres débris végétaux.

J'ai éprouvé de telles difficultés à déterminer le mode d'alimentation de cette espèce que j'ai désespéré un instant d'arriver à une solution quelconque. Sans vouloir fatiguer le lecteur de mes essais infructueux, il me faut, cependant, lui donner succinctement une idée de quelques-uns d'entre eux afin d'appuyer de preuves le résultat final.

1° Il est presque inutile de recourir au procédé habituel de l'examen du contenu du canal intestinal des individus *vivant en liberté*. J'évalue au moins à une centaine le nombre de ceux que j'ai successivement sacrifiés dans ce but à diverses saisons de l'année; mais je n'ai généralement trouvé que des matières visqueuses dont je parlerai plus loin et des grains de sable abondants. S'il y avait, bien que très-rarement, de petits débris d'articulés, ils étaient indéterminables.

2° J'ai fait des expériences telles que la suivante : on introduit dans une série de petits tubes à essais de 6 centimètres de long et de 1 centimètre de diamètre intérieur, les substances ci-après :

1er TUBE. . . .	Petits fragments de viande de veau crue.
2e TUBE	Une série d'articulés vivants, mais auxquels on a arraché les ailes ou des pattes, ou qu'on a mutilés autrement pour les empêcher de fuir : cousins, mouches domestiques, cloportes de petite taille, éphémères, petite chrysalide de lépidoptère diurne, petites araignées.
3e TUBE	Racines de gazon.
4e TUBE	De la terre ordinaire, celle même dans laquelle les *Himantarium* ont été trouvés.
5e et 6e TUBES .	De la terre de bruyère légère.

Au goulot de chacun de ces tubes est attaché un fil d'une vingtaine de centimètres.

On met, dans un large bocal de verre, un premier lit de sable blanc, humide, sur lequel on couche horizontalement trois des tubes, un second lit de sable, puis encore trois tubes horizontaux et, enfin, un dernier lit de sable (comme dans la fig. 54, pl. III). Les fils de tous les tubes sortent du sable et sont réunis en faisceau, de façon que, par un seul effort, on puisse relever tous les tubes à la fois. On lâche dans le bocal neuf *Himantarium*

très-vifs. Le vase est fermé par une toile métallique et déposé, pendant huit jours, dans une cave obscure.

Dans ces conditions, les Myriapodes cheminant dans le sable en quête de nourriture, on pouvait espérer les retrouver, au moins en majeure partie, dans celui des tubes qui renfermait une alimentation à leur convenance.

Au bout d'une semaine donc, on relève les tubes et voici le résultat inattendu, mais qui s'est répété sensiblement de même chaque fois :

Tube à viande crue	0	Matières animales, pas d'*Himantarium*.
Tube à articulés.	0	
Tube à terre ordinaire.	4 individus.	Matières végétales décomposées, 8 *Himantarium*.
Tube à terre de bruyère	4 individus.	
Tube à racines de gazon. . . .	0	

Un seul *Himantarium* dans le sable du bocal.

N'y avait-il pas là de quoi désespérer, en effet? Tout dans l'organisation des Myriapodes en question annonce qu'ils doivent être carnassiers et, lorsqu'on les met en apparence à même de manifester librement leurs instincts, ils fuient les matières animales et recherchent les substances végétales autour desquelles ils se groupent.

On eût été trompé à moins et je suis, je pense, excusable si, égaré par ce qui précède, j'ai fait, à l'aide de garance, etc., de vains efforts dont je fais grâce au lecteur, pour m'assurer si, par une étrange exception, les *Himantarium* ne se nourrissaient pas de végétaux décomposés.

Cependant le nœud de la question était ailleurs. Si les *Himantarium* avaient refusé de toucher aux articulés nombreux qui leur étaient offerts, c'est que, en raison de la faiblesse de leurs pièces buccales et de l'étroitesse excessive de leur œsophage, ils ne peuvent, malgré leurs grandes dimensions relatives, que s'adresser à des proies presque microscopiques. Leur nourriture se compose donc de très-petits insectes, ainsi que le prouve l'expérience décisive suivante :

Des *Himantarium Gervaisii*, choisis parmi les plus robustes, sont abandonnés, pendant quinze jours, dans un bocal ne contenant que du sable humide bien lavé et de petits débris végétaux lavés également. Ils ont donc

été totalement privés de nourriture animale pendant deux semaines. En les retirant, au bout de ce temps, on les trouve encore vivants et on constate aisément, grâce à la transparence des téguments, que leur tube digestif est vide et rétréci par l'abstinence. On les transporte ensuite dans un vase rempli de terre fraîche renfermant une nombreuse série d'animaux choisis parmi les plus petits de ceux qui vivent dans les détritus, la terre humide, etc. : très-petits jeunes de cloportes et de porcellions, très-petits lombrics, très-petites larves d'insectes et, enfin, beaucoup de podurelles. Dans ces conditions les *Himantarium* devaient manger et mangèrent, en effet.

Les ayant sacrifiés et ouverts quelques heures plus tard, je trouvai, vers la fin de l'intestin moyen de chacun d'eux, une masse visqueuse brune composée de débris organiques très-ténus, mélangés d'un grand nombre de soies fines. Telle est la grande difficulté de ce genre de recherches qu'il me fallut comparer à ces soies les appendices de même genre de toutes les espèces d'articulés mises à la portée de nos Myriapodes. Les soies des podurelles seules se trouvèrent identiques.

Nous sommes donc autorisés à conclure de là que l'*Himantarium Gervaisii* ne se nourrit que de très-petits articulés, que parmi ceux-ci il faut ranger les podurelles, que la division des aliments est poussée assez loin pour rendre ordinairement la détermination des corps avalés impossible, enfin, accessoirement, que, comme beaucoup d'Arthropodes, ils peuvent subir un jeûne très-prolongé.

B. — Composition du tube digestif et fonctions de ses parties.

Le tube digestif des *Himantarium* est presque identique à celui des *Geophilus* proprement dits. Par la longueur de l'intestin buccal, la texture de l'intestin moyen, il se rapproche, comme je l'ai déjà donné à entendre, de celui des *Cryptops;* mais il y a, cependant, de grandes différences à signaler, par exemple l'absence d'appareil valvulaire ou faux gésier.

Le canal est des plus simples, un peu plus long que le corps [1] et nette-

[1] Voyez plus loin, *Intestin terminal.*

ment divisé en trois sections : intestin buccal, intestin moyen, intestin terminal. Ajoutons une paire de glandes antérieures, une paire de tubes malpighiens (fig. 3, pl. I).

Intestin buccal. — N'offrant aucune trace de jabot ni de gésier, il ne peut porter que le nom d'œsophage. En disséquant un *Himantarium,* on est frappé, non-seulement de la longueur de cet œsophage, puisqu'il a beaucoup plus du tiers du canal entier, mais, surtout, de son petit diamètre; chez les grands individus, il n'a guère plus de $\frac{1}{10}$ de millimètre de largeur. Cette étroitesse capillaire, jointe à la faiblesse des forcipules, explique suffisamment, ainsi que je l'ai déjà dit, pourquoi les *Himantarium* ne capturent que de très-petits animaux et divisent leur nourriture en fragments excessivement ténus.

L'œsophage des Géophilides en question, comme celui de tous les Myriapodes de la même famille, est donc très-différent de l'intestin buccal si ample des *Cryptops.* Aussi les aliments le traversent rapidement et ne s'y accumulent jamais, ainsi qu'ils le font, au contraire, chez les animaux étudiés dans le paragraphe précédent.

L'examen microscopique montre : une tunique musculaire nécessairement assez forte pour faire parcourir aux substances avalées un long trajet par un tube aussi étroit, une tunique propre très-mince, l'absence d'épithélium, si ce n'est au voisinage de l'intestin moyen où les éléments épithéliaux de cette seconde portion débutent par quelques traînées longitudinales [1], une cuticule hyaline offrant un plissement en long, mais ne portant ni épines, ni saillies d'aucune sorte.

Intestin moyen. — L'intestin moyen, un peu plus long que la moitié du tube digestif, est rectiligne, spacieux, d'un égal diamètre partout, d'un millimètre ou un peu plus (fig. 3, pl. I). L'épithélium coloré qui le tapisse le rend opaque et permet de l'entrevoir, comme une ligne obscure, au travers des téguments du Myriapode vivant. Sa limite antérieure n'est indiquée que

[1] Histologiquement, il n'y a donc pas de passage brusque de l'intestin buccal à l'intestin moyen.

par l'augmentation brusque de la largeur du canal alimentaire (fig. 15, pl. I), sa limite postérieure est marquée, suivant la règle, par l'insertion des tubes malpighiens (fig. 3, pl. I).

La tunique musculaire est très-forte; les fibres transversales peuvent, dans certaines circonstances, déterminer une série d'étranglements nombreux et irréguliers. Les bandes ou cylindres musculaires longitudinaux offrent des ramifications à angle aigu telles qu'on en a observées chez les Insectes et les Crustacés [1].

Il n'y a point de cuticule interne. Ainsi que je l'ai constaté chez les autres Myriapodes, l'épithélium de l'intestin moyen est à nu; aussi se détache-t-il avec une facilité excessive. Ses éléments cellulaires sont, je l'ai déjà dit dans le paragraphe précédent, identiques à ceux de la même région chez les *Cryptops;* la seule différence réside dans leur groupement que je vais essayer de faire comprendre.

Vu par réflexion (fig. 55, pl. III), l'intestin moyen semble présenter à sa surface un dessin assez régulier constitué par des taches blanches losangiques ou polygonales limitées par des lignes obscures. Par transparence, au contraire (fig. 56), on le dirait rempli d'énormes vésicules séparées par des couches granuleuses. Voici à quoi cela tient : Si on fend dans la longueur un tronçon d'intestin moyen et si on le laisse, sous l'influence de la contraction de la tunique musculaire, s'enrouler à l'envers, l'épithélium à l'extérieur, on voit alors (fig. 57 et 58, pl. III) que la *tunica propria* est naturellement soulevée de distance en distance, de façon à donner lieu à des crêtes saillantes qui, en s'entrecoupant, forment les côtés d'alvéoles ou de godets peu profonds dont les parois et le fond sont revêtus par la couche de cellules épithéliales sécrétoires. Le résultat de ces replis est une surface totale de sécrétion beaucoup plus grande.

Le contenu de l'intestin moyen observé en pleine digestion est toujours inévitablement mélangé de cellules épithéliales. C'est une colonne entière ou fragmentée de matières visqueuses dont la teinte varie, suivant les individus, du vert au noir, en passant par tous les tons du brun et même par le violet.

[1] Leydig, *Traité d'histologie de l'homme et des animaux*, trad. franç, p. 386 et fig. 178 d. Paris, 1866.

On y constate les cellules épithéliales précitées, une poussière de granules colorés résultant de la rupture de ces mêmes cellules, de fins globules de graisse émulsionnée, dans des circonstances favorables, des traces de débris de petits articulés, enfin des grains de sable.

L'ensemble m'a toujours offert une réaction légèrement alcaline.

Malgré le faible volume de matière que peut renfermer un intestin moyen d'*H. Gervaisii* et bien que la dissection des Géophilides ne puisse passer absolument pour un jeu, j'ai voulu, en sacrifiant un grand nombre d'individus (parfois jusqu'à dix par séance), tenter quelques expériences physiologiques qui me paraissaient d'autant plus utiles, qu'elles étaient plus difficiles à préparer.

C'est ainsi, d'abord, que, comme contre-épreuve des essais par lesquels j'ai démontré l'alimentation animale des Myriapodes susdits, j'ai constaté : 1° au micro-spectroscope, l'absence totale de chlorophylle, bien que la teinture alcoolique de la terre de bruyère dans laquelle ils se complaisent m'ait fourni le spectre caractéristique de cette substance; 2° l'absence de sucre que j'ai décelé souvent avec facilité dans le contenu du tube digestif des insectes qui se nourrissent de végétaux; 3° l'indifférence parfaite du liquide sécrété sur l'empois d'amidon : aucune formation de glucose.

Tous les essais de nature à indiquer optiquement ou chimiquement une nourriture soit végétale, soit mixte, n'aboutissent donc qu'à des résultats négatifs.

Quant à ce qui concerne les effets du liquide digestif sur les aliments animaux, voici ce que j'ai pu obtenir :

1° Une expérience de digestion artificielle calquée sur celles effectuées à l'aide de l'intestin moyen du *Lithobius fortificatus* décrites pages 21 et 22, et dans laquelle les substances soumises simultanément d'une part au liquide provenant des *Himantarium* et, d'autre part, à l'eau pure, étaient de très-petits fragments de muscles de veau, de muscles de porc et de muscles de mouches domestiques, m'a donné un demi-résultat, ce que je considère comme déjà remarquable dans des circonstances aussi pénibles. La chair délicate de veau était positivement attaquée, mais celle de porc trop grasse et les muscles de mouche ne m'ont point paru plus altérés que par l'eau pure;

2° Comme chez tous les articulés dont j'ai étudié la digestion, le liquide de l'intestin moyen ne caille pas le lait;

3° Il émulsionne très-convenablement l'huile.

Enfin, le contenu de l'intestin moyen délayé avec un peu d'eau distillée et évaporé spontanément abandonne quelques petits cristaux qui, d'après l'examen au microscope et les réactions chimiques, ne sont autres que du chlorure de sodium.

Les matières albuminoïdes transformées, les sels dissous, les graisses émulsionnées, passent au travers des parois pour être assimilés. Le reste du canal alimentaire n'a plus de fonctions digestives, comme le prouve un phénomène singulier, mais incontestable, que j'ai déjà signalé à propos des Lithobies (p. 25) : la colonne entière de résidus ou ses fragments, s'enveloppe sur place d'une membrane très-fine, homogène, qu'on retrouve sous forme de lambeaux chiffonnés et transparents lorsqu'on écrase le tout entre deux plaques de verre.

Il ne saurait, ici, non plus, être question d'une mue de cuticule qui n'existe pas; mais supposons un instant, pour prévenir toute objection, que je me sois grossièrement trompé et qu'il y ait une couche cuticulaire revêtant l'épithélium; voici un nouveau fait pour infirmer l'hypothèse de la mue : L'animal peut n'avoir eu que peu de nourriture à sa disposition; alors, il m'est arrivé de trouver *vers le milieu* de la longueur de l'intestin moyen un cylindre court, composé de grains de sable et de résidus, enveloppé encore une fois par une membrane hyaline, absolument comme la chair d'un boudin dans son enveloppe membraneuse. Il y aurait donc eu chute de la cuticule à la hauteur du cylindre en question et rien de semblable ne se serait passé ni en deçà, ni au delà. Cela est tout simplement invraisemblable! J'en reviens donc, comme pour les Lithobies, à l'idée bien plus naturelle d'une sécrétion sur place qui envelopperait les corps à expulser dès que la digestion est terminée. (Voir l'avant-dernière note du § 9.)

Intestin terminal. — D'après ce que nous venons de voir, son rôle doit se borner à l'expulsion des excréments. Aussi est-il court et à tunique musculaire forte. Il est parcouru par de beaux troncs trachéens et présente un épithélium insignifiant de très-petites cellules transparentes.

Chez l'*Himantarium Gabrielis*, M. Gervais a décrit [1] et représenté [2] l'intestin terminal comme faisant une anse de peu de longueur mais « fort évidente ». L'observation est parfaitement exacte et je me permettrai même de renchérir sur le savant français; une dissection soignée m'ayant montré non une anse, mais quatre, chez cette grande espèce (fig. 72, pl. III). Notre *Himantarium* indigène offre une disposition tout à fait analogue, les circonvolutions étant seulement moins nombreuses (fig. 73, pl. III). Je rappellerai donc, avec l'auteur que je viens de citer, que les Glomérides ne sont pas les seuls Myriapodes dont l'intestin terminal est contourné sur lui-même. (Voyez pp. 40, 56 et § 7, § 8.) Ces circonvolutions nous expliquent pourquoi le canal digestif des *Himantarium* est plus long que le corps.

Glandes antérieures. — Elles s'éloignent fortement par leur texture de celles des *Geophilus* proprement dits (voyez § 5), pour se rapprocher, au contraire, de celles des *Cryptops*.

Ce sont deux glandes acineuses très-allongées situées, un peu dorsalement, de chaque côté de l'intestin buccal et de l'origine de l'intestin moyen (fig. 3, pl. I). Elles sont incolores et étranglées de distance en distance par des brides de tissu adipeux qui les maintiennent solidement en place.

En les étudiant à l'état frais (fig. 34, pl. II), on voit qu'elles sont composées de nombreux lobules formés eux-mêmes d'acini groupés. Un canal excréteur commun recevant obliquement les canaux secondaires des lobules occupe l'axe de chaque glande. Il est bosselé dans toute sa longueur par la présence d'un épithélium remarquable constitué par de grosses cellules elliptiques très-nettes, jaunâtres à contenu légèrement granuleux.

En soumettant une de ces glandes à l'action de l'acide acétique très-faible pendant quarante-huit heures, les acini se contractent un peu, mais il devient possible d'analyser plus intimement la texture histologique. Les lobules et les acini se circonscrivent nettement, on y distingue beaucoup mieux les cellules sécrétoires et on parvient à voir jusqu'aux canalicules excréteurs des acini s'ouvrant dans les canaux secondaires des lobules (fig. 35, pl. II).

[1] *Hist. nat. des Ins. aptères*, t. IV, p. 9.

[2] *Ann. des Sc. nat.* (zoologie), 3e série, t. II, pl. 5, fig. 19, 1844.

Les deux canaux excréteurs principaux s'accolent immédiatement à l'œsophage qu'ils accompagnent dans toute sa longueur et dont il est difficile de les isoler, bien que j'y sois parvenu cependant. Si l'on fait cette opération, puis si l'on enlève avec précaution, d'abord la partie dorsale de la tête, ensuite les forcipules avec leurs hanches, on constate que, comme chez les *Lithobius,* les *Cryptops,* les *Geophilus,* les canaux excréteurs des glandes aboutissent dans le voisinage des mâchoires, c'est-à-dire dans la bouche et non dans les crochets forcipulaires (fig. 36, pl. II).

Ces glandes antérieures écrasées sur des papiers réactifs montrent une sécrétion neutre.

En en broyant un certain nombre avec de l'empois d'amidon clair et laissant durer le contact pendant quatre heures à la température de + 25° c., je n'ai pas obtenu d'action. La production de glucose caractéristique des véritables glandes salivaires des Insectes fait donc défaut chez les Géophilides comme chez les Lithobides.

Tubes de Malpighi. — Il y en a deux, ainsi que chez tous les Chilopodes étudiés dans ce travail. Blancs par réflexion, légèrement jaunâtres au microscope, ils ont un épithélium de très-petites cellules qui, pour certaines positions du foyer, se montrent toutes inclinées vers l'extrémité close de ces tubes (fig. 83, pl. III). A l'état frais, je n'y ai jamais observé ni concrétions ni cristaux. En les laissant se dessécher spontanément on peut y constater quelques rares petites concrétions indéterminables. Enfin, l'action de l'acide acétique faible sur les tubes broyés (procédé déjà décrit) fait apparaître, après cinq ou six heures, un fort petit nombre de cristaux microscopiques d'acide urique.

Nous venons de voir que la production de substances urinaires est peu abondante. M. Sirodot, dans son beau travail *Sur les sécrétions chez les Insectes,* avait observé que l'abstinence prolongée accompagnée de repos forcé exagérait le dépôt de matières solides dans les tubes malpighiens des Insectes [1]. J'ai pu vérifier ce fait chez les *Himantarium.* Des individus qui

[1] Sirodot, pp. 92, 93, 99, 100.

avaient été privés de nourriture pendant deux semaines de séjour dans un vase peu spacieux, avaient leurs tubes de Malpighi chargés de concrétions rares mais notablement plus nombreuses qu'à l'état normal.

§ 5.

Geophilus longicornis, Leach.

INDICATIONS ICONOGRAPHIQUES.

1817. Treviranus. *Vermischte Schriften* (Zweiter Band), pl. VII, fig. 3. OEsophage et glandes antérieures de *Geophilus longicornis*.

Sauf un passage de Treviranus et la figure que je cite ci-dessus, il n'a rien été publié, à ma connaissance, sur le tube digestif des *Geophilus* proprement dits. La seule raison évidente de ce silence est la difficulté que présente la dissection d'animaux d'un aussi faible diamètre. Préparé de longue main, par de nombreuses recherches sur l'anatomie des petits arthropodes, j'ai pu cependant aborder les *Geophilus* sans trop de peines; mais je n'ai guère su aller au delà de l'anatomie; les expériences déjà difficiles pour les *Himantarium* devenaient, ici, impossibles.

Ainsi qu'on le verra par la description suivante, il n'y a de différence bien marquée entre le canal alimentaire des *Himantarium* et des *Geophilus* qu'en ce qui concerne les glandes antérieures.

Intestin buccal (fig. 4, pl. I). — Il est très-long, ayant plus du tiers de la longueur totale et, comme l'avait déjà vu Treviranus [1], excessivement étroit. Son diamètre, inférieur à celui d'un tube malpighien du même animal, n'est que de $\frac{1}{10}$ de millimètre au plus. Sa cuticule interne ne porte aucun appendice, et je n'y ai pas vu d'épithélium.

[1] Op. cit., p. 37.

Treviranus avait cru pouvoir conclure de l'étroitesse de l'œsophage que les Géophilides ne se nourrissent que de liquides; nous avons vu (§ précédent), par les *Himantarium,* qu'il n'en est rien, que les proies sont seulement très-petites et la nourriture très-divisée.

Intestin moyen. — Il ne diffère pour ainsi dire pas de celui de l'*H. Gervaisii;* sa longueur est environ la moitié de celle du tube digestif entier. L'épithélium est le même que dans le genre précédent. La petite quantité de liquide obtenu en broyant l'intestin moyen est parfaitement neutre.

Intestin terminal. — Il est proportionnellement un peu plus long que celui des *Himantarium,* se rétrécit sensiblement à partir du milieu et nous présente une circonvolution accusée (fig. 74, pl. III), comparable à celle que j'ai signalée dans le genre qui précède. Je n'y ai observé qu'un épithélium insignifiant de très-petites cellules incolores.

Glandes antérieures. — Elles ont déjà été figurées et décrites très-exactement, quant à leur aspect extérieur, par Treviranus.

Ce ne sont plus des glandes en grappes comme chez les *Lithobius,* les *Cryptops,* les *Himantarium;* ce sont des glandes en tubes et il est assez intéressant de voir ainsi les glandes antérieures des *Géophilus* établir la transition à celles des *Iulus* et des *Glomeris.*

Situées sur les côtés de l'origine de l'intestin moyen, elles sont constituées chacune par un long tube en cœcum (fig. 4, pl. I et fig. 39, pl. II), replié en boucle vers le milieu de sa longueur et maintenu dans cette position par du tissu adipeux. En rompant ces attaches, il est facile de dérouler les glandes qui mesurent alors six millimètres environ. Leur épithélium qui se continue dans les canaux excréteurs se compose d'une seule couche de cellules irrégulières à protoplasme jaunâtre (fig. 38, pl. II).

Ainsi que le montre la fig. 37, les canaux excréteurs, très-longs et étroits, longent l'œsophage et aboutissent, comme chez les *Himantarium,* à la base des mâchoires. Ils sont, par conséquent, encore une fois indépendants des forcipules qu'on enlève aisément sans les intéresser en rien.

Tubes de Malpighi. — Au nombre de deux. Leurs cellules sécrétoires sont proportionnellement assez grandes quoique toujours bien moindres que celles de la plupart des Insectes. Au voisinage de l'insertion des tubes, elles prennent toutes la direction oblique que j'ai indiquée chez les *Himantarium*. A l'état frais, je n'y ai vu ni cristaux ni concrétions (fig. 84, pl. III).

Au point où chacun des tubes s'ouvre dans l'intestin, il se renfle en réservoir, à peu près comme chez les *Lithobius* (fig. 74, pl. III).