

**BULLETIN SCIENTIFIQUE**  
**DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE.**



**TOME XXIX.**

Quatrième Série. — Huitième Volume.

**1896.**



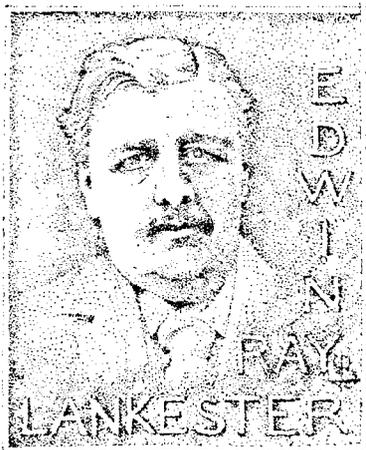
# BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE  
ET DE LA BELGIQUE,

PUBLIÉ PAR

ALFRED GIARD,

*Professeur à la Sorbonne (Faculté des Sciences).*



**LONDRES,**

DULAU & C<sup>o</sup>,  
Soho - Square, 37.

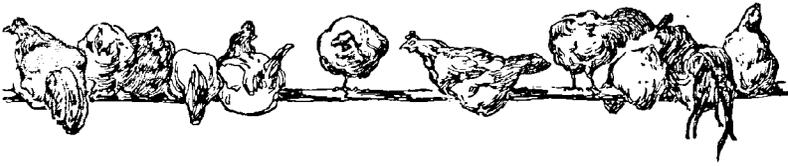
**PARIS,**

Laboratoire d'évolution des Êtres organisés,  
3, rue d'Ulm;  
Georges CARRÉ, Rue Racine, 3;  
Paul KJINCKSIECK, Rue des Écoles, 53.

**BERLIN,**

FRIEDLÄNDER & SOHN  
N.-W., Carlstrasse, 11.





## TABLE

---

	Pages
CAUSARD (M.). — Recherches sur l'appareil circulatoire des Aranéides (Planches I à VI).....	1
Table des matières .....	109
EMERY (C.). — A propos du carpe des Anoures .....	288
FENARD (A.). — Recherches sur les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Orthoptères (Planches XXIV à XXVIII).....	390
Table des matières .....	533
GRAVIER (C.). — Recherches sur les Phyllodociens (Planches XVI à XXIII).....	293
MESNIL (F.). — Etudes de morphologie externe chez les Annélides : I, les Spionidiens des côtes de la Manche (Planches VII à XV) .....	110
Table des matières .....	286

---

Le premier fascicule du Tome XXIX, de la page 1 à la page 292, est sorti des presses le 11 juillet 1896, et le deuxième fascicule de la page 293 à la fin, le 27 janvier 1897.

## ERRATA

---

Page 114. — 10<sup>e</sup> ligne à partir du bas. — Au lieu de : *pour lequel*, lire pour *lesquelles*.

Page 115. — 2<sup>e</sup> ligne à partir du bas. — Au lieu de : *tel que la décrit. . . .* lire *telle que la décrit*.

Page 121. — 4<sup>e</sup> ligne à partir du haut. — Le renvoi (4) doit être recherché au bas de la page *précédente*.

Page 131. — 7<sup>e</sup> ligne à partir du bas. — Au lieu de : *d'Agassiz. Verrill*, lire *d'Agassiz-Verrill*.

Page 143. — Au milieu de la page. — Au lieu de *14 au 16*, lire *14 ou 16*.

Page 164. — 3<sup>e</sup> ligne à partir du haut. — Au lieu de : *cette espèce*, lire *son espèce*.

Page 239. — 15<sup>e</sup> ligne à partir du haut. — Au lieu de : *manquent chez cette dernière espèce*, lire *manquent chez p. polybranchia*.

---



## RECHERCHES SUR LES PHYLLODOCIENS

PAR

CHARLES GRAVIER,

Agrégé des Sciences Naturelles.

Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris.

---

Planches XVI à XXIII.

### INTRODUCTION

La famille des Phyllocociens a été créée par GRUBE (50)\* en 1850. Jusqu'à cette époque, les espèces décrites de Phyllocociens furent rangées parmi les Annélides Néréidés qui comprenaient, outre les Néréidiens, les genres *Hesione*, *Alciope*, *Phyllodoce*, *Nephtys*, *Glycera*, *Syllis*, etc.

GRUBE distingue deux groupes de genres parmi les Phyllocociens : les uns, avec des cirres foliaires et un corps élané (*Phyllodoce*, *Notophyllum*, *Eteone*, *Alciope*, *Lopadorhynchus* et *Myriana*) ; les autres, avec des cirres filiformes, et un corps court, trapu (*Hesione*, *Psamathe*, *Castalia*). Déjà, à cette époque, GRUBE hésite et se demande si chacun d'eux ne doit pas former une famille distincte ; il se prononce toutefois, mais provisoirement, pour leur réunion.

En 1864, EHLERS (64) délimite plus nettement la famille. Il ne considère comme Phyllocociens que les Annélides qui présentent les caractères suivants :

1° Les cirres dorsaux et ventraux sont aplatis en forme de feuilles.

(\*) Les nombres placés entre parenthèses et en caractères gras, à la suite des noms d'auteurs, correspondent aux numéros d'ordre de l'index bibliographique, page 376.

2° Les deux ou trois segments qui suivent le segment céphalique sont dépourvus de ces cirres foliaires et ne possèdent que des cirres tentaculaires.

3° Les deux premières parties du tube digestif constituent une grande trompe qui peut se dévagner.

Plus tard, MALMGREN (65 et 67) sépare définitivement les Hésioniens des Phyllodociens.

Enfin en 1879, GRUBE (79) accepte cette séparation ; les seuls genres de Phyllodociens qu'il admet sont les suivants : *Notophyllum* (ERSTED), *Eulalia* SAVIGNY, *Myriocyclum* GRUBE, *Kinbergia* DE QUATREFAGES, *Chætoparia* MALMGREN, *Phyllodoce* SAVIGNY, *Mystides* THÉEL et *Eteone* SAVIGNY. C'est de la famille ainsi nettement circonscrite qu'il sera uniquement question ici. Les Phyllodociens, au sens restreint où l'entendait GRUBE, correspondent à la tribu des *Phyllodocinæ* de M. EDMOND PERRIER (96).

Les Phyllodociens ont été décrits par de nombreux auteurs ; mais les mémoires publiés jusqu'à ce jour à leur sujet ont été, avant tout, des travaux de faune. Sans doute, les zoologistes descripteurs ont bien signalé les particularités du tube digestif qui fournissent une somme de caractères très importants à la spécification. Presque toutes les observations relatives à l'anatomie de ces animaux ont été faites par transparence, surtout au point de vue de la distinction des espèces. En somme, l'organisation interne de ces animaux est restée jusqu'ici à peu près complètement inconnue.

L'objet de ce travail est de faire connaître, dans leurs traits essentiels, les caractères morphologiques et anatomiques de cette famille des Phyllodociens, dont la physionomie est si particulière, et qui est si bien représentée sur nos côtes françaises. Les résultats obtenus ont conduit, au sujet des affinités du groupe, à certaines conséquences intéressantes qui trouveront place à la fin de ce mémoire.

Les recherches que j'ai entreprises sur les Phyllodociens ont été commencées au Laboratoire de Malacologie du Muséum en 1893, continuées au Lycée de Clermont-Ferrand et achevées à l'annexe de la Faculté des Sciences de Paris, rue Rataud, 1.

Les matériaux d'études proviennent de nombreuses recherches faites, soit à la côte, à marée basse, soit dans les débris de toutes sortes rapportés par la drague ou le chalut. Les dragages ont été

effectués dans la baie de la Hougue, plus particulièrement dans les régions du Grand-Nord, du Petit-Nord et des Escraouettes, à des profondeurs variant de 10 à 25 mètres. La détermination des vingt espèces trouvées, dont quelques-unes seulement avaient été recueillies par DE QUATREFAGES (65) et par GRUBE (68), a été faite sur les animaux vivants, au Laboratoire du Muséum situé dans l'île Tatihou, près Saint-Vaast-la-Hougue.

Je suis heureux de pouvoir exprimer ici toute ma reconnaissance à mon excellent maître, M. le Professeur EDMOND PERRIER qui, toujours bienveillant pour les commençants, m'a sans cesse prodigué ses meilleurs encouragements. Je dois remercier aussi : M. FÉLIX BERNARD et M. JOANNY MARTIN qui m'ont donné les premières notions relatives à la technique des coupes, et M. MALARD, dont la connaissance de la faune de Saint-Vaast m'a été souvent fort utile. Enfin, je tiens également à adresser tous mes remerciements à M. H. FISCHER qui, avec la plus grande affabilité, a mis à ma disposition les moyens d'étude dont j'avais besoin.

J'ai employé dans ces Recherches sur les Phyllodociens deux méthodes d'étude qui se contrôlent et se complètent mutuellement : la dissection et la méthode des coupes.

La dissection, qui peut être pratiquée sur un certain nombre de types de Phyllodociens, fournit, sur l'organisation de ces animaux, des renseignements importants, comme l'ont démontré depuis longtemps les recherches de DE QUATREFAGES sur le système nerveux de cette famille d'Annélides.

La méthode des coupes est un auxiliaire précieux de la dissection. Elle étend singulièrement le champ des investigations anatomiques, puisqu'elle permet d'aborder l'étude des tissus eux-mêmes.

En outre, certaines formes de petite taille, comme *Mystides* se prêtent fort bien à l'observation par transparence. Enfin les observations sur le vivant ont été multipliées le plus possible.

Les principaux réactifs fixateurs employés ont été les liqueurs de FLEMING-FOL et de PERENYI, le sublimé corrosif en solution aqueuse saturée à froid et l'acide osmique en vapeurs. Quant aux colorants, le micro-carmin de RANVIER, l'hématoxyline alcoolique, le bleu de méthylène (Sahli) sont ceux qui m'ont donné les meilleurs résultats.

### MORPHOLOGIE EXTERNE.

Les Phyllodociens sont des Vers annelés typiques formés d'un nombre considérable de segments tous semblables entre eux, sauf les extrêmes. Leur corps se divise en trois régions distinctes : le *prostomium* ou *lobe céphalique*, le *métastomium* et le *pygidium*. Il en est de même chez tous les Annélides Polychètes.

#### Prostomium ou lobe céphalique.

Le prostomium est situé à l'extrémité antérieure du corps (1). Sa forme est assez variable ; il est généralement triangulaire ou quadrangulaire et arrondi aux angles, surtout en avant. Son bord postérieur, nettement séparé des segments suivants sur la face dorsale, est presque toujours entier ; il est assez profondément incisé chez *Phyllodoce* ; dans l'échancrure, on remarque un petit bouton sphérique brièvement pédiculé qui paraît être caractéristique du genre (fig. 14, Pl. xvii et fig. 12, Pl. xix).

Le prostomium porte, en dehors des yeux, au nombre de deux (quelques espèces en ont quatre), des appendices désignés sous le nom d'antennes, dont il existe toujours au moins deux paires. Les antennes, toujours fixées à la partie antérieure du prostomium, ont une insertion plus ou moins ventrale, et se distinguent en une paire antérieure et une paire postérieure (fig. 1, Pl. xvi, fig. 1, 4 et 14, Pl. xvii). Chez les genres *Eulalia*, *Notophyllum*, etc., il s'y adjoint une antenne médiane située entre les deux yeux, ou en avant d'eux (fig. 2, Pl. xvi, fig. 1 et 4, Pl. xvii). Les antennes présentent des dimensions très inégales d'un genre à l'autre, et souvent même d'une espèce à l'autre ; ce sont des émergences épidermiques pleines, coniques ou fusiformes, d'une seule pièce, et parcourues dans toute leur longueur par un nerf central qui en fait de délicats organes du tact.

A la limite du prostomium et du segment qui le suit, mais dépendant du premier, on observe chez la plupart des Phyllodociens deux

(1) Le prostomium a reçu des noms très variables avec les divers auteurs : *Kopflappen* (GRUBE), *Protoméride* (EDMOND PERRIER), *Anneau céphalique* (VIGUIER), *Segment céphalique* (MALAQUIN), etc.

petites éminences symétriques, finement ciliées, rétractiles ; ce sont des organes des sens particuliers appelés organes nucaux, dont l'existence est générale chez les Polychètes. Chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY, cet organe très développé est situé de chaque côté du lobe céphalique, presque au niveau des yeux fig. 14, Pl. xvii. Chez *Notophyllum alatum* LANGERHANS, le même organe a la forme de deux épaulettes ciliées (fig. 4, Pl. xvii).

La bouche s'ouvre sous le lobe céphalique. Mais cet orifice ne marque pas sur la face ventrale la limite postérieure du prostomium; celui-ci s'étend notablement en arrière, comme le montre la fig. 12, Pl. xix. C'est qu'en réalité, la bouche donne accès, non dans le tube digestif, mais dans un vestibule qui conduit à l'ouverture de la trompe.

### Métastomium.

Le métastomium, ou région moyenne, forme à lui seul le corps presque tout entier. Il se compose de segments placés les uns derrière les autres, tous semblables entre eux, sauf les extrêmes; l'uniformité de ces segments se poursuit chez un grand nombre d'espèces sur des centaines d'anneaux (plus de 800 chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY. Les Phyllodociens réalisent donc un des types les plus parfaits de Vers annelés.

Les segments du métastomium, qui portent les appendices locomoteurs ou *parapodes*, sont séparés les uns des autres par des constriction régulières. Sur la face dorsale, tantôt leur surface est tout d'une venue, comme chez *Notophyllum alatum* (fig. 4, Pl. xvii), tantôt, elle présente une bande saillante médiane qui va s'élargissant de chaque côté, pour aboutir au sommet du parapode, comme chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 14, Pl. xvii). L'axe de cette région surélevée est marqué par une ceinture ciliée, dont les cils constamment en mouvement chez l'animal vivant, et extrêmement déliés, ne sont guère perceptibles que sous une certaine incidence favorable. Ces arcs ciliés existent dans toute la longueur du corps, mais dans la partie antérieure, ils sont moins étendus dans le sens transversal, et ils n'atteignent pas le sommet du parapode. *Phyllodoce teres* MALMGREN présente la même particularité que

W. GARSTANG (94) a également remarquée chez une autre espèce de Phyllodoce qu'il n'a point déterminée.

De tels arcs ciliés n'ont jusqu'ici été signalés que chez *Ophryotrocha puerilis* CLAPARÈDE, chez *Protodrilus* HATSCHEK, et tout récemment chez une Annélide qui paraît avoir une organisation très inférieure, *Nerilla antennata* O. SCHMIDT, par M<sup>me</sup> SOPHIE PEREYASLAWZEWA (96).

D'autre part, de semblables arcs se retrouvent chez certaines larves, en particulier chez celles d'*Ophryotrocha puerilis*, d'*Autolytus Edwardsi* DE SAINT-JOSEPH, d'*Eusyllis*, de certains Leucodorien, etc. De sorte que ce trait curieux serait peut-être à considérer comme un caractère larvaire. Il n'a pas été mentionné encore chez les larves de Phyllocociens, mais l'observation en est assez difficile, et il est fort possible qu'il ait échappé jusqu'ici à l'attention des zoologistes. Chez *Phyllodoce laminosa*, il apparaît bien avant que l'état adulte ne soit atteint.

Sur la face ventrale, les segments somatiques présentent une dépression médiane qui dessine une gouttière bien marquée dans toute la longueur du corps (fig. 13, Pl. xvii et fig. 3, Pl. xxii). Ils portent latéralement les organes locomoteurs ou parapodes.

**Parapodes.** — Les parapodes des Phyllocociens se composent typiquement de trois parties : une partie médiane, la rame ventrale ou mamelon sétigère, comprise entre deux organes aplatis, semblables à des feuilles, très caractéristiques des Phyllocociens, qui sont les cirres dorsal et ventral.

**A. Rame ventrale.** — La rame ventrale, qui possède, comme on le verra plus loin, une musculature spéciale, est un mamelon situé de chaque côté du segment ou métamère somatique. Elle se termine par deux languettes cutanées superposées (fig. 3 et 8, Pl. xvi), entre lesquelles on voit poindre l'extrémité d'une baguette chitineuse, brune, en forme de cône très allongé, à pointe externe ; c'est l'*acicule* qui traverse le mamelon suivant son axe.

La rame ventrale est munie d'un faisceau de soies de même nature que l'acicule, c'est-à-dire chitineuses. Ces soies sont formées de deux parties : la première, la *hampé h*, enfoncée dans les téguments (fig. 4 et 9, Pl. xvi, fig. 2, Pl. xvii) est généralement renflée à son extrémité distale. Cette extrémité présente deux saillies appelées

*rostris*, l'un interne *R. i.*, le plus développé, l'autre externe *R. e.* La seconde partie, la *serpe se.*, s'articule avec la hampe ; son bord externe est lisse, son bord interne finement découpé. Les soies des Phyllodociens rentrent donc dans la catégorie des soies composées et hétérogomphes, à cause de l'inégalité des rostris. La hampe est fréquemment ornée de denticules de forme et de dimensions variées, au voisinage des rostris ; la serpe peut être courte et trapue (fig. 4, Pl. xvi) ou au contraire longue et effilée (fig. 2, Pl. xvii). Ces différentes manières d'être sont utilisées dans la spécification.

Deux genres de Phyllodociens possèdent en outre des soies simples : ce sont les genres *Notophyllum* et *Mystides*.

Chez *Mystides limbata* décrite par M. DE SAINT-JOSEPH, cet auteur a constaté que, dans les segments remplis d'œufs des individus femelles, il se joint, aux soies composées normales, un petit faisceau de soies simples très fines, trois fois plus longues que les autres. Il y aurait là une parure de noces rappelant celle des formes épitokes des Syllidiens qui se reproduisent directement. Le cas n'est d'ailleurs pas isolé : VERRILL et MALMGREN ont signalé des faits de même ordre (1).

Dans le genre *Notophyllum*, au-dessus de la rame ventrale très développée, se montre une rame dorsale rudimentaire (fig. 7, Pl. xviii) soutenue par un acicule plus grêle et moins long que celui de l'autre rame, et qui porte une ou deux soies simples, très effilées, en alène, d'une seule pièce (fig. 8, Pl. xviii).

Le parapode uniramé de la presque totalité des Phyllodociens s'observe également dans les familles que l'on considère comme les plus rapprochées des formes ancestrales, notamment chez les Syllidiens (la rame dorsale n'apparaît qu'à l'état de maturité sexuelle) les Sphérodoriens, beaucoup d'Hésioniens. C'est la forme la plus simple, et vraisemblablement aussi la plus primitive du parapode.

Le parapode des genres *Notophyllum* et *Myriocyclus* (détaché avec doute par GRUBE du genre précédent), avec son ébauche de

(1) J'ai moi-même constaté chez *Mystides limbata* la particularité mentionnée par M. DE SAINT-JOSEPH sur un assez grand nombre d'individus femelles. Mais j'ai recueilli en 1895 trois femelles de la même espèce, remplies d'œufs très volumineux et chez lesquelles ces soies ne s'étaient pas développées ou avaient disparu. La fig. 1, Pl. xvi représente l'un de ces individus.

rame dorsale réalise la transition entre le parapode uniramé de la plupart des Phyllodociens, des Syllidiens, etc. et le parapode biramé des Néréidiens, etc.

**B. Cirres dorsaux.** — Les cirres dorsaux sont des organes aplatis, foliaires, fixés au-dessus de la rame ventrale, sur une évagination de cette dernière. La forme de ces appendices est très variable d'un genre à l'autre, et souvent même, d'une espèce à l'autre. Bien plus, chez un même individu, la forme peut offrir des variations importantes d'une extrémité du corps à l'autre. Les fig. 8, 9 et 10, Pl. xvii sont très instructives à ce sujet ; elles représentent trois parapodes de *Phyllodoce mucosa* ERSTED pris le premier dans la région antérieure du corps, le second, dans la région moyenne, le troisième, dans la région postérieure. Il résulte de là que, pour la diagnose de certaines espèces, la représentation d'un parapode de rang quelconque peut être insuffisante. On doit, tout au moins, indiquer le rang du parapode, en faisant connaître le nombre total des segments.

Dans le genre *Phyllodoce*, le cirre dorsal offre sur la face postérieure une épaisse bande ciliée que WILLIAMS (52) a, le premier, remarquée (fig. 3, Pl. xviii).

La base des cirres dorsaux, les faces antérieures et postérieures des mamelons sétigères sont finement ciliées et constituent de véritables aires sensibles métamérisées.

**C. Cirres ventraux.** — Les cirres ventraux ne sont, le plus ordinairement, que la réduction des cirres dorsaux. Leur partie basilaire est aussi beaucoup moins développée que celle des cirres dorsaux.

La constitution du parapode, telle qu'elle vient d'être décrite, se retrouve dans toute la longueur du métastomium, sauf aux deux extrémités. A l'extrémité postérieure, les segments simplement ébauchés ne possèdent que des rudiments de parapodes qui, peu à peu, à mesure que l'animal grandit, prennent la forme que nous connaissons. A l'extrémité antérieure, il se produit des modifications d'un autre ordre que nous allons étudier.

**D. Cirres tentaculaires.** — Les premiers segments du métastomium portent latéralement de longs appendices subulés fixés, comme les cirres des parapodes normaux, sur des articles basilaires

qui ne sont que des évaginations de la paroi du corps : ce sont les *cirres tentaculaires*. Ces segments antérieurs présentent une condensation très grande qui rend particulièrement difficile l'étude des insertions des cirres tentaculaires ; ce n'est que tout récemment qu'on est parvenu à établir pour quelques types, d'une manière exacte, la répartition de ces appendices qui ne peut être observée que sur la face ventrale.

Chez *Phyllodoce teres* MALMGREN, (fig. 16, Pl. xviii), la première paire de cirres tentaculaires s'insère ventralement sur le premier segment somatique  $S_1$  qui limite postérieurement l'orifice buccal. La seconde et la troisième paire de cirres tentaculaires appartiennent au second segment  $S_2$  moins profondément séparé du troisième que du premier. Le cirre dorsal qui est le plus long de tous, s'insère très haut sur la face dorsale (fig. 14, Pl. xvii). On remarque un petit acicule entre les articles basilaires des deux cirres. Enfin, le troisième segment somatique  $S_3$  porte le quatrième cirre tentaculaire qui est dorsal, et un petit cirre ventral aplati, très semblable aux cirres ventraux ordinaires. Entre les deux, il existe une petite rame rudimentaire munie d'un acicule et d'un maigre faisceau de soies. Le quatrième segment possède un parapode normal.

La même disposition se retrouve très exactement chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 14, Pl. xvii) (1) où elle a été décrite avec beaucoup de précision par M. DE SAINT-JOSEPH (88), chez toutes les espèces de *Phyllodoce* recueillies par cet auteur à Dinard et par moi-même à Saint-Vaast-la Hougue, et aussi chez toutes les espèces d'*Eulalia* (fig. 1, Pl. xvii) et de *Notophyllum* (fig. 4, Pl. xvii).

Cette disposition semble même générale chez les Phyllodociens pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires. Or, les coupes qui ont été proposées par les divers auteurs pour le genre *Phyllodoce* dont les espèces sont fort nombreuses (*Phyllodoce* s. st. *Anaitis*, *Genetyllis*, *Carobia*, *Anaitides*) sont toutes fondées sur le mode de répartition des cirres tentaculaires. A mesure que les zoologistes se sont appliqués à étudier d'une façon plus attentive cette répartition, on a vu disparaître les différences entre les sous-genres en question.

(1) H. MILNE-EDWARDS (33) indique cinq paires de cirres tentaculaires chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY. Celle qu'il désigne par la lettre e, fig. 5, Pl. xvi n'est autre que l'organe nucal évaginé.

C'est ainsi que VON MARENZELLER, dont on connaît la haute compétence en ce qui concerne les Annélides polychètes, a fait remarquer que le sous-genre *Anaitis* CLAPARÈDE (68) se confond avec le sous-genre *Carobia* de QUATREFAGES (65). Tout récemment (92), après la diagnose de *Phyllodoce laminosa* donnée très exactement pour la première fois par M. DE SAINT-JOSEPH, il a été amené à supprimer le sous-genre *Carobia*.

La revision des espèces du genre *Phyllodoce* ne peut donc être faite consciencieusement que sur les types eux-mêmes qui ont servi à établir les diagnoses. Les coupes sous-génériques adoptées jusqu'ici chez les Phyllodociens manquent d'homogénéité. Tandis que pour les genres *Eulalia* et *Eteone*, on s'est adressé aux caractères fournis par la partie antérieure du tube digestif ou trompe, on n'a considéré, à tort, que les insertions des cirres tentaculaires pour le genre *Phyllodoce*. Le démembrement de ce dernier genre doit être également fondé sur la disposition des papilles de la trompe. J'avais l'intention de procéder à la revision des espèces de toute la famille des Phyllodociens ; j'ai dû y renoncer, à cause des difficultés pratiques qu'elle présente. A mon avis, cette revision nécessite l'examen des types originaux. Les diagnoses de certains auteurs sont tout à fait insuffisantes, quand elles ne manquent pas d'une façon complète. (Ex. : genre *Eteonella*, MAC INTOSH) (75).

Dans le genre *Eteone* (fig. 11, Pl. XVIII), il n'existe, de chaque côté, que deux cirres tentaculaires portés par le premier segment.

Le genre *Mystides* possède trois paires de cirres tentaculaires. Dans le sous-genre *Protomystides* CZIERNAVSKY, (82), ces trois paires sont portées respectivement par les trois premiers segments, et les deux dernières sont accompagnées de soies et de cirres ventraux. Dans le sous-genre *Mesomystides* CZIERNAVSKY, la première paire appartient au premier segment, la seconde et la troisième, entre lesquelles on observe quelques soies, sont fixées sur le second segment (fig. 1, Pl. XVI).

Les cirres tentaculaires ne sont que des parapodes transformés en vue de l'exercice du tact. SAVIGNY (9) avait parfaitement reconnu leur nature (1).

(1) Dans les généralités sur les Annélides Néréidées (p. 330 et suivantes), SAVIGNY dit : « La première paire de pieds, et une, deux ou même trois des suivantes manquent souvent de soies, et ne conservent que leurs cirres qui, d'ordinaire, acquièrent alors

E. *Rapports du prostomium et des premiers segments du métastomium.* — Sur la face dorsale, le segment qui porte la première paire de cirres tentaculaires est invisible (fig. 1 et 4, Pl. xvii) ; le second segment est lui-même réduit ; le troisième segment est le premier qui s'y montre avec tout son développement, chez les genres pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires. Cette disposition tient à ce que le lobe céphalique s'étend en arrière au-dessus du premier segment qui se trouve pour ainsi dire réduit à la partie ventrale, sur laquelle s'insère la première paire de cirres tentaculaires. Ce segment antérieur s'étend en avant, sous le lobe céphalique, et est parfois plus large que le second (fig. 16, Pl. xviii). Il limite en arrière la bouche qui s'ouvre sous le prostomium, ce qui lui a valu le nom de segment buccal, bien qu'il soit tout à fait extérieur à l'orifice du tube digestif.

Dans le genre *Eteone* et surtout dans le genre *Eulalia* (fig. 11 et 14, Pl. xxiii), le premier segment, plus développé sur les côtés, circonscrit en avant de la bouche une sorte de large vestibule. Son bord antérieur est presque toujours assez fortement plissé ; ce qui s'explique par l'extensibilité que doit posséder le premier segment somatique au moment de l'extroversion de la trompe.

La séparation des segments porteurs de cirres tentaculaires n'est bien marquée que sur les côtés ; sur la ligne médiane, elle s'atténue beaucoup et peut même disparaître. De même, sur la face dorsale, le sillon entre le second et le troisième segment est fréquemment à peine distinct. Du reste, chez la larve de *Phyllodoce* (fig. 3, Pl. xvii) on observe, en arrière de la couronne ciliée, une large bande insegmentée *B. d.* [Agassiz's shield, CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF, (69)] qui semble correspondre à cette région située immédiatement en arrière du lobe céphalique, comprenant les trois premières paires de pieds primitifs de l'embryon, et que M. GIARD (86) appelle l'*archipodium*.

plus de développement et constituent ce que je nomme les cirres tentaculaires. La forme des cirres tentaculaires n'a pas peu contribué à faire prendre les premiers segments du corps pour la tête ou une portion de la tête ».

Plus loin, dans la diagnose du genre *Phyllodoce* (p. 370-372), le même auteur dit : « Les cirres tentaculaires eux-mêmes offrent des traces de leur origine: on aperçoit, à la base des deux postérieurs, le cirre inférieur des autres pieds encore saillant et quelques soies ».

Les observations de MM. PRUVOT et DE SAINT-JOSEPH ont pleinement confirmé celles de SAVIGNY.

## Pygidium.

Le pygidium est l'extrémité postérieure du corps. Chez tous les individus qui n'ont pas encore atteint leur taille définitive, il se distingue franchement de la région qui le précède immédiatement, dans laquelle les segments en voie de formation sont incolores et presque transparents, tandis qu'il est lui-même opaque et plus ou moins fortement pigmenté. L'anus débouche sur sa face dorsale (fig. 10, 14 et 15, Pl. xvi). Le pygidium porte en arrière deux longs appendices de forme variable, très généralement subulés, quelquefois aplatis (fig. 14, Pl. xvi); ce sont les *cirres anaux* qui, richement innervés, sont des organes tactiles au même titre que les cirres tentaculaires, mais qui ne s'insèrent pas, comme ces derniers, sur un article basilaire. Certaines espèces possèdent un court cirre tentaculaire médian. A ces appendices, ne sont jamais annexés de faisceaux de soies.

Le lobe céphalique et le pygidium ne peuvent être assimilés aux segments somatiques, tant au point de vue embryogénique qu'au point de vue morphologique. On ne saurait donc accepter la théorie de M. PRUVOT, adoptée par M. LEVINSEN, qui considère le lobe céphalique comme résultant de la coalescence de trois segments. Il n'apparaît trace de séparation de ces segments à aucun moment de l'existence, ni chez la larve, ni chez l'individu adulte. D'autre part, les appendices du lobe céphalique et ceux du pygidium ne peuvent être identifiés à ceux des segments somatiques. Enfin, comme l'a très judicieusement fait remarquer M. VIGUIER (86), il faudrait compter un segment de plus dans le lobe céphalique des genres pourvus d'une antenne médiane (*Eulalia*, *Notophyllum*), bien que les systèmes nerveux centraux de *Phyllodoce* et d'*Eulalia*, par exemple, soient construits absolument sur le même plan.

---

 TAILLE ET COLORATION DES PHYLLODOCIENS.

La taille des Phyllodociens est extrêmement variable; elle oscille entre 75 centimètres (*Phyllodoce laminosa*) et quelques millimètres (*Mystides limbata*, *Eumida parva* DE SAINT-JOSEPH). Le nombre

des anneaux n'offre pas plus d'uniformité : il peut dépasser 800 chez les individus adultes de *Phyllodoce laminosa*, et s'abaisser à une cinquantaine environ chez *Phyllodoce rubiginosa* DE SAINT-JOSEPH, *Pterocirrus limbata* CLAPARÈDE, etc.

Le corps est en général grêle (fig. 1, Pl. XVI), chez les plus grands exemplaires de *Phyllodoce laminosa*, la largeur n'excède pas 4 millimètres. Il existe cependant des formes trapues, comme par exemple : *Notophyllum alatum* (fig. 4, Pl. XVII), *Eulalia punctifera* GRUBE, etc. La segmentation est toujours fort nettement marquée.

Les Phyllodociens peuvent compter parmi les plus ornementaux des Polychètes errants ; témoins les noms donnés à certaines espèces : *Phyllodoce splendens* DE SAINT-JOSEPH, *Eulalia ornata* DE SAINT-JOSEPH, *Eteone picta* DE QUATREFAGES, etc. Pour donner une idée de la richesse de couleur que présentent plusieurs espèces, il suffit de citer la description de *Phyllodoce splendens* DE SAINT-JOSEPH (88) : « Il a la tête d'un jaune brun, les appendices de la tête, jaunes, les cirres, d'un beau vert bordé de jaune et les segments du côté dorsal, avec un fond jaune peu apparent recouvert d'un azur foncé métallique à reflets irisés superbes ; sous le ventre, ils sont brun foncé avec trois raies bleues longitudinales placées bout à bout ».

Cette ornementation superbe qui fournit de bons caractères pour la spécification, disparaît ou du moins s'affaiblit assez rapidement dans l'alcool : d'où la nécessité d'établir les diagnoses sur les espèces vivantes, comme l'a affirmé CLAPARÈDE, avec autant de force que de raison.

---

#### HABITAT ET MŒURS DES PHYLLODOCIENS.

Les Phyllodociens sont des animaux essentiellement littoraux. Un certain nombre d'entre eux se rencontrent assez fréquemment à marée basse sur les côtes de la Manche ; tels sont : *Phyllodoce laminosa*, *Ph. mucosa*, *Eulalia viridis* MÜLLER, *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES, etc. *Phyllodoce laminosa* se cache sous les pierres où on le trouve tapi dans quelque anfractuosité, à l'affût d'une proie ; mais c'est dans les bancs de moule que l'on recueille

les plus grands individus. *Eulalia viridis* pullule parfois sur les rochers couverts de balanes ou dans les fissures des rochers. Dans le sable vaseux, et surtout dans les prairies de Zostères, on trouve parfois assez abondamment : *Phyllodoce teres*, en compagnie d'*Andouinia tentaculata* MONTAGU, de *Praxithea irrorata* MALMGREN, de *Phascolosoma elongatum* KEFERSTEIN, etc. *Ph. mucosa* se rencontre aussi dans ces conditions, mais plus abondamment dans le sable vaseux fin ; *Eteone foliosa* a aussi le même habitat, à un niveau moins élevé.

Mais c'est surtout dans les dragages effectués à de faibles profondeurs (15 à 20 mètres) sur les fonds couverts de coquilles désagrégées ou trouées par les Cliones que ces animaux sont particulièrement nombreux. Du reste, toutes les espèces que l'on peut recueillir à marée basse se retrouvent, avec beaucoup d'autres, dans les matériaux ramenés du fond par la drague. MAC INTOSH cependant a signalé, parmi les Annélides du Challenger, un Phyllodocien provenant de près de 900 mètres de profondeur (*Genetyllis oculata* n. sp. (1)). L'extrême abondance des Phyllodociens dans les dragages semble indiquer que ces animaux qui nagent avec autant de facilité que d'élégance, grâce à leurs cirres foliaires, véritables rames natatoires, se déplacent surtout en rampant à la surface des corps solides ; les soies jouent un rôle important dans ce mode de locomotion.

A l'époque de la reproduction, un certain nombre d'entre eux mènent pendant quelque temps une vie pélagique ; ils regagnent la côte pour aller fixer leurs pontes sur les algues ou sur les cailloux. C'est ainsi qu'au printemps, la pêche au filet fin permet de recueillir des femelles de diverses espèces (*Eulalia punctifera*, *Eteone foliosa*), etc.

Les Phyllodociens sont franchement carnivores, comme l'avait remarqué WILLIAMS au sujet d'*Eulalia viridis*, et comme le présumait EHLERS. Dans le tube digestif, on trouve des débris très variés, et en particulier des soies d'autres Annélides : Térébelles, *Spio*, Hermelles, Sabelles, *Syllis*, etc. Leur trompe puissante leur permet de s'attaquer à des animaux de taille plus considérable que la leur. Fréquemment, ils s'attaquent entre eux. J'ai pu voir dans des cristallisoirs où je les conservais, des *Phyllodoce laminosa* dévorer

(1) M. VIGUIER (86) pense qu'il s'agit là d'un Alciopien.

leurs congénères qu'ils déchiraient à l'aide de leur trompe. M. DE SAINT-JOSEPH a vu dans l'intestin d'un *Eulalia pallida* CLARAPÈDE, un autre *Eulalia pallida* tout entier. En ouvrant le tube digestif d'un *Eulalia viridis*, j'ai trouvé, encore engagé dans la trompe, et presque intact, le corps d'un autre individu de la même espèce. L'intestin renferme aussi, mais plus rarement, des fragments de fucus et des diatomées.

Quant à la répartition géographique des Phyllociens, elle est extrêmement étendue. On peut même dire que ces animaux habitent toutes les mers : depuis le Spitzberg (MALMGREN), le Groënland (TORELL), la Nouvelle-Zemble (THÉEL), jusqu'à Madère (LANGERHANS); depuis les côtes de la Manche jusqu'à celles du Japon (MARENZELLER) et des Iles Philippines (MAC-INTOSH).

### Parasites des Phyllociens.

M. DE SAINT-JOSEPH a signalé, parmi les parasites externes qui vivent sur les Phyllociens, un Copépode femelle indéterminé avec deux sacs ovigères, qu'il a trouvé fixé sur le côté du corps d'*Eulalia pallida*, et un Lernéen, *Herpyllobius arcticus* STEENSTRUP et LÜTKEN sur *Pterocirrus macroceros* GRUBE. On observe quelquefois sur diverses espèces, et notamment sur *Phyllodoce mucosa*, de véritables colonies de Vorticellidés à la base des cirres tentaculaires et des cirres dorsaux antérieurs.

*Pterocirrus macroceros* a fourni au même auteur (96) un parasite interne appartenant au groupe des Orthonectidés : *Rhopalura pterocirri*.

Les endoparasites de beaucoup les plus communs chez les Phyllociens sont les Grégarines. Un grand nombre d'entre elles vivent dans l'épithélium intestinal, ou à l'intérieur du tube digestif (fig. 18, Pl. XXIII); elles paraissent formées d'un seul article, mais ce ne sont pas des Monocystidées vraies. Leurs extrémités sont dissimilables; ce sont en réalité des sporadins de Dicytidées, dont l'épimérite s'est détaché. Leurs spores (pseudonavicelles) sont parfois extrêmement abondantes dans la cavité générale. Dans cette dernière, on rencontre souvent attachés à la paroi du tube digestif de petits kystes globuleux qui, par pression, laissent échapper un grand

nombre de corpuscules ovoïdes à pôles dissemblables ; l'une des extrémités porte une rosette déchiquetée, l'autre, un filament long et grêle (fig. 19, Pl. xxiii) ; ce sont des spores de Monocystidées du groupe des Urosporidées (L. LÉGER) qui vivent dans la cavité générale. Ces spores présentent généralement au centre une petite sphère très réfringente : c'est le reliquat de différenciation ; tout autour, on aperçoit les sporozoïtes ou corpuscules falciformes en voie de formation.

### Liste des Phyllodociens recueillis à Saint-Vaast-la-Hougue.

Les recherches poursuivies depuis trois ans soit sur la côte, à marée basse, soit dans les fonds de drague ou de chalut provenant de la baie de la Hougue, m'ont fourni vingt espèces de Phyllodociens. Parmi ces vingt espèces, deux sont nouvelles pour la faune française ; ce sont *Phyllodoce teres* MALMGREN et *Eteone arctica* MALMGREN ; deux autres sont entièrement nouvelles ; ce sont : *Eulalia aurea* n. sp. et *Eumida communis* n. sp.

Les espèces recueillies sont les suivantes :

- Phyllodoce laminosa* SAVIGNY (9).
- *mucosa* ERSTED (43).
- *maculata* ERSTED.
- *teres* MALMGREN (65).
- *macrophthalma* SCHMARDA (61).
- *rubiginosa* DE SAINT-JOSEPH (88).

*Eulalia viridis* MÜLLER.

- *Claparedii* DE SAINT-JOSEPH.
- *pusilla* ERSTED.
- *punctifera* GRUBE (60).
- *pallida* CLAPARÈDE (68).
- *fuscescens* DE SAINT-JOSEPH.
- *aurea* (n. sp.).

*Eumida communis* (n. sp.).

*Pterocirrus macroceros* GRUBE.

*Eteone foliosa* DE QUATREFAGES (65).

*Eteone picta* DE QUATREFAGES.

— *arctica* MALMGREN (67).

*Mesomystides limbata* DE SAINT-JOSEPH.

*Notophyllum alatum* LANGERHANS (79).

A cette liste de Phyllodociens de Saint-Vaast-la-Hougue, dont les espèces les plus communes m'ont fourni les matériaux d'étude, il faut ajouter *Eteone (Mysta) siphonodonta* GRUBE, que M. P. FAUVEL a eu l'obligeance de me rapporter de Naples. J'ai pu compléter la diagnose de cette espèce fournie par CLAPARÈDE.

La liste donnée ci-dessus, certainement incomplète, montre l'analogie de la faune de Saint-Vaast et de celle de Dinard, ce qui n'a rien de surprenant d'ailleurs. Sur vingt espèces, quinze sont communes aux deux stations.

### Diagnose des deux espèces nouvelles.

***Eulalia aurea*** nov. sp.

(Fig. 2, 3, 4, 5, 6, Pl. xvi).

*Habitat.* — Quelques exemplaires seulement ont été trouvés dans les dragages du Petit-Nord (baie de la Hougue).

*Caractères.* — La teinte générale du corps est d'un beau jaune d'or très vif. De chaque côté de la ligne médiane, sur la face dorsale, il existe une bande violette longitudinale continue. En outre, latéralement, on observe sur chaque segment une ligne noire arquée, tournant sa convexité vers le dehors. En avant, les bandes latérales se montrent seules; les médianes n'apparaissent qu'à une certaine distance en arrière du lobe céphalique. Le plus grand individu recueilli avait 11 cent. 5 de longueur et comptait 305 segments.

Le lobe céphalique est arrondi en avant, un peu plus large que long, avec deux grands yeux noirs grossièrement circulaires. Les deux paires d'antennes sont courtes et un peu épaisses; la cinquième antenne, plus longue, est insérée sur la ligne médiane un peu en avant des yeux.

Le premier segment porte une paire de cirres tentaculaires; le second, deux paires de cirres tentaculaires entre lesquelles il existe un petit faisceau de soies; les dorsaux s'étendent jusqu'au douzième

segment. Le troisième segment porte la quatrième paire de cirres tentaculaires accompagnée, de chaque côté, d'un faisceau de soies avec un petit cirre ventral.

Les cirres dorsaux sont allongés, terminés en pointe mousse ; les cirres ventraux sont beaucoup plus petits et relativement plus larges. Les cirres anaux sont foliacés et ont une longueur à peu près double de celle des cirres dorsaux des derniers segments du corps.

Les soies ont une hampe renflée à l'extrémité et couverte de petites épines. L'article terminal est très court, et montre une fine striation oblique.

La trompe dévaginée est entièrement couverte de fines papilles ; à son extrémité, elle présente une vingtaine de grosses papilles arrondies formant une couronne terminale.

*Eulalia aurea* appartient au groupe des *Eulalia* à cirres dorsaux en forme de lancette, peu échancrés à la base (GRUBE, '79), dont *Eulalia viridis* est le type. Elle se distingue de toutes les espèces du même groupe par sa coloration, par la longueur remarquable de sa trompe, par ses cirres dorsaux moins acuminés, et aussi par ses soies, dont l'article terminal est beaucoup plus trapu.

***Eumida communis* nov. sp.**

(Fig. 7, 8, 9 et 10, Pl. XVI).

*Habitat.* — Commune dans les dragages du Petit-Nord, du Grand-Nord et des Escraoulettes (baie de la Hougue).

*Caractères.* — La teinte générale est d'un blanc grisâtre ; le corps tout entier est couvert de punctuations brunes très fines et très nombreuses. Les cirres ont la même coloration. Chez un grand nombre d'individus, il existe à la partie postérieure une tache noire de dimensions variables formée par un bouchon excrémentiel. Les individus adultes ont de 30 à 35 millim. et comptent 110 segments environ.

Le lobe céphalique est plus large que long, légèrement échancré en arrière, avec deux yeux noirs volumineux. Les deux paires d'antennes antérieures sont renflées à la base ; la cinquième, plus grêle et un peu plus longue est insérée sur la ligne médiane, tout à fait à la partie postérieure du lobe céphalique, au voisinage de

l'échancrure. Le premier segment porte la première paire de cirres tentaculaires, le second segment, deux paires avec soies, le troisième segment, la quatrième paire avec soies et petit cirre ventral.

Les cirres dorsaux sont cordiformes dans la partie moyenne du corps, non acuminés, légèrement échancrés à leur base ; ils ne se recouvrent pas les uns les autres et prennent une forme de plus en plus allongée d'avant en arrière, de sorte que les postérieurs ont une longueur au moins deux fois égale à la largeur. Les cirres ventraux relativement plus étroits sont moins larges que le mamelon sétigère.

Les cirres anaux, épais, sont très développés ; ils s'effilent assez brusquement à leur extrémité.

Les soies, au nombre de 15 à 20 par parapode, ont une hampe peu renflée à son extrémité ; celle-ci est arrondie et porte à son sommet un certain nombre de petites épines, en arrière et latéralement, une petite dent ; l'article terminal a une longueur moyenne et présente une fine serrature sur le bord concave.

La trompe est lisse et n'offre à considérer qu'une couronne d'une vingtaine de papilles à son extrémité.

*Eumida communis* est voisine d'*Eumida sanguinea* CERSTED. Elle s'en distingue cependant par sa coloration, par la forme plus arrondie du cirre dorsal, par le développement plus grand du mamelon sétigère par rapport au cirre ventral, enfin par les soies, dont l'article terminal est moins grêle.

***Mysta siphonodonta*** GRUBE, char. emend.

(Fig. 11, 12, 13, Pl. XVI).

Ce beau Phyllococien de Naples, avec sa superbe coloration d'un violet bleuâtre rehaussée par une bordure jaune soufre due aux cirres, a été décrit incomplètement par CLAPARÈDE (68), qui n'a point donné les caractères de la trompe, sous le nom d'*Eteone siphonodonta* GRUBE.

La partie antérieure de la trompe présente à son intérieur, de chaque côté, une seule rangée de grosses papilles effilées à leurs

extrémités libres et atteignant  $0^{\text{m}}/_{\text{m}} 8$  de hauteur : ce qui caractérise le sous-genre *Mysta* MALMGREN (1).

Sur la face dorsale, la paroi de la trompe est couverte de papilles beaucoup plus petites que les précédentes, en forme de cône à pointe mousse, et couronnées par un grand nombre de dents légèrement arquées vers le sommet ; ces denticules ont environ  $0^{\text{m}}/_{\text{m}} 005$  de longueur.

Sur la face ventrale divisée longitudinalement par les colonnes musculaires de cette première partie de la trompe, on observe des plis transversaux dessinant des aires plus ou moins rectangulaires. Sur ces plages, on observe de fines papilles pigmentées en jaune, beaucoup plus petites que celles de la face dorsale.

Toute cette ornementation disparaît à la partie postérieure de la gaine qui n'offre plus qu'une surface plissée longitudinalement ; les plis sont irréguliers et ondulés.

La seconde partie de la trompe est limitée antérieurement, non par une couronne de papilles arrondies, mais par une sorte de bordure frangée formée par de nombreuses papilles effilées, très serrées les unes contre les autres et toutes adhérentes entre elles par leur base. Au-dessous de cette bordure, on n'observe pas ces deux grosses papilles (comme chez *Eteone foliosa* fig. 1, Pl. XXI) que GRUBE considérait comme caractéristiques du genre *Eteone* et qu'il croyait cornées.

---

#### COUP D'ŒIL GÉNÉRAL SUR L'ORGANISATION DES PHYLLODOCIENS.

Chez les Phyllocociens, le tube digestif s'étend dans toute la longueur du corps. Sa région antérieure, la *trompe*, est formée de trois parties : 1° la *gaine pharyngienne* qui est dévaginable et forme un fourreau à la seconde partie, lorsque l'appareil est extroversé ; 2° la *trompe pharyngienne*, essentiellement musculaire ; 3° le *ventricule*.

(1) DELLE CHIAJE (41) avait cependant nettement indiqué ce caractère important de la trompe : « *Tromba conico-allungata, moricata, provveduta a destra e sinistra di due serie di cartilaginei denti uncinati* ». (p. 84, t. IV).

La fig. 8, Pl. 98 représente la trompe avec ses deux rangées latérales de longues papilles recourbées.

Entre le tube digestif et la paroi du corps, est la *cavité générale* divisée en autant de chambres qu'il existe de segments par des cloisons incomplètes intersegmentaires appelées *dissépiments*; dans cette cavité, se déplace un liquide nourricier appelé *liquide de la cavité générale*.

L'appareil vasculaire est formé par deux vaisseaux qui communiquent entre eux à la partie antérieure, et qui débouchent dans la cavité générale à la partie postérieure du corps.

Dans chaque segment, il existe une paire d'*organes segmentaires*. L'organe segmentaire est constitué par un tube cilié dans toute son étendue, qui communique avec la cavité générale par un entonnoir situé à la face antérieure de chaque dissépiment; après s'être recourbé à angle droit, il débouche à l'extérieur par un pore très fin percé sur la face ventrale, à la base du parapode.

Le système nerveux se compose d'une masse située dans le lobe céphalique, reliée par deux connectifs à la chaîne ventrale; cette dernière est formée par des ganglions métamérisés unis entre eux par un cordon nerveux double. La trompe possède une innervation spéciale constituant le système *stomato-gastrique* ou *proboscidién*.

Les éléments génitaux prennent naissance sur la membrane appelée *péritoine* qui tapisse toute la cavité générale et tous les organes internes. A maturité, ils remplissent tout le corps.

---

#### TÉGUMENTS.

Les téguments des Phyllociens se composent, comme chez les autres Annélides Polychètes, de la cuticule et de l'épiderme qu'elle recouvre, d'une couche de fibres musculaires, les unes circulaires, les autres longitudinales, et enfin du péritoine qui tapisse intérieurement cette dernière.

#### Cuticule.

La cuticule est une couche homogène, translucide, sécrétée par les cellules de l'épiderme. Elle n'est pas très développée chez les Phyllociens, et elle l'est inégalement suivant les genres. Elle est

plus épaisse chez *Notophyllum alatum* (fig. 6, Pl. xviii) que chez *Eteone foliosa* (fig. 12, Pl. xviii), par exemple. Chez un même individu, elle a une épaisseur qui varie avec les régions du corps que l'on considère ; elle s'amincit notablement au niveau des aires sensibles (œil, organe de la nuque, etc.). On sait qu'un certain nombre de Phyllodociens, *Ph. laminosa* en particulier, présentent à la surface de leur corps des irisations très vives. Ce phénomène est dû à l'existence de stries parallèles les unes aux autres et régulièrement espacées. Sur la cuticule, ces stries forment deux séries dont l'une est normale à l'autre (fig. 4, Pl. xviii). Il se trouve ainsi réalisé, en chaque point de la surface du corps, un système de deux réseaux orthogonaux extrêmement fins qui ne comptent pas moins de 1.500 traits par millimètre. La cuticule se montre perforée d'un nombre considérable de petits orifices qui ne sont autres que ceux des glandes muqueuses épidermiques.

### Epiderme.

L'épiderme (hypoderme des anciens auteurs) se compose de deux éléments principaux : la cellule épithéliale proprement dite et la cellule glandulaire.

**A. Cellules épithéliales.** — Les cellules épithéliales sont des cellules cylindriques ou prismatiques pourvues à leur portion périphérique d'un plateau cuticulaire ; leur protoplasma renferme un noyau riche en granulations de nucléine ; la partie basilaire s'étire en filaments plus ou moins développés qui s'anastomosent avec ceux des cellules voisines (fig. 6 et 12, Pl. xviii). Il se forme ainsi un véritable stroma fibreux à la partie profonde de l'épiderme ; je n'ai pu distinguer bien nettement la membrane basale figurée par M. SOULIER sous ce stroma dans les divers types d'Annélides qu'il a étudiés. Les cellules épithéliales sont, du reste, très irrégulières de forme ; tantôt larges avec un protoplasme abondant, tantôt fort étroites, de façon à simuler une véritable fibre. Tantôt, elles sont normales à la surface de l'épiderme, tantôt elles sont plus ou moins inclinées sur cette dernière.

Chez les Phyllodociens, les cellules épidermiques sont très souvent chargées de granulations pigmentaires qui offrent deux

aspects différents. Lorsque ce pigment forme une couche continue, donnant une teinte uniforme au corps, comme chez *Phyllodoce laminosa*, *Eulalia viridis*, par exemple, il s'accumule à la partie périphérique, immédiatement sous la cuticule et se montre alors diffus et très dense (fig. 16, Pl. xvi et fig. 15, Pl. xix); il masque plus ou moins les cloisons de séparation des cellules épithéliales. Lorsqu'il forme de petites taches nettement localisées, comme chez *Eteone picta*, par exemple, il est composé de sphérules isolées souvent fort réfringentes, groupées en traînées irrégulières dans la région moyenne de l'épiderme, ou en amas plus serrés à la partie profonde (fig. 10, Pl. xviii).

En certains points, l'épiderme s'épaissit considérablement par l'allongement des cellules qui le composent. On observe très régulièrement chez tous les Phyllodociens un épaississement de ce genre sur la face ventrale, à la base du parapode. C'est au centre de cette éminence que débouche au dehors l'organe segmentaire (fig. 15, Pl. xix).

**B. Cellules glandulaires.** — Les cellules glandulaires ont la forme de fioles plus ou moins renflées, suivant leur degré de plénitude, et venant déboucher toutes séparément à l'extérieur par un fin canal qui perce la cuticule. Elles sont tantôt isolées, tantôt groupées par deux ou trois, mais conservent toujours leur individualité. Leur contenu se colore vivement par les réactifs du mucus et en particulier par le vert d'HOFFMANN.

L'épiderme des Phyllodociens renferme un nombre très considérable de ces glandes muqueuses; on sait que ces animaux sont capables de sécréter, lorsqu'ils se sentent inquiétés, une quantité véritablement extraordinaire de mucus qui forme autour de leur corps un fourreau épais. Cette puissance de sécrétion du mucus est même l'un des traits caractéristiques de la famille des Phyllodociens.

Ces cellules glandulaires ne sont pas localisées dans la couche épidermique; les cirres dorsaux et ventraux en renferment de très développées, sur lesquelles nous reviendrons.

**C. Glandes pédieuses.** — En outre, on trouve, à la base du parapode, débouchant sur l'éminence au centre de laquelle est le pore externe de l'organe segmentaire, une glande fort développée

chez les Phyllocociens, c'est la *glande pédieuse*. La fig. 6, Pl. xvii représente un état jeune de cette glande chez *Eteone picta*. Les cellules qui la composent sont en forme de larmes bataviques, avec une partie étirée très allongée. Les plus anciennes sont entièrement remplies de mucus et se colorent d'une façon intense par les divers réactifs du mucus. L'une de ces cellules a été dessinée isolément à un fort grossissement fig. 7, Pl. xvii. Le noyau de ces cellules, très réduit, paraissant homogène est relégué à l'extrémité de la partie renflée. Les autres cellules, de même forme, ont un noyau plus volumineux et plus central; leur protoplasme contient de nombreuses granulations claires; ces cellules encore vivantes ne sont que l'état jeune des cellules remplies de mucus.

La glande pédieuse prend des proportions énormes chez les Phyllocociens; chez quelques types (fig. 5, Pl. xviii), elle est bilobée, l'acicule avec sa gaine musculaire est logé dans l'échancrure médiane. Les Syllidiens, les Néréidiens, les Euniciens possèdent des glandes analogues.

### Musculature générale.

La musculature générale comprend une couche externe de fibres musculaires circulaires et des faisceaux musculaires longitudinaux au nombre de quatre, savoir deux dorsaux et deux ventraux.

**A. Muscles circulaires.** — La couche externe de fibres musculaires circulaires est peu développée; sur la face ventrale, elle disparaît même presque complètement; elle se rattache à la musculature du parapode (fig. 16, Pl. xvi, fig. 7, pl. xviii, fig. 3, Pl. xxii).

**B. Muscles longitudinaux.** — Les muscles longitudinaux forment quatre faisceaux, dont deux dorsaux et deux ventraux.

Les deux faisceaux dorsaux sont tantôt séparés sur la ligne médiane marquée par l'emplacement du mésentère qui soutient le vaisseau dorsal (fig. 3, Pl. xxii et fig. 5, Pl. xxiii), tantôt tangents dans le plan médian et paraissant ne constituer qu'une bande musculaire continue (fig. 13, Pl. xvii et fig. 10, Pl. xviii). Le vaisseau dorsal a la même situation que dans le cas précédent, mais ne flotte plus dans la cavité générale.

Dans la région moyenne du corps, les faisceaux dorsaux dessinent une sorte de voûte qui embrasse le tube digestif, et tantôt s'étend au-dessous du plan médian transversal, tantôt n'atteint pas ce plan ; ces faisceaux ne se détachent du tégument qu'au niveau des parapodes.

Dans la région antérieure, la voûte se rétrécit vers le bas (fig. 10, Pl. xviii) et peut même se fermer complètement sur toute la longueur de la première partie de la trompe (fig. 7, Pl. xx). Elle forme ainsi un fourreau musculaire solide à la trompe et délimite une cavité périproboscidiennne qui communique largement en arrière avec la cavité générale.

Dans le lobe céphalique, les muscles dorsaux se continuent sous le cerveau moyen, et vont s'attacher à la partie antérieure, à la base des antennes qu'il font mouvoir.

Les faisceaux ventraux forment dans toutes les espèces deux masses bien distinctes à droite et à gauche de la chaîne nerveuse ventrale. Ils sont généralement beaucoup moins développés que les faisceaux dorsaux ; il n'en est pas ainsi toutefois chez *Eteone foliosa* (fig. 13, Pl. xvii).

Les muscles longitudinaux se réduisent graduellement à mesure qu'on s'approche de l'extrémité postérieure du corps ; dans la région non différenciée qui précède le pygidium, il perdent même la netteté de leur contour.

Les fibres musculaires qui constituent la musculature générale, de même que celle des parapodes, sont des rubans aplatis souvent fort longs ; le noyau, qui occupe généralement le bord de la fibre, est enveloppé par une très mince couche protoplasmique qu'il est souvent fort difficile de discerner.

### Structure du parapode. — Sa musculature.

*A. Structure de la rame ventrale.* — Le parapode doit être considéré comme une évagination latérale des téguments qui reste en communication par sa base avec la cavité générale.

La rame ventrale (fig. 16, Pl. xvi) qui en forme la partie centrale se termine extérieurement par deux lobes séparés qui ne sont que des épaississements locaux du tégument. Elle est traversée suivant

son axe par l'acicule, autour duquel sont groupées les soies qui, avec leurs muscles propres, constituent ce que l'on appelle le bulbe sétigère.

La paroi interne de la rame ventrale est tapissée par une mince couche de fibres musculaires qui se rattache à la musculature générale du corps.

Le bulbe sétigère est constitué par les soies et leurs dépendances. La fig. 17, Pl. XVI montre la disposition des soies dans le bulbe. Leurs sections dessinent une sorte de fer à cheval un peu plus développé en avant qu'en arrière, ouvert en haut. Au centre est l'acicule qui n'est, en somme, qu'une grosse soie de soutien. Chacune des soies est entourée, comme on le voit, d'un faisceau musculaire propre, de même que l'acicule.

Les muscles qui s'insèrent sur le bulbe se divisent en deux masses distinctes. Les uns (fig. 16, Pl. XVI) forment une gaine épaisse à la moitié externe de l'acicule, et vont se fixer à la paroi du parapode. Ce sont les protracteurs du bulbe.

Les autres, superficiels par rapport aux précédents, vont s'attacher à la partie profonde du bulbe, et s'étendent sur la moitié interne de l'acicule ; ce sont les rétracteurs du bulbe.

Enfin l'acicule possède en particulier une musculature puissante qui lui permet de se mouvoir largement en tous sens. Un peu au-dessus de l'insertion du cirre dorsal, la couche de fibres circulaires se dédouble en un faisceau externe qui va tapisser la rame ventrale, et un faisceau interne qui aboutit à l'extrémité profonde de l'acicule. Cette extrémité peut être regardée comme le sommet d'un cône, dont les muscles moteurs de l'acicule dessinant les génératrices, vont tous se rattacher aux fibres circulaires sous-épidermiques. Deux de ces muscles, dont l'un a son extrémité fixée à la partie antérieure de chaque segment, l'autre, à la partie postérieure, sont particulièrement développés, et peuvent imprimer à l'acicule et à tout le parapode des mouvements fort étendus.

Parmi les Phyllodociens, le genre *Notophyllum* possède un parapode muni de deux rames, l'une dorsale, l'autre ventrale. Cette dernière a les mêmes caractères que dans les autres genres et que nous venons d'indiquer. La rame dorsale ne renferme qu'un nombre beaucoup plus restreint de soies, deux et quelquefois même une seule. L'axe en est marqué par un acicule plus court et plus grêle ;

ce dernier s'étend jusqu'à la bride musculaire qui sépare incomplètement la cavité générale de celle de la rame dorsale. Les mouvements des deux rames sont rendus solidaires par le muscle qui relie les extrémités profondes des deux acicules (fig. 7 et 8, Pl. xviii).

**B. Structure des cirres.**—La structure des cirres foliaires dorsaux et ventraux n'a jamais été élucidée jusqu'ici ; car on ne les a étudiés que par transparence. La surface de ces organes aplatis présente souvent des arborescences ramifiées qui ont l'aspect d'un lacis vasculaire, ce qui a fait croire à WILLIAMS (52), et à MILNE-EDWARDS (33), que les cirres des Phyllociens jouent le rôle de branchies. CLAPARÈDE (63) a reconnu la nature glandulaire de ces soi-disant organes respiratoires ; il prétend avoir vu ces glandes se crever et projeter leur contenu, et il croit voir en elles une formation analogue aux cellules urticantes des autres animaux. C'est ce qu'il appelle les follicules bacillipares, dont il est si souvent question dans ses diagnoses. Plus tard (68), il se demande, à propos de *Pterocirrus velifera* CLAPARÈDE, si les glandes en question ne sont pas simplement des glandes à mucus. EHLERS (64), qui n'avait jamais observé les projections auxquelles CLAPARÈDE attachait une si grande importance (et qui sont très probablement dues à l'action des réactifs, comme j'ai pu moi-même le constater), inclinait à penser que les glandes des cirres sont des glandes muqueuses.

J'ai repris l'étude de ces cirres, non seulement par transparence, mais aussi par la méthode des coupes.

L'observation par transparence des cirres soumis à l'action de l'acide osmique en vapeurs, aussitôt après qu'ils ont été détachés de l'animal vivant, fournit des renseignements précieux sur la structure intime de ces organes. Cette structure s'éloigne sensiblement de celle qu'a donnée CLAPARÈDE (63) pour un Phyllocien dont il n'a du reste pas indiqué l'espèce.

L'aspect que présentent les cirres soumis à l'action de l'acide osmique est représenté dans la fig. 1, Pl. xviii dessinée entièrement à la chambre claire. Les glandes qui se détachent en clair sur les autres tissus noircis par l'acide, forment des masses ovoïdes disposées normalement au bord des cirres, en rangées grossièrement concentriques, au moins à la périphérie. Les plus externes sont couchées parallèlement à la surface. L'inclinaison va en croissant

presque régulièrement jusqu'au centre, où les glandes deviennent normales à la surface. Elles débouchent sur la face postérieure du cirre.

Le cirre ventral a une structure très analogue, mais les glandes y sont relativement moins nombreuses, et aussi de dimensions moindres que dans le cirre dorsal.

Si l'on examine à un plus fort grossissement l'une des glandes de la périphérie, on voit qu'elle se compose de quinze à vingt tubes étroitement accolés (fig. 2, Pl. xviii) disposés parallèlement les uns aux autres, légèrement onduleux, à calibre à peu près régulier dans toute leur longueur, un peu plus étroit cependant au voisinage de leur orifice. Ces cellules glandulaires débouchent individuellement à la surface du cirre.

La répartition des glandes dans le cirre dorsal, telle qu'elle est réalisée chez *Phyllodoce laminosa* est de beaucoup la plus répandue. Chez *Eulalia viridis*, le mode de groupement est différent; elles sont rangées perpendiculairement au bord, très régulièrement, de sorte que l'ensemble offre une disposition pennée bien marquée.

Si l'on pratique une coupe tangentielle dans l'un de ces cirres qui se montrent toujours recouverts sur leurs deux faces par un épithélium polygonal très net (fig. 13, Pl. xviii), on voit que l'espace compris entre les glandes est occupé par un lacis conjonctif très analogue à celui que M. SOULIER (1) représente fig. 9 et 14, Pl. I pour la couche épidermique de la face dorsale et du bouclier ventral de *Spirographis Spallanzanii*. Les noyaux occupent les mailles d'un réseau polygonal serré. Cette forme de tissu conjonctif est, du reste, fort répandue chez les Phyllocociens (fig. 11 et 12, Pl. xvii). La fig. 11 montre que la distribution des noyaux n'est pas uniforme; ceux-ci sont particulièrement nombreux suivant l'axe longitudinal du cirre, et suivant certaines bandes transversales situées dans les intervalles laissés libres par les glandes. Ces glandes ont toujours une teinte claire, et se détachent vigoureusement sur le tissu conjonctif plus sombre dont il vient d'être question. Le tissu interglandulaire dessine, en général, une sorte d'arborisation qui a été remarquée par tous les zoologistes descripteurs.

(1) Etudes sur quelques points de l'anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette (1891).

Le produit de l'activité des glandes des cirres se colore très vivement par le vert de méthyle, le vert d'HOFFMANN, et en général par les colorants caractéristiques du mucus. Le contenu des glandes, sous l'action des réactifs fixateurs, prend fréquemment l'aspect d'une masse de fibrilles disposées parallèlement entre elles et à la paroi de la cellule glandulaire. C'est très probablement à cause de cette apparence que CLAPARÈDE donne à ces cellules le nom de follicules bacillipares.

Lorsque les cellules muqueuses ne sont pas trop distendues par leur contenu, elles se montrent pourvues d'un noyau aplati, appliqué contre la paroi, à la partie profonde (fig. 5, Pl. xvii).

Dans le tissu conjonctif des cirres dorsaux et ventraux, on observe des sacs de forme variable remplis de granulations sphériques jaunâtres ou verdâtres, très réfringentes. Quelques-uns de ces sacs possèdent un noyau qui paraît homogène et se colore fortement par le picro-carmin. Les noyaux du tissu conjonctif sont plus volumineux, avec un nucléole évident (fig. 15 et 16, Pl. xvii). Que représentent ces sacs ? Ils ne sont pas sans analogie avec les « cellules migratrices » que M. RACOVITZA (96) a décrites dans la région céphalique d'*Euphrosyne Audouini* COSTA. Ne seraient-ce pas des algues parasites ? Ils sont parfois en grande abondance dans les cirres.

En somme, les glandes des cirres des Phyllodociens doivent être considérées comme des glandes à mucus. Les cellules qui les constituent ne diffèrent des cellules glandulaires de l'épiderme que par leurs grandes dimensions ; elles sont groupées de façon à former de véritables glandes, au lieu d'être isolées comme dans l'épiderme. Les bourrelets ciliés de la face postérieure des cirres dorsaux des *Phyllodoce* ont probablement pour rôle de faire circuler le mucus produit par les glandes de ces appendices foliacés.

### Cavité générale et dissépiments.

L'espace vide compris entre la paroi du corps et les organes que ce dernier contient à son intérieur constitue ce que l'on nomme la *cavité générale*. Cette cavité s'étend d'une extrémité du corps à l'autre, sans solution de continuité. Pourtant, elle est divisée métamériquement par des cloisons transversales incomplètes qu'on appelle les *dissépiments*.

Les fibres musculaires qui forment la charpente du dissépiment se divisent en quatre groupes (fig. 13, Pl. xvii) :

1° Sur les extrémités inférieures des faisceaux musculaires dorsaux qui plongent à l'intérieur de la cavité générale, se fixent des fibres demi-circulaires qui contournent le tube digestif, auquel elles forment une sorte de sphincter ;

2° Sous les connectifs de la chaîne ganglionnaire ventrale, s'insère, de chaque côté, un faisceau dont les fibres vont se rattacher, en s'irradiant, à la couche de fibres circulaires de la paroi du corps.

3° De chaque côté, du sommet des faisceaux ventraux, un faisceau s'épanouissant en éventail, va se fixer sur les mêmes régions que les deux faisceaux précédents, avec lesquels il entremêle ses fibres.

4° Enfin il existe une large bande musculaire transversale s'étendant entre les sommets des faisceaux ventraux.

Au niveau du dissépiment, il n'y a donc d'espace libre que celui qui est compris entre le tube digestif et la paroi dorsale, et l'espace très limité qu'on observe autour des deux connectifs de la chaîne nerveuse ventrale.

En outre, une lame mésentérique relie le vaisseau dorsal à la paroi du corps chez tous les Phyllocociens dont les faisceaux musculaires dorsaux sont séparés, au lieu d'être tangents sur la ligne médiane, comme chez *Eteone foliosa*.

Les dissépiments, qui séparent entre eux les segments somatiques, existent dans toute la longueur du métastomium. Dans la région de la trompe, ils sont réduits de façon à permettre le libre jeu de cette partie antérieure du tube digestif, dont l'extrémité peut se dévager à l'extérieur.

### Péritoine.

Le péritoine, ou épithélium péritonéal, est une membrane qui tapisse intérieurement la cavité générale et tous les organes qu'elle renferme, de même que les deux faces des dissépiments. En général, le péritoine est extrêmement mince, parfois même presque indiscernable ; les noyaux des cellules qui le composent sont toujours aplatis parallèlement à la surface qu'il recouvre (fig. 6, Pl. xx, fig. 4 et 8, Pl. xxi).

Il présente un tout autre aspect au moment de la reproduction (fig. 9, Pl. xviii). Il prend alors un grand développement. Les cellules péritonéales, d'ordinaire aplaties, deviennent de hautes cellules épithéliales prismatiques ou cylindriques, un peu irrégulières. Leur plasma est granuleux et clair; leur noyau volumineux et riche en granulations de nucléine. Elles restent cependant disposées sur une seule rangée. A cet état, le péritoine se prépare à former les éléments génitaux.

#### Liquide de la cavité générale.

Le liquide de la cavité générale renferme de nombreux éléments figurés; ces cellules de forme mal définie contiennent des granulations variées et un noyau central; le contour du noyau manque souvent de netteté, sans doute parce que ces cellules sont constamment en voie de division. Le plasma est un liquide contenant en solution une certaine quantité d'albumine qui laisse un coagulum assez dense après l'action des réactifs fixateurs.

C'est dans ce liquide auquel on attribue un rôle nourricier que tombent les cellules sexuelles, au fur et à mesure qu'elles se détachent du péritoine qui les a engendrées. M. CUÉNOT (91) considère les éléments figurés du liquide de la cavité générale comme homologues des globules sanguins et des produits génitaux, chez les Annélides Polychètes.

Le sang, chez les Phyllociens, ne paraît être autre chose qu'une portion endiguée du plasma du liquide nourricier de la cavité générale.

---

#### SYSTÈME NERVEUX.

Le système nerveux des Phyllociens se compose, comme chez les autres Annélides Polychètes, d'une masse située dans le lobe céphalique, désignée par la plupart des zoologistes sous le nom de *cerveau*, et reliée par les *connectifs œsophagiens* à une *chaîne ganglionnaire ventrale*. Au système nerveux central, est annexé un second système dit *stomato-gastrique* ou *proboscidien* qui innerve la trompe.

*Historique.* — Les premières recherches relatives au système nerveux des Phyllocociens sont dues à DE QUATREFAGES (41 et 50). Le savant naturaliste observe d'abord, par transparence, le système nerveux de *Phyllodoce pellucida* NOB. ; il n'émet qu'avec doute les résultats de ses observations qu'il abandonne à peu près complètement dans son mémoire de 1850, où il étudie d'une manière plus approfondie le système nerveux de *Phyllodoce clavigera* (*Eulalia viridis*, MÜLLER).

EHLERS (64) décrit très succinctement le cerveau, le collier œsophagien et les premiers ganglions de la chaîne de plusieurs espèces (*Phyllodoce vittata* n. sp., *Ph. lamelligera* JOHNSTON, *Eulalia virens* n. sp.). Il ne signale aucun nerf périphérique.

CLAPARÈDE (68) ne fait rien connaître de nouveau dans les courtes indications qu'il donne relativement au système nerveux de *Phyllodoce corniculata* n. sp., *Anaitis cephalotes* n. sp., etc.

LANGERHANS (79) mentionne le premier, à la base du cirre ventral de *Phyllodoce madeirensis* n. sp. la présence d'un ganglion de renforcement sur le trajet du nerf qui se rend au parapode, et dont l'existence avait été indiquée par DE QUATREFAGES chez *Ph. pellucida*.

Plus tard, M. PRUVOT (85) fait faire de grands progrès à nos connaissances sur le système nerveux des Polychètes, en général. Il reconnaît dans le cerveau des deux espèces de Phyllocociens auxquels il s'adresse [(*Phyllodoce laminosa* SAVIGNY et *Eulalia clavigera* AUDOUIN et M. EDWARDS (*Eulalia veridis* MÜLLER)] l'existence de deux centres : 1° un centre stomato-gastrique donnant deux racines au système nerveux de la trompe ; 2° un centre antennaire fournissant les nerfs aux antennes. Il montre, par l'étude de l'innervation, que les cirres tentaculaires sont insérés sur trois segments différents, ce qui est fort important au point de vue morphologique. Enfin il reconnaît que le système nerveux stomato-gastrique n'a pas son origine dans un ganglion médian du collier œsophagien, comme l'avait cru DE QUATREFAGES (1).

(1) En dehors des naturalistes cités ci-dessus, il est nécessaire de rappeler les noms des auteurs qui, dans ces dernières années, ont fourni d'importantes contributions à l'étude du système nerveux des Polychètes : SPENGLER et JOURDAN pour les *Eunicociens*, MALAQUIN pour les *Syllidiens*, MEYER pour les *Ophéliens*, les *Cirratulidés*, les *Serpulidés* et les *Hermellidés*, EISIG pour les *Capitellidés*, FRAIPONT pour les *Archianellidés*.

HATSCHEK (91) dans son *Lehrbuch der Zoologie*, s'autorisant surtout des travaux de Ed. MEYER distingue trois parties dans le cerveau :

1° Un cerveau moyen impair (unpaares Mittelhirn) qui se divise en plusieurs lobes en rapport avec les yeux et les antennes.

2° Une paire de ganglions antérieurs (Tentakular ganglien) en rapport avec les palpes.

3° Une paire de ganglions postérieurs (Riechlappen) en rapport avec les fentes olfactives.

Tout récemment M. RACOVITZA (96) a étendu aux deux autres subdivisions le terme de cerveau réservé par HATSCHEK à la région moyenne, et a divisé l'ensemble des masses nerveuses du lobe céphalique des Polychètes, qu'il désigne sous le nom d'*encéphale*, en cerveaux moyen, antérieur et postérieur. L'étude approfondie qu'il a faite du système nerveux céphalique dans quatre familles bien distinctes : Amphinomiens, Palmyriens, Lycoridiens et Maldaniens, justifie complètement cette manière de voir, qui se trouve également confirmée par les résultats que j'ai moi-même obtenus dans l'étude des Phyllociens.

### Encéphale.

L'encéphale remplit presque complètement la cavité du lobe céphalique et peut se diviser, comme il a été dit plus haut en trois parties : le cerveau moyen, le cerveau antérieur et le cerveau postérieur. Je prendrai d'abord pour type l'encéphale de *Phyllodoce laminosa*.

**A. Cerveau moyen.** — Le cerveau moyen, centre de tout le système nerveux encéphalique, forme une masse triangulaire bilobée située un peu en arrière de la région médiane du lobe céphalique (fig. 7, Pl. XIX). Il est absolument indépendant du tégument et tranche par sa couleur claire sur les tissus environnants : c'est le seul qui ait été décrit par les auteurs jusqu'ici.

En avant, le cerveau moyen fournit sur sa face supérieure ou dorsale deux nerfs volumineux qui se rendent aux antennes antérieures, et sur sa face inférieure ou ventrale, deux nerfs corres-

pondants pour les antennes postérieures. Entre les nerfs antennaires antérieurs, s'insère un nerf médian beaucoup plus grêle qui se dirige immédiatement vers le tégument ; ce nerf représente celui que l'on observe chez les genres pourvus d'une antenne impaire (*Eulalia*, *Notophyllum*) où il est, du reste, plus développé. En arrière des nerfs antennaires antérieurs, se détachent les deux nerfs très considérables, mais très courts, qui viennent s'épanouir sur le globe oculaire ; ce sont les nerfs optiques enveloppés par des ganglions puissants sur lesquels je reviendrai dans l'étude de l'œil (fig. 8, Pl. XIX).

Tout près des nerfs antennaires postérieurs, latéralement et au même niveau, le cerveau moyen donne attache, intérieurement à un nerf stomato-gastrique, extérieurement à l'un des connectifs œsophagiens.

Le cerveau moyen se compose de deux parties, comme chez les autres Annélides : 1° une substance *corticale* constituée par les cellules nerveuses disséminées dans un stroma fibreux peu serré ; 2° une substance *médullaire* formée de fibres nerveuses à la périphérie et d'une matière dite *ponctuée* au centre.

Les cellules nerveuses sont surtout localisées dans les régions supérieures et latérales (fig. 8, Pl. XIX) ; à la face inférieure, elles sont moins nombreuses et généralement de dimensions plus faibles ; ces dimensions sont d'ailleurs assez variables. L'aspect est beaucoup plus uniforme ; la plupart et peut-être même toutes ces cellules nerveuses sont unipolaires. Ce sont des cellules piriformes, dont les plus grandes atteignent de 40 à 50  $\mu$  dans leur plus grande longueur ; le prolongement unique peut être suivi sur 150 et même 200  $\mu$  de longueur (fig. 9, Pl. XIX). Le protoplasme paraît homogène ; le noyau volumineux, sphérique, avec un nucléole qui se colore fortement par le bleu Sahli possède de nombreuses granulations de nucléine. Le prolongement est formé par un grand nombre de fibrilles extrêmement ténues et intimement accolées. La cellule paraît enveloppée par une sorte de coque fibrillaire dont les fibrilles se continuent au pôle de la cellule.

Les cellules nerveuses géantes (*Riesezellen* des auteurs allemands) sont toutes situées à la périphérie, sous la membrane qui délimite nettement le cerveau moyen de toutes parts.

La substance médullaire présente des faisceaux de fibres disposées parallèlement, dans lesquelles on peut reconnaître les origines des troncs nerveux issus de cette partie de l'encéphale : c'est ainsi qu'on peut suivre les trajets intérieurs des nerfs antennaires, des nerfs stomato-gastriques et des connectifs œsophagiens. Si on pratique une section sagittale médiane, on peut distinguer, comme M. PRUVOT l'a déjà fait, un centre antennaire double correspondant aux antennes antérieures et aux antennes postérieures (fig. 12, Pl. XIX). Une coupe sagittale menée latéralement, en dedans de l'œil, montre qu'au-dessous du centre antennaire postérieur, il existe un autre centre (fig. 6, Pl. XIX) qui fournit de chaque côté des fibres à un nerf du système stomato-gastrique et au connectif œsophagien correspondant. C'est ce centre que M. PRUVOT désigne sous le nom de centre stomato-gastrique. On peut remarquer que ce centre ne donne naissance directement qu'à deux racines (sur six) du système stomato-gastrique. Au centre de la substance médullaire, se trouve la matière dite *ponctué*e qui paraît constituée uniquement par des fibres nerveuses sectionnées plus ou moins normalement à leur longueur ; la structure intime de la région centrale ne semble pas être différente de celle de la partie périphérique.

**B. Cerveau antérieur.** — Le cerveau antérieur, dont le volume est notablement plus considérable que celui du cerveau moyen (fig. 7, Pl. XIX) s'étend en avant de ce dernier jusqu'à l'extrémité du lobe céphalique. Pour avoir une idée de son développement, il faut examiner une coupe sagittale latérale pratiquée suivant le trajet des nerfs antennaires (fig. 6, Pl. XIX). On peut voir que le cerveau antérieur se compose, de chaque côté, de deux masses superposées groupées autour des nerfs antennaires. Les deux masses supérieures d'une part, les deux inférieures d'autre part, sont largement soudées en avant, comme on peut le voir dans la coupe sagittale médiane (fig. 12, Pl. XIX). Les masses supérieures et inférieures sont séparées dans la région médiane par les muscles qui, prolongeant les muscles dorsaux de la région postcéphalique, s'étendent sous le cerveau moyen jusqu'à la partie antérieure du lobe céphalique, qu'ils peuvent plus ou moins fortement rétracter. La partie profonde de chacune de ces masses est formée par un nombre considérable de cellules nerveuses presque réduites à leur noyau, dont la mince

couche protoplasmique, souvent difficile à discerner, se continue dans un prolongement fibrillaire. La partie superficielle est plus riche en fibres nerveuses qu'en cellules. On n'y observe aucune limite tranchée entre l'épiderme et le tissu nerveux.

Il existe donc dans la partie antérieure du lobe céphalique, tant sur la face ventrale que sur la face dorsale une large zone sensible qui s'étend jusqu'au niveau du cerveau moyen, et qui correspond à ce que M. RACOVITZA appelle l'*aire palpaire*. L'étendue de cette aire sensitive, par laquelle le cerveau reste attaché à l'épiderme d'où il dérive, est à noter. Chacune des masses inférieures donne naissance, dans le plan médian de l'œil, et un peu en avant de la fusion du cerveau antérieur et du cerveau moyen, à un gros tronc nerveux qui se porte immédiatement à la surface dorsale de la gaine pharyngienne, et constitue une des racines du système nerveux stomato-gastrique.

**C. Cerveau postérieur.** — Le cerveau moyen se relie en outre, de chaque côté, au niveau des ganglions optiques à une troisième partie de l'encéphale qui s'étend en arrière jusqu'à la limite du lobe céphalique, et qui constitue le cerveau postérieur. Le cerveau postérieur se compose donc de deux parties symétriques séparées sur la ligne médiane, soudées chacune au cerveau moyen en arrière des nerfs optiques, s'étendant latéralement jusqu'au niveau de la partie antérieure du cerveau moyen. Sur les côtés, il n'existe pas non plus de séparation nette entre l'épiderme et les cellules nerveuses. Il y a, par conséquent, dans cette région postérieure du lobe céphalique, deux zones latérales sensibles qui correspondent à l'*aire nucale* de M. RACOVITZA. Il est à remarquer que latéralement, les deux aires palpaire et nucale se fusionnent presque; elles ne sont séparées que par une étroite bande de tissu épidermique indifférent.

Tels sont les traits principaux de la structure de l'encéphale chez *Phyllodoce laminosa*, que l'on peut considérer comme typique pour les Phyllodociens, en général.

Il reste à examiner succinctement les variations, d'importance secondaire, d'ailleurs, que présentent à ce sujet les autres genres de la même famille.

Le cerveau moyen fournit, chez toutes les espèces, les nerfs qui viennent d'être décrits pour *Phyllodoce laminosa*; les seules différences à signaler concernent surtout le ganglion optique, dont le développement est en relation directe avec celui de l'organe de la vue.

Dans les genres *Notophyllum* et *Pterocirrus* qui possèdent des yeux très gros, les ganglions optiques sont relativement beaucoup plus considérables que chez *Phyllodoce laminosa*. Au contraire, dans le genre *Eulalia* (fig. 1, Pl. XIX), les ganglions optiques sont en grande partie fusionnés avec le cerveau moyen; il n'existe plus de nerf optique distinct, et les yeux ne forment qu'une légère saillie à la surface de cette région de l'encéphale. Enfin, dans le genre *Eteone* (fig. 20, Pl. XIX), le ganglion optique perd toute son individualité et est intimement confondu avec la masse nerveuse environnante. L'œil, ici, très réduit, est complètement enfoui dans le cerveau. Dans la série qui s'étend de *Notophyllum* à *Eteone*, au point de vue du développement des ganglions optiques, et corrélativement de la vision, *Phyllodoce laminosa* réalise, comme on le voit, un type moyen.

Le cerveau moyen fournit des fibres nerveuses à l'antenne médiane chez tous les genres qui en sont pourvus (*Eulalia*, *Pterocirrus*, *Notophyllum*). On observe chez certaines espèces, et en particulier chez *Eulalia punctifera*, à la base de cette antenne, un véritable ganglion qui se rattache au cerveau postérieur.

Le cerveau antérieur est plus uniforme et montre chez tous les Phyllociens la même structure et les mêmes relations avec l'épiderme. La fig. 4, Pl. XIX qui représente une coupe transversale du cerveau antérieur d'*Eulalia punctifera* au niveau des antennes postérieures, permet de voir qu'à part un petit espace à section triangulaire qui reste libre à la partie inférieure du lobe, toute la cavité de ce dernier est occupée par le cerveau antérieur. On y reconnaît les quatre centres cellulaires liés intimement au tégument qui reste indistinct. Les cellules sont beaucoup moins nombreuses dans la région médiane parcourue par des faisceaux de fibres entrecroisés qui établissent des connexions multiples entre les différentes parties du cerveau antérieur.

Le cerveau postérieur n'offre pas beaucoup plus de variations. Chez tous les Phyllociens, il se met en relation avec l'organe

nucal qui présente des degrés de développement variables. Une coupe transversale intéressant à la fois le cerveau postérieur et l'organe nucal (fig. 2, Pl. XIX), montre la liaison intime entre cette partie de l'encéphale et le tégument. A la surface, les cellules perdent la régularité qu'elles offrent à considérer dans l'épiderme normal. A la partie profonde, les cellules nerveuses à noyau volumineux sont très serrées les unes contre les autres. Elles sont reliées aux cellules superficielles par des cellules bipolaires à noyau plus volumineux (fig. 3, Pl. XIX). Dans la partie droite de la coupe, on aperçoit l'organe nucal cilié qui sera étudié plus loin.

En résumé, l'encéphale des Phyllocociens se compose des trois parties suivantes :

1° Le *cerveau moyen* qui donne naissance aux quatre nerfs antennaires, aux ganglions et nerfs optiques, à deux nerfs du système stomato-gastrique et enfin aux connectifs œsophagiens.

2° Le *cerveau antérieur* qui fournit également deux nerfs au système stomato-gastrique.

3° Le *cerveau postérieur* qui est en rapport avec l'organe nucal.

La première et la dernière de ces trois parties restent intimement unies à l'épiderme d'où elles dérivent ; par suite, il existe à la surface du lobe céphalique deux aires sensibles l'une antérieure, à la fois dorsale et ventrale, l'autre, postérieure, s'étendant symétriquement sur la région postérieure et latérale du lobe. En outre, le cerveau moyen est relié indirectement à l'épiderme par les yeux et par le nerf médian qui s'en détache entre les nerfs antennaires, de sorte que l'on peut dire que la surface libre du lobe céphalique presque tout entière constitue une aire sensible.

Le développement de l'encéphale chez les Phyllocociens autorise presque à répéter pour eux ce que FRAIPONT dit du *Protodrilus*, à savoir que le lobe céphalique est tout entier cerveau.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que le cerveau antérieur et le cerveau postérieur restés adhérents à l'épiderme, possèdent seuls ces cellules nerveuses de petite taille presque réduites à leur noyau. Dans le cerveau moyen, seule partie de l'encéphale qui soit affranchie de cette union, on n'en trouve aucune, ce qui confirme l'hypothèse très vraisemblable de M. JOURDAN (87) qui considère ces cellules comme des cellules nerveuses de caractère embryonnaire.

### Connectifs œsophagiens.

Les connectifs œsophagiens sont deux gros cordons nerveux qui mettent en relation l'encéphale et la chaîne ganglionnaire ventrale. Chacun d'eux naît du cerveau moyen par une double racine (fig. 1, Pl. XIX). L'une de ces racines descend obliquement de la zone corticale supérieure, en dedans du ganglion optique, et se rattache au centre antennaire; l'autre se dirige horizontalement à la partie profonde du cerveau moyen et se relie au centre dit stomato-gastrique. Ces deux faisceaux de fibres nerveux se fusionnent au niveau de l'émergence des connectifs œsophagiens; à l'angle de réunion, se voit dans la coupe la section d'un muscle qui se rend aux antennes. Les connectifs œsophagiens sont exclusivement formés de fibres nerveuses disposées parallèlement; on n'observe chez aucune espèce ce renflement ganglionnaire que DE QUATRE-FAGES a décrit chez *Eulalia viridis* (*Phyllodoce clavigera*). Près de leur point d'émergence, il se détache de chacun des connectifs une racine stomato-gastrique. Les connectifs contournent le tube digestif en restant sous-épidermiques, et se terminent dans les deux premiers ganglions soudés de la chaîne ventrale.

### Chaîne ganglionnaire ventrale.

La chaîne nerveuse ventrale se compose d'une série linéaire de ganglions régulièrement métamérisés qui s'étend dans toute la longueur du corps. Les ganglions sont réunis entre eux par deux connectifs largement séparés l'un de l'autre, en général. Toutefois, dans le genre *Notophyllurn*, on observe, au-dessus des deux connectifs habituels, un troisième cordon beaucoup plus grêle, médian et impair (fig. 19, Pl. XIX).

La chaîne nerveuse ventrale reste intimement unie dans toute son étendue à l'épiderme.

Les ganglions ont généralement la forme d'un ovoïde légèrement échancré aux deux pôles, entre les deux connectifs (fig. 17, Pl. XIX). La coupe transversale et médiane de l'un de ces ganglions montre que leur partie centrale est constituée par les fibres nerveuses,

tandis que la périphérie est formée par des cellules nerveuses. Les deux connectifs sont simplement fusionnés sur leur face interne, mais restent distincts (fig. 13, Pl. XIX), sauf au centre du ganglion. La région médiane qui surmonte les deux connectifs renferme peu de cellules ; le lacis fibrillaire y est toutefois beaucoup moins serré que sur la coupe des connectifs. C'est sur les faces latérales et inférieures que sont concentrées les cellules nerveuses. Celles-ci sont arrondies ou ovales (fig. 14, Pl. XIX), pourvues d'un noyau dans lequel on voit de nombreuses granulations de nucléine ; pour celles qui sont situées à la périphérie du ganglion, il est difficile de constater dans les coupes le filet qui les continue, mais ce filet se voit nettement pour les cellules les plus centrales et qui sont plus ou moins couchées sur la substance fibrillaire ; malgré l'adhérence de l'épiderme et de la chaîne nerveuse, il n'existe pas dans les ganglions de ces petites cellules presque réduites à leur noyau qu'on observe dans le cerveau antérieur et dans le cerveau postérieur ; toutes les cellules ganglionnaires ont franchement le caractère de cellules nerveuses.

Le ganglion repose par sa base bombée sur le tégument auquel il est soudé dans sa région médiane.

Du ganglion, partent trois paires de nerfs (fig. 5 et 17, Pl. XIX) qui ne s'en détachent que dans la partie basilare, à fleur de peau, et qui cheminent dans toute leur étendue immédiatement sous le tégument, sans gaine limitante. Ce sont :

1° Deux gros nerfs médians ou nerfs pédieux qui se rendent aux parapodes.

2° En avant, deux nerfs beaucoup moins considérables que les précédents, et qui se dirigent obliquement vers la région antérieure du segment.

3° En arrière, deux autres nerfs qui ont également un trajet oblique, et aboutissent à la partie postérieure du segment.

Ces deux derniers nerfs vont s'épanouir sur les faces antérieure postérieure des parties basilaires des parapodes ; ces régions finement ciliées constituent des aires sensibles métamérisées.

Les origines de ces nerfs, surtout celles des nerfs pédieux, sont assez profondes ; les faisceaux de fibres qui les forment pénètrent jusque dans la partie médiane du ganglion.

Le nerf pédieux (fig. 15, Pl. xviii) chemine dès son origine immédiatement sous la peau, en dehors des faisceaux musculaires ventraux. Au voisinage du parapode, il prend un calibre plus considérable, et tout près du cirre ventral, il présente sur son trajet un ganglion de renforcement déconvert par LANGERHANS. Ce ganglion (fig. 15, Pl. xix) qui fait saillie dans la cavité générale, est constitué par des cellules unipolaires (fig. 16, Pl. xix) pourvues d'un noyau assez volumineux, non contiguës comme celles des ganglions de la chaîne ventrale, et de dimensions un peu moindres, en général.

Le ganglion de renforcement est situé au niveau d'une éminence du tégument due à un épaissement notable de ce dernier, et au centre de laquelle débouche l'organe segmentaire. Au delà de ce ganglion, le nerf pédieux fournit une importante ramification au cirre ventral, au-dessus duquel il forme une sorte de renflement dans lequel on peut voir encore quelques cellules ganglionnaires ; puis, en restant toujours sous-épidermique, il entre dans le mamelon sétigère, contourne à son intérieur le faisceau de soies avec son appareil musculaire, puis il atteint la base du cirre dorsal, donne un rameau considérable à ce cirre, et se continue extérieurement à la couche de fibres circulaires dorsale ; il devient dès lors très difficile à suivre. Il est infiniment probable que ses fibres s'étendent jusqu'à la région médiane dorsale, pour innerver cette ceinture ciliée que j'ai décrite chez *Phyllodoce laminosa*.

Les nerfs qui se rendent dans les cirres sont fort épais et se ramifient à l'intérieur de l'organe, dans les travées de tissu conjonctif qui séparent les glandes à mucus, ce qui fait de ces appendices foliacés des organes de tact.

La description qui précède s'applique à tous les ganglions de la chaîne ventrale dont les extrémités seules diffèrent du reste. Les deux premiers ganglions soudés de la chaîne, beaucoup plus volumineux que les autres (fig. 7, Pl. xix) sont moins intimement fusionnés que les autres. Le second ganglion double est moins considérable que le premier. Les dimensions des ganglions suivants croissent jusque vers le huitième segment, à partir duquel ils sont tous semblables entre eux et également espacés. M. PRUVOT a montré que les deux premiers ganglions soudés de la chaîne, ou ganglions sous-œsophagiens, proviennent chez *Phyllodoce laminosa* et chez *Eulalia viridis* de la fusion de trois centres ganglionnaires

distincts, dont le premier innerve le cirre tentaculaire antérieur, le second les deux cirres tentaculaires moyens, le troisième, le quatrième cirre tentaculaire, avec le mamelon sétigère et le petit cirre ventral qui l'accompagnent.

À la partie postérieure du corps, la dernière paire de ganglions de la chaîne donne naissance à deux gros nerfs qui parcourent les cirres anaux dans toute leur longueur, et en font deux organes tactiles aussi sensibles que les cirres tentaculaires.

### Système nerveux stomato-gastrique ou proboscidien.

Les Phyllodociens sont tous pourvus d'une trompe extroversible qui occupe dans quelques espèces (*Eulalia pallida*, CLAPARÈDE, par exemple) presque la moitié antérieure du corps. Aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner du développement que prend chez eux le système stomato-gastrique ou proboscidien.

Ce système présente, à quelques différences secondaires près, les mêmes caractères chez tous les Phyllodociens. Les coupes transversales faites à un niveau quelconque dans la gaine pharyngienne décèlent l'existence de six troncs nerveux situés en dedans de la couche musculaire circulaire (fig. 4, Pl. xx). Pour étudier les origines de ces six troncs, il faut d'abord examiner la coupe sagittale et latérale du lobe céphalique de *Phyllodoce laminosa* (fig. 6, Pl. xix). On voit que le cerveau antérieur donne naissance de chaque côté, dans le plan médian de l'œil, à un gros nerf qui chemine d'abord à la face inférieure du lobe céphalique, pour se continuer à la partie dorsale de la gaine pharyngienne. Le cerveau antérieur fournit donc deux des racines du système stomato-gastrique. Si l'on étudie d'autre part la fig. 1, Pl. xix qui représente une coupe transversale intéressant à la fois le cerveau moyen et les connectifs œsophagiens chez *Eulalia punctifera*, on constate que, à sa base, le cerveau moyen donne naissance à deux rameaux symétriques qui pénètrent obliquement dans la paroi de la gaine. Un peu au-dessous de ces derniers, il se détache de la partie interne des connectifs œsophagiens deux nerfs symétriques qui s'engagent dans la paroi ventrale de la gaine. En outre, la même coupe met en évidence la communauté d'origine de ces quatre derniers nerfs

stomato-gastriques. En effet, le faisceau de fibres nerveuses qui est issu directement du cerveau, et celui qui se détache du connectif œsophagien proviennent tous deux d'une travée de fibres nerveuses qui s'étale parallèlement à la base du cerveau moyen. C'est cette travée qui fournit la plus grande partie des fibres du connectif.

Ainsi, des six nerfs stomato-gastriques, deux dérivent du cerveau antérieur, quatre du cerveau moyen.

Ces six nerfs (le genre *Eleone* ne possède que quatre nerfs stomato-gastriques, fig. 11, Pl. xx) cheminent dans toute la longueur de la trompe, à l'intérieur de la couche de fibres circulaires, répartis à peu près régulièrement entre les piliers musculaires de la gaine pharyngienne. Ces nerfs fournissent sur leur trajet de nombreuses fibres nerveuses aux papilles de la gaine; ce qui leur donne, dans les coupes, l'aspect de lames nerveuses frangées sur le bord interne.

A l'extrémité de la gaine, ces six nerfs vont se jeter dans six ganglions réunis par un anneau nerveux complet. La fig. 5, Pl. xxi montre l'épanouissement de l'un de ces ganglions à l'intérieur d'une des papilles de la gaine. Cet anneau nerveux fournit des filets à la couronne de grosses papilles qui borde l'orifice de la trompe dévaginée.

En outre, dans la partie postérieure de la gaine, la plus voisine de la couronne de grosses papilles qui borde l'orifice de la trompe dévaginée, les nerfs stomato-gastriques sont en relation, presque à tous les niveaux, grâce à des rameaux transversaux qui s'étendent de l'un à l'autre, sous les papilles. Il en résulte que, dans cette région, toute la paroi de la gaine offre une sorte de treillis nerveux qui fait de la trompe un appareil tactile d'une très grande sensibilité.

Le système nerveux stomato-gastrique se poursuit au delà de l'anneau nerveux de la gaine, comme le pensait DE QUATREFAGES.

J'ai pu suivre dans deux espèces du genre *Eulalia*: *E. viridis* et *E. punctifera* ce système nerveux dans la seconde partie de la trompe.

La fig. 18, Pl. xix représente schématiquement le système nerveux stomato-gastrique d'*Eulalia punctifera*.

D'après ce qui précède, le système nerveux stomato-gastrique, chez les Phyllodociens, peut être considéré comme ayant une origine purement cérébrale.

La trompe, grâce à l'importance de sa musculature et à la richesse de son innervation, constitue un appareil aussi puissant que sensible.

### Comparaison du système nerveux des Phyllodociens avec celui des autres Annélides.

Par leur système nerveux, les Phyllodociens se rapprochent surtout des Syllidiens. Comme chez ces Polychètes, l'encéphale conserve chez eux un caractère embryonnaire très marqué par sa liaison intime avec l'épiderme sur la plus grande partie de son étendue. Il est juste d'ajouter qu'on ne doit pas attacher à ce caractère une importance trop grande au point de vue phylogénique. Les recherches de L'RAIPONT ont montré en effet qu'il peut se produire à cet égard des divergences assez considérables chez des Annélides que l'on considère comme très inférieures. Ainsi, dans le genre *Protodrilus*, on peut observer, sur une coupe de l'encéphale, toutes les transitions entre les cellules nerveuses ganglionnaires et les cellules épidermiques normales, il n'en est plus de même dans le genre *Polygordius*; chez ce dernier, le cerveau reste soudé à l'épiderme, mais il s'entoure d'une sorte de gaine et se divise en plusieurs masses ganglionnaires. Dans le genre *Polyopthalmus*, des masses musculaires s'interposent entre l'épiderme et l'encéphale.

La chaîne ganglionnaire ventrale des Phyllodociens se distingue toutefois de celle des Syllidiens, des Euniciens, des Néréidiens, en ce que les connectifs, au lieu d'être soudés comme les ganglions ventraux de ces Annélides, dans chaque segment, restent distincts, ce qui indique probablement un caractère plus primitif. VON DRASCHE (85) a constaté en effet que dans les larves de Phyllodociens, les ébauches de la chaîne ventrale sont nettement paires.

De plus, chez les Phyllodociens, comme chez les Euniciens l'origine du système nerveux stomato-gastrique est uniquement cérébrale, tandis que chez les Syllidiens, elle est tantôt cérébrale, tantôt à la fois cérébrale et œsophagienne. Le système nerveux des Néréidiens indique déjà une concentration plus marquée des centres nerveux de l'encéphale.

## ORGANES DES SENS.

## I. — Organes de la vision.

Les yeux des Phyllocociens n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune recherche approfondie ; mais il a été publié sur les organes visuels des Annélides un certain nombre de travaux dont les plus importants sont dus à GREEF (*Alciopiens*), à GRABER (*Alciopiens*, *Funiciens*, *Nephtydiens*, *Hésioniens*, *Polynoidiens*, *Néréidiens*), à JOURDAN (*Euniciens*), à ANDREWS (*Serpuliciens*) et à MALAQUIN (*Syllidiens*).

A de très rares exceptions près (*Phyllodoce punctata*, SCHMARDA, *Eteone tetrophtalma* SCHMARDA, etc.), les Phyllocociens ne possèdent qu'une paire d'yeux toujours situés dans la partie postérieure du prostomium, où ils se présentent comme deux taches noires symétriques plus ou moins considérables, suivant les genres. Je prendrai pour type l'œil de *Phyllodoce laminosa*.

Dans cette espèce, l'œil qui a la forme d'une vésicule close de toutes parts est enchâssé dans un ganglion optique très volumineux creusé en coupe. Le fond de la coupe est tapissé par les fibres nerveuses provenant de l'épanouissement du nerf optique court et puissant. Une couche ganglionnaire avec de nombreuses cellules nerveuses, très épaisse au voisinage de l'émergence du nerf optique enveloppe presque complètement l'œil (fig. 8, Pl. XIX).

La paroi de la vésicule est formée par des cellules qui atteignent leur plus grande hauteur à la partie inférieure, profonde de l'œil ; cette hauteur diminue graduellement du pôle inférieur au pôle supérieur de l'œil. Les cellules de la partie profonde qui reposent directement sur les fibres du nerf optique constituent la *couche des bâtonnets*. Ces bâtonnets sont des cellules allongées, flexueuses, à disposition rayonnante, et dont l'extrémité tournée vers le centre de l'œil est toujours arrondie. Leur noyau assez volumineux (fig. 10, Pl. XIX), de forme irrégulière, avec des granulations de nucléine, est refoulé à la périphérie, presque au contact des fibres nerveuses. Les noyaux des bâtonnets sont notablement plus gros que ceux des cellules du ganglion optique.

Un peu au-dessous du milieu du bâtonnet, il existe une épaisse couche de pigment noir constituée par une masse de sphérules qui

s'étend presque jusqu'à la couche des noyaux. Le plasma des bâtonnets est très finement granuleux, et la partie de la membrane en contact avec les fibres optiques est indiscernable. Il semble même que l'on aperçoit dans l'axe de certaines cellules une fibre ondulée et parfois ramifiée qui représenterait la terminaison du nerf optique dans le bâtonnet. A la partie supérieure de l'œil, au contact de l'épiderme, les cellules de la paroi de la vésicule optique sont beaucoup moins hautes; leur noyau très aplati est également périphérique.

La couche pigmentaire, absolument continue dans le globe oculaire, diminue d'épaisseur vers le pôle supérieur de l'œil, mais beaucoup moins, proportionnellement, que les cellules qui forment la vésicule optique, de sorte que, dans cette région, le pigment occupe la moitié au moins de la hauteur de la cellule.

La rétine est en somme formée d'une seule assise de cellules dont la partie centrale est pigmentée. Elle n'a donc pas une structure aussi complexe que celle décrite par GRABER. Il n'existe aucun noyau en-dedans de la couche pigmentaire. M. JOURDAN est arrivé à la même conclusion en reprenant l'étude de l'œil des Eunicions, après l'auteur allemand.

La couche des bâtonnets circonscrit une cavité qui est remplie chez l'animal vivant par une sorte de liquide albumineux enfermé dans une membrane propre, qui se coagule en se rétractant sous l'action des liquides fixateurs: c'est le *corps vitré*. Au centre de ce corps vitré, on distingue dans les coupes (fig. 11, Pl. XIX), une région circulaire plus claire, plus finement granuleuse, au centre de laquelle est une sphère réfringente qui se colore très faiblement par les couleurs carminées, mais fortement par le bleu de méthylène. Cette région centrale, dont la réfringence diffère certainement de celle du milieu ambiant représente le cristallin qui est si développé chez les Alciopiens (1).

(1) La région des bâtonnets optiques située en dedans de la zone pigmentaire, qui fait partie intégrante de la rétine, est désignée par quelques auteurs, à l'exemple de GRABER, sous le nom de corps vitré; il n'y a rien là qui soit comparable à ce que l'on désigne sous ce nom chez les Vertébrés. L'expression est d'autant plus à rejeter ici, qu'il existe chez les Phylloeciens un véritable corps vitré qui correspond au cristallin des mêmes auteurs. Le corps vitré de quelques genres renferme, comme on l'a vu, un corps réfringent central qui mérite le nom de cristallin.

Le tégument s'amincit beaucoup au niveau du globe oculaire ; le pigment abondant dans les cellules de l'épiderme du lobe céphalique disparaît dans cette région aplatie ; il se constitue ainsi une espèce de cornée transparente à la face externe de l'œil.

Dans les genres *Notophyllum* et *Pterocirrus*, l'œil plus développé relativement que chez *Phyllodoce laminosa* repose sur un ganglion optique très volumineux et possède un véritable cristallin.

Dans le genre *Eulalia* (fig. 1, Pl. XIX), le ganglion optique est moins nettement individualisé ; corrélativement, les bâtonnets sont moins développés, et le système réfringent central moins net.

Dans le genre *Eteone*, les choses se simplifient davantage. Les ganglions optiques ne sont plus différenciés, mais fusionnés intimement avec le cerveau. Les yeux font corps avec ce dernier dans lequel ils sont enfoncés ; ils présentent néanmoins les mêmes parties essentielles que chez les autres Phyllodociens. Les bâtonnets très réduits (fig. 20, Pl. XIX) sont presque entièrement remplis par le pigment. A l'intérieur du corps vitré, on ne perçoit plus aucune trace de cristallin. L'œil est aussi moins superficiel. Si le tégument est moins épais vis-à-vis du globe oculaire, il est, en revanche, séparé de ce dernier par un muscle à fibres longitudinales. Aussi les organes de la vue sont-ils souvent difficiles à voir chez beaucoup d'espèces du genre *Eteone*, surtout chez celles qui ont séjourné un certain temps dans l'alcool. On a même décrit une espèce complètement aveugle (1).

En somme, l'œil offre chez les Phyllodociens un haut degré de perfection par le développement de la rétine, la puissance des centres nerveux optiques, la présence, au moins chez les types les mieux doués à ce point de vue, d'un appareil dioptrique composé de deux milieux réfringents ; cette perfection, qui contraste singulièrement avec l'ensemble de l'organisation, ne doit pas surprendre, si l'on remarque que les Phyllodociens sont étroitement apparentés avec des animaux franchement pélagiques, les Alciopiens.

L'œil des Phyllodociens ne peut être rapproché chez les Annélides Polychètes, que de celui des Alciopiens. Toutefois, chez les Phyllodociens, animaux littoraux, l'œil n'acquiert jamais ces proportions énormes qui caractérisent les Alciopiens, essentiellement

(1) *Eteone caeca*, EHLERS (Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. XXV, p. 42).

pélagiques ; l'appareil dioptrique, le cristallin surtout, est toujours plus réduit chez eux. Les organes de la vue des Euniciens et des formes sexuées des Syllidiens ont une structure incontestablement plus simple.

## II. — Organe de la nuque.

Le lobe céphalique de la très grande majorité des Annélides polychètes présente à sa partie postérieure un organe des sens particulier, de forme très variable, désigné généralement sous le nom d'*organe de la nuque*.

CLAPARÈDE (68) a signalé le premier cet organe chez les Phyllocociens (*Phyllodoce corniculata*, *Anaitis cephalotes*, etc.). Chez *Phyllodoce corniculata*, « sur les limites du lobe céphalique et du segment buccal, on trouve, de chaque côté, dit-il, un petit mamelon exsertile semblable à celui que j'ai décrit chez les Néréidés ».

Depuis, divers auteurs, notamment M. DE SAINT-JOSEPH (88) ont constaté la présence de cet organe dans les espèces de Phyllocociens qu'ils ont décrites. L'organe de la nuque existe d'ailleurs chez les larves de Phyllocociens (fig. 3, Pl. xviii), dès les premiers stades du développement, ainsi que CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF (69) l'avaient reconnu dès 1869 (1).

Dans les genres *Eulalia* et *Eteone*, l'organe prend sa forme la plus habituelle, celle que l'on rencontre dans un grand nombre de familles : Néréidiens, Euniciens, Syllidiens, etc. Dans ces genres, l'organe nucal repose directement sur le cerveau postérieur (fig. 2, Pl. xix) ; il n'y a pas de nerf nucal différencié. La structure est celle qui a été décrite pour les familles ci-dessus mentionnées. Il est formé par des cellules épithéliales allongées, colonnaires, à plasma granuleux, à noyau aplati, riche en granulations de nucléine, et en relation avec les cellules nerveuses sous-jacentes, dont un grand nombre sont bipolaires. La cuticule s'amincit beaucoup au-dessus

(1) « An der Seiten des Kopfleppens, sind die Gruben mit einziehbarem Knopf bemerklich die den meisten — vielleicht allen — Phyllocociden zukommen, und auf ein Sinnesorgan wohl zu beziehen sind ».

des cellules nucales qui sont ciliées. A la base de l'organe, est fixé un muscle qui permet à l'animal de rétracter l'organe, lorsqu'il se sent inquiété.

Un second type d'organe nocal est offert par le genre *Notophyllum* (fig. 4, Pl. xvii). En arrière du lobe céphalique et adhérent à lui, on observe deux membranes en forme de languette qui s'étendent jusqu'au milieu du troisième segment, mais sont indépendantes des segments qu'elles recouvrent. Ces deux membranes richement ciliées rappellent les épaulettes ciliées des Autolytès.

Chez *Phyllodoce laminosa* qui s'éloigne par plusieurs caractères de la plupart des espèces du même genre, l'organe nocal extrêmement développé, se présente sous forme de deux mamelons situés de part et d'autre du lobe céphalique, au-dessus de la première paire de cirres tentaculaires (fig. 14, Pl. xvii). Ces mamelons ciliés à leur sommet, qui n'adhèrent au lobe céphalique que par leur base, sont très rétractiles. Leur longueur à l'état d'extension les avait fait prendre pour des cirres tentaculaires par H. MILNE-EDWARDS.

Dans des formes très voisines des précédentes appartenant à la famille des Lopadorhynchidés décrites récemment par M. VIGUIER (86) (*Pelagobia* GREEF, *Maupasias* VIGUIER, *Hydrophanes* CLAPARÈDE), l'organe nocal multilobé acquiert des dimensions inusitées et fait fortement saillie sur les côtés du lobe céphalique.

Des variations du même ordre ne sont point rares à l'intérieur d'une même famille; les Syllidiens sont particulièrement remarquables à ce point de vue (MALAQUIN, 93).

La plupart des auteurs s'accordent à regarder l'organe de la nuque comme servant à l'olfaction, bien qu'aucun fait positif connu ne confirme cette manière de voir.

### III. — Organes du toucher.

Les organes spéciaux du toucher sont représentés chez les Phyllodociens par les cirres tentaculaires des premiers segments somatiques et les cirres anaux. Ces appendices sont parcourus dans toute leur longueur par de puissants rameaux nerveux que recouvre une mince couche cellulaire; ils sont mis en mouvement dans tous les sens par des muscles spéciaux. Les cirres tentaculaires de même

que les cirres anaux, grâce à leur longueur et à leur mobilité, à leur sensibilité, sont particulièrement aptes à éclairer l'animal dans sa locomotion.

En dehors de ces organes si différenciés, il faut mentionner certaines régions du corps plus sensibles que le reste de la surface épidermique aux impressions tactiles, grâce à leur innervation. Ce sont les cirres dorsaux et les cirres ventraux des parapodes qui reçoivent d'importants faisceaux de fibres nerveuses issus du nerf pédieux ; ce sont aussi les faces antérieures et postérieures des parapodes couvertes de cils très fins que l'on observe chez différents genres de Phyllodociens (*Phyllodoce*, *Notophyllum*, etc.).

---

#### TUBE DIGESTIF.

Le tube digestif des Phyllodociens se divise en deux régions, dont l'antérieure désignée sous le nom de *trompe* se distingue nettement, par son armature musculaire, de la postérieure qui est l'*intestin* proprement dit.

#### I. — Trompe.

La trompe, dont une partie est extroversible présente des caractères qui ont attiré depuis longtemps l'attention des zoologistes, et qui ont été utilisés, soit pour séparer les différentes coupes de certains genres (*Eulalia*, *Eteone*), soit pour délimiter les espèces à l'intérieur d'un même genre (*Phyllodoce*).

Mais les nombreux auteurs qui, depuis O. F. MÜLLER jusqu'à nos jours, se sont occupés de la spécification des Annélides Polychètes, ont adopté, pour désigner les différentes régions de la trompe, des dénominations variables, en rapport avec leurs conceptions, toutes a priori d'ailleurs, touchant le rôle de ces régions. Pour avoir une idée de la confusion qui s'est ainsi établie dans la terminologie de la trompe, il suffit de consulter le tableau que M. MALAQUIN donne à ce sujet dans ses « Recherches sur les Syllidiens », p. 189. J'adopterai ici la nomenclature de cet auteur qui est fondée, non-seulement sur l'anatomie, mais encore sur l'embryogénie.

La trompe des Phyllodociens offre à considérer deux types principaux, suivant qu'elle est courte et droite à l'état de repos, comme dans les genres *Phyllodoce* et *Eteone*, ou bien longue et recourbée en anse comme dans les genres *Eulalia*, *Notophyllum*, *Mystides*, etc. Cette distinction, toute extérieure, du reste, ne correspond pas à deux types différents de structure.

La trompe des Phyllodociens comprend trois parties :

1° Une partie antérieure dévaginable, formant dans la trompe extroversée une sorte de fourreau à la partie moyenne, et appelée *gaine pharyngienne* ;

2° Une partie moyenne, essentiellement musculuse, la *trompe pharyngienne* ;

3° Une partie postérieure, beaucoup moins développée que les deux précédentes, c'est le *ventricule*.

Dans la trompe au repos, ces trois parties ou tout au moins les deux premières peuvent être distinguées extérieurement. Dans certaines espèces, chez *Phyllodoce laminosa* par exemple, elles sont séparées par des étranglements très marqués ; le ventricule se continue insensiblement en général avec l'intestin ; cependant le ventricule, musculux comme le reste de la trompe, grisâtre, se sépare franchement de l'intestin glandulaire et jaunâtre. Les différences s'accusent plus fortement lorsque l'on considère les caractères internes des trois régions. Quant aux dimensions relatives de la trompe et du corps tout entier, elles sont extrêmement variables. Dans les genres à trompe droite au repos, cet organe n'occupe qu'une fraction assez faible de la longueur du corps, tandis que dans les formes à trompe recourbée en anse, le même organe peut s'étendre jusqu'au milieu du corps au moins.

#### A. — Gaine pharyngienne.

La gaine pharyngienne est fixée aux parois du corps au niveau de la limite postérieure du lobe céphalique sur la face dorsale, immédiatement en avant du premier ganglion de la chaîne nerveuse sur la face ventrale (fig. 8, Pl. XXI) ; les muscles longitudinaux, dorsaux et ventraux, se réfléchissent en partie dans la région qui vient d'être

indiquée et forment une sorte d'anneau sur lequel la trompe paraît insérée. Un assez long vestibule conduit, sous le lobe céphalique, à l'orifice très étroit de la trompe (fig. 12, Pl. XIX).

Chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 1 et 2, Pl. XX), le tiers antérieur de la gaine pharyngienne est couvert à l'intérieur de fines papilles arrondies brièvement pédiculées, très nombreuses et non disposées en séries rectilignes (fig. 8, Pl. XXI). En arrière, il existe six bourrelets longitudinaux et équidistants, formés par de grosses papilles serrées fortement les unes contre les autres, recouvrant six bandes musculaires saillantes qui donnent à la trompe dévaginée cette forme prismatique hexagonale si caractéristique.

Toute cette ornementation devient externe lorsque la trompe s'extroverse (fig. 8, Pl. XXI); elle fournit d'excellents caractères pour la spécification; aussi cette première portion de la trompe, accessible à l'observation directe, est-elle de beaucoup la mieux connue au point de vue morphologique.

Les nombreuses espèces du genre *Phyllodoce* présentent toutes deux régions distinctes dans la gaine. La région antérieure, qui devient la base de la trompe dévaginée, porte des papilles qui, à la différence de ce qui a lieu chez *Phyllodoce laminosa*, sont toujours disposées en séries rectilignes, le plus souvent, au nombre de six de chaque côté. La région postérieure est prismatique, avec de larges papilles comprimées, largement en contact les unes avec les autres, ou complètement lisse.

Des particularités du même ordre se présentent dans certains autres genres, notamment chez *Mysta siphonodonta* (fig. 11, Pl. XVI). Mais, en général, l'ornementation interne de la gaine pharyngienne est homogène; et les papilles sont tantôt réparties sans ordre, mais bien distinctes (fig. 3, Pl. XXI), ou fortement comprimées (fig. 8, Pl. XX), tantôt alignées en séries et toutes semblables entre elles, ou dissemblables (fig. 12, Pl. XX et fig. 1, 2, 10, Pl. XXI).

La forme des papilles de la trompe est extrêmement variable d'un genre à l'autre, et parfois même, d'une espèce à l'autre. A ce point de vue, *Mysta siphonodonta* et *Pterocirrus macroceros* méritent une mention spéciale. En ce qui concerne la première de ces deux espèces, j'ai fait connaître précédemment le polymorphisme remarquable des papilles de la gaine (fig. 11, 12, 13, Pl. XVI).

Quant à *Pterocirrus macroceros*, la trompe extroversée se montre couverte d'un épais manchon de papilles filiformes très serrées, très longues, dépassant le tiers du diamètre de la gaine (fig. 8 et 9, Pl. XXI). La plupart d'entre elles présentent un grand nombre de granules pigmentaires de couleur foncée.

La structure de la gaine offre beaucoup plus d'homogénéité. La coupe transversale de la gaine pharyngienne de *Phyllodoce laminosa* dans la région moyenne, se montre composée des parties suivantes énumérées de dehors en dedans (fig. 4, Pl. xx) :

1° Le péritoine formant une couche assez épaisse, avec de nombreux noyaux ; la séparation des cellules manque de netteté ;

2° Une couche de fibres musculaires circulaires, à peine plus épaisse que le péritoine ;

3° Une couche de muscles longitudinaux qui, par leur disposition presque géométrique, donnent aux coupes transversales de la gaine une physionomie spéciale. Ces muscles sont divisés en faisceaux indépendants, enveloppés chacun dans une membrane propre, épaisse ; leur contour externe dessine un hexagone assez régulier. A partir du milieu de chacun des côtés de cet hexagone, les faisceaux diminuent régulièrement d'épaisseur jusqu'au sommet voisin, de sorte que leur contour interne circonscrit une étoile à six branches ; il existe de huit à douze faisceaux sur chacun des côtés de l'hexagone. C'est à ces faisceaux qu'est due la striation longitudinale de la gaine ;

4° Sur ces colonnes musculaires, reposent les larges papilles distribuées en six rangées, dont chacune correspond à un côté de l'hexagone.

Au milieu de chacun des côtés de l'hexagone musculaire, entre les deux faisceaux médians, les plus grands, se voit la coupe du nerf stomato-gastrique. Ce nerf fournit à tous les niveaux des ramifications qui viennent s'épanouir au centre de la papille correspondante. Les six nerfs sont réunis à la partie inférieure de la gaine par un anneau nerveux ganglionnaire.

Si l'on examine une coupe pratiquée au niveau de cet anneau nerveux, on voit (fig. 5, Pl. XXI) que la papille est recouverte par un épithélium assez mal délimité d'ailleurs ; la couche sous-épithéliale est formée par un réseau alvéolaire irrégulier, dans lequel sont

disséminés les noyaux. Au centre, dans toute la région couverte par l'épanouissement du nerf optique, il existe de nombreuses cellules presque réduites à leur noyau ; la mince couche protoplasmique qui recouvre ces derniers est étirée en un point de la surface ; ce sont des cellules nerveuses unipolaires, très semblables à celles qu'on observe dans le cerveau antérieur.

La structure de la gaine qui vient d'être décrite peut être regardée comme typique chez les Phyllocociens. A quelques différences secondaires près, on la retrouve à peu près intégralement chez toutes les espèces. La forme des papilles et la section des faisceaux musculaires longitudinaux seules présentent quelques variations. Dans certains genres comme *Eulalia*, par exemple, les colonnes musculaires nettement séparées, sensiblement égales entre elles, ont une section aplatie tangentielle et sont au nombre de vingt-quatre ; les six nerfs stomato-gastriques séparent ces faisceaux régulièrement de quatre en quatre.

Dans d'autres genres, comme *Notophyllum*, *Eteone* (fig. 11, Pl. xx), les faisceaux longitudinaux, inégaux, n'offrent pas la même régularité que chez *Phyllococe laminosa*. Dans la région dorsale, ils forment deux saillies volumineuses auxquelles correspondent deux bourrelets couverts de papilles (fig. 10, Pl. xxi). En outre, dans le genre *Eteone*, il n'existe que quatre nerfs stomato-gastriques.

## B. — Trompe pharyngienne.

La trompe pharyngienne se distingue de la gaine par l'épaisseur considérable de sa paroi éminemment musculaire.

En général, sa longueur dépasse de beaucoup celle de la gaine, même dans les formes à trompe courte et droite ; dans les formes à trompe longue, elle se recourbe en anse.

Chez *Phyllococe laminosa*, la longueur de la trompe dépasse le triple de celle de la gaine. A l'extrémité antérieure, on observe une couronne de dix-huit à vingt papilles qui bordent le sommet de la trompe dévaginée (fig. 2, Pl. xx). Ces papilles sont les extrémités renflées d'autant de bourrelets épithéliaux longitudinaux. Dans les genres *Phyllococe* et *Eteone*, la trompe invaginée reste droite, mais on observe dans la seconde région des plissements qui disparaissent lorsque l'organe est projeté au dehors.

Si on examine une coupe transversale de la trompe pharyngienne, on y trouve successivement de la périphérie au centre (fig. 4, Pl. XXI) :

1° Le péritoine formant une couche externe très mince ;

2° Une couche de fibres musculaires longitudinales limitée au dehors par une membrane nette ;

3° Une épaisse couche de fibres musculaires rayonnantes et circulaires circonscrite extérieurement par une assise unique de fibres longitudinales contiguës ;

4° Un épithélium épaissi en bourrelets longitudinaux ; quatre d'entre eux plus considérables sont diamétralement opposés deux à deux ; il y a, en outre, quatre bourrelets moyens et huit ou dix plus petits alternant assez régulièrement.

La coupe montre que dans l'organe à l'état de repos, la lumière du tube digestif devient presque virtuelle dans la trompe pharyngienne. C'est surtout la couche des fibres circulaires et des fibres rayonnantes qui prend un développement énorme. Une coupe longitudinale (fig. 7, Pl. XXI) permet de se rendre compte de la disposition très régulière de ces deux ordres de fibres. Les fibres rayonnantes, moins nombreuses que les autres, forment des sortes de tables circulaires s'étendant de la gaine de fibres longitudinales sur laquelle elles s'étalent, séparées par des intervalles vides d'épaisseur triple ou quadruple de la leur, à l'épithélium interne. Les intervalles qui les séparent sont occupés par les fibres circulaires particulièrement denses à la périphérie. Une fibre circulaire volumineuse appliquée à l'intérieur de l'enveloppe de fibres musculaires longitudinales occupe exactement le milieu de l'intervalle existant entre les fibres rayonnantes.

Toutes ces fibres musculaires ne présentent aucune apparence de striation ; elles sont incontestablement lisses.

Une coupe longitudinale et axiale intéressant à la fois l'extrémité postérieure de la gaine pharyngienne et la partie antérieure de la trompe (fig. 6, Pl. XXI) montre que cette dernière se rattache à la gaine par un biseau plus saillant sur la face dorsale que sur la face ventrale. Du côté ventral, la gaine forme un repli qui se rabat sur le biseau de la trompe, de sorte que dans l'appareil au repos, la dévagination est toujours amorcée ; dans le vaste espace limité par ce repli autour de la trompe pharyngienne, s'accumule le liquide de la

cavité générale mis en mouvement au moment de l'extroversion (fig. 8, Pl. XXI). La même coupe montre que les deux papilles situées au sommet de la trompe pharyngienne, et qui ne sont que les extrémités renflées de deux des bourrelets épithéliaux dont il a été question plus haut, reçoivent de la gaine chacune un nerf qui vient s'épanouir à leur intérieur.

Les bourrelets longitudinaux de la trompe (fig. 5, Pl. XX) sont recouverts par un épithélium cylindrique épais, avec noyaux ovales ou arrondis pourvus d'un nucléole très net. Un certain nombre de ces hautes cellules épithéliales ont un plasma granuleux qui décèle leur nature glandulaire. Cet épithélium recouvre un tissu conjonctif réticulé, dans lequel sont disséminés quelques rares noyaux de dimensions moindres que ceux de la couche de revêtement.

La région moyenne de la trompe est certainement celle qui est la plus uniforme dans la série des Phyllodociens, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique. Les seules différences que l'on ait à constater à son sujet dans les divers genres concernent sa longueur relative par rapport à la gaine, et le mode de terminaison des bourrelets épithéliaux à son extrémité antérieure.

Tantôt et le plus souvent, la trompe a une longueur au moins égale à celle de la gaine (*Eulalia viridis*, fig. 2, Pl. XXI) ou la surpassant même de beaucoup (*Phyllodoce laminosa*, fig. 2, Pl. XX). *Notophyllum alatum* (fig. 10, Pl. XXI), etc. ; tantôt sa longueur est moindre que celle de la gaine (*Eteone foliosa*, fig. 1, Pl. XXI), et alors la troisième région de la trompe a des parois plus épaisses que d'ordinaire, et continue en quelque sorte celle qui la précède.

Lorsque la trompe est dévaginée, elle se montre chez presque tous les Phyllodociens couronnée par un cercle de papilles richement innervées au nombre de seize à vingt, en général (fig. 3, Pl. XXI). Au-dessous de cette couronne, il existe même chez les différentes espèces du genre *Eteone* s. str. deux grosses papilles étendues transversalement et qui peuvent obturer presque complètement l'ouverture de la trompe. Ces papilles ne sont pas cornées, comme le croyait GRUBE ; la fig. 7, Pl. XXII montre qu'elles ont la même structure que celles de la couronne terminale ; l'épithélium épais, cylindrique, à plasma très granuleux des papilles terminales se continue en s'amincissant sur les grosses papilles qui les prolongent

en arrière. La même figure montre qu'à sa base, la gaine s'évase pour coiffer la partie supérieure de la trompe qui pénètre comme un coin à son intérieur.

Chez *Notophyllum alatum*, la trompe se termine antérieurement par un bourrelet onduleux au-dessous duquel il existe un étranglement net (fig. 8, Pl. xx). Les hautes cellules épithéliales qui constituent les bourrelets épithéliaux sont presque toutes franchement glandulaires (fig. 9, Pl. xx).

### C. — Ventricule.

Cette dernière région de la trompe a échappé à un grand nombre d'observateurs, sans doute parce qu'extérieurement, elle ne se distingue pas toujours très nettement de l'intestin. Cependant CLAPARÈDE a signalé son existence chez plusieurs espèces, et l'a assimilée au ventricule des Syllidiens et des Lycoridiens.

Chez *Phyllodoce laminosa*, le ventricule, beaucoup plus court que les deux régions qui le précèdent, a sa surface interne couverte de papilles dont la forme et surtout les dimensions diffèrent de celles de l'intestin (fig. 2, Pl. xx).

Une coupe longitudinale (fig. 1, Pl. xxii) s'étendant à la fois sur la portion terminale de la trompe pharyngienne et sur la partie antérieure du ventricule montre comment ces deux régions se raccordent entre elles. La couche externe de fibres musculaires longitudinales, peu développée dans la trompe pharyngienne, s'épaissit beaucoup dans le ventricule. La couche de fibres circulaires et rayonnantes, qui constitue en grande partie l'épaisse paroi de la seconde région de la trompe, se termine avec cette dernière, qu'elle caractérise. Aux bourrelets épithéliaux succèdent dans le ventricule de longues papilles pédiculées serrées, les unes contre les autres. C'est sur la puissante couche musculaire externe que s'insèrent les muscles moteurs de la trompe. Tantôt il existe une séparation tranchée entre le ventricule et l'intestin (*Phyllodoce laminosa*, *Ph. teres*), tantôt cette limite s'atténue singulièrement au point de vue morphologique (*Eleone picta*, *Mysta siphonodonta*), si l'on fait abstraction, bien entendu, de la différence des calibres.

La fig. 10, Pl. xx montre que le ventricule peut posséder des caractères mixtes, participant à la fois de la structure de la trompe

par sa couche musculaire à fibres longitudinales qui s'épuise graduellement à sa surface, et de celle de l'intestin par son épithélium interne moins épais que celui de l'intestin, avec de fines granulations qui indiquent sa nature glandulaire.

Au point de vue anatomique, il se sépare toutefois nettement de la région qui le précède, par l'absence d'une couche de fibres circulaires et rayonnantes, et de celle qui le suit, par sa gaine de fibres longitudinales et l'insertion des muscles moteurs de la trompe.

#### D. — Muscles moteurs de la trompe.

Les muscles moteurs de la trompe s'insèrent d'une part sur la paroi du ventricule (fig. 1 et 3. Pl. xx), et d'autre part sur les faisceaux musculaires longitudinaux du tégument. Quelques-uns peuvent s'insérer sur la partie basilaire de la trompe pharyngienne. Ces muscles fort nombreux se divisent en deux groupes : les protracteurs et les rétracteurs.

Les protracteurs sont les plus nombreux et les plus importants ; la dévagination est un acte brusque, soudain qui exige un effort considérable. Ce sont des muscles très développés, dont les plus longs situés en grande partie à la face ventrale s'étendent sur douze et même sur quinze segments ; ils se fixent sur le bord inférieur des bandes musculaires longitudinales du tégument.

Les rétracteurs proprement dits se réduisent à quelques faisceaux disposés transversalement lorsque l'organe est invaginé, à l'état de repos.

La séparation des muscles moteurs de la trompe en protracteurs et rétracteurs n'a rien d'absolu ; un grand nombre d'entre eux sont mixtes, c'est-à-dire qu'ils peuvent fonctionner comme protracteurs pour amorcer l'extroversion et comme rétracteurs lorsque la trompe commence à s'invaginer.

#### E. — Mécanisme de l'extroversion de la trompe.

Le mécanisme assez spécial de l'extroversion de la trompe chez les Phyllodociens peut s'expliquer de la manière suivante.

Au début du phénomène, la trompe pharyngienne contractée par ses fibres rayonnantes et circulaires, et formant un cylindre plein et

rigide, est projeté fortement par l'action des protracteurs. En même temps, la gaine s'extroverse rapidement et se retourne tout entière comme un doigt de gant, enveloppant la trompe pharyngienne, dont les papilles terminales viennent former une couronne à son sommet.

Malgré le nombre des muscles protracteurs, on s'expliquerait difficilement comment la contraction de ces muscles à fibres lisses serait capable, à elle seule, de mettre en mouvement une machine relativement aussi lourde que la trompe des Phyllodociens, et surtout de produire un acte aussi soudain que celui de l'extroversion. Autre chose intervient en effet dans ce phénomène. Si l'on pratique une coupe sagittale et axiale dans la trompe extroversée, complètement ou non, on constate toujours la présence d'une quantité énorme de liquide de la cavité générale au sommet de la trompe (Fig. 8, Pl. XXI).

Lorsque la dévagination est commencée, le liquide de la cavité générale, grâce à la contraction énergique de la musculature tégumentaire, est projeté à la partie antérieure du corps, dans le cul-de-sac formé par la gaine déjà partiellement extroversée, achève l'extroversion, et détermine la turgescence de la trompe. De sorte que les muscles protracteurs, qui ont l'initiative du phénomène, ne font pour ainsi dire qu'amorcer la dévagination ; le rôle essentiel est rempli par le liquide de la cavité générale. D'ailleurs, lorsqu'on observe la dévagination chez un Phyllodocien, on constate que la gaine se retourne complètement avant que la couronne terminale de la trompe pharyngienne apparaisse. Cette remarque montre que la dévagination de la partie antérieure de la trompe n'est pas passive, qu'elle ne résulte pas uniquement de la projection de la trompe pharyngienne qui l'entraînerait dans son mouvement, car les parois de la gaine manquent de consistance, leur musculature étant en général assez réduite.

On peut démontrer expérimentalement l'importance du rôle joué par le liquide de la cavité générale dans le mécanisme de l'extroversion de la trompe. Si on pratique une légère incision du tégument un peu en arrière du lobe céphalique, on fournit une issue à ce liquide, et la dévagination devient impossible.

La disposition des faisceaux musculaires longitudinaux dorsaux dans la partie antérieure du corps contribue à assurer la régularité du phénomène. Ces muscles se recourbent de chaque côté de la

trompe, et circonscrivent dans la cavité générale une sorte de couloir plus ou moins ouvert sur la face ventrale, dans lequel la trompe se déplace; c'est dans ce couloir qui arrive à se fermer complètement chez *Notophyllum alatum* (fig. 7, Pl. xx), que s'engouffre le liquide de la cavité générale au moment de l'extroversion de la gaine.

#### F. — Comparaison de la trompe des Phyllodociens avec celle des Syllidiens.

Un grand nombre d'Annélides Polychètes possèdent une trompe en partie extroversible, comme les Phyllodociens. L'appareil proboscidien des Syllidiens, qui a été récemment étudié d'une manière approfondie par M. MALAQUIN (93), est de beaucoup le mieux connu dans son développement.

Plusieurs zoologistes, CLAPARÈDE en particulier, ont homologué, en se fondant uniquement sur des caractères morphologiques, les diverses régions de la trompe dans les deux familles en question. En l'absence de données embryogéniques suffisantes pour les Phyllodociens, les homologues que l'on peut établir me paraissent beaucoup moins évidentes qu'au naturaliste genevois. La trompe des Syllidiens présente d'ailleurs, en général, une complication inconnue chez les Phyllodociens, et vraisemblablement plus grande que chez tous les autres Polychètes, sauf peut-être chez les Hésioniens.

La gaine pharyngienne des Syllidiens a une structure assez semblable à la première région de la trompe chez les Phyllodociens, et l'on peut considérer ces deux parties comme homologues.

Les difficultés sont beaucoup plus grandes pour la seconde région de la trompe des Phyllodociens qui, pour CLAPARÈDE, correspond au proventricule des Syllidiens. Il n'y a guère de comparable entre ces deux parties que l'épaisseur de leurs parois musculaires, ce qui ne justifie pas suffisamment l'homologie proposée. Le proventricule, avec sa couche moyenne de fibres musculaires *striées* disposées transversalement offre des caractères anatomiques très spéciaux qui ne permettent guère de l'identifier à la seconde région de la trompe des Phyllodociens. Celle-ci se rapproche beaucoup plus de la *trompe pharyngienne* droite, régulièrement cylindrique avec une couronne

terminale de papilles de certains Syllidés, de *Syllis hyalina*, par exemple, et même d'*Odontosyllis* dont les parois prennent une grande épaisseur, grâce au développement des couches musculaires circulaires et longitudinales.

En outre, quand la trompe s'extroverse, la dévagination affecte seulement la gaine qui enveloppe la partie antérieure de la trompe pharyngienne; les deux premières régions de la trompe des Phyllocociens se comportent de la même façon dans les mêmes circonstances.

En somme, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique, la seconde région de la trompe des Phyllocociens semble devoir être homologuée à la région correspondante de celle des Syllidiens, que M. MALAQUIN appelle la trompe pharyngienne, et non au proventricule.

Quant à la troisième région de la trompe des Phyllocociens, on peut la comparer au ventricule des Syllidiens qui est, lui aussi, plus ou moins nettement séparé de l'intestin.

On n'observe jamais chez les Phyllocociens de cœcums ventriculaires; mais ceux-ci manquent également chez certains Syllidiens, en particulier dans les genres *Odontosyllis*, *Syllides*, *Tripanosyllis*, etc.

Il faut remarquer en outre que chez les Syllidiens, la cuticule qui recouvre l'épithélium interne de la trompe est beaucoup plus épaisse que chez les Phyllocociens, où elle est fréquemment peu distincte.

## II. — Intestin.

L'intestin s'étend en arrière de la trompe qu'il continue jusqu'à l'anus situé à l'extrémité postérieure du corps, sur la face dorsale (fig. 2, Pl. xxii). Ses caractères extérieurs sont très uniformes. Son calibre, beaucoup plus considérable que celui de la trompe est régulièrement étranglé au niveau de la séparation des divers segments, c'est-à-dire des dissépiments (fig. 3, Pl. xxiii et fig. 9, Pl. xxi). Dans la plupart des types, l'intestin pénètre à l'intérieur de la cavité de chacun des parapodes, et y forme un cœcum latéral plus ou moins développé s'ouvrant toujours largement dans le tube digestif, et se réduisant souvent à une simple saillie de la surface de ce dernier.

La métamérisation est beaucoup mieux marquée sur la face ventrale que sur la face dorsale : les dissépiments ne se prolongent pas au-dessus de l'intestin. La forme « en patenôtre », comme disait CLAPARÈDE, s'atténue dans la région du pygidium, où le tube digestif remplit presque complètement la cavité générale (fig. 3, Pl. xxii).

On peut distinguer deux parties dans l'intestin : une antérieure, de beaucoup la plus étendue, glandulaire, et une partie postérieure, considérée comme urinaire par CLAPARÈDE.

#### A. — Intestin antérieur.

La fig. 3, Pl. xxiii met en évidence la métamérisation régulière de l'intestin de *Phyllodoce laminosa* et l'épaisseur très grande de sa paroi. Celle-ci est constituée presque exclusivement de papilles très longues, et en général étroitement accolées.

Si l'on examine une portion de la même coupe à un plus fort grossissement (fig. 6, Pl. xx), on peut voir que cette paroi n'est cependant formée que par une seule assise de cellules tapissée extérieurement par une mince enveloppe péritonéale, qui ne décèle guère sa présence que par de rares noyaux appliqués de distance en distance à la base des cellules épithéliales. Celles-ci sont extrêmement allongées ; quelques-unes atteignent et dépassent même un demi-millimètre de hauteur, leur largeur n'excédant pas 5  $\mu$ . Les noyaux ont aussi une forme très oblongue, et sont situés à peu près tous au même niveau, plus près du péritoine que de la cavité intestinale ; ces noyaux possèdent tous un certain nombre de granulations de nucléine.

Le contenu des cellules est granuleux ; certaines d'entre elles sont remplies de granulations plus considérables, plus nombreuses, se colorant plus fortement par les divers réactifs, en particulier par le bleu Sahli : leur extrémité la plus voisine de la cavité intestinale est plus renflée.

Toutes ces cellules sont glandulaires au premier chef : nulle part, elles ne sont limitées du côté interne par une membrane distincte ; en bien des points, on peut observer à leur orifice encore béant de petites masses globuleuses qui représentent le produit de leur activité sécrétrice.

Dans certains types comme *Eteone foliosa*, par exemple, les cellules épithéliales massées aussi en papilles, ont un autre mode de groupement ; au lieu d'être juxtaposées parallèlement, elles ont une disposition pennée régulière qui donne un aspect foliacé à la coupe longitudinale des papilles (fig. 18, Pl. xxiii).

Les produits de la sécrétion de ces cellules épithéliales donnent à la paroi de l'intestin antérieur une couleur jaune ou brune plus ou moins foncée, qui est parfois visible à travers le tégument, lorsque la pigmentation n'est pas abondante, comme chez *Eteone foliosa*, par exemple. Ce caractère avait frappé les anciens observateurs ; WILLIAMS, en particulier, désignait cette partie initiale de l'intestin sous le nom de *biliary intestine*.

La nature essentiellement glandulaire de l'épithélium de l'intestin antérieur donne à penser que ce dernier est le siège principal des phénomènes de la digestion. On sait que les Phyllodociens, très carnassiers, s'attaquent souvent entre eux. J'ai trouvé une fois dans le tube digestif d'*Eulalia viridis* le corps d'un autre individu de même espèce ; ce dernier, avalé depuis peu, avait la partie antérieure de son corps engagé dans l'intestin ; le reste était logé dans la trompe de son hôte. Or la partie antérieure, déjà attaquée sans doute par les sucs digestifs, était devenue méconnaissable, et commençait à se réduire en bouillie ; la partie postérieure était encore intacte. Cette observation semble indiquer que la digestion ne s'effectue que dans l'intestin.

## B. — Intestin postérieur.

L'intestin postérieur ne présente pas les caractères qui viennent d'être indiqués. Ici (fig. 2, Pl. xxiii), l'épithélium est beaucoup plus aplati, presque cubique, nettement délimité à l'intérieur du tube digestif, dépourvu de granulations comparables à celles de l'intestin antérieur. Dans un certain nombre d'espèces, cet épithélium possède une ciliation très fine et très dense, comme chez beaucoup de Syllidiens et de Polychètes, en général.

Si on examine les coupes pratiquées un peu moins en arrière dans l'intestin postérieur, on observe chez beaucoup de Phyllodociens, un épithélium de caractère un peu différent (fig. 4, Pl. xxii).

Beaucoup moins épais que dans l'intestin antérieur, non groupé en papilles, nettement délimité à l'intérieur, cet épithélium renferme des granulations réfringentes, sphériques, dont quelques-unes sont presque aussi volumineuses que le noyau, sans affinité pour les réactifs colorants, ce qui les distingue de celles de l'intestin antérieur. Ce sont peut-être des produits d'excrétion qui sont du reste localisés dans la moitié externe des cellules épithéliales et principalement autour du noyau.

CLAPARÈDE considérait l'intestin postérieur comme urinaire; en outre, M. MALAQUIN pense que cette même région du tube digestif serait le siège de l'absorption des matières élaborées par l'intestin antérieur, les cellules jeunes qui la composent se prêtant facilement aux phénomènes osmotiques.

L'intestin postérieur est revêtu par la membrane péritonéale, et, pas plus que l'intestin antérieur, ne possède de couche musculaire. Cette simplicité de structure de l'intestin réduit pour ainsi dire à une couche épithéliale unique se retrouve chez les Syllidiens. Le cheminement des matières digestives à travers l'intestin doit donc se faire grâce aux contractions de la musculature générale du corps.

---

#### APPAREIL VASCULAIRE.

L'appareil circulatoire des Phyllodociens qui ne peut s'étudier par transparence, à cause de la pigmentation du tégument et de l'absence de substance chromatique dans le plasma sanguin, est resté à peu près inconnu jusqu'ici.

EHLERS (Die Borstenwürmer) dit que cet appareil consiste en une longue branche fermée, qui contient un sang incolore, sans corpuscules, dont il n'a pu reconnaître le cours.

L'appareil vasculaire des Phyllodociens offre d'ailleurs une grande simplicité et une complète uniformité dans toute la famille.

Il se réduit à deux vaisseaux, l'un dorsal, l'autre ventral, réunis à la partie antérieure par une double anse céphalique.

Le vaisseau dorsal à peu près rectiligne est rattaché par un mésentère à la face dorsale chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 3, Pl. xxiii). Il n'en est pas de même chez *Eteone picta* (fig. 10,

Pl. xviii), chez *Notophyllum alatum* (fig. 7, Pl. xx), etc. Le vaisseau dorsal, au lieu d'être flottant dans la cavité générale, est enserré dans les bandes musculaires longitudinales presque fusionnées sur la ligne médiane.

Le vaisseau ventral, de plus fort calibre, est seulement fixé au niveau des dissépiments à la face ventrale, entre les deux connectifs de la chaîne nerveuse. Entre les dissépiments, il flotte dans la cavité générale.

La fig. 1, Pl. xxiii montre comment ces deux vaisseaux sont reliés entre eux à l'extrémité antérieure. Immédiatement en arrière du troisième ganglion de la chaîne nerveuse, le vaisseau ventral se bifurque, et ses deux branches se dirigent obliquement vers la face dorsale de chaque côté de la trompe qu'elles contournent; elles viennent se fusionner dans le lobe céphalique lui-même, un peu en arrière du cerveau moyen pour constituer le vaisseau dorsal.

Les vaisseaux dorsal et ventral viennent se terminer tous deux dans la région indifférenciée où se forment les nouveaux segments, en avant du pygidium. On perd leur trace dans cette zone où ils se trouvent en contact avec le liquide de la cavité générale.

Le sang est incolore; on n'y découvre aucun élément figuré; il paraît n'être autre chose qu'un liquide albumineux qui laisse un coagulum assez dense après l'action des réactifs fixateurs.

J'ai pu reconnaître le cours du sang en considérant à un faible grossissement la partie ventrale et terminale d'un individu assez jeune, afin que les téguments pussent se prêter à l'examen par transparence. On voit, à intervalles de temps à peu près réguliers un mouvement ondulatoire se propager de la partie postérieure du corps vers la partie antérieure; le sang se meut donc d'arrière en avant dans le vaisseau ventral, et en sens inverse dans le vaisseau dorsal. Les parois des deux vaisseaux sont très contractiles; elles sont formées de cellules très allongées analogues à des fibres musculaires, dont elles ont même toute l'apparence, avec des noyaux aplatis de distance en distance.

On ne peut attribuer un rôle respiratoire au sang qui n'est, somme toute, qu'une portion du plasma du liquide de la cavité générale canalisée dans une ébauche d'appareil circulatoire; le liquide de la cavité générale sert à la fois à la respiration et à la nutrition.

Il n'existe point d'appareil respiratoire différencié chez les Phyllocociens. Le système circulatoire n'a aucune connexion avec le tégument, si ce n'est au niveau des dissépiments, où le vaisseau ventral adhère à l'épiderme. L'hématose doit donc se faire uniquement à travers ce dernier. Il est possible que le phénomène respiratoire ne s'effectue pas avec la même intensité sur toute la surface du tégument. Les champs ciliés recouverts par une mince cuticule, que l'on observe sur les deux faces antérieures et postérieures des mamelons sétigères, paraissent particulièrement aptes à ce phénomène.

---

#### ORGANES SEGMENTAIRES.

Les organes segmentaires des Phyllocociens n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune étude. EHLERS (64) se fondant sur une courte notice de HUXLEY relative à *Phyllodoce (Eulalia) viridis*, présume que les organes segmentaires sont situés dans la partie basilaire creuse des cirres dorsaux ou à la base de la rame.

CLAPARÈDE (63) représente à la base du pied d'un *Phyllodoce*, dont il n'indique d'ailleurs pas l'espèce, une capsule avec boyaux enroulés qu'il a observée, dit-il, chez nombre d'Annélides, notamment chez *Sphaerodorum*, chez les Néréides. KEFERSTEIN (62), qui l'avait également vue chez *Nereis agilis*, tient pour vraisemblable que cet organe est sexuel. Le savant genevois est fort embarrassé à ce sujet : il considère cette capsule comme indépendante de l'organe sexuel et incline plutôt à croire qu'il s'agit encore ici d'un organe semblable à celui que présentent les rames de *Tomopteris* et les cirres foliaires de *Phyllodoce*, et qu'on doit peut-être le considérer comme un organe urticant particulier. La capsule dont parle CLAPARÈDE paraît être simplement la glande pédieuse située précisément au voisinage immédiat du pore néphridien.

L'étude des organes segmentaires chez les Polychètes errants présente des difficultés particulières ; chez les Phyllocociens, en outre, il est impossible de les observer, même incomplètement, par transparence, comme l'ont fait divers auteurs pour les Euniciens, les Syllidiens, etc.

Chez les individus à l'état agame ou encore éloignés de l'état de maturité sexuelle, les organes segmentaires sont excessivement réduits ; il n'est même pas toujours aisé de les retrouver dans les coupes. Lorsque les éléments génitaux sont mûrs, ces organes s'accroissent notablement, sans changer de structure. C'est à cet état que nous les étudierons surtout.

Nous prendrons pour types l'organe segmentaire de *Eulalia viridis* MÜLLER et celui d'*Eulalia punctifera* GRUBE.

Cet organe est d'une grande simplicité (fig. 10, Pl. xxii). C'est un tube cilié dans toute son étendue, dont le calibre est presque uniforme, sauf aux deux extrémités. Sa direction est parallèle à l'axe du corps sur plus de la moitié de sa longueur, jusqu'au plan médian transversal du segment auquel il appartient ; il se recourbe à angle droit dans ce plan et va déboucher au dehors à la base du parapode. Son extrémité antérieure, élargie en pavillon, s'ouvre dans le segment précédant immédiatement celui qui contient le pore néphridien externe, en avant du dissépiment.

Il existe une paire d'organes segmentaires dans chaque segment à partir du troisième segment sétigère, porteur du quatrième cirre tentaculaire, dans les genres pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires ; le pygidium en est dépourvu ; dans la région indifférenciée située en avant du pygidium, ces organes deviennent indistincts.

Si l'on examine une coupe longitudinale passant par l'axe de la partie antérieure de l'organe (fig. 5, Pl. xxii), on voit que le pavillon vibratile est largement évasé ; ses bords sont même recourbés du côté opposé à l'ouverture. Le canal qui s'évase ainsi pour former le pavillon est presque cylindrique, un peu renflé cependant dans la région médiane. Les parois de ce canal et du pavillon sont constituées par une seule assise de cellules hautes et étroites, inclinées sur l'axe du canal. Elles sont pourvues d'un noyau volumineux, ovale, riche en granulations qui se colorent fortement par l'hématoxyline. Ces cellules sont limitées à l'intérieur par un plateau mince, un peu bombé, portant une touffe épaisse de cils vibratiles qui égalent presque en longueur les cellules de la partie moyenne du canal. Le protoplasme est finement strié parallèlement aux cloisons de séparation, ce qui enlève beaucoup de netteté à ces dernières ; les cellules se laissent cependant bien distinguer, grâce à leur noyau et à leur plateau un peu bombé.

Cette première partie de l'organe segmentaire si richement ciliée se continue dans un tube dont la direction est sensiblement normale à la sienne, à paroi plus mince, à lumière plus large, dont la ciliation est moins abondante. Les cellules de la paroi de ce tube sont beaucoup moins hautes que celles dont il vient d'être question ; elles possèdent des noyaux plus volumineux, plus arrondis ; leur protoplasme renferme des granulations très fines et très homogènes ; les limites de ces cellules ne sont pas très marquées.

Tout l'organe est enveloppé par une mince membrane péritonéale qui présente çà et là des noyaux aplatis à la surface de l'organe segmentaire.

A la base du parapode, le canal segmentaire perce l'épiderme et va s'ouvrir au dehors par un orifice très exigü. Les fig. 6, Pl. xxii et 4, Pl. xxiii, montrent que sur la face ventrale, à la base du mamelon sétigère, il existe une saillie délimitée par deux sillons, l'un antérieur, l'autre postérieur, circonscrivant l'insertion du parapode sur le segment correspondant. Au sommet de cette éminence basilaire du parapode, on remarque une petite auréole circulaire pigmentée, au centre de laquelle est percé le pore externe de l'organe segmentaire.

Les fig. 15, Pl. xix et 6, Pl. xxiii représentent la portion terminale extrêmement étroite de l'organe segmentaire aboutissant à l'orifice externe.

En contact avec l'organe segmentaire et débouchant dans son voisinage immédiat, un peu extérieurement, il existe une volumineuse glande muqueuse : c'est la glande pédieuse. Tout autour de l'organe segmentaire, l'épiderme épaissi contient de nombreuses glandes mucipares. Cette glande pédieuse se montre particulièrement développée chez les individus femelles. On sait que les femelles de la plupart des Phyllodociens enveloppent leurs œufs au moment de la ponte d'un mucus abondant ; les masses muqueuses sphériques qu'elles constituent alors sont fixées par elles aux algues du voisinage par un petit pédicule. Il est probable que le mucus des pontes est fourni en partie par ces glandes pédieuses annexées en quelque sorte aux organes segmentaires.

Les organes segmentaires présentent les mêmes caractères essentiels chez tous les Phyllodociens.

La fig. 11, Pl. xxii relative à *Eulalia punctifera* fait voir l'identité presque complète de ces organes et de ceux d'*Eulalia viridis*. La coupe, sagittale et latérale, est pratiquée chez un individu mâle dans la partie antérieure du corps, dans la région de la gaine pharyngienne, où les dissépiments sont très réduits; ici, la partie antérieure de l'organe est oblique, relevée en avant, flottant dans la cavité du corps. On voit que quelques groupes de spermatozoïdes ont pénétré à l'intérieur du pavillon cilié. La fig. 12, Pl. xxii qui représente une coupe faite chez le même individu parallèlement à la précédente, mais un peu en dehors, montre clairement que le pavillon cilié s'ouvre dans le segment qui précède celui dans lequel débouche au dehors l'organe segmentaire. La fig. 7, Pl. xxiii met le même fait en évidence chez *Notophyllum alatum*.

En arrière de la trompe, là où les dissépiments ont toute leur ampleur, les organes segmentaires sont couchés sur le plancher ventral, et c'est là la disposition générale.

La partie antérieure de l'organe segmentaire de *Notophyllum alatum*, dont le pavillon est moins largement ouvert que dans les types précédents, présente une particularité très caractéristique qu'on ne retrouve chez aucun autre Phyllodocien (fig. 17, Pl. xxiii). Les cils vibratiles, au lieu de former une sorte de duvet fin et homogène tapissant l'intérieur du canal, sont groupés par bouquets formant des sortes de flammes vibratiles (qui rappellent par leur aspect celles qu'on observe chez les Turbellariés) à l'intérieur de l'organe segmentaire; ces cils, plus épais que dans les autres genres, ont leur origine profondément à l'intérieur de la cellule qui les porte, un peu au-dessus du noyau. La partie terminale du canal a une ciliation uniforme.

Chez *Phyllodoce laminosa*, les organes segmentaires ont la même forme que chez *Eulalia viridis*, et sont ciliés dans toute leur étendue. Chez aucun Phyllodocien, il n'existe de glande annexée à l'organe segmentaire analogue à celle que M. MALAQUIN signale chez *Eusyllis monilicornis*.

---

### Comparaison des organes segmentaires des Phyllodociens avec ceux des autres Annélides Polychètes.

Les organes segmentaires des Phyllodociens ne sont sans doute pas sans analogie avec ceux des Syllidiens, des Néréidiens et des Euniciens ; la simplicité de leur forme les rapproche aussi de ceux de *Polygordius* étudiés par FRAIPONT (87).

Mais ils ressemblent surtout aux organes segmentaires que CLAPARÈDE (68) représente chez *Alciopé Cantrainii* pour la partie antérieure du corps. Dans la partie postérieure du corps, chez les mâles, il s'y adjoint une vésicule séminale où s'accumule le sperme, chez *Alciopé candida*. Chez *Tomopteris onisciiformis*, VEJDovsky (78) a observé que la partie terminale de l'organe se dilate en un vaste réservoir cilié à paroi épaisse, où les spermatozoïdes séjournent quelque temps.

#### Rôle des organes segmentaires des Phyllodociens.

On attribue aux organes segmentaires le rôle d'appareil excréteur, en généralisant les résultats obtenus expérimentalement par KOWALEWSKY. Si l'on remarque l'extrême exigüité de ces organes en dehors de la période de maturation des éléments sexuels, on conviendra aisément que ce rôle, si tant est qu'il soit rempli, doit être fort réduit.

A l'époque où les cellules reproductrices ont atteint leur complet développement, les organes segmentaires, tout en conservant la même structure, s'accroissent beaucoup en tous sens. Ce phénomène se produit également chez les Syllidiens, et probablement, d'après les faits qui ont été rappelés plus haut, chez les Alciopiens et chez les Tomoptériens ; il semble avoir un certain caractère de généralité. Les spermatozoïdes s'engagent aisément dans l'organe segmentaire, et cheminent à son intérieur par le mouvement des cils vibratiles. L'évacuation des œufs est moins facile ; et, a priori, il semble même impossible que les œufs, dont le diamètre est sensiblement supérieur à la plus grande largeur du canal segmentaire, puissent être évacués

par cet organe. Mais il faut remarquer que, d'une part, les parois de l'organe ne sont pas inextensibles, et que, d'autre part, les œufs, très plastiques, subissent, dès leur entrée dans le pavillon, une sorte de lamination qui leur permet de progresser à l'intérieur du canal. La fig. 16, Pl. xxiii est fort instructive à ce sujet.

En résumé, le rôle essentiel des organes segmentaires chez les Phyllodociens paraît être de servir de conduit vecteur aux produits génitaux. M. JOURDAN (87) est arrivé à la même conclusion en ce qui concerne les Eunicien.

---

#### OVOGÉNÈSE ET SPERMATOGÉNÈSE.

Les seules recherches relatives à la formation des éléments génitaux qui aient été entreprises chez les Phyllodociens, sont dues à M. C. PICTET (91) qui a étudié la spermatogénèse chez *Eteone pterophora* EHLERS, mais n'a pu observer les premiers stades du développement des cellules mâles.

#### I. — Ovogénèse.

Chez les Phyllodociens, les ovules ne prennent pas naissance dans des glandes génitales délimitées ; il n'y a point chez eux d'ovaires spécialisés.

C'est le péritoine qui est la membrane génératrice des cellules femelles. A l'époque où se forment les éléments sexuels, on voit le péritoine resté jusque-là extrêmement mince, souvent fort difficile à reconnaître à cause de sa ténuité, s'épaissir considérablement et proliférer activement (fig. 9, Pl. xviii). La production des éléments sexuels n'est aucunement localisée et s'effectue dans tous les segments somatiques, même dans les plus antérieurs.

Les vaisseaux dorsal et ventral sont eux aussi des foyers intenses de production de cellules sexuelles.

La fig. 5, Pl. xxiii montre la paroi du vaisseau dorsal bourgeonnant de nombreuses cellules à divers états de développement et qui se rattachent à elle par un prolongement effilé ; les plus anciennes, les plus volumineuses, sont les plus extérieures. Au milieu de

chacune de ces très jeunes cellules, on constate la présence d'une granulation de nucléine qui se colore fortement par le carmin. Lorsque ces cellules ont atteint 7 ou 8  $\mu$  dans leur plus grand diamètre, elles se détachent de la paroi du vaisseau et tombent dans la cavité générale. Ces cellules mises en liberté s'accrochent souvent les unes aux autres et forment des amas plus ou moins nombreux ; elles ont un contour polyédrique.

J'ai pu suivre dans *Notophyllum alatum* le développement des ovules qui prennent naissance sur le péritoine, comme dans les autres genres. La fig. 8, Pl. xxiii représente l'un de ces ovules au moment où il vient de perdre son adhérence avec l'épithélium péritonéal. Le noyau très petit se colore fortement et tout entier par les réactifs nucléaires. La fig. 9 montre l'aspect de l'ovule à un stade plus avancé. Le noyau, toutes proportions gardées, est plus considérable que dans le stade précédent ; il a en outre perdu son homogénéité, et renferme un certain nombre de granulations de nucléine plus spécialement électives pour les matières colorantes, et entre lesquelles il est impossible d'observer la moindre différence. Plus tard (fig. 10), au milieu de ces granulations, on en remarque une de plus grandes dimensions que les autres qui ont conservé leur diamètre primitif, c'est le nucléole. Puis (fig. 11), il se produit des transformations à la fois dans le protoplasme et dans le noyau. Dans le premier, apparaissent de petites sphères constituant sans doute des matériaux de réserve pour les premiers phénomènes du développement ; elles sont encore assez clairsemées. Quant au noyau, le nucléole dont il est pourvu montre une grande affinité pour les colorants nucléaires ; dans le caryoplasma, les granulations de nucléine se sont résolues en particules plus fines, condensées à la périphérie, au voisinage de la membrane nucléaire.

Lorsque l'œuf est parvenu à un état voisin de la maturité (fig. 12), le protoplasme est rempli de ces petites sphères encore peu nombreuses au stade précédent. Le noyau conserve les mêmes caractères.

Le nucléole est le siège de phénomènes analogues à ceux que M. MALAQUIN décrit chez les Syllidiens. Le nucléole à ce stade laisse voir dans sa masse deux éléments distincts : 1<sup>o</sup> de petites sphères réfringentes peu ou point colorables ; 2<sup>o</sup> des granulations plus fines se colorant très fortement. La fig. 13 représente l'un de ces

nucléoles en voie de division, et à côté de lui un corps aplati qu'il a déjà séparé de sa propre substance. Dans un autre noyau (fig. 14), on voit la partie séparée du nucléole prendre une forme plus allongée.

Quelle est la signification exacte de ces divisions du nucléole ? M. MALAQUIN pense que cette émigration de la nucléine donne lieu à la formation de filaments chromatiques. Mais alors, que deviennent les chromosomes de la périphérie du noyau ?

La membrane vitelline reste très fine et ne s'individualise pas ; elle se réduit à une simple condensation superficielle du protoplasme de l'ovule. A aucune période de son évolution, l'ovule n'est entouré d'une enveloppe folliculaire.

Les ovules mûrs remplissent presque totalement la cavité générale ; ils prennent, par suite des pressions réciproques auxquelles ils sont soumis, des formes polyédriques très irrégulières (fig. 7, Pl. xxiii). La fig. 15, Pl. xxiii montre à quel point est réduit le tube digestif lorsque l'état de maturité est atteint. Les ovules le refoulent graduellement devant eux et finissent par le faire disparaître presque complètement, tandis que normalement, ce tube occupe presque toute la cavité du corps et possède des parois fort épaisses.

D'autre part, la musculature se trouve également fort atteinte par le développement des ovules ; les faisceaux musculaires ventraux sont très réduits en épaisseur, et les faisceaux dorsaux ne laissent plus que des traces.

Il n'y a pas à supposer ici une simple apparence due à une fixation insuffisante des tissus. Les éléments qui persistent se montrent parfaitement conservés ; d'autre part, j'ai obtenu les mêmes résultats avec des liquides fixateurs différents, et fait la même constatation dans deux autres espèces : *Pterocirrus macroceros* et *Eumida communis*.

Faut-il voir là un phénomène d'histolyse dont bénéficieraient les ovules qui se comporteraient alors comme phagocytes ; ou bien faut-il admettre que pendant la dernière période de développement des ovules, l'animal entre dans une période d'inanition durant laquelle ses tissus, ne réparant plus leurs pertes, s'atrophient graduellement ? Le fait, en tout cas, est intéressant à signaler. La première hypothèse paraît plus vraisemblable, parce que, par suite de la

compression croissante à laquelle il est soumis et qui amène sa réduction graduelle, le tube digestif cesse d'être fonctionnel bien avant que l'état de maturité ne soit atteint.

J'ai pu observer, sur *Phyllodoce mucosa* dont j'ai conservé pendant longtemps un certain nombre d'individus des deux sexes dans un cristalliseur, que la femelle survit à la ponte. Si les choses se passent de la même façon que dans les trois espèces précitées, il doit y avoir, après l'évacuation des œufs, réfection de l'intestin et de la musculature.

Quoi qu'il en soit, les œufs généralement pigmentés en vert sont éliminés par les organes segmentaires qui, au moment de la maturité sexuelle, s'accroissent énormément. Aussitôt après la fécondation qui est extérieure et doit s'effectuer immédiatement après la ponte, les œufs sont agglutinés par le mucus sécrété par l'animal. Les pontes ont une forme globuleuse ou rubanée et sont fixées par un court pédicule aux algues les plus diverses (*Ceramium*, *Ectocarpus*, *Fucus*, etc.).

Les premiers stades du développement des œufs de *Phyllodoce* ont été observés par MAC-INTOSH (69) et plus récemment par VON DRASCHE (85). J'ai moi-même pu suivre le développement de *Phyllodoce mucosa* ERSTED depuis la première bipartition de l'œuf jusqu'au vingtième jour environ avec des pontes fournies par des animaux conservés au Laboratoire de Saint-Vaast-la Hougue. Malgré toutes les précautions prises, avec les procédés les plus divers, je n'ai pu réussir à faire vivre les larves pendant plus de trois semaines.

## II. — Spermatogénèse.

La formation des cellules sexuelles mâles n'est pas plus localisée que celle des ovules; elle a lieu dans tous les segments, depuis l'extrémité la plus antérieure jusqu'au pygidium.

Une coupe transversale intéressant la partie terminale de la trompe ou ventricule (fig. 20, Pl. xxiii) d'*Eulalia punctifera* montre que sur le péritoine qui recouvre la trompe, de même que sur les faisceaux musculaires qui la rattachent à la musculature générale du corps, a lieu une prolifération extrêmement active d'éléments génitaux destinés à engendrer des spermatozoïdes.

J'ai pu étudier la spermatogénèse chez *Eulalia punctifera*, chez *Eulalia viridis*, et d'une manière plus sommaire chez *Notophyllum alatum*. Les résultats que j'ai obtenus confirment en les complétant les données fournies sur ce point par C. PICTET.

Les cellules-mères primitives des spermatozoïdes ou *spermatogonies* (pour employer la terminologie de LA VALLETTE SAINT-GEORGE) sont fixées à la membrane génératrice par un fin pédicule, tout comme les cellules-mères des ovules. Elles s'en détachent dès qu'elles ont atteint 4 à 5  $\mu$  de longueur. Plongées dans le liquide de la cavité générale, ces spermatogonies s'accroissent rapidement. Leur noyau se divise un assez grand nombre de fois ; les fig. 21, 22, 23, Pl. XXIII représentent trois stades de cette multiplication nucléaire. Puis le protoplasme resté jusque-là indivis se groupe autour de chacun des noyaux ; les cellules-filles s'individualisent à l'intérieur de la cellule-mère. A cet état, le kyste a atteint des dimensions relativement considérables ; quelques-uns d'entre eux ont plus de 90  $\mu$  de longueur. Le kyste alors se rompt et met en liberté les cellules-filles ou *spermatocytes* ayant 10  $\mu$  en moyenne de diamètre. La fig. 24 est relative à l'un de ces spermatocytes ; le noyau très volumineux contient un nucléole et de nombreuses granulations de nucléine. Le protoplasme qui l'entoure forme une mince couche paraissant finement granuleux aux plus forts grossissements.

C'est à partir de ce stade que M. C. PICTET a observé le développement des spermatozoïdes chez *Eteone pterophora* EHLERS. Après avoir subi un certain nombre de divisions, les spermatocytes donnent naissance à une dernière génération de cellules toutes isolées, dont chacune se transforme en un spermatozoïde. Ce sont les *spermatides*. On voit (fig. 25 et 26), le protoplasme s'étirer en un point de la surface de la spermatide et donner naissance à un filament qui s'allonge à mesure que la mince couche protoplasmique de la spermatide s'éloigne du noyau qui deviendra la tête du spermatozoïde futur. Mais très fréquemment, comme l'a observé M. C. PICTET, les choses se passent autrement. Le noyau gagne la périphérie de la cellule, se sépare peu à peu du protoplasme de cette dernière qui s'allonge graduellement pour former la queue du spermatozoïde.

J'ai constaté la présence, à la base même de la tête du spermatozoïde, du noyau accessoire (*Nebenkern* de LA VALLETTE SAINT-

GEORGE), mais n'ai pu en suivre l'évolution. Ce noyau accessoire se présente souvent chez *Eulalia viridis* (fig. 27) sous forme de quatre petits boutons hémisphériques entre lesquels s'attache la queue du spermatozoïde sur le noyau. Une forte contraction accompagne la formation définitive du spermatozoïde, car il y a une réduction notable de volume du noyau de la spermatide à la tête du spermatozoïde.

Le spermatozoïde mûr (fig. 28) est constitué par une tête très réfringente, légèrement conique, fort petite, dépassant rarement  $3\ \mu$  en longueur, et une queue, filament extrêmement ténu long de  $50\ \mu$  environ. Les spermatozoïdes sont évacués comme les ovules par les organes segmentaires.

La formation des ovules chez les Phyllodociens présente deux différences essentielles par rapport à ce qu'on observe chez les Syllidiens :

1° Ces cellules peuvent se développer en un point quelconque du péritoine, tandis que chez les Syllidiens, c'est exclusivement sur les cœcums vasculaires latéraux qu'elles prennent naissance.

2° Les ovules des Syllidiens sont pourvus d'une membrane folliculaire à un stade précoce de leur développement ; ceux des Phyllodociens restent nus pendant toute la durée de leur évolution. Il est vrai que cette différence s'efface chez les Autolytés.

La spermatogénèse est encore plus différente dans les deux familles. On peut même dire que les Phyllodociens se séparent des autres Annélides étudiés jusqu'ici en ce qui concerne le mode de développement des spermatozoïdes (1).

Cependant, VEJDovsky (78) a montré que chez les Tomoptériens, les spermatogonies se forment sur la membrane péritonéale dans toutes les parties du corps, mais plus activement dans les segments moyens. Il paraît même probable que l'analogie se poursuit entre les deux familles dans l'évolution des spermatozoïdes. L'auteur parle en effet de masses blanchâtres, rondes ou ovales qu'il considère comme des amas de spermatozoïdes mûrs (*Samenklumpen*), mais qui, d'après les figures, seraient plutôt des masses de spermatocytes

(1) La spermatogénèse a été étudiée par de nombreux auteurs chez les Annélides: BLOOMFIELD (*Lumbriciens*), JENSEN (*Gitellia*), SABATIER (*Salmacyna*), EISIG (*Capitellidés*), ROULE (*Euchitrazidés*), etc.

encore enfermés dans leur membrane. Ces masses ont même été décrites par CARPENTER et CLAPARÈDE comme testicules ; les mêmes auteurs croient avoir remarqué à la base des pieds des individus mâles des œufs rudimentaires. VEJDOVSKY ajoute que, par contre, il a vu chez une femelle, au milieu de groupes d'œufs flottant dans la cavité du corps, des spermatozoïdes qui se déplaçaient très vivement ; il avoue qu'il ne peut dire si ces spermatozoïdes ont été introduits dans la cavité du corps de la femelle, ou s'ils se sont véritablement développés à la base des parapodes. L'introduction des spermatozoïdes, qui ne pourrait s'effectuer que par les organes segmentaires, paraît peu vraisemblable. Il y a peut-être là une erreur d'observation facile à commettre avec des cellules aussi petites que les spermatozoïdes. Je n'ai rien vu de semblable chez les Phyllocociens ; les sexes sont toujours nettement séparés.

Quoi qu'il en soit, l'absence complète de localisation dans la formation des éléments sexuels, tant à l'intérieur de chaque segment que dans toute la longueur du corps, donne aux Phyllocociens un caractère primitif.

EDOUARD MEYER (90), à qui on doit de fort beaux travaux sur les Annélides, considère ces animaux comme dérivant de Turbellariés pélagiques puissants et rapaces (1). La métamérisation serait due, d'après cet auteur, au mouvement ondulatoire qui aurait morcelé les masses génitales primitivement continues. Les glandes génitales ainsi séparées auraient formé des centres métamériques autour desquels se seraient groupés les autres organes. Or, d'une part, on ne peut refuser aux Phyllocociens le caractère de Vers annelés typiques ; d'autre part, chez ces Annélides, la métamérisation, aussi nette à l'intérieur qu'à l'extérieur, affecte tous les organes, sauf l'appareil sexuel.

L'étude des Phyllocociens semble plutôt indiquer, ce qui est a priori plus vraisemblable, que la métamérisation a dû procéder de l'extérieur vers l'intérieur.

En réalité, la métamérisation des glandes génitales est liée à celle de l'appareil circulatoire.

(1) Die Vorfahren der Ringelwürmer stelle ich mir als Kräftige, räuberische Turbellarien vor, welche pelagisch lebend seiner zeit die Meere beherrschten (*Biol. Centralblatt*, Bd 10, 1890-91, p. 296-308).

## RÉSUMÉ.

Les résultats des recherches exposées dans ce mémoire peuvent être succinctement résumés ainsi.

MORPHOLOGIE EXTERNE. — Les Phyllodociens sont des Annélides polychètes typiques dont le corps est formé de trois parties :

1° Le *prostomium* qui porte les organes des sens de la vue (yeux), du toucher (antennes), de l'odorat (?) (organe nuchal).

2° Le *métastomium* composé d'un nombre considérable de segments (plus de 800 chez *Phyllodoce laminosa*) ou métamères dont chacun est muni latéralement d'une paire de parapodes uniramés (rame ventrale) à soies composées hétérogomphes, à cirres dorsaux et ventraux aplatis en forme de feuilles. Un rudiment de rame dorsale avec soies simples s'observe dans le genre *Notophyllum*. Les premiers segments somatiques ont leurs parapodes modifiés en vue de l'exercice du tact (cirres tentaculaires).

3° Le *pygidium* achète, pourvu seulement de deux cirres anaux.

TÉGUMENT. — L'épiderme renferme deux sortes d'éléments : 1° les cellules épithéliales, du type connu chez les Annélides ; 2° les cellules à mucus, excessivement développées chez les Phyllodociens, tantôt isolées, tantôt associées en glandes (glandes pédieuses, glandes des cirres). L'épiderme est revêtu d'une mince cuticule présentant presque toujours deux systèmes de stries croisées.

La musculature générale se compose d'une couche circulaire externe, de faisceaux longitudinaux, dorsaux et ventraux, et des muscles spéciaux des parapodes.

CAVITÉ GÉNÉRALE. — Elle est divisée en autant de compartiments que le métastomium compte de segments par des cloisons musculaires ou *dissépiments*. Dans la partie antérieure du corps, ces septa se réduisent. La cavité générale contient un liquide incolore dans lequel flottent de nombreux éléments figurés.

TUBE DIGESTIF. — Il se divise en deux régions : 1° la trompe ; 2° l'intestin.

La trompe est formée de trois parties : 1° la *gaine pharyngienne* pourvue de papilles de configuration variée, seule dévaginable ; 2° la *trompe pharyngienne*, éminemment musculaire ; 3° le *ventricule* sur lequel s'insère les muscles moteurs de la trompe. Le liquide de la cavité générale joue un rôle très important dans le mécanisme de l'extroversion de la trompe.

L'intestin se divise en intestin antérieur, glandulaire, et intestin postérieur, probablement excréteur. Il est constitué par une couche épithéliale revêtue extérieurement par le péritoine.

APPAREIL CIRCULATOIRE. — Cet appareil se réduit à deux vaisseaux, l'un dorsal, l'autre ventral ouverts en arrière et reliés en avant par une anse double qui contourne le tube digestif. Le sang est incolore et anhydre.

ORGANES SEGMENTAIRES. — Les organes segmentaires sont des tubes ciliés dans toute leur étendue s'ouvrant dans la cavité générale par un pavillon cilié situé à la face antérieure de chaque dissépinement ; après s'être coudés à angle droit dans le plan médian transversal du parapode, ils débouchent, au dehors par un orifice très fin percé sur la face ventrale, à la base du parapode. A l'époque de la maturité sexuelle, ces organes s'accroissent énormément en tous sens.

SYSTÈME NERVEUX. — Le système nerveux se compose de l'*encéphale*, de la *chaîne ventrale* reliée aux premiers ganglions de la chaîne par les *connectifs œsophagiens* et du système *stomato-gastrique* ou *proboscidien*.

L'encéphale situé dans le lobe céphalique, reste largement en contact avec l'épiderme ; il est formé de trois parties :

1° Le *cerveau antérieur* qui fournit deux nerfs au système stomato-gastrique ;

2° Le *cerveau moyen* qui donne naissance aux nerfs antennaires, aux nerfs optiques et à deux nerfs du système stomato-gastrique ;

3° Le *cerveau postérieur* qui innerve l'organe de la nuque.

La chaîne nerveuse est composée d'une série de ganglions métamérisés réunis par des connectifs doubles nettement distincts. Dans chaque segment, les ganglions fournissent trois paires de nerfs : la

paire médiane (nerfs pédieux) innerve les parapodes, les deux autres paires, plus grêles, vont s'épanouir sur les faces antérieure et postérieure des ramies ventrales.

Le système nerveux stomato-gastrique est constitué par six (quatre chez *Eteone*) nerfs, dont deux sont issus du cerveau antérieur, et quatre du cerveau moyen (deux de ces derniers ont leur insertion apparente sur les connectifs œsophagiens). Ces nerfs sont réunis à la base de la gaine pharyngienne par un anneau ganglionnaire qui envoie des filets nerveux à la trompe pharyngienne.

YEUX. — Les yeux, au nombre de deux, très généralement, sont situés à l'intérieur de ganglions optiques volumineux en rapport avec le cerveau moyen. La rétine est formée de bâtonnets très développés. Les milieux réfringents comprennent : une cornée, un corps vitré et souvent même un cristallin.

ORGANE DE LA NUQUE. — Il présente plusieurs types : 1° Mamelons ciliés et rétractiles (type le plus commun) ; 2° Epaulettes ciliées ; 3° Organes tentaculiformes et rétractiles.

OVOGÉNÈSE ET SPERMATOGÉNÈSE. — Les cellules sexuelles se développent dans toute l'étendue du péritoine : il n'y a pas de glandes génitales différenciées.

L'ovule n'est entouré à aucune période de son évolution d'une enveloppe folliculaire.

Le développement des spermatozoïdes paraît, jusqu'ici, spécial aux Phylloeciens. La *spermatogonie* détachée du péritoine forme un grand nombre de *spermatocytes* qui se séparent les uns des autres. Ceux-ci, après s'être encore divisés, donnent finalement naissance à des *spermatides* qui s'isolent également, et qui se transforment individuellement en spermatozoïdes.

Les cellules génitales et surtout les œufs remplissent complètement le corps à la maturité ; elles sont évacuées par les organes segmentaires.

## CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

I. L'étude des Phyllodociens montre que l'uniformité de leur physionomie toute spéciale, qui leur donne un air de famille si marqué, se retrouve dans leur organisation interne, avec quelques variantes d'importance secondaire. En somme, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique, ces animaux constituent un groupe très homogène.

II. Les Lopadorhynchidés que CLAPARÈDE considérait comme une tribu des Phyllodociens, et les Alciopidés que M. EDMOND PERRIER réunit avec les précédents dans une même famille, présentent assurément avec les Phyllodociens (s. str.) étudiés dans ce mémoire, des affinités morphologiques très nettes.

Il y a toutefois entre les trois tribus quelques différences qui justifient leur séparation, en mettant de côté les caractères qui, comme la transparence des tissus, sont dus à une existence exclusivement pélagique. Les Lopadorhynchidés se distinguent extérieurement des Phyllodociens (s. str.) par le petit nombre de leurs segments. Chez les premiers, le nombre des segments ne dépasse pas 20, et même 15 dans plusieurs genres; chez les Phyllodociens, ce nombre ne s'abaisse pas au-dessous de 50 et est parfois supérieur à 800. D'autre part, on n'observe chez aucun Phyllodocien, de ces glandes annexées à la trompe ou aux premiers segments du corps comme chez *Pelagobia* GREEF, *Hydrophanes* CLAPARÈDE.

Les Lopadorhynchidés établissent cependant un lien incontestable entre les Phyllodociens et les Alciopidés. Sans doute, l'œil est extraordinairement développé chez les Alciopidés, mais on sait que la structure de cet organe se retrouve identiquement, aux dimensions relatives près, chez plusieurs genres de Phyllodociens. On ne peut donc pas dire que l'organe de la vision établit une limite tranchée entre les deux groupes. D'autre part, les organes segmentaires que CLAPARÈDE a décrits dans la partie antérieure du corps d'*Alciope Cantrainii* CLAPARÈDE ressemblent beaucoup à ceux des Phyllodociens. Il est vrai que chez ces derniers, la partie de ces organes la plus voisine du pore externe ne se transforme jamais, comme chez

les Alciopidés, en un vaste réservoir servant de vésicule séminale. De plus, les Alciopidés ont été accusés d'hermaphroditisme par KEFERSTEIN; cette opinion paraissait, du reste, suspecte à CLAPARÈDE.

III. Les Phyllodociens se rapprochent également à plusieurs points de vue des Syllidiens : par leur système nerveux central, par le développement du système stomato-gastrique corrélatif de celui de la trompe, par la simplicité de leurs organes segmentaires, par la réduction de leur appareil circulatoire. C'est surtout par les Autolytés que se fait la transition entre les deux familles au point de vue anatomique. Il n'est pas sans intérêt de remarquer à ce sujet que les Myrianides ont des cirres aplatis à leur extrémité libre, qui s'éloignent beaucoup moins morphologiquement des cirres foliaires des Phyllodociens, que ceux des autres Syllidiens.

Les Lopadorhynchidés resserrent les liens entre les deux familles : témoins les genres *Pelagobia* GREEF et *Pontodora* GREEF que GREEF classait dans les Syllidiens et que M. VIGUIER a ramenés dans les Lopadorhynchidés. Au point de vue anatomique, les glandes annexes de la trompe de certains Lopadorhynchidés correspondent aux glandes pharyngiennes si développées chez quelques Syllidiens, en particulier chez *Tripanosyllis*.

Le singulier genre *Lacydonia* MARION et BOBRETZKY qui mériterait une étude spéciale, vient peut-être encore fortifier la parenté des deux familles en question, avec sa trompe de Syllidien, ses cirres de Phyllodocien; le même genre rapproche également les Phyllodociens des Hésioniens.

IV. Les Alciopidés établissent aussi un trait d'union entre les Phyllodociens et les Tomoptériens pourvus également de cirres foliaires. Il n'est pas invraisemblable de considérer, comme on l'a fait, les Tomoptériens comme des Phyllodociens fortement modifiés par la vie pélagique.

V. Les Phyllodociens présentent des traits d'organisation qui les rapprochent aussi des Archiannélides (Polygordiés); notamment par les connexions si étendues qui se maintiennent à l'état adulte entre les masses nerveuses céphaliques et l'épiderme, par les organes segmentaires et aussi par l'appareil circulatoire (*Protodrilus*). De plus, la larve de *Lopadorhynchus* offre une grande ressemblance avec celle de *Polygordius*.

VI. Les Phyllocociens, par l'ensemble de leurs caractères, par leurs arcs ciliés dorsaux et surtout par l'absence complète de localisation dans la formation des cellules reproductrices, paraissent constituer un groupe primitif qui doit vraisemblablement être placé à la base ou à un rang très inférieur dans la série des Polychètes.

Les formes ancestrales des Annélides Polychètes sont à rechercher parmi les Polychètes errants, carnassiers, dont les Phyllocociens peuvent être considérés comme le type. On ne peut pas dire que la simplicité de l'organisation de ces animaux résulte d'une dégradation due au mode d'existence, ou d'une adaptation à un milieu spécial.

Les résultats si peu concordants des travaux de BALFOUR, HATCHER, KLEINENBERG, d'une part, de LANG et de SEDGWICK d'autre part, montrent que le phylum des Annélides n'est pas établi d'une façon positive. A mon avis, la solution de cette question, d'un haut intérêt philosophique, suppose préalablement la détermination précise des liens phylogéniques qui unissent entre elles les différentes familles à l'intérieur de chacune des classes d'Annélides; en ce qui concerne les Polychètes, on est encore loin d'avoir atteint ce but idéal.

Paris, le 1<sup>er</sup> Juillet 1896.



## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

9. 1809. — SAVIGNY. — Système des Annélides (*Histoire de l'Égypte*).
33. 1833. — AUDOUIN et MILNE-EDWARDS. — Recherches pour servir à l'histoire naturelle des côtes de France (*Ann. des Sc. natur.*, t. XXIX).
36. 1836-1841. — MILNE-EDWARDS. — Le Règne animal distribué d'après son organisation par G. CUVIER (*Les Annélides*, par MILNE-EDWARDS, vol. VI).
41. 1841. — DELLE CHIAJE. — Descrizione e notomia degli animali invertebrati.
41. 1841. — DE QUATREFAGES. — Sur le système nerveux des Annélides (*Annales des Sciences naturelles, Zoologie*, 3<sup>e</sup> série, t. II).
43. 1843. — RATHKE. — Beiträge zur Fauna Norwegens (*Nova acta naturæ Curios.* T. XX).
43. 1843. — CÆRSTED. — Annulorum Danicorum conspectus. Fasc. I. Maricola.
43. 1843. — CÆRSTED. — Grönlands Annul. Dorsibranchiata.
50. 1850. — GRUBE. — Die Familien der Anneliden (*Archiv. für Naturg.*, t. XXXI).
50. 1850. — DE QUATREFAGES. — Système nerveux des Annélides (*Ann. des Sc. Natur.*, Zoologie, 3<sup>e</sup> série, t. XIII).
52. 1852. — WILLIAMS. — Report on the British Annelids (*Report of the 21<sup>th</sup> meeting of the British Association*, London).
60. 1860. — GRUBE. — Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden (*Arch. für Naturgesch.*, t. I).
61. 1861. — SCHMARDA. — Neue wirbellose Thiere (*Reise um die Erde*, 1853-57, t. II).
62. 1862. — KEFERSTEIN. — Untersuchungen über die niedere Seethiere (*Zeitsch für Wissensch. Zool.*, t. XII).

63. 1863. — CLAPARÈDE. — Beobachtungen über Anatomie und Entwickl. wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt (Leipzig).
64. 1864. — EHLERS. — Die Borstenwürmer.
64. 1864. — CLAPARÈDE. — Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres.
65. 1865. — KINBERG. — Annulata nova (*Ofversigt af kongl. Vetenskap Akadem. Forhandlingar*, 1865).
65. 1865. — MALMGREN. — Nordiska-Hafs Annulater (*Ofversigt af kongl. Vetensk. Akad. Forhandl.*).
65. 1865. — DE QUATREFAGES. — Histoire naturelle des Annelés (Paris, in-8°).
67. 1867. — MALMGREN. — Annulata Polychæta Spitsbergiæ, Groenlandiæ, Islandiæ et Scandinaviæ, Helsingfors.
68. 1868. — CLAPARÈDE. — Les Annélides chétopodes du golfe de Naples. Supplément aux Annélides chétopodes du golfe de Naples. (*Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, t. XIX et XX).
68. 1868. — GRUBE. — Mittheilungen über St-Vaast-la Hougue und seiner Meeres besonders seine Anneliden fauna. (*Abhandl. der Schlesisch. Gesellschaft für vaterländische Cultur*).
69. 1869. — CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF. — Beiträge zur Erkenntniss der Chætopoden. (*Zeitschr. für wissensch. Zool.*, t. XIX).
69. 1869. — MAC-INTOSH. — On the early stages in the development of *Phyllodoce maculata* JOHNSTON. (*Annals and Magazine of Natural History*).
73. 1873. — VERRILL. — Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound. (*U. S. Commission of fish and fisheries*, t. I).
73. 1873. — SARS. — Bidrag til Kundsk. om Christian. fauna (*Ngt. Magazin for naturvid. Christiania*).
74. 1874. — VON MARENZELLER. — Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden (*Sitz. der Akad. zu Wien.*, t. LXXX et LXX).

74. 1874. — VERRILL. — Results of recent dredging expedition on the coast of New-England (*Silliman's American Journal of Science and Art*, 3<sup>e</sup> Série, t. VIII).
75. 1875. — GREFF. — Ueber die Augen, insbesondere die Retina der Alciopiden. (*Sitz. der Gesellsch. zur Beforderung d. g. Naturw.* Marburg, N<sup>o</sup> 10).
75. 1875. — MAC-INTOSH. — The marine invertebrates of Saint Andrews, Edinburgh.
75. 1875. — MARION et BOBRETZKY. — Etudes sur les Annélides du Golfe de Marseille (*Annales des Sciences natur.*, 6<sup>e</sup> Série, t. II).
76. 1876. — GREFF. — Untersuchungen über die Alciopiden (*Nova acta der K. Leop. Carol. deutsch. Akad. der Naturforscher*, Dresden).
78. 1878. — GRUBE. — *Annulata semperiana* (*Mém. de l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg*, t. XXV).
78. 1878. — VEJDOVSKY. — Beiträge zur Kenntniss der Tomopteriden (*Zeitsch. für wissensch. Zoologie*, t. XXXI).
79. 1879. — COSMOVICI. — Glandes génitales et organes segmentaires des Annélides Polychètes (*Archiv. de Zool. expériment.*, t. VII).
79. 1879. — GRUBE. — Mittheilungen über die Familie der Phyllococcen und Hesionen (*Jahrb. der Schles. Gesellsch. für vaterländ. Cultur*, Bd. LVII et LVIII).
79. 1879. — LANGERHANS. — Wurmfauna von Madeira (*Zeitsch. für wiss. Zool.* Bd. XXXII).
79. 1879. — VON MARENZELLER. — Südjapanische Anneliden (*Denksch. der K. Akad. Wiss. zu Wien*, t. XLI).
79. 1879. — TAUBER. — *Annulata Danica* (Copenhagen).
80. 1880. — GRABER. — Morphologische Untersuchungen über die Augen der freilebenden marinen Borstenwürmer (*Archiv. für mikr. Anat.* Bd. XVII).
80. 1880. — THEEL. — Les Annélides Polychètes de la Nouvelle-Zemble (*K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar*, t. XVI).

82. 1882. CZIERNAVSKY. — Materialia ad faunam Ponticam (*Bulletin de la Soc. des Natur. de Moscou*).
82. 1882. — HASWELL. — On the segmental organs of Polynoe (*Zool. Anzeiger*, t. V, 1882).
82. 1882. — EDMOND PERRIER. — Les Colonies animales et la formation des organismes.
82. 1882. — SALENSKY. — Sur le développement des Annélides (*Arch. de Biologie*, 1882-84).
83. 1883. — LEVINSSEN. — Syst. georg. oversigt over de Nord. Annul. (*Vidensk. meddelser, Kopenhægen*).
84. 1884. — LANGERHANS. — Wurmfauna von Madeira, IV (*Zeitschr. für Wissensch. Zool.*, Bd XI).
84. 1884. WEBSTER and BENEDICT. — The Annelida Chætopoda from Princetown. (*Annual Report of the Commission of fisheries for 1881*, t. IX, 1884).
85. 1885. — VON DRASCHE. — Einige Bemerkungen über die Entwick. der Phyllodoceen (Wien).
85. 1885. — MAC-INTOSH. — Report on the Annelida Polychæta collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76 (*Report Challenger*, t. XII).
85. 1885. — PRUVOT. — Recherches anatomiques et morphologiques sur le système nerveux des Annélides Polychètes. (*Archiv. de Zool. expér.*, 2<sup>e</sup> série, t. III).
86. 1886. — GIARD. — Fragments biologiques (*Bull. scien. du département du Nord*), 2<sup>e</sup> série, t. IX).
86. 1886. — KLEINENBERG. — Die Entstehung des Annelids aus der Larve von *Lopadorhynchus*, nebst Bemerkungen über die Entwickl. anderer Polychæten (*Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie*, Bd. XLIV).
86. 1886. — LEVINSSEN. — Dijnphna. Tøgtets zoologisk. botaniske Udbytte, t. XXV.
86. 1886. — VIGUIER. — Etude sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. II. Recherches sur les Annélides pélagiques. (*Arch. de Zool. exp.*, 2<sup>e</sup> série, t. IV).
87. 1887. — EISIG. — Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel. (*Fauna und Flora von Neapel*).

87. 1887. — FRAIPONT. — Le genre *Polygordius* (*Fauna und Flora von Neapel*).
87. 1887. — JOURDAN. — Histologie du genre *Eunice* (*Ann. des Sc. natur., Zool., 7<sup>e</sup> série, t. II*).
88. 1888. — BARON DE SAINT-JOSEPH. — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard. 2<sup>e</sup> partie. (*Ann. des Sc. natur., Zool. 7<sup>e</sup> série, t. V*).
90. 1890. — GIARD. — Le Laboratoire de Wimereux en 1889. Recherches fauniques. (*Bull. Sc. de la France et de la Belgique*).
90. 1890. — MALAQUIN. — Les Annélides Polychètes des côtes du Boulonnais. (*Revue biologique du Nord de la France, t. III*).
90. 1890. — ED. MEYER. — Die Abstammung der Anneliden. — Der Ursprung der Metamerie und die Bedeutung des Mesoderms. — Ueber die Nephridien und Geschlechtsorgan von *Lopadorhynchus* (*Biolog. Centralbl., Bd. X*).
91. 1891. — ANDREWS. — Compound Eyes Annelids. (*Journal of Morphology, vol. V*).
91. 1891. — CUÉNOT. — Etudes sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. (*Arch. de Zool. expériment., 2<sup>e</sup> série, t. IX*).
91. 1891. — HATSCHKE. — Lehrbuch der Zoologie (Dritte Lieferung).
91. 1891. — C. PICTET. — Recherches sur la spermatogénèse chez quelques Invertébrés de la Méditerranée. (*Mittheil. aus der zool. station zu Neapel, Bd. X*).
92. 1892. — VON MARENZELLER. — Die Polychæten der Bremerexpedition nach Ostspitzbergen. (*Zool. Jahrb., Abth. für Systematik, t. VI*).
93. 1893. — MALAQUIN. — Recherches sur les Syllidiens.
94. 1894. — W. GARSTANG. — Faunistic notes at Plymouth during 1893-94 (*Journal of the marine Biol. Assoc. of the United Kingdom*).

95. 1895. — RETZIUS. — Zur Kenntniss der Gehirnganglions und des sensiblen Nervensystems der Polychæten. (*Biolog. Untersuch.* Neue Folge. VII).
95. 1895. — Baron DE SAINT-JOSEPH. — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard (4<sup>e</sup> Partie). (*Ann. des Sc. natur. Zool.*, 7<sup>e</sup> série, t. XX).
96. 1896. — M<sup>me</sup> SOPHIE PEREYASLAWZEWA. — Mémoire sur l'organisation de la *Nerilla antennata*. (*Ann. des Sc. nat.*, Zool. 7<sup>e</sup> série).
96. 1896. — EDMOND PERRIER. — Traité de Zoologie. (Fasc. III. Arthropodes et Vers).
96. 1896. — RACOVITZA. — Le lobe céphalique et l'encéphale des Annélides Polychètes,
96. 1896. — Baron DE SAINT-JOSEPH. — *Rhopalura pterocirri* n. sp. Orthonectide parasite d'un Annélide. (*Bull. de la Soc. zool. de France*, t. XXI).



## EXPLICATION DES PLANCHES.

## LETTRES COMMUNES A TOUTES LES FIGURES.

A. Anus.	<i>I.p.</i> Intestin postérieur.
<i>Ac.</i> Acicule.	<i>L.c.</i> Lobe céphalique.
<i>An.a.</i> Antenne antérieure.	<i>M.c.</i> Muscles circulaires.
<i>An.m.</i> Antenne médiane.	<i>M.l.d.</i> Muscles longitudinaux dorsaux.
<i>An.p.</i> Antenne postérieure.	<i>M.l.v.</i> Muscles longitudinaux ventraux.
B. Bouche.	<i>m.</i> Muscles.
<i>C.a.</i> Cerveau antérieur.	<i>n.an.</i> Nerf antennaire.
<i>C.m.</i> Cerveau moyen.	<i>n.o.</i> Nerf optique.
<i>C.p.</i> Cerveau postérieur.	<i>n.p.</i> Nerf pédieux.
<i>C.an.</i> Cirre anal.	<i>n.st.</i> Nerf stomato-gastrique.
<i>C.d.</i> Cirre dorsal.	<i>N.v.</i> Chaîne nerveuse ventrale.
<i>C.v.</i> Cirre ventral.	<i>O.</i> Ovule.
<i>C.g.</i> Cellule nerveuse ganglionnaire.	<i>O.n.</i> Organe nucal.
<i>C.gl.</i> Cellule glandulaire.	<i>O.s.</i> Organe segmentaire.
<i>C.œ.</i> Connectif œsophagien.	<i>Pa.</i> Papilles.
<i>Cr.</i> Cristallin.	<i>Py.</i> Pygidium.
<i>Cu.</i> Cuticule.	<i>Ré.</i> Rétine.
<i>Ct.</i> Cirre tentaculaire.	<i>R.d.</i> Rame dorsale.
<i>C.vt.</i> Corps vitré.	<i>R.v.</i> Rame ventrale.
D. Dissépiement.	<i>S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>.</i> ... 1 <sup>er</sup> 2 <sup>e</sup> 3 <sup>e</sup> ... segment.
<i>Ep.</i> Epiderme.	<i>s.</i> Soies.
<i>Ep.c.</i> Epaulette ciliée.	<i>Sp.</i> Spermatozoïdes.
<i>Ep.p.</i> Epithélium péritonéal.	<i>Tr.p.</i> Trompe pharyngienne.
<i>Gl.p.</i> Glande pédieuse.	<i>V.</i> Ventricule.
<i>G.n.</i> Ganglion de la chaîne ventrale.	<i>V.d.</i> Vaisseau dorsal.
<i>G.ph.</i> Gaine pharyngienne.	<i>V.v.</i> Vaisseau ventral.
<i>I.a.</i> Intestin antérieur.	

## Planche XVI (1).

1. — *Mystides limbata* DE SAINT-JOSEPH.

Extrémité antérieure d'un individu femelle. Gr. 122.

2 à 6. — *Eulalia aurea* nov. sp.

2. — Extrémité antérieure du corps. Gr. 22.

3. — Parapode (14<sup>e</sup> segment). Gr. 22.

4. — Soie. Gr. 625.

5. — Extrémité postérieure du corps. Gr. 22.

6. — Extrémité antérieure du corps avec la trompe dévaginée. Gr. 12.

(1) Toutes les figures ont été dessinées au grossissement indiqué pour chacune d'elles ; par la photogravure, elles ont été réduites de  $\frac{3}{16}$  en longueur.

7 à 10. — *Eumida communis* nov. sp.

- 7. — Extrémité antérieure du corps avec la trompe dévaginée. Gr. 22.
- 8. — Parapode (29<sup>e</sup> segment). Gr. 90.
- 9. — Soie. Gr. 360.
- 10. — Extrémité postérieure du corps. Gr. 360.

11 à 13. — *Mysta siphonodonta* GRUBE, char. emend.

- 11. — Extrémité postérieure de la gaine pharyngienne et partie antérieure de la trompe pharyngienne. On distingue dans la gaine les grosses papilles *Pa* disposées sur une seule rangée de chaque côté. Gr. 9.
- 12. — Une des grosses papilles de la gaine pharyngienne. Gr. 37.
- 13. — Une des papilles de la région dorsale de la gaine, avec ses crochets recourbés au sommet. Gr. 420.

14. — *Eleone picta* DE QUATREFAGES.

Extrémité postérieure vue par la face dorsale. Gr. 75.

15. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

Extrémité postérieure du corps. Gr. 75.

16. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

Coupe transversale et médiane d'un parapode. Gr. 45.

17. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

Coupe sagittale pratiquée à la base du parapode montrant la disposition des soies par rapport à l'acicule *Ac*, et au bulbe sétigère. Gr. 400.

## Planche XVII.

1 et 2. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

- 1. — Extrémité antérieure du corps. Gr. 20.
- 2. — Soie. Gr. 425.

3. — Larve de *Phyllodoce* sp. ind.

*B. d.*, bouclier dorsal; *O. n.*, organe nucal. G. 110.

4. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

Partie antérieure du corps vue par la face dorsale laissant voir les épaulettes ciliées *Ep. c.* et les insertions des cirres tentaculaires. Les cirres dorsaux n'ont pas été figurés. Gr. 38.

5 à 7. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

5. — Coupe tangentielle pratiquée dans un cirre ventral. Gr. 330.

6. — Coupe transversale mettant en évidence le développement énorme de la glande pédieuse. Gr. 90.

7. — Une des cellules à mucus de la glande pédieuse. Gr. 510.

8 à 10. — *Phyllococe mucosa* ERSTED.

8. — Parapode (20<sup>e</sup> segment). Gr. 32.

9. — id. (55<sup>e</sup> id. ) Gr. 32.

10. — id. (142<sup>e</sup> id. ) Gr. 32.

11 et 12. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

11. — Coupe tangentielle pratiquée dans un cirre dorsal. Gr. 330.

12. — Tissu conjonctif du cirre dorsal. Gr. 510.

13. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale du corps, dans la région moyenne, au niveau d'un dissépinement. Gr. 60.

14 à 16. — *Phyllococe laminosa* SAVIGNY.

14. — Extrémité antérieure du corps, vue par la face dorsale, montrant l'organe nucal rétracté et les insertions des cirres tentaculaires. Gr. 16.

15. — Coupe transversale d'un cirre dorsal. Gr. 330.

16. — Cellules remplies de granulations réfringentes vertes des cirres dorsaux et ventraux, et deux noyaux du tissu conjonctif des cirres. Gr. 510.

## Planche XVIII.

1 à 4. — *Phyllococe laminosa* SAVIGNY.

1. — Cirre dorsal avec ses glandes muqueuses. Gr. 75.

2. — Une des glandes muqueuses du cirre dorsal. Gr. 550.

3. — Région dorsale de deux segments de la région moyenne du corps, montrant les arcs ciliés dorsaux, les bandes ciliées latérales des cirres dorsaux et les aires ciliées de la partie basilaire de ces appendices. Gr. 12.

4. — Stries de la cuticule. Gr. 1200.

5. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

Coupe sagittale intéressant la base du parapode, en dedans du faisceau de soies, montrant le volume considérable de la glande pédieuse. Gr. 145.

6 à 8. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

6. — Coupe transversale de l'épiderme (face ventrale). Gr. 510.

7. — Coupe transversale et médiane d'un parapode. Gr. 45.

8. — Soie simple de la rame dorsale. Gr. 330.

9 à 11. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

9. — Développement du péritoine, au moment de la formation des cellules sexuelles. Gr. 510.

10. — Coupe transversale de la partie antérieure du corps montrant la trilobation de la face dorsale et le développement des muscles longitudinaux dorsaux. Gr. 80.

11. — Partie antérieure du corps vue par la face ventrale. Gr. 32.

12. — *Eteone foliosda* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale de l'épiderme (face dorsale). Gr. 510.

13 à 15. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

13. — Ephithélium du cirre dorsal. Gr. 720.

14. — Partie antérieure du corps, vue par la face ventrale. Gr. 28.

15. — Trajet du nerf pédieux. Gr. 45.

16. — *Phyllodoce teres* MALMGREN.

Partie antérieure du corps, vue par la face ventrale. Gr. 25.

## Planche XIX.

1 à 5. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

1. — Coupe transversale du cerveau moyen passant par le centre des yeux. Gr. 110.

2. — Coupe transversale du cerveau postérieur (moitié droite). Gr. 400.

3. — Cellule nerveuse bipolaire du cerveau postérieur. Gr. 800.

4. — Coupe transversale du cerveau antérieur, au niveau des antennes postérieures. Gr. 105.

5. — Coupe sagittale intéressant la partie latérale de deux ganglions de la chaîne ventrale.

6 à 18. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

6. — Coupe sagittale latérale, en dedans des yeux. Gr. 37.

7. — Figure schématique de l'encéphale et des premiers ganglions de la chaîne ventrale.

8. — Coupe transversale passant par le centre des yeux et la partie médiane du cerveau moyen. Gr. 85.

9. — Cellule nerveuse géante du cerveau moyen. Gr. 410.

10. — Portion fortement grossie de la rétine. Gr. 510.

11. — Cristallin et corps vitré. Gr. 510.

12. — Coupe sagittale médiane de la partie antérieure du corps. Gr. 37.

13. — Coupe transversale et médiane d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 110.

14. — Deux cellules nerveuses d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 510.

15. — Coupe transversale intéressant le nerf pédieux avec son ganglion de renforcement et la partie terminale de l'organe segmentaire. Gr. 135.

16. — Deux cellules nerveuses du ganglion de renforcement du nerf pédieux. Gr. 510.

17. — Coupe frontale d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 60.

18. — Figure schématique du système nerveux stomato-gastrique ; *n.st*<sub>1</sub>, nerf issu du cerveau antérieur ; *n.st*<sub>2</sub> et *n.st*<sub>3</sub>, nerfs issus du cerveau moyen, le premier, directement ; le second, confondu à l'origine, et sur une très petite longueur avec le connectif œsophagien. *An. b.*, anneau nerveux ganglionnaire, à la base de la gaine pharyngienne *G. ph.*

19. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

Coupe de la chaîne nerveuse ventrale montrant en section les deux connectifs pairs et le connectif médian impair. Gr. 140.

20. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale du cerveau moyen passant par le centre des yeux. Gr. 105.

Planche XX.

1 à 6. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

1. — Partie antérieure du corps ouverte suivant la ligne médiane dorsale faisant voir les trois parties de la trompe, et les muscles protracteurs de cette dernière. Gr. 2.

2. — Anatomie de la trompe ; caractères internes des trois régions de la trompe. Gr. 4.

3. — Partie postérieure de la trompe. Muscles moteurs s'insérant sur le ventricule. Gr. 6.

4. — Coupe transversale de la gaine pharyngienne avec sa couche de fibres musculaires circulaires, ses colonnes musculaires longitudinales, ses nerfs stomato-gastriques (*n. st.*) et ses papilles internes. Gr. 50.

5. — Coupe transversale de l'un des bourrelets épithélio-glandulaires de la trompe pharyngienne. Gr. 370.

6. — Coupe de l'intestin antérieur. Gr. 290.

7 à 9. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

7. — Coupe transversale pratiquée dans la région antérieure du corps et montrant le fourreau constitué par les muscles longitudinaux dorsaux autour de la gaine pharyngienne. Gr. 37.

8. — Partie antérieure de la trompe dévaginée. Gr. 37.

9. — Coupe transversale de l'un des bourrelets épithélio-glandulaires de la trompe. Gr. 330.

10 et 11. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

10. — Coupe transversale du ventricule. Gr. 75.

11. — Coupe transversale de la gaine pharyngienne. Gr. 130.

12. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

Anatomie de la trompe. Gr. 12.

## Planche XXI.

1. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Anatomie de la trompe. Gr. 6.

2 et 3. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

2. — Anatomie de la trompe. Gr. 4.

3. — Extrémité antérieure de la trompe dévaginée avec sa couronne terminale de grosses papilles *Pa*; la gaine externe est couverte de papilles plus petites *Pa*<sub>1</sub>. Gr. 10.4 à 9. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

4. — Coupe transversale de la gaine pharyngienne. Gr. 50.

5. — Coupe transversale d'une papille de la gaine pharyngienne, au niveau de l'anneau nerveux stomato-gastrique. On remarque les cellules nerveuses ganglionnaires accumulées dans la partie profonde de la papille. Gr. 270.

6. — Coupe sagittale et médiane intéressant la partie terminale de la gaine pharyngienne *G. ph.* et la partie antérieure de la trompe pharyngienne *Tr. p.* Gr. 28.

7. — Coupe longitudinale de la trompe pharyngienne montrant la disposition des trois séries de fibres musculaires longitudinales, rayonnantes et circulaires. Gr. 330.

8. — Coupe sagittale et médiane de la trompe dévaginée complètement. La gaine pharyngienne, distendue par le liquide de la cavité générale, enveloppe la trompe pharyngienne dont les papilles terminales forment une couronne au sommet de la gaine qui est seule dévaginable. Gr. 19.

9. — Intestin antérieur. Gr. 6.

10. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

Anatomie de la trompe. Gr. 12.

## Planche XXII.

1. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.Coupe sagittale et médiane intéressant la région postérieure de la trompe pharyngienne *Tr. p.* et la partie antérieure du ventricule *V.* Gr. 28.

2. — *Phyllodoce teres* MALMGREN.

Partie postérieure du corps vue par la face dorsale. Gr. 70.

3 à 6. — *Eulalia viridis* (MÜLLER).

3. — Coupe transversale de la partie postérieure du corps. Gr. 90.

4. — Coupe transversale de l'intestin postérieur. Gr. 330.

5. — Partie antérieure de l'organe segmentaire avec le pavillon cilié interne. Gr. 510.

6. — Deux segments consécutifs vus par la face ventrale avec le pore externe O. s. de l'organe segmentaire. Gr. 32.

7. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Coupe sagittale intéressant la partie terminale de la gaine pharyngienne et la partie antérieure de la trompe pharyngienne. Gr. 56.

8 et 9. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

8. — Extrémité antérieure de la trompe dévaginée. Gr. 75.

9. — Papilles de la gaine pharyngienne. Gr. 330.

10 à 12. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

10. — Organe segmentaire reconstitué d'après une série de coupes. Gr. 84.

11. — Coupe sagittale et latérale, dans la région antérieure du corps, avec les organes segmentaires de quatre segments consécutifs. Gr. 84.

12. — Coupe sagittale extérieure à la précédente, montrant le pavillon cilié et la partie terminale de l'organe segmentaire dans deux segments consécutifs. Gr. 84.

## Planche XXIII.

1. — *Mysta siphonodonta* GRUBE, char. emend.

Partie antérieure du corps ouverte suivant la ligne dorsale médiane. La trompe a été coupée un peu en arrière de la bouche ; le vaisseau ventral V. v. se bifurque au niveau du troisième ganglion de la chaîne nerveuse ; les deux branches se rejoignent en arrière du cerveau moyen pour former le vaisseau dorsal. Gr. 8.

2. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale de l'intestin postérieur. Gr. 110.

3 à 5. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

3. — Coupe sagittale et médiane de la région moyenne du corps, montrant la métamérisation de l'intestin et les deux vaisseaux dorsal et ventral. Gr. 19.

4. — Deux segments consécutifs vus par la face ventrale avec le pore externe O. s. de l'organe segmentaire. Gr. 20.

5. — Coupe transversale du vaisseau dorsal montrant les ovules en voie de formation. Gr. 410.

6 à 17. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

6. — Coupe transversale un peu oblique montrant les rapports de la partie terminale de l'organe segmentaire *O. s.*, de la glande pédieuse *Gl. p.* et du nerf pédieux *n. p.* Gr. 142.

7. — Coupe sagittale et latérale montrant la situation des organes segmentaires. Gr. 68.

8. — Ovule jeune, au moment où il vient de se détacher du péritoine. Gr. 510.

9, 10, 11, 12. — Stades successifs du développement de l'ovule. Gr. 510, 510, 410, 130.

13 et 14. — Division du nucléole, au moment de la maturation de l'ovule. Gr. 510.

15. — Coupe transversale de la région moyenne du corps, au moment de la maturation de l'ovule. Le tube digestif et la musculature générale ont presque entièrement disparu. Gr. 37.

16. — Pavillon cilié de l'organe segmentaire, au moment de la maturité des ovules. Gr. 86.

17. — Partie antérieure d'un organe segmentaire, un peu en arrière du pavillon cilié interne. Gr. 510.

18 à 26. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

18. — Coupe transversale de l'intestin antérieur, avec grégarines. Gr. 145.

19. — Spore de Grégarine monocystidée (urosporidées) de la cavité générale. Gr. 400.

20. — Coupe transversale du ventricule avec l'épithélium péritonéal *Ep. p.* en voie de prolifération, au moment de la formation des spermatozoïdes. Gr. 460.

21, 22, 23. — Stades successifs de l'évolution de la spermatogonie. Gr. 510.

24. — Spermatoocyte complètement développé. Gr. 510.

25. — Spermatoïde. Gr. 510.

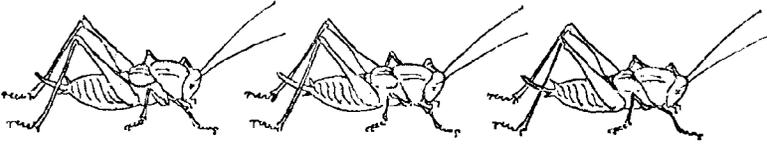
26. — Formation du spermatozoïde. Gr. 510.

27 et 28. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

17. — Spermatozoïde voisin de l'état de maturité, avec le noyau accessible *N. a.* Gr. 800.

28. — Spermatozoïde mûr. Gr. 800.





RECHERCHES  
SUR LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES  
DE L'APPAREIL GÉNITAL DES ORTHOPTÈRES,

PAR

A. FENARD,

Licencié des sciences naturelles.

---

Planches XXIV à XXVIII.

AVANT-PROPOS.

Il importe, au début de cette étude, de bien préciser la question traitée, d'indiquer avec netteté les organes sur lesquels ont porté mes recherches. On sait qu'il est d'usage, pour l'exposition didactique des données relatives aux organes génitaux des insectes, mâles et femelles, de distinguer des parties principales ou fondamentales (testicules, canaux déférents, conduit éjaculateur, pénis chez les mâles; ovaires, oviductes, vagin chez les femelles), et des parties accessoires. Parmi ces dernières, les unes sont dites externes: elles constituent l'armure copulatrice du pénis et l'armure génitale femelle; leur étude a été faite en très grande partie par M. DE LACAZE-DUTHIERS (1), et reprise tout récemment par M. PEYTOUREAU (2), dans une thèse soutenue en 1895 devant la Faculté de Paris.

(1) LACAZE-DUTHIERS. Recherches sur l'armure génitale des insectes. *Annales des sciences naturelles*, 3<sup>e</sup> série, Zool., t. XII, 1849.

(2) PEYTOUREAU. Morphologie de l'armure génitale des insectes. Thèse de Paris, 1895.

Mais il est d'autres organes qui sont considérés aussi comme accessoires et au sujet desquels, à côté de nombreuses et fâcheuses divergences terminologiques, on relève des erreurs ou des lacunes pour ce qui est de l'anatomie, un manque presque absolu de données histologiques, et, par suite, des attributions physiologiques très risquées. Chez les mâles, on les nomme *réservoirs séminaux*, *vésicules séminales*, *glandes annexes*, *organes prostatiformes* ; chez les femelles, ce sont : les *glandes accessoires* ou *annexes*, la *vésicule copulatrice*, le *receptaculum seminis* ou *spermathèque* que quelques auteurs nomment encore *glande sébifique*, les *vaisseaux sérifiques* de premier, deuxième et même de troisième ordre, dont l'ensemble constitue pour certains naturalistes une *glande sébifique*. Tous ces organes sont des *annexes* ou des *compléments* des appareils génitaux ; je préfère la seconde dénomination à la première sans toutefois attacher une sérieuse importance à cette petite querelle de mots ; dans la suite, j'emploierai indifféremment un terme ou l'autre.

D'après ce qui vient d'être rappelé ci-dessus, on conçoit, dans une certaine mesure, qu'il n'était pas sans utilité de procéder à de nouvelles recherches sur les organes complémentaires internes dépendant de l'appareil génital des insectes. Comme je me propose de l'établir par un exposé historique détaillé, cette question présente un grand intérêt biologique ; il serait à souhaiter qu'elle fût bientôt résolue en dépit des difficultés réelles que présente son étude.

Désireux d'apporter ma faible contribution à un travail d'ensemble dont un grand nombre d'entomotomistes proclament la nécessité, j'ai fait porter d'abord mes investigations sur tous les ordres d'insectes, pensant a priori qu'il était indispensable et possible de parcourir un aussi vaste champ avant de poser des conclusions solides. Mais en présence de l'abondance et de la diversité des matériaux que j'avais recueillis ou qu'il me faudrait recueillir, je n'ai pas tardé à reconnaître que pour entreprendre une telle étude et rester dans les limites qui me sont naturellement imposées, je devrais me borner à examiner quelques types seulement dans les différents ordres et disposer de loisirs qui me sont inconnus.

J'ai donc été conduit à penser qu'il était préférable de restreindre le cercle de mes investigations en vue de chercher à rassembler des documents plus approfondis. J'ai choisi l'ordre des Orthoptères pour

deux raisons : 1° Il est à la base de la classe des insectes ; 2° c'est dans cet ordre que les organes complémentaires de l'appareil génital semblent présenter le plus d'importance, le plus de variété et par suite les plus grandes difficultés d'observation.

Considérant le présent mémoire comme une sorte d'introduction à une nouvelle étude des organes sus-indiqués dans toute la classe des insectes, j'estime qu'il est indispensable de passer en revue les travaux des naturalistes qui se sont occupés de ces organes. Il me semble que cette première partie doit être assez détaillée et renfermer des renseignements relatifs aux insectes en général et aux Orthoptères en particulier.

J'aurais pu suivre pour mon exposé l'ordre de complication progressive des organes étudiés. Mais tout bien pesé, j'ai préféré me borner à faire ressortir cette complication dans un résumé final, et établir les grandes divisions de mon travail d'après la classification la plus généralement adoptée. Le présent mémoire comprendra les neuf chapitres suivants :

I. Historique et Bibliographie.

II. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Labidoures.

III. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Blattides.

IV. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Mantides.

V. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Gryllides.

VI. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Locustides.

VII. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Acridides.

VIII. Quelques observations sur les Orthoptères pseudo-névroptères.

IX. Récapitulation et conclusions.

Il ne m'a pas été possible, faute d'échantillons en quantité suffisante et bien conservés, de consacrer, ainsi que je l'aurais vivement

désiré, un chapitre à l'étude des Phasmiides ; mes résultats relatifs à ce groupe d'Orthoptères ne sont pas assez concluants pour être publiés.

Je ne veux pas clore cette introduction sans remercier toutes les personnes dont le concours m'a permis d'apporter ma contribution à l'étude d'une question aussi intéressante que controversée : M. HALLEZ, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, qui m'a accordé, dans les laboratoires qu'il dirige, la plus cordiale hospitalité ; M. BOUVIER, Professeur au Museum, dont les conseils m'ont été bien précieux ; MM. BRONGNIART et FINOT qui m'ont aidé dans quelques déterminations délicates ; M. BERNARD qui m'a envoyé d'Algérie de nombreux échantillons.

J'adresse aussi tous mes remerciements à M. MILNE-EDWARDS, Membre de l'Institut, qui a bien voulu communiquer quelques-uns de mes résultats à l'Académie des Sciences ; à M. le Professeur GIARD, qui a accepté de faire insérer mon mémoire dans le *Bulletin scientifique du Nord de la France et de la Belgique*.

Je n'oublierai jamais — je tiens à le dire — que, préparant une thèse dans des conditions exceptionnellement difficiles, j'ai rencontré, auprès de tous les membres de l'Enseignement supérieur avec lesquels je me suis trouvé en relations, l'accueil le plus aimable et les directions les plus empressées.

---

I

*HISTORIQUE ET BIBLIOGRAPHIE.*

Ce fut le vieil auteur hollandais, JULIUS SWAMMERDAM (1), dans son ouvrage posthume, *Biblia naturæ sive Historia insectorum*, composé vers 1669 et publié seulement en 1737, qui commença l'étude des organes intérieurs de la génération chez les insectes, avec la pensée que ses travaux constitueraient un nouveau témoignage « de la toute-puissance et de la sagesse du Créateur » (2). A

(1) SWAMMERDAM. *Historia insectorum generalis*. Utrecht, 1669.

(2) SWAMMERDAM. *Biblia naturæ sive Historia insectorum*. Leyde, 1737.

côté de ses préoccupations pieuses, il a fait preuve d'une grande conscience, d'une profonde sagacité et d'une réelle aptitude d'observateur. Assurément, il a commis des erreurs, mais ses découvertes sont néanmoins remarquables pour l'époque : ainsi, il a signalé et dessiné une vésicule annexée à l'oviducte de l'abeille-reine ; il est vrai qu'il lui attribuait des fonctions erronées en avançant qu'elle sécrétait une substance glutineuse destinée à coller l'œuf au fond de l'alvéole, tandis qu'elle est en réalité un réceptacle séminal. Plus tard, cette opinion sera reprise et acceptée en principe par LÉON DUFOUR qui se proclame volontiers un disciple de SWAMMERDAM. Il faut dire que ce dernier avait observé les annexes séminales de l'abeille alors qu'elles étaient en pleine turgescence, ce qui lui avait fait supposer que leurs parois étaient glandulaires et renfermaient des fibres musculaires ; il n'a d'ailleurs jamais soupçonné quel pouvait être le rôle du *receptaculum seminis* puisqu'il admet la fécondation directe et immédiate dans les ovaires.

Il était réservé au grand anatomiste de Bologne, MARCELLO MALPIGHI (1), qui vivait à peu près à la même époque, de faire une découverte d'une importance considérable : en étudiant, pendant l'année 1638, pour répondre à un vœu qui lui avait été adressé par la *Société Royale de Londres*, l'anatomie externe et interne de *Bombyx mori*, il vit, à l'entrée de l'appareil génital femelle, une vésicule vide et contractée avant le coït, remplie d'une matière blanchâtre après cet acte. MALPIGHI lui attribua en même temps les fonctions de poche copulatrice et de *receptaculum seminis* ; il dit avoir vu dans son intérieur une liqueur ayant l'aspect de « tisane d'orge », et qu'il croit être du sperme. En outre, il a signalé, à l'entrée de l'oviducte un organe qu'il considère comme glandulaire, et un autre organe accessoire plus profond. Chez les mâles, il a décrit des appendices des canaux déférents qu'il considère comme des parastates ou tout au moins des réservoirs séminaux.

C'est dans le même ouvrage que MALPIGHI a exposé sa célèbre théorie de la fécondation de l'œuf, qui infirmait les données de SWAMMERDAM : belle hypothèse d'un homme de génie qui s'est trouvée entièrement vérifiée plus tard. Les passages dans lesquels

(1) MALPIGHI. *Dissertatio epistolica de Bombyce*, 1639. Londres. Ouvrage traduit en 1878 par E. MAILLOT, Montpellier ; Coulet, éditeur.

il relate les diverses observations qu'il a faites pour appuyer sa conjecture sont très suggestifs et extrêmement intéressants à étudier. Je dirai seulement qu'il conclut à l'existence, chez les femelles d'insectes, d'une poche destinée à emmagasiner le sperme qui sera utilisé pour la fécondation au moment du passage des œufs dans l'oviducte.

HUNTER (1) a repris les observations et expériences de MALPIGHI ; il a établi que la matière blanchâtre dont on constate la présence, après le coït, dans la vésicule annexée à l'oviducte, est apte à féconder les œufs tout aussi bien que le sperme puisé dans les testicules. Il a d'ailleurs reconnu que le pénis du mâle pénètre jusqu'à l'entrée de la poche séminifère. SIEBOLD (2) fait remarquer que le naturaliste anglais, dans ses expériences de fécondation artificielle, n'a pu réussir qu'en recueillant du sperme dans la poche copulatrice de femelles venant de s'accoupler, car les spermatozoïdes qui restent quelque temps dans cette poche ne tardent pas à périr.

Ne voulant pas m'attarder à l'examen de travaux qui ne nous apprendraient rien de bien original, j'ai hâte d'arriver à l'analyse des publications du célèbre entomologiste français, LÉON DUFOUR, qui a consacré sa vie à l'étude des insectes ou plus exactement à l'entomotomie. Ses travaux constituent une œuvre considérable dans laquelle vont toujours puiser ceux qui étudient la splanchnologie des insectes (3). Il se distingue de tous ses prédécesseurs par la netteté incomparable du plan qu'il a suivi, par le grand nombre de ses dissections, la précision et la richesse de ses descriptions. Par contre (et c'est là la cause de plusieurs erreurs commises par lui), il semble avoir une idée fixe qui le pousse à établir toujours des homologues entre l'anatomie humaine et celle des insectes : « Malgré l'énorme distance de l'homme à l'insecte, dit-il, j'ai cherché les analogies organiques entre ce type suprême de la zoologie et ces petits êtres à l'étude desquels j'ai voué tous mes

(1) HUNTER. Observations on Bees (Philosoph. Trans., 1792).

(2) SIEBOLD und STANNIUS. Lehrbuch der Vergleichende Anatomie. Berlin, 1848. Traduction française.

(3) LÉON DUFOUR. Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères, présentées à l'Académie des Sciences le 3 mars 1834. — Mémoire des Savants étrangers, VII, Paris, 1841.

loisirs. Mes résultats ont dépassé mes espérances et ma nomenclature entomologique n'offre que peu de différence avec celle de l'anatomie humaine et des vertébrés ».

La méthode suivie par L. DUFOUR et quelques autres est désignée par PALMEN (1) sous le nom de *méthode anthropomorphique*. Ce terme constitue toute une critique, sur laquelle il n'est pas besoin d'insister.

Néanmoins, quelles que soient les erreurs commises par L. DUFOUR, ses descriptions et les figures qu'il donne sont toujours fort utiles à consulter. Cet auteur se rattache à SWAMMERDAM en ce sens qu'il admet la fécondation directe dans les ovaires; il décrit, chez les Coléoptères et ailleurs, sous le nom de *glande sébifique* l'organe désigné par AUDOUIN (2) comme une *poche copulatrice*. Le *receptaculum seminis* des Orthoptères (on sait que ces insectes ne présentent pas de poche copulatrice) est aussi appelé par lui *glande sébifique*. A toutes les glandes sébifiques qu'il a décrites dans les différents groupes d'insectes, L. DUFOUR attribue le même rôle physiologique, à savoir qu'elles sécrètent une matière glutineuse destinée à enduire les œufs d'un vernis au moment de leur passage dans l'oviducte. A peu de chose près, c'est encore ici la théorie de SWAMMERDAM.

L. DUFOUR n'a jamais admis l'existence de la poche copulatrice découverte par AUDOUIN (3). SIEBOLD (4) qui le lui reproche assez amèrement, tout en reconnaissant d'ailleurs son grand mérite, explique l'erreur dans laquelle a paru se complaire L. DUFOUR, en avançant que ce dernier n'étudiait pas d'assez près le contenu des organes annexés à l'oviducte.

Outre la *glande sébifique*, L. DUFOUR a décrit chez les Orthoptères un autre appareil sécréteur qu'il croit chargé de fournir une matière particulière de la nature de la soie, pour la fabrication d'un cocon qui doit renfermer les œufs: c'est l'*appareil sérifique* dans lequel il distingue parfois des vaisseaux de plusieurs ordres. Nous

(1) PALMEN. *Über Paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insecten. Eine Morphologische Untersuchung*, von J. A. Palmen. Helsingfors, 1884.

(2) AUDOUIN. *Lettre sur la génération des Insectes*, adressée à M. ARAGO, président de l'Académie royale des Sciences, Ann. Sc. nat., T. II, 1824.

(3) AUDOUIN. *Lettre à l'Académie*.

(4) SIEBOLD et STANNIUS. *Loc. cit.*

verrons plus loin que ce même appareil est appelé *sébifique* par SIEBOLD ; mais dès maintenant il était utile de noter cette divergence terminologique qui pourrait provoquer une certaine confusion.

J'aurai, au cours de ce mémoire, de fréquentes occasions de parler avec plus de détails des travaux de L. DUFOUR. Je dirai tout de suite que ce naturaliste s'est trop inspiré de ses connaissances médicales ; imbu de préjugés anthropomorphiques ou typomorphiques, il ne put s'empêcher d'attribuer aux organes annexes de l'appareil génital des insectes des fonctions identiques à celles des organes occupant une place plus ou moins analogue, chez l'homme et les animaux supérieurs ; dans certains cas, il fut entraîné même à « corriger la nature » : ainsi, PALMEN lui reproche d'avoir dessiné chez les Ephémérides un conduit éjaculateur qui n'existe pas ; (il est vrai qu'il le représente excessivement court).

Parmi les naturalistes qui ont combattu certaines opinions émises par L. DUFOUR, il faut placer au premier rang VICTOR AUDOUIN (1). Ce savant surprit pendant le coït des *Melolontha vulgaris* ; il les fixa pour les empêcher de se séparer et put reconnaître ensuite que la verge du mâle se trouvait dans l'intérieur d'une vésicule identique à celle que MALPIGHI avait découverte chez *Bombyx mori*. Ce fut AUDOUIN qui créa, pour désigner cette vésicule, le nom de poche copulatrice, terme fort bien choisi et qui est conservé dans la science. Il y lieu de citer in-extenso le passage dans lequel il fait ressortir que les naturalistes s'étaient épuisés en conjectures sur les usages de la poche copulatrice : « Les uns l'ont considérée comme un réservoir ou même comme une glande sécrétant un *fluide sébacé* qui rendait la ponte facile en lubrifiant les œufs et l'intérieur de l'oviducte ; les autres ont cru qu'elle fournissait à ces mêmes œufs un enduit, une sorte de *verniss* qui préservait le germe de l'influence de l'air humide ; plusieurs ont pensé qu'elle leur donnait cette enveloppe muqueuse au moyen de laquelle ils sont fortement fixés par la femelle à divers corps. Enfin, un anatomiste, plus hardi et moins heureux sans doute dans ses conjectures, a dernièrement avancé qu'elle produisait le blanc de l'œuf. A l'exception de cette

(1) VICTOR AUDOUIN. Lettre à l'Académie, etc.

dernière hypothèse, je suis loin de nier que, dans certains cas, la vésicule ne remplisse les fonctions qu'on lui attribue ». Il ajoute que ces usages sont secondaires.

Par son interprétation des fonctions de la poche copulatrice, et les vues philosophiques qu'il expose, AUDOUIN se montre le digne continuateur de MALPIGHI, en même temps qu'il s'oppose à SWAMMERDAM et LÉON DUFOUR.

Dans son travail sur la Pyrale de la vigne, AUDOUIN (1) a poussé plus loin ses investigations et appelé l'attention sur une particularité très intéressante et qui semble être la règle chez les Lépidoptères : il existe une grosse *poche copulatrice* qui reçoit le sperme et ne le conserve pas ; d'une part, elle débouche dans le cloaque à côté de l'ouverture vaginale ; de l'autre elle communique par un canal dit *séminifère* avec un autre réceptacle qui est en relation avec l'oviducte par un canal dit *fécondateur*. Après l'insertion de ce dernier canal sur l'oviducte, on voit une paire d'appendices qui fournissent une matière glutineuse.

AUDOUIN a trouvé, dans la poche copulatrice du ver à soie, des spermatozoïdes encore agiles seize heures après le coït, ce qui permettait de supposer que cette poche exerce une certaine action sur les spermatozoïdes.

Cette dernière opinion a d'ailleurs été soutenue par CORNALIA (2) qui a prétendu que les spermatozoïdes arrivent en faisceaux dans la poche copulatrice où leur enveloppe se détruit, ce qui leur donne la faculté de se mouvoir.

Antérieurement à CORNALIA, STRAUSS-DÜRKHEIM (3) avait non seulement accepté les vues de VICTOR AUDOUIN relatives aux fonctions de la *poche copulatrice*, — qu'il désigne sous le nom de *grande vésicule vaginale*, — mais en outre il avait avancé que cette vésicule doit remplir des fonctions sécrétoires et émettre un liquide destiné à agir sur le sperme pour le stimuler ou le rendre plus fluide. C'est une opinion que je confirmerai plus loin.

(1) VICTOR AUDOUIN. Histoire des insectes nuisibles à la vigne, et particulièrement de la Pyrale, 1842.

(2) CORNALIA. Monografia del Bombice del Gelso. Milan, 1856.

(3) STRAUSS-DÜRKHEIM. Considérations générales sur l'anatomie des animaux articulés. Paris, 1828.

DOYÈRE (1) qui a décrit les organes de la génération chez la Cigale femelle, admet l'opinion d'AUDOUIN et combat la thèse de LÉON DUFOUR qui persiste à voir dans la *poche copulatrice* une *glande sébifique*. Mais tout en attribuant à cette poche des parois très minces, DOYÈRE déclare en outre avoir aperçu dans sa substance des granulations qui indiqueraient des follicules sécréteurs ; il ajoute même que l'extrémité est entourée par une couche fibreuse dont il n'a pu déterminer la substance d'une manière certaine ; il pense qu'elle peut être musculaire et constituer une sorte de sphincter permettant à l'animal de modérer à son gré la sortie du liquide sécrété.

Je crois pouvoir dire qu'il ne faut accepter qu'avec réserve les assertions de DOYÈRE, malgré leur apparente précision.

Quelques années plus tard, LÆW (2) a étudié à son tour la vésicule séminifère chez un certain nombre d'insectes ; il a apporté un fort contingent d'observations aux données déjà fournies par MALPIGHI, AUDOUIN, HUNTER, etc. Il dirigea son attention sur l'ordre des Diptères et eut plus d'une fois l'occasion de combattre l'opinion de L. DUFOUR relative à la *glande sébifique*. Il montra, en particulier, que les organes désignés par ce dernier auteur sous le nom d'*orbicelles de la glande sébifique* sont en réalité des réservoirs séminaux ou bien encore un réservoir bi ou trilobé.

Mais c'est surtout dans les travaux du célèbre naturaliste allemand VON SIEBOLD (3) que l'on trouve des renseignements nombreux et intéressants sur les organes génitaux des insectes et en particulier sur ceux des Orthoptères, bien que ce soient surtout ses recherches sur le receptaculum seminis des Hyménoptères qui aient fixé l'attention. En somme, c'est lui qui par des observations multipliées, a établi la généralité de l'existence du *réceptacle séminal* dans toute la classe des insectes.

(1) DOYÈRE. Annales des Sciences naturelles, 1837.

(2) LÆW. Horæ anatomica, 1841.

(3) SIEBOLD. Über die Spermatozoïden der Locustinen (Nova Acta Acad. cur., T. XXI).

(4) SIEBOLD. Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen bei wirbellosen Thieren. Müller's Archiv., 1837.

(5) SIEBOLD et STANNIUS. Loc. cit.

Il le décrit comme une capsule solide, paire ou impaire, entourée d'une couche musculaire et de forme variable; il ajoute que le conduit séminal de ce réceptacle possède parfois un appendice simple ou bifurqué qui est une glande accessoire. « Pendant longtemps, dit-il, ce réceptacle séminal est resté inaperçu, ou a été pris pour une poche copulatrice ou pour un organe destiné à sécréter une matière visqueuse propre à coller les œufs ensemble ou contre les objets extérieurs. La description et les figures anciennes n'en donnent par conséquent qu'une idée très imparfaite ».

A la suite de recherches ayant porté sur *Gryllus biguttulatus*, *Cimex bidens*, *Cimex rufipes*, *Stomoxys calcitrans*, *Tipula nubeculosa*, *Eristalis tenax*, etc., il a établi nettement la distinction qu'il faut faire entre la poche copulatrice et le *receptaculum seminis*, organes que plusieurs naturalistes confondent souvent ensemble ou prennent l'un pour l'autre. Il affirme que la poche copulatrice n'existe pas chez les Orthoptères, excepté chez les Libellulides où RATIKKE l'a signalée. Par contre, le réceptacle séminal existe toujours, même chez les Forficulides où L. DUFOUR n'a jamais réussi à le mettre en évidence.

D'une manière générale, SIEBOLD représente le *receptaculum seminis* comme un cœcum simple à pédoncule plus ou moins long et dont l'extrémité fermée se dilate chez les Psocides, Forficulides, Locustides, Phasmides et Mantides, en une vésicule piriforme. D'après lui, il n'y aurait pas d'appendices glandulaires du vagin chez les Forficulides, Phasmides, Perlides, Ephémérides, Libellulides et Acridides.

Cet auteur insiste moins sur l'histoire des mâles que sur celle des femelles. Voici néanmoins le résumé d'un passage intéressant: quelquefois les deux canaux déférents présentent, à leur extrémité inférieure, une dilatation vésiculeuse qu'on peut considérer comme une vésicule séminale. Dans le point de leur réunion, il s'insère, ordinairement sur le conduit éjaculateur, deux glandes mucipares consistant en deux ou plusieurs follicules simples plus ou moins allongés. Ces glandes sécrètent un mucus granuleux, prompt à se coaguler et qui sert probablement, pendant l'acte de la copulation, tant à remplir et à distendre la poche copulatrice en même temps que le pénis qu'à entourer des portions de sperme et à former ainsi des *spermatophores*.

A ce propos, mentionnons que pendant quelque temps, SIEBOLD avait cru, à la suite d'anciens naturalistes, que les *spermatophores* n'étaient autre chose que le pénis qui se serait coupé et reformé plusieurs fois. La rectification de cette erreur a été faite par STEIN (1) avec preuves à l'appui, et l'opinion de ce dernier auteur a été dès lors acceptée et défendue par SIEBOLD qui désigne sous le nom de spermatophores certaines vésicules pédonculées trouvées par lui dans le réceptacle séminal de divers Locustides récemment fécondés.

Je ferai remarquer sans plus tarder que le grand naturaliste, H. MILNE-EDWARDS (2) ne partage pas entièrement l'avis de STEIN et de SIEBOLD : « Il est fort possible que cela soit dans certains cas, dit-il à propos des *spermatophores*, mais d'autres fois, il m'a paru évident que l'appendice en question était bien une portion de l'appareil pénial ».

Pendant que SIEBOLD poursuivait ses belles et minutieuses recherches, un autre naturaliste allemand, F. STEIN (3) faisait paraître un travail considérable, bourré de faits d'une importance marquée, sur l'anatomie et la physiologie des organes génitaux des femelles des Scarabéides. C'est lui qui a appelé l'attention sur l'existence des *spermatophores*; étudié le mieux les annexes du vagin, *poche copulatrice* et *receptaculum seminis*; précisé le lieu de leur embouchure; définit le rôle du *canal séminifère*; décrit et dessiné de nombreuses *glandes accessoires* et *appendiculaires* qui avaient échappé en tout ou en partie à ses devanciers et notamment à L. DUFOUR. Enfin, STEIN a saisi tout le parti qu'on pouvait tirer de l'histologie pour élucider certaines questions litigieuses. Son ouvrage est accompagné de très belles planches, qui contribuent encore à augmenter sa valeur, et dont les dernières surtout sont toujours très utiles à consulter et même à étudier. Les recherches de STEIN ont porté sur un grand nombre d'échantillons et ont été faites très consciencieusement, de sorte que son ouvrage a marqué un réel progrès dans l'histoire des Insectes.

(1) STEIN. Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten. Erste monographie. Die Weiblichen Geschlechtstorgane der Käfer. 1847.

(2) H. MILNE-EDWARDS. Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux, T. IX, 1870.

(3) STEIN. Loc. cit.

En suivant l'ordre chronologique, j'arrive maintenant à parler des observations de LEYDIG (1), dont les belles études histologiques sont devenues classiques. Comme l'histologie me paraît être un appoint important pour arriver à l'explication des fonctions des organes étudiés dans le présent travail, il me faut insister sur quelques faits mis en relief par LEYDIG (2). Voici d'abord un passage in-extenso qu'il consacre au *receptaculum seminis* : « La poche des insectes est très remarquable. Dans l'*Eristalis tenax*, par exemple, on voit, au-dessus de la *tunica propria* qui porte les trachées, une couche cellulaire foncée dont les cellules se continuent dans le canal excréteur en y devenant incolores et presque cylindriques. L'intérieur de la poche paraît être revêtu d'une membrane chitineuse et colorée en noir : on dirait qu'il existe une deuxième capsule dont le prolongement forme, dans le canal excréteur, un tube interne chitinisé. Dans plusieurs Coléoptères, l'*intima* paraît être devenue cornée et sa coloration varie depuis celle de la rouille jusqu'au bleu noirâtre ; elle présente même des figures polygonales (*Cassida equestris*) que STEIN rapporte mais à tort à des cellules. Dans d'autres Coléoptères, cette *intima* est garnie, comme beaucoup de membranes chitinisées, de petits piquants (*Hister sinuatus*). Les cellules situées au-dessous de l'*intima* sont de forme variable, longues et cylindriques dans plusieurs Coléoptères (*Carabus granulatus*) elles semblent être recouvertes de muscles striés placés vers la bourse séminale (V. la monographie de STEIN).

La *glande annexe* (*glandula appendicularis*) des insectes présente aussi plusieurs couches, puisqu'elle se compose d'une *tunique propre*, de *cellules* et d'une *intima*. Il faut mentionner encore d'autres modifications : une couche musculaire peut se placer autour de la tunique propre, et les cellules peuvent se transformer en donnant naissance à de jolies *glandes monocellulaires* ; d'après STEIN, le *Pterostichus oblongopunctatus* nous en fournit un exemple. Le *Gastropacha pini* présente une disposition très intéressante : au lieu d'une *intima* simple, c'est une *intima* traversée par les canaux

(1) LEYDIG. Traité d'histologie comparée de l'homme et des animaux, par le D<sup>r</sup> FRANZ LEYDIG, Prof. à l'U. de Tubingen. Traduction Lahillonne, 1866.

(2) LEYDIG. Der Eierstock und die Samentasche der Insekten, zugleich ein Beitrag zur Lehre von Befruchtung, nova Acta Acad. Leop. Car., T. XXXIII. Dresden, 1867.

excréteurs des glandes. Ici, l'intima, homogène, est criblée de pores relativement assez larges ; et si, à l'aide de réactifs, on étudie cette membrane de profil, on voit que de chaque petit trou part un petit tube se dirigeant vers les cellules, et je présume que ce tube est le canal excréteur d'une cellule ».

Cette longue citation avait sa raison d'être, car, par la suite, j'aurai l'occasion de montrer qu'on rencontre chez les Orthoptères des dispositifs plus ou moins analogues à ceux que LEYDIG signale ou rappelle chez d'autres insectes.

Ce même auteur donne encore quelques renseignements intéressants sur les glandes sexuelles accessoires : « Au point de vue histologique, les glandes sexuelles accessoires du mâle présentent encore chez les Insectes toutes sortes de formations spéciales qui demandent une étude plus approfondie. Dans les *Pentatoma*, par exemple, et dans les canaux propres des glandes, lesquels se bifurquent en partie, on ne remarque rien qui ressemble à une intima recouvrant les cellules, tandis que dans le canal excréteur, il n'existe pas seulement une intima à linéaments transversaux qui simulent des linéaments plexueux, mais on distingue encore dans l'intérieur de cette intima un deuxième canal chitinisé et à contours tranchés. »

Chez les femelles, LEYDIG admet que « les glandes sexuelles accessoires ont pour fonctions de fournir aux œufs des enveloppes albumineuses ou une coque dure, ainsi que de les agglutiner, soit entre eux, soit aux corps étrangers. »

LEYDIG s'occupe aussi de la formation des *spermatophores*, au sujet desquels il y a eu de si grandes controverses : « Chez un grand nombre d'invertébrés, dit-il, la sécrétion visqueuse et dépourvue de structure des glandes sexuelles accessoires du mâle s'unit plus intimement que dans les vertébrés avec les éléments du sperme. Ainsi, une certaine quantité de zoospermes peuvent être enveloppé comme par une utricule par cette sécrétion durcie, et c'est ainsi que se produisent les spermatophores. Un exemple de la production des spermatophores consiste dans ces masses de corpuscules spermatiques désignées par LEUCKART sous le nom de « *bâtonnets spermatiques* », réunies entre elles au moyen d'une matière agglutinative, de manière à donner naissance à des espèces de cordons ; on les trouve, par exemple, dans les Hirudinées, les

insectes où elles constituent surtout chez les papillons des corps allongés et vermiformes. Les « *batonnets spermatiques* » se forment dans les conduits qui sortent des follicules du testicule. Dans le *Cercopis écumeux*, j'ai observé que les Zoospermes, filiformes, se groupent comme les barbes d'une plume, et que leur axe est un cylindre homogène et très limpide. De SIEBOLD a décrit autrefois cette disposition des spermatozoïdes dans les Locustides. On doit les considérer comme des bâtonnets spermatiques modifiés.»

Les données qui précèdent et quelques autres encore, émanant de GAEDE, SUCKOW, HEGETSCHWEILER, LESPÈS, etc., ont été résumées dans un ouvrage important et qui fait époque dans la science : *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, par H. MILNE-EDWARDS. L'auteur s'inspire en même temps des résultats de ses observations personnelles et de sa haute expérience scientifique.

Voici la substance de quelques passages ayant trait à mon sujet : Chez les mâles des insectes, les deux canaux déférents peuvent fournir des dilatations sur un point de leur parcours, à une distance variable de l'extrémité postérieure du testicule, ce qui donne une paire de réservoirs séminaux ou vésicules séminales; d'autres fois, il n'y a qu'une seule vésicule séminale qui dépend du conduit éjaculateur ; enfin, il peut arriver qu'il existe des réservoirs spermatiques non formés par les canaux déférents, mais néanmoins en rapport avec eux par un canal. En outre, il existe d'autres organes dits accessoires, et qui sont de nature glandulaire ; ils affectent ordinairement la forme de tubes dont la longueur est souvent considérable et dont la portion sub-terminale se dilate parfois en manière de réservoir.

II. MILNE-EDWARDS s'occupe aussi des *glandes accessoires* femelles : « Chez quelques insectes, ces canaux (les oviductes) se prolongent en forme de cœcums en amont du point d'insertion des gaines ovariennes, et constituent ainsi un appendice sécréteur qui paraît avoir pour usage de fournir aux œufs une matière glutineuse enveloppante. Ce mode d'organisation se rencontre chez les Orthoptères du groupe des Acridiens ». Et plus loin : « C'est chez certains Orthoptères que les organes sécréteurs de matières agglutinatives, ou *glandes collétériques*, comme les appellent quelques anatomistes, sont les plus nombreux et les plus volumineux ».

Par ce qui précède, on voit que les notions relatives aux organes complémentaires de l'appareil génital des insectes, augmentent avec une très grande lenteur. L'examen de l'ouvrage de M. MAURICE GIRARD (1) confirmera encore cette opinion. Cet ouvrage important comprend trois volumes qui ont paru successivement en 1873, 1879 et 1885. Ces dates relativement récentes laissaient supposer que dans ce traité d'entomologie, on trouverait exposés des résultats nouveaux se rapportant à la question qui m'occupe. Or, il n'en est rien pour cette seule raison, c'est que l'auteur manquait de documents. Je vais d'ailleurs citer quelques passages qui me paraissent topiques :

« Enfin, des *glandes mal connues* peuvent venir verser dans le canal déférent des liquides destinés à délayer ou à modifier le sperme (Tome I, p. 92) ». Et plus loin : « Dans l'oviducte se déversent des *glandes accessoires* dont l'étude approfondie est encore à faire. Certaines doivent concourir à durcir et à épaissir la coque de l'œuf; d'autres l'entourent d'un vernis qui l'agglutine sur les corps où la femelle fait sa ponte, ou produisent des substances qui, solidifiées à l'air, constituent des capsules, des enveloppes communes aux œufs (Blattes, Mantes, dans les Orthoptères; Phryganes dans les Névroptères, etc.). Ces *glandes annexes* peuvent aussi verser au dehors des liquides irritants qui déterminent sur les animaux ou sur les végétaux, par un afflux de sucs, des tumeurs (Hypodermes, Cutérèbres, etc., Diptères déposant leurs œufs sur les animaux), ou des galles (Cynipsides, Hyménoptères pondant sur des végétaux), servant de retraites ou de nourriture aux jeunes insectes. Enfin, cet oviducte est en communication avec un organe fort curieux. C'est une poche latérale où le sperme du mâle vient se déposer en réserve. Le pénis du mâle y est reçu et y reste lors de la rupture. Quelquefois, elle débouche immédiatement sur l'oviducte; quelquefois, au contraire, elle offre un assez long canal. C'est la *glande sébacée* des anciens auteurs, découverte par HUNTER, étudiée longtemps après par AUDOUIN, par LÉON DUFOUR qui la nomme *vésicule copulatrice* ».

(1) MAURICE GIRARD. Traité élémentaire d'entomologie. Librairie J.-B. BAILLÈRE et fils, Paris.

Je relève immédiatement une erreur commise par l'auteur, lorsqu'il attribue à L. DUFOUR la paternité de l'expression *vésicule copulatrice*. Ce qui est vrai, c'est que ce dernier n'a jamais voulu admettre que cette vésicule joue un rôle dans la copulation ; il la considère comme une *glande sébacée* de l'oviducte, ou *glande sébifique*, mais non comme un organe récepteur du pénis ou du sperme. C'est AUDOUIN (1) qui a créé le nom de *poche copulatrice*.

Dans le tome II de son traité, MAURICE GIRARD insiste de nouveau sur l'intérêt qu'il y aurait à entreprendre l'étude des organes annexes de l'appareil génital des insectes : « Une étude anatomique et surtout morphologique très intéressante et *qui reste à faire* est celle des glandes accessoires de l'organe génital femelle, servant à produire l'enveloppe et les cellules des oothèques dans les Blattiens et les Mantiens, la matière spumeuse qui est versée sur les œufs pondus par les femelles des Acridiens, la coque des œufs individuels. » Et plus loin, à propos des Locustides : « Des réservoirs séminaux et des glandes annexes compliquées se joignent à cet appareil fondamental (il s'agit des mâles), et *leur étude a besoin d'être reprise* en raison de la sécrétion bien reconnue des spermatophores chez les Locustiens. »

Dans le troisième volume, paru en 1885, l'auteur fait encore ressortir que les *glandes accessoires* ou *collatérales* ont des usages assez mal connus, que leur sécrétion paraît destinée à délayer le sperme ou peut-être aussi à donner plus de vivacité aux spermatozoïdes qui sont presque immobiles dans les testicules.

Un certain nombre d'autres auteurs qui se sont occupés de cette question, ne font guère que répéter ce qui a déjà été dit : tel GEGENBAUR (2), dans son *Manuel d'Anatomie comparée* ; tel encore le professeur CLAUS (3) dans son *Traité de zoologie*. Ce dernier semble considérer comme très fréquente la formation des *spermatophores*.

(1) AUDOUIN. Lettre à l'Académie.

(2) CARL GEGENBAUR. Manuel d'anatomie comparée, traduit en français sous la direction de Carl Vogt, 1874.

(3) CLAUS. Traité de zoologie, 2<sup>e</sup> édition française traduite sur la 4<sup>e</sup> édition allemande, par G. Moquin-Tandon, 1884.

Je pensais trouver des données précieuses dans la thèse de M. VAYSSIÈRES (1), parue en 1882, tant à cause de l'intérêt particulier que présentent les Ephémérines et leurs larves qu'au point de vue de l'embryogénie de l'appareil sexuel. Mais arrivé à la quatrième page de l'ouvrage, j'ai été arrêté par le passage suivant : « Nous laisserons de côté les organes de la génération, attendu que l'on ne peut en étudier tous les détails que chez des individus arrivés à l'état parfait. » Ma déception a été d'autant plus grande que le reste du mémoire m'a paru très étudié et très approfondi.

Sur le même ouvrage, je crois devoir citer l'appréciation ci-après de PALMEN : « On s'attendait d'autant plus à trouver dans l'ouvrage de VAYSSIÈRES, une étude sur les organes sexuels, qu'il a étudié, en dehors de la bibliographie (chap. I), non seulement la morphologie des parties externes (II), mais aussi des organes internes, tels que l'appareil de la circulation (III), les organes de la digestion (IV), et le système nerveux des larves (V) même sans oublier leurs parasites. On devait plutôt s'attendre que VAYSSIÈRES eût étudié les organes sexuels ».

La thèse du D<sup>r</sup> VIALLANES (2), soutenue l'année suivante, ne remferme, malgré son titre, aucun renseignement sur l'appareil génital des insectes. A la page 3, l'auteur déclare qu'il n'a pu remplir son programme et étudier les organes digestifs et génitaux.

Vers la même époque, a été publié un mémoire de BERLESE (3) qui, par certains côtés, mérite de fixer l'attention : tandis que SIEBOLD, DUFOUR, etc., ont dans leurs dessins des organes génitaux représenté les différentes parties in situ, BERLESE, pour obtenir des figures plus claires, a supposé enlevés les organes qui cachaient ceux qu'il voulait mettre en évidence ; il a étudié avec assez de soin le *receptaculum seminis* ou *spermathèque* (il emploie de préférence cette dernière expression qu'on trouve déjà dans les écrits de SIEBOLD) et insiste sur le lieu de l'embouchure de son conduit vecteur. En somme, son travail, bien que présentant des lacunes et

(1) VAYSSIÈRES. Recherches sur l'organisation des larves des Ephémérines. Thèse de la Faculté de Paris, 1882.

(2) VIALLANES. Recherches sur l'Histologie des Insectes, etc. Thèse de la Faculté de Paris, 1883.

(3) BERLESE. Ricerche sugli organi genitali degli Ortoteri. Atti della Accademia dei Lincei, 1882.

ne renfermant aucune donnée histologique est intéressant par sa clarté, par certaines notes physiologiques, et par un important chapitre où il est traité de la morphologie des organes génitaux des Orthoptères. J'aurai souvent l'occasion de revenir sur les observations de BERLESE soit pour les appuyer soit pour les contredire.

Mais dès maintenant, je puis signaler deux faits qu'il a paru s'attacher à mettre en évidence d'une manière plus spéciale : 1<sup>o</sup> Il existe, chez certains Orthoptères, un opercule demi-circulaire, chitineux, dans lequel est tendue une membrane et qui partage transversalement l'uterus (ou plutôt l'oviducte) en deux parties, l'une constituant l'uterus proprement dit, l'autre étant désignée par BERLESE sous le nom de *chambre prévulvaire*.

2<sup>o</sup> La *spermathèque* peut s'insérer soit sur la paroi supérieure de l'uterus vrai, soit au-dessus de la chambre prévulvaire, et ses connexions avec le ganglion nerveux terminal varient suivant les familles.

BERLESE termine ainsi son mémoire : « L'histologie comparée de ces parties (il s'agit de tous les organes génitaux des Orthoptères), constituerait un important sujet d'études pour celui qui disposerait des moyens nécessaires. Nous espérons que bientôt quelque savant voudra s'appliquer à un aussi intéressant argument. »

Cette finale rappelle un vœu analogue émis par MAURICE GIRARD. Le même desideratum a aussi été formulé par PALMEN (1), dans un ouvrage paru en 1884, et qui renferme, à côté de données scientifiques sérieuses, des considérations théoriques conduites avec une grande habileté.

Je vais analyser quelques passages de ce mémoire, car j'aurai l'occasion d'y revenir dans la suite de mon exposé.

PALMEN conteste l'opinion émise par BURMEISTER et SIEBOLD, d'après laquelle les Ephémères seraient dépourvues d'annexes accessoires des organes sexuels, tels que *bursa copulatrix* et *receptaculum seminis* : « Je ne puis accepter que sous toutes réserves, dit-il, ce manque complet d'*organes accessoires* dans toutes les espèces mentionnées. La simple dissection et même jusqu'à un

(1) PALMEN. *Über paarige Ausführungsgänge des Geschlechtsorgane bei Insekten. Eine morphologische Untersuchung von J. A. Palmen. Helsingfors, 1884.*

certain point les coupes horizontales ne suffisent point pour faire la critique de ces organes ; il faut étudier des séries sans lacunes de coupes transversales. »

PALMEN a examiné, à la dissection et au moyen de coupes en séries continues, un certain nombre d'espèces d'Orthoptères (*Decticus verrucivorus*, *Psophus stridulus*, *Pezotettix pedestris*, *Pachytylus migratorius*, *Stenobothrus variabilis*, *Gryllotalpa vulgaris*, etc.), et a reconnu que les glandes muqueuses qui servent en partie de vésicules séminales, se réunissent des deux côtés avec le canal déférent en un canal qui a son embouchure dans un conduit sécréteur commun avec celui de l'autre côté. Ce conduit sécréteur commun est de formation intégumentale ; ses parois sont constituées par un hypoderme très épais avec une cuticule interne.

Il confirme l'opinion de GRABER (1), savoir qu'il n'y a, dans ces espèces, aucune partie pouvant être regardée comme un pénis. En effet, aucune union proprement dite ne se produit ici, qui rende nécessaire un membre copulateur ; ce sont des *spermatophores* que le mâle dépose dans l'ouverture génitale de la femelle.

Tout cela a été dit par GRABER, contrôlé et répété par PALMEN.

Enfin, ce dernier auteur rapporte, en faisant remarquer qu'elles concordent avec ses résultats personnels, certaines observations de NUSBAUM, parmi lesquels je relève les conclusions ci-après qui présentent un réel intérêt :

1° Toutes les parties impaires (*Utérus*, *pénis*, *receptaculum seminis*, *glandes impaires*, etc.) proviennent d'annexes paires ; il faut par suite considérer l'appareil sécréteur impair des insectes comme une forme secondaire plus compliquée ;

2° Les cavités de l'oviducte, de l'utérus et du vagin chez la femelle, ainsi que les cavités des canaux déférents, des organes accessoires et du conduit éjaculateur chez le mâle, naissent indépendantes et ne s'unissent que secondairement ;

3° Les conduits vecteurs, mâles et femelles, des glandes sexuelles sont des organes tout à fait homologues.

(1) GRABER. Die Insecten, I-II. München, 1877-1879.

(2) NUSBAUM. Zur Entwicklungsgeschichte der Ausführungsgänge der Sexualdrüsen bei den Insecten. Zoologischer Anzeiger, 1882.

Je pourrais m'en tenir à ce qui précède pour la partie bibliographique de ce mémoire. Mais je vais encore citer deux auteurs, à cause de la date très récente de leurs publications.

ARNOLD LANG (1), dans son *Traité d'anatomie comparée*, fait observer que chez la plupart des Antennates, et dans les deux sexes, il existe sur le parcours des conduits génitaux des *organes accessoires* de nature assez variée. Chez les mâles, il regarde les vésicules séminales comme des diverticules du conduit éjaculateur ou des canaux déférents, et les glandes accessoires comme spécialement destinées à former des *spermatophores*. Il n'avance rien de particulier pour ce qui est des organes femelles.

Enfin, dans un ouvrage en cours de publication, et qui doit par conséquent faire connaître l'état de la science, M. EDMOND PERRIER (2) reconnaît, comme plusieurs de ses devanciers, que « la morphologie de toutes les parties de ce système compliqué d'annexes de l'appareil génital femelle est loin d'être encore bien établie, de même que le degré de correspondance entre ces parties et celles de l'appareil génital mâle. »

J'arrêterai ici cette introduction bibliographique, à laquelle j'ai donné une certaine importance dans le but de bien mettre la question au point, en faisant connaître l'opinion des naturalistes qui s'en sont occupés plus ou moins directement ; dans le but aussi d'établir que nous nous trouvons en présence d'une partie de l'histoire des Insectes dont l'étude a besoin d'être reprise non seulement par les anciennes méthodes, mais encore et surtout en utilisant les ressources variées de la technique moderne.

Je me suis proposé dans le présent mémoire :

1° De faire connaître les résultats d'un assez grand nombre de dissections, de contrôler les données anatomiques de mes devanciers, de présenter des descriptions minutieuses des organes complémentaires de l'appareil génital des Orthoptères, mâles et femelles, recueillant ainsi des matériaux pour étude comparative qui permettra de mettre en évidence la complication progressive de ces organes, ainsi que les homologies et les affinités qu'ils présentent ;

(1) ARNOLD LANG. *Traité d'anatomie comparée et de zoologie*, traduit de l'allemand par G. CURTEL, 1892.

(2) EDMOND PERRIER, *Traité de zoologie*, fascicule III.

2° D'esquisser l'histologie de ces mêmes organes, nos connaissances sur cette partie importante étant fort restreintes. J'estime d'ailleurs que l'histologie doit permettre d'élucider plus d'un problème jusqu'ici resté sans solution, ou du moins sans autre solution que des hypothèses peut-être justes, mais ne reposant pas sur un nombre de faits suffisants.

3° D'exposer quelques considérations physiologiques basées sur des faits d'observation, et qui contribueront dans une certaine mesure à porter plus de lumière sur diverses particularités de la biologie des Insectes.

Je ne disconviens pas qu'il importe, dans les études scientifiques, de se montrer très prudent lorsqu'il s'agit de poser des conclusions. Mais il faut aussi se défier de l'excès de prudence. A ce sujet, il n'est pas inutile de rappeler ici le passage suivant de VON BAER : « Des résultats nettement donnés, quand même ils seraient erronés, ont plus servi à la science, par les rectifications et les observations minutieuses qu'ils amènent, qu'une retenue trop prudente. »

### Méthodes de Recherches.

J'ai pu reconnaître un certain nombre de détails anatomiques par dissection fine à l'aide d'un forte loupe. Mais le travail est bien facilité si l'on fixe les tissus par l'alcool à 90 degrés : le plus souvent, j'enlevais la partie antérieure du corps par une section transversale au milieu du thorax ; je pratiquais rapidement dans l'abdomen une incision longitudinale pour permettre la pénétration brusque du fixateur, je plongeais la pièce dans l'alcool, et après quelque temps je procédais à la dissection dans le réactif même. Comme de cette manière les tissus acquièrent une consistance plus grande, je pouvais me rendre un compte exact de l'anatomie des organes étudiés et de leurs connexions.

Parfois, en vue de recueillir seulement quelques indications générales, j'examinais les éléments au microscope sans autre préparation. Mais la plupart du temps, je recourais au préalable aux procédés de coloration par les carmins, surtout le picro-carmin ; puis j'étais les pièces sur un porte-objet, je les recouvrais en appuyant légèrement : c'est ainsi que j'ai reconnu exactement certains détails relatifs à la spermathèque des Acridides, par exemple.

L'étude de la structure histologique a été faite principalement au moyen de la fixation par l'alcool, coloration au picro-carmin et la méthode des coupes en séries continues. Cependant, pour éclaircir quelques points délicats, cette méthode ne donne pas des résultats assez précis. J'ai dû avoir recours à la fixation par l'acide osmique ou par la liqueur de KLEINENBERG et colorer par le procédé de HEIDENHAIN : les glandes monocellulaires de la spermathèque des Acridides, des Locustides, sont mises en évidence par ce moyen, tandis qu'on n'en distingue que la terminaison par l'emploi du picro-carmin après fixation à l'alcool fort.

Pour terminer, je crois utile de faire remarquer que les dissections et les coupes doivent être très nombreuses en vue d'étudier les mêmes organes à des âges différents et d'obtenir ainsi des résultats aussi exacts que possible ; on relève, en effet, de très grandes différences suivant qu'on étudie des immatures ou des insectes parfaits.

---

## II

### LES ORGANES COMPLEMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES FORFICULIDES.

L'anatomie interne des Forficulides ou Labidoures a été étudiée avec beaucoup de soin par LÉON DUFOUR (1). Ses recherches ont porté sur deux types *Forficula auricularia* et *Labidura gigantea*, et son travail a été publié en 1828 dans les *Annales des Sciences naturelles*.

Chez les mâles, il ne décrit qu'un seul organe complémentaire de l'appareil génital, qu'il représente comme une vessie sphérique paraissant être une sorte de prolongement et de renflement antérieur du conduit éjaculateur. Sans observation directe du contenu, il n'hésite pas à dire que cet organe est une *vésicule séminale*, destinée à tenir en réserve pour l'éjaculation le sperme qui y est

(1) LÉON DUFOUR. *Annales des Sciences naturelles*, T. XIII, année 1828.

déversé par les canaux déférents. Cette fois, comme je le montrerai plus loin, la simple intuition ne l'a pas trompé ; mais son affirmation n'en était pas moins très risquée.

Il a été moins heureux dans l'étude des femelles, car malgré de nombreuses et patientes recherches, il n'a pu réussir à découvrir aucune annexe génitale, ni poche copulatrice, ni receptaculum seminis ou spermathèque, ni glande sébacée. Mais en raison de sa grande expérience scientifique, il se refuse à admettre l'exactitude de ses résultats. Il n'est pas sans intérêt de reproduire in-extenso le passage suivant dans lequel il note son insuccès : « Nous sommes obligés de borner à la seule description des ovaires ce qui est relatif à l'appareil femelle de la génération des Labidoures. Malgré des investigations répétées avec une sorte d'opiniâtreté pour découvrir, dans les deux forficules soumises à nos dissections, la glande sébacée de l'oviducte ou l'organe que M. AUDOUX qualifie de poche copulatrice, nous avouons que nous n'avons pu en saisir le moindre vestige. Comme nous avons constamment rencontré cette glande dans toutes les femelles d'insectes disséquées jusqu'à ce jour, nous sommes bien moins portés à accuser l'absence réelle de cet organe dans les Labidoures que l'insuffisance de nos moyens investigateurs ».

Je fais remarquer tout de suite que la raison donnée par L. DUFOUR est inacceptable, car, sur une trentaine d'individus femelles que j'ai étudiés, j'ai presque toujours réussi, par simple dissection à la loupe, à isoler l'organe en question, qui est un *receptaculum seminis*, et son conduit vecteur. D'autre part, SIEBOLD (1), plus heureux ou plus habile que L. DUFOUR, a découvert, annexé au vagin, du moins chez *Forficula auricularia*, un receptaculum seminis qu'il décrit comme un tube aveugle à renflement capsulaire, corné et recourbé, de couleur brune, avec un canal séminal long, flexueux, spiralé. Si L. DUFOUR avait pu voir cet organe, il l'aurait désigné sous le nom de *glande sébifique*, lui attribuant ainsi des fonctions erronées.

SIEBOLD (1) pense que le canal séminal s'insère sur un renflement de l'oviducte qu'on peut considérer comme une poche copulatrice, et il ajoute que tous les appendices glandulaires de l'oviducte manquent chez les Forficulides. FISCHER et MAURICE GIRARD partagent l'opinion de SIEBOLD.

(1) SIEBOLD et STANNIUS. Loc. cit.

Aucun des auteurs précédents n'a attaché de l'importance à ce fait qu'il n'y a qu'un seul réservoir spermatique chez les mâles des Forficulides. A ma connaissance, MEINERT (1) est le premier qui ait dirigé son attention sur ce point. Je n'ai pu me procurer ses publications malgré mes demandes à plusieurs bibliothèques universitaires ; je ne les ai connues que par une analyse de PALMEN (2), dont je crois devoir donner le résumé (3) :

Les deux canaux déférents des Forficules débouchent, chacun de son côté, dans une vésicule séminale sphérique et centrale, d'où naissent deux conduits éjaculateurs ; tantôt ces deux conduits sont indépendants (*Labidura advena*, MEINERT) ; tantôt ils ne sont que les branches d'un tronc commun (*Labidura gigantea*, FABR.). Parfois les deux branches se ressemblent, mais le plus souvent l'une est plus développée que l'autre.

Déjà, cinq ans auparavant, c'est-à-dire pendant l'année 1863, MEINERT avait étudié deux autres espèces (*Forficula auricularia* et *F. acanthopterygia*), et ici encore, il avait trouvé une vésicule séminale commune émettant un seul tronc éjaculateur qui se fendait bientôt en deux dans le sens de la longueur ; mais dans ce cas, l'une des deux branches était presque complètement atrophiée, et elle restait en arrière comme un rameau court ; c'est cette petite branche que MEINERT a désignée sous le nom de *rudimentum alterius ejaculatorii*, même avant qu'il ne connût le second canal éjaculateur des Labidoures.

S'emparant de ces faits qu'il considère comme acquis, PALMEN, tout en avouant qu'il manque d'expériences personnelles sur ce groupe d'insectes, en tire des conclusions théoriques fort intéressantes ; il pense qu'à un certain moment, chez les Forficulides, les deux canaux déférents se sont anastomosés sur un point de leur parcours, que là, s'est produite une dilatation sphéroïdale, mais que les conduits déférents ont néanmoins persisté comme canaux de direction tels qu'ils étaient au début. Donc une vésicule séminale impaire se serait différenciée morphologiquement et les conduits

(1) MEINERT. *Anatomia Forficularum* : Dissert. I. Kjobenhavn, 1863.

MEINERT. Om dobbelte saedgange hos Insecter, 1868.

(2) PALMEN. *Loc. cit.*

(3) J'ai pu récemment prendre connaissance du premier opuscule de MEINERT, grâce à l'obligeance de M. Ch. BRONGNIART.

vecteurs primitifs semblent maintenant avoir leur embouchure dans cette vésicule commune ; en outre le conduit éjaculateur serait devenu unique *per defectum*. Ce qu'il faut surtout retenir de ce qui précède, c'est que la vésicule séminale impaire serait une dépendance directe non du canal éjaculateur mais des canaux déférents.

Je vais maintenant donner la description des organes annexés à l'appareil génital de *Forficula auricularia*, telle qu'elle peut être établie d'après mes observations personnelles.

#### ***Forficula auricularia*, ♂, LINNÉE.**

En ouvrant cet insecte par la face dorsale, on découvre, par simple dissection à la loupe, le conduit éjaculateur qui est situé au-dessous du rectum et dont la couleur est légèrement jaunâtre ou blanc mat. Il paraît être terminé antérieurement, c'est-à-dire dans l'angle de jonction des canaux déférents (Pl. xxiv, fig. 1), par un renflement sphéroïdal ou plutôt piriforme, dont l'axe transverse est un peu plus long que l'axe longitudinal ; sa plus grande dimension est d'environ trois quarts de millimètre. D'une part, cette vésicule reçoit les deux canaux déférents, de l'autre, elle paraît émettre un conduit vecteur qui deviendra le canal éjaculateur. Ce conduit vecteur part de l'extrémité piriforme de la vésicule, autrement dit de l'extrémité qui regarde la tête de l'individu lorsque les organes sont laissés dans leur position naturelle ; mais il se recourbe immédiatement pour se diriger vers la face ventrale et s'appliquer d'une manière intime contre le dessous de la vésicule ; il est d'abord assez étroit mais il ne tarde pas à s'élargir pour donner un renflement nodiforme, puis un canal éjaculateur long d'à peu près deux millimètres et demi.

Quant aux canaux déférents, ils s'embouchent de chaque côté de la vésicule, tout près de son extrémité, après avoir décrit chacun une courbe en U dans la région postérieure du corps. Comme je l'ai dit tout à l'heure, leurs insertions sont presque opposées à celle du conduit vecteur, et par conséquent, elles sont tournées du côté de l'anüs.

Il existe donc, dans la position naturelle, une rétroversion de la vésicule séminale. Sous cette dernière s'accolent les prolongements

des canaux déférents et un petit renflement que MEINERT a désigné sous le nom de *glande nodiforme* ; tout cet ensemble paraît faire corps avec la vésicule, ce qui laisserait supposer, ainsi que l'a avancé à tort L. DUFOUR, que la vésicule séminale est régulièrement sphérique et qu'elle constitue un prolongement antérieur du conduit éjaculateur, faisant saillie dans l'angle de jonction des deux canaux déférents.

Je vais établir que la vésicule séminale est entièrement sur le trajet des canaux déférents, et que le petit renflement que l'on voit entre elle et le conduit éjaculateur doit être considéré comme un organe propulseur du sperme. C'est un cas tout particulier qui ne se retrouve pas dans les autres familles d'Orthoptères.

Un examen même assez superficiel, lorsque les organes sont en pleine turgescence, montre déjà, sans aucune manipulation, que la vésicule se recourbe en figurant une sorte de crosse de pistolet dans le sens postéro-supérieur. D'autre part, il est possible, en s'y prenant avec précaution, d'opérer le redressement de cette vésicule sans rompre aucun organe, pas même les canaux déférents quoique leur ténuité soit capillaire. Ce redressement opéré, on constate que ladite vésicule ne fait plus qu'une faible saillie entre les canaux déférents, qu'elle semble en un mot être sur leur prolongement, ce qui est déjà une première indication.

La vésicule ci-dessus décrite est bien un réservoir séminal ainsi que l'avait avancé sans preuves LÉON DUFOUR, ainsi que l'avait dit SIRBOLD à la suite de l'examen du contenu. Des observations sur le vivant faites au mois d'août m'ont permis de voir que cet organe est, au moment du rut, bourré de spermatozoïdes filiformes et légèrement contournés ; on peut d'ailleurs constater que son volume augmente à mesure qu'on se rapproche de l'époque de la copulation (Pl. xxiv, fig. 2).

Voici quels ont été les résultats de coupes transversales pratiquées sur la vésicule séminale, l'organe nodiforme et le conduit éjaculateur après fixation par l'alcool et coloration par le picro-carmin :

La vésicule est constituée par une couche de cellules épithéliales cylindriques assez allongées et disposées à peu près régulièrement (Pl. xxiv, fig. 2) ; le protoplasma paraît homogène, il présente parfois des vacuoles ; les noyaux qui sont un peu plus rapprochés de la face externe que de la face interne de la cellule, sont ovoïdes,

allongés ; ils renferment d'abondantes granulations parmi lesquelles il y en a deux, trois, quatre ou même davantage qui sont plus colorées et plus grosses que les autres ; on distingue aussi une mince tunique propre. En dehors de la couche épithéliale, il existe une enveloppe de tissu conjonctif et musculaire continue, présentant souvent deux ou plusieurs rangs de cellules irrégulièrement disposées, dont les noyaux sont sphéroïdaux. Enfin, les noyaux les plus externes sont ovoïdes, aplatis, allongés dans le sens transversal ; ils appartiennent à la tunique péritonéale qui est peu visible et paraît discontinue. Il n'existe pas à l'intérieur de la vésicule de membrane chitineuse.

Les spermatozoïdes qui remplissent la vésicule séminale au moment du rut sont filiformes et quelque peu sinueux ou contournés ; ils paraissent assez uniformément répartis ; cependant on distingue qu'ils se trouvent par groupes ou paquets dont les uns sont visibles en entier, tandis que les autres ne présentent que des sections ayant l'aspect de fines granulations. Les spermatozoïdes étudiés dans les canaux déférents et dans la vésicule séminale ont le même aspect, ce qui conduit à penser que la vésicule n'exerce pas une action bien sensible sur eux : elle est principalement un réservoir spermatique, et il est probable qu'en outre les cellules épithéliales produisent une sécrétion destinée à nourrir les spermatozoïdes ou à les rendre plus agiles.

Il est un deuxième fait qui ressort de l'examen des coupes, c'est l'existence d'un conduit de position un peu *excentrique*, c'est-à-dire prenant naissance sur le côté de la vésicule séminale, et allant rejoindre l'organe nodiforme. Ce conduit a environ deux tiers de millimètre de longueur, et il offre la même structure histologique que la vésicule. A cause de sa position et de sa structure, il doit être considéré comme la continuation de l'un des deux canaux déférents, l'autre s'étant atrophié. Cette constatation confirme une partie des données fournies par MEINERT, il y a trente ans, et acceptées depuis par PALMEN.

La structure de l'organe *nodiforme* est très particulière : à l'intérieur, on remarque d'abord un revêtement chitineux se colorant fortement en rouge par le carmin ; de cette chitine partent en rayonnant des cellules aplaties, serrées, d'aspect fibrillaire, très allongées, renfermant un noyau avec deux ou trois granulations ;

toutes ces cellules s'appuient à l'extérieur sur une *tunica propria* ou membrane basilaire bien visible, entourée elle-même d'une couche musculaire et péritonéale peu épaisse et continue. Cet organe est d'une grosseur un peu inférieure à celle de la vésicule séminale. A cause de son revêtement chitineux, il doit être considéré comme provenant d'un retroussement intégmental; sa structure me conduit à lui attribuer, non des fonctions sécrétoires comme l'a avancé MEINERT, mais un rôle assez actif dans la propulsion du sperme.

A la suite de l'organe précédent se voit le conduit éjaculateur qui est remarquable par la forte assise de tissu musculaire strié qui l'entoure comme dans un manchon, ce qui prouve une fois de plus que l'éjaculation doit être rapide et puissante, en rapport d'ailleurs avec la position que prennent les Forficulides pour s'accoupler.

Je n'ai pas besoin d'insister plus longuement en vue de faire ressortir que les données ci-dessus constituent un appoint important pour l'étude des affinités.

#### **Forficula auricularia, ♀, LINNÉE.**

Lorsqu'on veut étudier les annexes des organes génitaux chez les femelles de *Forficula auricularia*, il est prudent de choisir le moment où la ponte est imminente, sinon l'on s'exposerait fort à ne rien découvrir, comme cela est arrivé à L. DUFOUR. J'estime qu'il est préférable d'ouvrir l'insecte par la face dorsale: on arrive sans peine à mettre en évidence les ovaires qui ont l'aspect de raisins allongés à trois rangées de grains obonds; puis, suivant les oviductes spéciaux, on aperçoit leur point de jonction un peu en arrière du dernier ganglion nerveux; à partir de cet endroit, il faut avancer avec précaution: dégageant l'oviducte proprement dit avec la pointe d'un scapel ou d'une aiguille, on ne tarde pas à apercevoir, à la face dorsale de cet oviducte, un petit corps de couleur jaune brunâtre et d'apparence cornée. C'est le *receptaculum seminis* ou *spermathèque*, c'est l'organe qui a toujours échappé aux investigations réitérées de L. DUFOUR et que cet auteur aurait voulu décrire sous le nom de *glande sébifique* (Pl. xxiv, fig. 3).

Cet organe, qui est la seule annexe interne de l'oviducte, se compose de deux parties: 1° le réservoir séminal; 2° le canal séminal.

Le *réservoir séminal* se voit à la face dorsale de l'oviducte après qu'on a enlevé le tissu adipeux splanchnique qui l'entoure ; il cache presque en entier son conduit vecteur qui est placé au-dessous de lui ; son aspect est celui d'une petite vésicule brunâtre, ovoïde, allongée, légèrement renflée à l'extrémité et un peu recourbée. A cause de sa couleur, cet organe se détache assez bien quoique sa longueur ne dépasse guère un millimètre et que son diamètre moyen soit un peu inférieur à un tiers de millimètre. Après le coït, il paraît rempli d'un liquide qu'on peut faire osciller dans son intérieur et dans le conduit vecteur, soit en exerçant des pressions légères, soit en soulevant le réservoir ; on s'en assure grâce à la à la semi-transparence des parois. Ce liquide est du sperme comme le montre l'examen microscopique.

Le *canal séminal* placé sous le réservoir, entre celui-ci et l'oviducte est enroulé assez irrégulièrement mais le plus souvent en hélice très serrée ; on peut arriver sans trop de difficultés à l'étaler sans le rompre ; sa ténuité est presque capillaire et sa longueur d'environ trois millimètres lorsqu'il est bien développé. D'une part, il s'insère à la partie postérieure et atténuée du réservoir, de l'autre à la paroi dorsale et presque terminale de l'oviducte. La région de l'oviducte où a lieu cette insertion paraît un peu renflée, ce qui l'a fait considérer par SIEBOLD et FISCHER comme une *poche copulatrice* ; mais le renflement m'a paru si faible que je ne vois pas la nécessité de lui attribuer une dénomination spéciale.

Il n'y a pas lieu de trop s'étonner que le *receptaculum seminis* des Forficulides ait éludé toutes les recherches de l'habile entomologiste LÉON DUFOUR ; celui-ci était, comme nous l'avons dit, surpris de son insuccès et ne croyait pas à la non-existence d'une « *glande sébifique* » chez les Labidoures. Pour mon compte, j'avoue qu'il m'a fallu disséquer une quarantaine d'individus avant d'arriver à mettre cet organe en évidence et que j'ai longtemps hésité avant de savoir de quel côté était la vérité. Ce n'est qu'à la fin du mois d'août que j'ai pu voir l'organe décrit par SIEBOLD ; depuis je l'ai retrouvé maintes fois sur d'autres échantillons ; son existence est indiscutable. Si mes recherches ont été dans ce cas particulièrement laborieuses, je l'explique par deux raisons : 1<sup>o</sup> chez les Forficules, il est difficile de distinguer entre les larves et l'insecte parfait, et chez les larves, les annexes de l'oviducte sont peu visibles ;

2° le tissu adipeux qui entoure la spermathèque est très dense, très serré, et en l'enlevant, il arrive souvent qu'on arrache, sans s'en apercevoir, l'organe cherché, si la dissection a lieu longtemps avant le coït.

Des coupes effectuées dans le réservoir et dans son conduit vecteur ou canal séminal ont fait ressortir la structure histologique ci-après (Pl. xxiv, fig. 4) : la paroi du réservoir est constituée par une couche de cellules épithéliales, pavimenteuses ou cubiques, renfermant chacune un noyau sphéroïdal ou ovoïde assez gros ; à l'extérieur on découvre une tunique propre homogène excessivement mince, puis quelques rares noyaux aplatis qui semblent appartenir à une tunique péritonéale peu visible et discontinue. A l'intérieur de l'épithélium se voit une cuticule ou intima cuticulaire, présentant l'aspect d'un revêtement régulier et dont la structure est très particulière. On peut distinguer dans cette intima *deux parties* : 1° une couche cuticulaire sous-épithéliale assez épaisse et finement stratifiée ; 2° une autre couche doublant intérieurement la première, et qui est colorée en jaune brun ; c'est cette couche qui, vue par transparence, donne à l'organe la coloration brune déjà signalée ; en outre, la chitine présente une infinité de stries fines, perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'organe, et qui sont dues à une alternance régulière de reliefs et de dépressions en spirale. En examinant ces stries, on croirait voir sur les bords des épines nombreuses et radiales, mais on s'assure sans peine que c'est une illusion d'optique. J'ai cherché à découvrir dans la cuticule des canalicules analogues à ceux dont je parlerai chez d'autres Orthoptères, les Acridides par exemple ; mais je n'ai pu en établir l'existence.

Le canal séminal a la même constitution que le réservoir ; seulement les cellules épithéliales deviennent plus allongées et cylindriques, l'intima cuticulaire s'épaissit et le tissu conjonctif se développe très abondamment autour du canal, ce qui augmente sa solidité.

Nous appuyant sur ce qui vient d'être exposé, nous pouvons faire quelques remarques intéressantes :

1° Chez les mâles, comme chez les femelles des Forficulides, il n'existe qu'une seule annexe interne de l'appareil génital, l'*organe nodiforme* étant considéré comme l'origine du conduit éjaculateur.

2° La *vésicule séminale* et la *spermathèque* ne peuvent être regardées comme des organes homologues : en effet, la vésicule séminale est une dépendance des conduits efférents des testicules et elle ne renferme pas de membrane chitineuse interne ; la spermathèque, au contraire, est un diverticulum de l'oviducte commun et elle est revêtue intérieurement par une épaisse couche de chitine qui dénote son origine intégumentale.

3° Les *enroulements chitineux spiralés* que l'on reconnaît dans la spermathèque rappellent ceux des trachées, de sorte que ces organes qui ont des fonctions si différentes pourraient bien avoir une origine identique.

Ces faits méritaient d'autant plus d'être notés que les Forficulides sont des animaux très anciens qui doivent se rapprocher beaucoup du type philétique.

---

### III

#### LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES BLATTIDES.

Les Blattides ont depuis longtemps fixé l'attention des naturalistes, surtout à cause du singulier cocon dont les femelles accouchent et qu'on avait pris d'abord pour un œuf gigantesque. C'est cette dernière particularité qui fait que les femelles ont été beaucoup plus étudiées que les mâles.

L. DUFOUR (1), qui a disséqué *Periplaneta orientalis*, ne donne que peu de détails sur l'appareil génital mâle ; il déclare même n'avoir pu observer directement l'existence des testicules. Il décrit des « *vésicules séminales*, petites, courtes, oblongues ou conoïdes, innombrables, disposées en deux pelotons arrondis, hérissés, qui sont adossés l'un à l'autre. Ce massif de vésicules semble, au premier coup d'œil, sessile ; mais en enlevant les segments abdominaux qui en cachent la base, on s'assure qu'il

(1) L. DUFOUR. *Mémoires des Savants étrangers*, T. VII, Paris, 1841.

existe un pédicule court et gros ». Cet auteur a certainement pris les vésicules spermatogènes des testicules pour des vésicules séminales.

Chez les femelles, il décrit minutieusement un *appareil sérifique* destiné à sécréter une matière particulière, qui doit former aux œufs une enveloppe commune, une coque ou cocon cornéo-coriacé. Il étudie fort peu la matière renfermée dans ces vaisseaux sérifiques; il se contente de dire qu'elle lui a paru blanche et comme crémeuse, et que si l'un des vaisseaux crève dans l'eau, celle-ci prend une teinte opaline ou bleuâtre très marquée.

Voici maintenant quelques passages du mémoire de LÉON DUFOUR, qui me paraissent avoir une réelle importance car ils éclairent d'un jour tout particulier les opinions bien arrêtées autant qu'erronées de cet auteur: « La Blatte n'a pas d'appareil *sébifique* proprement dit, et il n'existe comme vestige de cette glande qu'un simulacre de réservoir à peine saillant, qui ne semble constitué que par l'épaississement de la paroi supérieure de l'oviducte. Ce fait négatif est à mes yeux d'une grande importance physiologique ».

« J'ai toujours pensé avec SWAMMERDAM que l'appareil auquel j'ai donné le nom de *sébifique* était uniquement destiné à préparer une humeur sébacée propre à enduire les œufs d'une sorte de vernis au moment où ils passent dans l'oviducte pour être pondus au dehors. D'autres zoonomistes ont voulu que cet organe jouât un rôle spécial dans l'acte de la fécondation et qu'il devint lors de l'accouplement le réceptacle du pénis du mâle..... ».

« L'exemple de la Blatte corrobore bien plus puissamment encore ma manière d'envisager les fonctions de l'*appareil sébifique*. Cet Orthoptère pond pour ainsi dire ses œufs dans l'intérieur du corps, et là, par une opération organique qui se dérobe à tous nos moyens d'investigation, il les enferme dans le cocon préservatif, qui seul se trouve exposé à l'influence de l'air. Puisque les œufs de la Blatte devaient être soustraits à celle-ci, qu'était-il besoin de créer un organe sécréteur d'un vernis pour eux? C'eût été un double emploi. Voilà pourquoi il n'existe pas de glande sébifique dans la Blatte. Or, ces insectes s'accouplent comme tous les autres. Où serait donc la prétendue poche copulatrice? »

De ce qui précède, il résulte que non seulement L. DUFOUR n'a pas découvert chez les Blattides l'organe qu'il appelle *glande sébifique*

et qui est en réalité un *receptaculum seminis*, mais encore qu'il cherche à établir par le raisonnement l'impossibilité de l'existence de cet organe. Remarquons en passant que c'est une conclusion en sens inverse de celle qu'il a posée à la suite de son étude des femelles des Labidoures.

L'opinion de cet auteur est loin d'être corroborée par SIEBOLD. Ce dernier, je le répète encore une fois, considère avec raison comme un *receptaculum seminis* l'organe sébifique de L. DUFOUR ; or, il déclare qu'il a vu, chez *Blatta orientalis*, un *receptaculum seminis* caché dans la graisse et affectant la forme de deux canaux aveugles, courts et contournés en spirale ; l'un de ces canaux s'élargit un peu à sa partie postérieure et possède des parois plus fermes que l'autre ; mais tous deux renferment, chez les individus fécondés, des spermatozoïdes vivants ; ils sont reliés par un canal séminal commun et court. SIEBOLD, qui paraît avoir étudié cet insecte de très près, relève que GAEDE (1) n'a décrit et représenté qu'un seul appendice filiforme de l'oviducte au lieu de deux, tandis qu'il y a non seulement le *receptaculum seminis* ci-dessus décrit, mais encore, tout à côté de celui-ci, deux paires d'appendices aux nombreuses petites branches. Chez *Blatta germanica*, SIEBOLD a signalé quatre capsules séminales, piriformes, dont deux grandes et deux petites ; il en part quatre conduits séminaux, droits et peu longs ; ceux des grandes capsules sont toutefois un peu plus longs que ceux des deux petites ; on trouve dans les quatre capsules des masses serrées de spermatozoïdes vivants. Il mentionne en outre l'existence, chez les femelles des Blattides, d'un *appareil sébifique*, correspondant aux *vaisseaux sébifiques* de L. DUFOUR, et qui se compose d'un nombre très considérable de follicules simples et ramifiés.

Il serait peu utile de parler ici d'autres auteurs qui n'ont guère ajouté à ce qui précède. Il est préférable de résumer, sans plus tarder, les résultats de mes observations sur les deux espèces suivantes : *Periplaneta orientalis* et *Blatta germanica*.

***Periplaneta orientalis*, ♂, LINNÉE.**

Guidé par les indications de L. DUFOUR, j'ai d'abord cherché les testicules de *Periplaneta orientalis* sur les côtés de l'abdomen,

(1) GAEDE. Beytrage zur Anat. der Insecten ; I, Altona, 1815 ; II, Bonn, 1823.

espérant pouvoir suivre les canaux déférents et éjaculateur. Peu satisfait des résultats obtenus de cette façon, j'ai suivi la marche inverse, c'est-à-dire que, partant du conduit éjaculateur, j'ai tâché de remonter jusqu'aux testicules. Mais je n'ai jamais rencontré qu'un massif situé sous le tube digestif, formé d'une centaine de capsules claviformes, très serrées les unes contre les autres, le tout se terminant en arrière par un gros pédoncule. Ce massif présente un sillon médian longitudinal peu accentué en son milieu et le pédoncule peut se partager en deux sur une partie de sa longueur.

Pour L. DUFOUR, le massif ci-dessus est constitué par des vésicules séminales destinées à emmagasiner le sperme élaboré dans des testicules qu'il n'a jamais pu découvrir; pour SIEBOLD, ce sont des *capsules spermatogènes* dont l'ensemble forme deux testicules intimement accolés, ayant des canaux déférents excessivement courts. L'étude histologique des éléments montre que cette dernière opinion est exacte.

Je n'ai rencontré aucun organe complémentaire sur le trajet des canaux déférents ou du conduit éjaculateur. Toutefois, je dois dire que dans la masse des capsules spermatogènes, j'ai trouvé des vésicules ne renfermant pas de spermatozoïdes; mais comme elles avaient le même aspect et la même structure que les premières, je conclus que ce sont des capsules spermatogènes non développées.

Par conséquent, chez les Blattides mâles, il n'y aurait ni *vésicules séminales* ni *glandes accessoires* d'aucune sorte.

#### **Periplaneta orientalis, ♀ LINNÉE.**

Il existe chez cette Blattide deux sortes d'annexes internes de l'appareil génital : 1° un *receptaculum seminis* signalé par SIEBOLD et non découvert par L. DUFOUR qui l'aurait décrit sous le nom de *glande sébifique*; 2° un organe assez complexe appelé *sérifique* par L. DUFOUR et *sébifique* par SIEBOLD. Cette dernière dénomination est aujourd'hui la plus généralement adoptée : c'est celle que j'emploierai dans ce mémoire.

Le *receptaculum seminis* (Pl. xxiv, fig. 7) a été décrit au point de vue anatomique par SIEBOLD et GAEDE; les données fournies par le premier m'ont seules paru exactes. Il faut reconnaître que l'organe en question est fort difficile à découvrir à cause de sa petitesse et

aussi à cause de sa couleur blanche identique à celle de l'appareil sébifique par lequel il est recouvert. Cet organe est situé à la face ventrale : il est formé de deux courts boyaux renflés en massues, l'un étant un peu plus gros que l'autre (Pl. xxiv, fig. 7) ; ils sont parfois contournés en spirales accolées, mais souvent ils sont simplement un peu courbés. Leur longueur est d'environ deux millimètres et leur largeur de deux tiers de millimètre. Ces deux petites vésicules sont des réservoirs séminaux dans lesquels on peut observer des spermatozoïdes ; ils aboutissent en arrière à un canal séminal commun, court, qui s'insère à la paroi dorsale de l'oviducte.

L'étude des coupes transversales de ces réceptacles accuse la structure ci-après (Pl. xxiv, fig. 6), en allant de l'intérieur à l'extérieur : 1° un revêtement cuticulaire, chitineux, stratifié, se colorant très fortement en rouge par le carmin boracique ; 2° un corps cellulaire formé de deux sortes d'éléments, de grandes cellules à noyaux sphéroïdaux, allant de la cuticule à la membrane basilaire externe, formant des digitations avec des cellules plus petites à petits noyaux ovalaires, qui vont de l'intérieur jusqu'à la moitié à peu près du corps cellulaire ; 3° une tunica propria ou membrane basale bien visible ; 4° une enveloppe péritonéale très peu épaisse, dont on ne distingue guère que de rares noyaux allongés tangentiellement.

Le protoplasma des cellules est finement granuleux, surtout dans les grandes cellules qui doivent être considérées comme sécrétrices.

Je ne puis dire, d'une manière certaine que la chitine intense présente des épaisissements spiralés semblables à ceux des Forficulides ; cependant j'ai cru en distinguer par transparence d'excessivement fins, déliés et peu saillants.

L'*appareil sébifique* est une sorte d'arbuscule inséré sur la paroi dorsale de l'oviducte après le canal séminal, et formé d'un grand nombre de vaisseaux ramifiés et terminés en pointes mousses. Ces vaisseaux sont plus nombreux, plus enroulés et pelotonnés sur eux-mêmes que ne l'a représenté L. DUFOUR. Leur ensemble est, toute proportion gardée, volumineux ; il dissimule l'oviducte, le receptaculum seminis et une partie des ovaires. Si l'on suit un de ces tubes en partant de l'extrémité libre, on rencontre une, deux, trois bifurcations.

L. DUFOUR dit que ces tubes sont remplis d'une matière blanche et comme crémeuse ; c'est, en effet, la conclusion qui ressort d'un

examen rapide à la loupe. Mais si l'on arrache quelques-uns de ces tubes et qu'on les étudie au microscope, même sans aucune préparation préalable, on reconnaît dans leur intérieur une infinité de *cristaux* à peu près uniformément répartis dans une matière glutineuse. On remarque ces cristaux sur toute la longueur du tube, de sorte qu'on ne peut dire qu'ils soient formés vers la pointe plutôt qu'en tout autre endroit. Rares à un certain moment, ils deviennent d'une abondance excessive à l'approche de la ponte, au point qu'à eux seuls ils remplissent presque toute la lumière du tube. L'opinion la plus logique, c'est qu'ils prennent naissance dans l'intérieur de la matière sécrétée par la glande.

Ces cristaux ont été décrits en particulier par M. HALLEZ à l'occasion d'une communication à l'Académie des Sciences (1) : « Ce sont des prismes à base rhombe, dit-il, présentant une petite fossette de troncature rectangulaire à la place des arêtes aiguës. Ils mesurent en moyenne 15  $\mu$ , sont insolubles dans l'eau et l'acide azotique faible ; ils sont au contraire détruits sans dégagement gazeux par l'acide sulfurique concentré : la potasse caustique les dissout plus rapidement encore. Ces cristaux sont destinés à la fabrication du cocon, qui est formé par un assemblage de ces cristaux cimentés par la substance coagulable, au sein de laquelle ils ont pris naissance. »

Un certain nombre de dissections et d'observations opportunes font constater que les tubes de l'*appareil sébifique* se gonflent et se remplissent de cristaux à mesure qu'on se rapproche de la ponte, et qu'ils se ratatinent peu à peu à la suite du développement de l'*oothèque* ou coque ovigère. Ces observations sont assez faciles à faire étant donnée que l'*oothèque* se forme lentement.

Des coupes exécutées dans l'*appareil sébifique* ci-dessus y font découvrir des tubes glandulaires de *deux grosseurs* : les premiers qui sont de beaucoup les plus nombreux ont près de 300  $\mu$  de diamètre (Pl. xxiv, fig. 5) ; à maturité, ils sont constitués par une seule couche de cellules pavementuses d'une épaisseur moyenne de 15  $\mu$ , renfermant chacune un gros noyau sphéroïdal dont le hyaloplasma m'a paru plutôt bacillaire. Les noyaux se colorent en rouge foncé par le picro-carmin, tandis que le reste de la section reste rose pâle. À l'extérieur, en dehors d'une fine paroi propre, se voit une

(1) P. HALLEZ. Comptes rendus, *Académie des Sciences*, 1885.

tunique péritonéale surtout si l'on se rapproche de l'origine de la glande. La sécrétion remplit presque entièrement le tube ; on voit toutefois qu'elle s'est un peu contractée sous l'influence du fixateur. Les cristaux qu'elle renferme paraissent blancs à cause de leur réfringence ; tantôt ils ont l'apparence de carrés parfaits ; tantôt ils figurent des losanges allongés dont les angles aigus sont coupés perpendiculairement au grand axe ; ils appartiennent, comme l'a dit M. HALLEZ, au système rhomboédrique. Les dimensions de ces cristaux semblent être, d'après les coupes, très diverses : on en voit de très gros qui ont au moins 25  $\mu$  et tout à côté un grand nombre de petits qui n'ont guère que 5 à 6  $\mu$ . Cela provient surtout de ce que les coupes ont été exécutées à différentes hauteurs dans les cristaux. La substance fondamentale de la sécrétion apparaît d'abord dépourvue de cristaux ; ceux-ci se forment plus tard et leur apparition est signalée par de faibles différences de réfringence.

Je dois maintenant avancer, mais avec une certaine réserve, qu'outre ces tubes, il en existe quelques autres très rares, plus petits, situés tout à fait à l'arrière du corps. Leur diamètre n'est que de 130  $\mu$  et leur corps cellulaire est composé d'un épithélium cylindrique à protoplasma très granuleux, doublé par des cellules endothéliales aplaties dont on ne distingue guère que les noyaux. En un mot, ces tubes paraissent éminemment sécréteurs et ressemblent au point de vue histologique aux *tubes sébifuges* dits de 2<sup>o</sup> ordre que je décrirai plus loin chez la Mante religieuse femelle. (Pl. xxv, fig. 4 et 5).

SIEBOLD mentionne déjà l'existence de ces tubes de deuxième ordre ; pour moi, j'ai cru les avoir mis en évidence dans deux dissections seulement ; mais, c'est surtout après l'examen de coupes d'ensemble de tout l'appareil glandulaire annexe que j'ai conclu à leur existence à peu près certaine. Cela étant admis, nous dirons que l'*appareil sébifique* des Blattides ressemble à celui des Mantides et que le mélange des sécrétions de tous les tubes glandulaires constitue la pâte dont est formée l'*oothèque* si curieuse de ces insectes.

**Blatta germanica**, ♂ et ♀, LINNÉE.

Dans cette espèce, les testicules présentent la même disposition que chez *P. orientalis* ; on y voit aussi des capsules spermatogènes

entièrement remplies de spermatozoïdes et tout à côté d'autres capsules un peu plus petites qui n'en renferment pas. Je n'ai pas distingué non plus de vésicules séminales.

Chez les femelles, les annexes sont les mêmes que dans le genre précédent; mais les receptaculum seminis sont tout différents. Ces organes sont constitués, ainsi que l'a décrit SIEBOLD, par quatre capsules ou réservoirs séminaux, dont *deux grandes* et *deux petites*, qu'on peut voir dans certains cas bourrées de spermatozoïdes filiformes extrêmement ténus et peu sinueux. La structure histologique de ces capsules ne diffère guère de celle qui vient d'être exposée (Pl. xxiv, fig. 6); toutefois le diamètre est un peu plus petit (350  $\mu$ ) et l'épaisseur de la paroi est moindre. Quant à l'*appareil sébifique*, il est fort peu apparent et joue le même rôle que chez *P. orientalis*, c'est-à-dire qu'il sécrète la substance nécessaire à la formation d'une *oothèque* à parois épaisses qui m'a paru moins colorée et proportionnellement plus grosse que celle de *P. orientalis*.

Ce qui ressort plus particulièrement de cette étude des Blattides, c'est que chez ces animaux, probablement plus anciens encore que les Forficulides, on ne trouve chez les mâles aucune annexe séminale différenciée, vésicule ou glande. Dans ces conditions, comment expliquer la complication brusque de l'appareil génital femelle des Blattides? Logiquement ce ne peut être que par la nécessité de la formation d'une oothèque adaptée à la protection des œufs; c'est donc une conséquence de la ponte, c'est-à-dire d'une fonction d'importance secondaire. Ce fait qui se retrouvera ailleurs, nous amène à conclure que les complications de l'appareil mâle, qui sont en rapport avec une fonction d'importance primordiale doivent être surtout étudiées en vue d'une classification, de préférence à celles que présente l'organisme femelle.

Il n'est pas non plus sans intérêt de remarquer le *caractère pair* des réceptacles séminaux des Blattides: on en trouve deux, dont un légèrement plus petit que l'autre chez *Periplaneta orientalis*; il y en a quatre, dont deux grands et deux petits chez *Blatta germanica*. Constatons en passant, pour y revenir plus tard, une tendance à l'atrophie chez ces organes annexes, en vue de la substitution d'un caractère impair à un caractère pair. Par

conséquent, lorsqu'il s'agit de comparer les diverses parties des organes génitaux mâles aux organes femelles, on ne peut conclure à l'impossibilité, en se basant uniquement sur ce fait que des annexes impaires ne sont pas comparables à des annexes paires.

---

#### IV

##### LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES MANTIDES.

La *Mantis religiosa* est le seul individu de la famille des Mantides qui ait été disséqué par L. DUFOUR. Il est vrai qu'il a mis tous ses soins dans les descriptions et les figures qu'il a données. Mais il n'y a pas mal à critiquer dans ses doctrines qu'il est toutefois indispensable de résumer.

Chez les *Mantis* mâles, cet auteur ne distingue, comme annexes du conduit éjaculateur, que des vésicules séminales et un organe prostatique. Il range les premières en trois catégories : 1<sup>o</sup> les plus petites et les plus nombreuses sont en forme d'utricules oblongues ou ovoïdes, atténuées en un long col, par lequel elles vont s'insérer au centre de l'appareil ; elles contiennent un sperme transparent ou blanc mat suivant qu'il est plus ou moins élaboré ; 2<sup>o</sup> en avant des précédentes, il y en a d'autres en bien moins grande quantité, en forme de tubes allongés, cylindroïdes, simples et flottants par un bout ; 3<sup>o</sup> au centre de l'appareil, on voit une paire de vésicules qui consistent en deux grosses bourses sphéroïdales, presque cachées par les organes précédents ; elles semblent être le réservoir général de tout l'appareil. Quant à l'organe prostatique, il est en arrière et au-dessous de l'appareil génital, sans connexion évidente avec lui, bien qu'il soit propre au sexe mâle. L'auteur déclare que son but physiologique ou ses fonctions sont encore un mystère pour lui ; peut-être serait-il destiné à sécréter une humeur lubrifiant l'appareil copulateur.

Chez les femelles, L. DUFOUR décrit une *glande sébifique* composée d'un organe sécréteur et conservateur en même temps, dont les parois sont fibro-membraneuses, et d'un conduit excréteur

long, grêle, capillaire, s'abouchant à l'oviducte. De plus, il existe un *organe sérifique* destiné à la préparation de la substance du cocon ; l'auteur y distingue deux ordres de vaisseaux : 1<sup>o</sup> les vaisseaux dits de 1<sup>er</sup> ordre, les plus longs et les plus gros, qui sont des tubes flottants, filiformes, confluent en arrière en un seul tronc commun ; 2<sup>o</sup> les vaisseaux sérifiques dits de 2<sup>e</sup> ordre, très courts, plus inextricables que les précédents, toujours diaphanes ; ils paraissent essentiellement sécréteurs ; leur insertion presque sessile a lieu au tronc commun des vaisseaux de 1<sup>er</sup> ordre.

Telles sont les doctrines de L. DUFOUR : au point de vue des descriptions anatomiques, elles sont à peu près exactes ; mais elles doivent être combattues pour ce qui est de la physiologie.

SIEBOLD qui a étudié les femelles des Mantides, donne une description de leur *receptaculum seminis* (*glande sébifique* de L. DUFOUR) ; il le représente comme un cœcum simple dont l'extrémité est dilatée en une vésicule piriforme. Il signale aussi un *organe sébifique* (ce sont les *vaisseaux sérifiques* de L. DUFOUR) composé d'un nombre considérable de follicules simples et ramifiés ; je n'ai pas vu qu'il y distingue deux sortes de vaisseaux, ce qui est pourtant bien important, ainsi que je le montrerai plus loin. Il renvoie d'ailleurs, pour plus de détails, aux ouvrages de L. DUFOUR, de GAEDE (1) et de RŒSEL (2).

Dans le mémoire de BERLESE (3), qui est de date relativement récente, on ne trouve que des renseignements très succincts sur les Mantides. Chez les mâles, l'auteur se borne à mentionner que deux tubes élargis au faite peuvent faire fonction de vésicules séminales ; mais il n'apporte aucune preuve à l'appui de ce qu'il avance ; en outre il désigne à tort sous le nom de petits vaisseaux spermatiques les organes qui entourent les vésicules séminales. Chez les femelles, il décrit très sommairement la *spermathèque* (*glande sébifique* de L. DUFOUR, *receptaculum seminis* de SIEBOLD et autres) ; il se contente de dire qu'elle est piriforme, qu'elle a un conduit passablement long aboutissant dans le centre de la paroi supérieure de l'oviducte. Mais il signale le fait suivant qui est intéressant : on

(1) GAEDE. Beiträge zu der Anatomie der Insecten, 1815.

(2) RŒSEL. Insecten. — Belustigungen, 1746.

(3) BERLESE. Loc. cit.

trouve dans l'oviducte (il le nomme uterus et reconnaît que c'est un tort) un organe qui ferme l'entrée des oviductes latéraux et qu'il nomme *épigynium*. C'est un opercule demi-circulaire, chitineux, dans lequel est tendue une membrane; suivant qu'il se soulève ou s'abaisse, il laisse libre ou fermée l'entrée des oviductes; il remplace la vulve qui n'existe pas dans la famille des Mantides.

Ces notions historiques me paraissant suffisantes, je vais étudier les annexes de l'appareil génital dans les trois espèces de Mantides suivantes, en insistant sur la première :

*Mantis religiosa*, LINNÉE.

*Empusa pauperata*, ROSSI, ou *egena*, CHARPENTIER,

*Eremiaphila barbarica*, BRISET DE BARNEVILLE.

**Mantis religiosa**, ♂, LINNÉE.

Pour ce qui est de l'étude anatomique des organes annexés au conduit éjaculateur de la Mante religieuse, il me suffit de renvoyer au mémoire de L. DUFOUR et aux figures qui l'accompagnent. Il n'y a guère qu'à changer certaines dénominations et à ajouter quelques compléments (Pl. xxv, fig. 6).

A la suite de l'examen du contenu, je puis dire qu'il existe chez cet insecte quatre sortes d'annexes du conduit éjaculateur : 1° des *utricules* oblongues ou ovoïdes qui sont glandulaires; 2° en avant de celles-ci, des *tubes* allongés, cylindroïdes, flottants, qui sont aussi glandulaires; 3° deux *bourses sphéroïdales* presque cachées par les organes précédents, et qui sont des vésicules séminales; 4° un organe prostatiforme.

Les *utricules oblongues* qui dissimulent en grande partie les vésicules séminales vraies, ont trois millimètres de long sur un millimètre de diamètre; elles contiennent une substance qui paraît blanche et qui est une sécrétion. Leur enveloppe est constituée par un épithélium à protoplasma granuleux, offrant des noyaux sphéroïdaux assez gros; elle est soutenue par une fine paroi propre et une tunique péritonéale qui n'apparaît que par endroits; dans la masse de la sécrétion prennent naissance de très petits cristaux, d'aspect noirâtre, analogues à ceux dont il sera parlé plus loin à propos des Locustides.

Les *tubes cylindroïdes* que l'on distingue bien nettement en avant de l'appareil génital, sont aussi glandulaires ; on y remarque une sécrétion et ils ne renferment jamais de spermatozoïdes. Leur longueur est d'environ quatre millimètres et leur diamètre de 250  $\mu$ . Leur structure histologique rappelle la précédente ; mais leur paroi est moins épaisse, les noyaux des cellules sont petits et ovoïdes, et la tunique péritonéale est à peine sensible. Leur sécrétion visqueuse doit se mélanger avec celle des utricules précédentes pour former des amas de spermatozoïdes ou *spermatophores*. Il ne peut y avoir copulation vraie chez les Mantides puisque les mâles ne présentent pas de pénis.

Quant à la paire de *bourses sphéroïdales*, elle constitue des *réservoirs séminaux* de grandes dimensions ; ces réservoirs sont d'autant plus utiles qu'on n'observe pas chez les Mantides d'enroulements épидидymiques des canaux déférents comme chez les Locustides et les Gryllides. Ces réservoirs sont constitués par un épithélium pavimenteux aplati, présentant de petits noyaux ; il existe, en dehors d'une solide membrane basale, une enveloppe péritonéale bien visible, aussi épaisse que la couche cellulaire et continue ; on voit qu'elle joue nettement le rôle de soutien. Le grand axe de ces réservoirs est d'environ trois millimètres et leur petit axe d'un millimètre et demi.

L'*organe prostatiforme* paraît s'emboucher à la partie sub-terminale du conduit éjaculateur. Il a été bien décrit au point de vue anatomique par L. DUFOUR qui reste toutefois plein d'incertitude pour ce qui est de ses fonctions. Son aspect, sa position, son contenu, sa structure me le font considérer comme homologue des *glandes prostatiques* des Locustides. Il est constitué par un épithélium à cellules petites, serrées, cylindriques, dont les noyaux sont ovoïdes et allongés radialement ; à l'intérieur, on voit une cuticule stratifiée et fragile ; à l'extérieur est une mince membrane basale puis une légère enveloppe conjonctive. La sécrétion de cet organe est claire et filante ; elle doit servir à fixer les *spermatophores* au vagin de la femelle.

#### **Mantis religiosa**, ♀, LINNÉE.

Si l'on dissèque une Mante religieuse femelle, dans un état de gestation avancé, on constate que l'appareil génital, et principalement

les ovaires occupent une très grande partie de l'abdomen et cachent en son milieu le tube digestif.

Ecartant délicatement, avec la pointe du scalpel ou d'une aiguille à dissocier, les deux ovaires pour les récliner l'un à droite et l'autre à gauche, ou bien les enlevant tout à fait, on découvre d'abord le tube digestif et les vaisseaux malpighiens au nombre d'environ une centaine. Mais on voit aussi, du moins en partie, quelques-uns des vaisseaux dont l'ensemble constitue l'*organe sébifique* de L. DUFOUR, la *glande sébifique* de SIEBOLD. C'est le nom de glande ou *appareil sébifique* que j'emploierai, car il est le plus usité aujourd'hui.

Cet appareil, qui est formé d'un grand nombre de tubes aveugles, diversement ramifiés et enchevêtrés, constitue l'annexe la plus importante de l'oviducte; il s'étend sur une grande partie de la région terminale de l'abdomen, dissimulant l'oviducte proprement dit, les oviductes spéciaux et même les calices des ovaires. Il faut écarter les tubes glandulaires dans la partie comprise entre les deux calices ovariens pour mettre en évidence un organe qui tranche par sa couleur blanc mat sur la coloration légèrement grisâtre de l'appareil sébifique : c'est l'organe appelé *glande sébifique* par L. DUFOUR, *receptaculum seminis* par SIEBOLD, *spermathèque* par BERLESE. J'ai déjà dit qu'on pouvait adopter l'une ou l'autre des deux dernières dénominations.

Cela posé, je décrirai : 1° le *receptaculum seminis*; 2° l'*appareil sébifique*.

Le *receptaculum seminis* est situé sous la masse des gros vaisseaux de l'*appareil sébifique*, entre les deux oviductes, à la hauteur des calices ovariens. Cet organe est de couleur blanc mat, et bourré de spermatozoïdes au moment de la ponte. Sa longueur totale est d'environ cinq à six millimètres. On y distingue deux parties : 1° le réservoir séminal; 2° le canal séminal (Pl. xxv fig. 2, 3 et 4).

Le *réservoir* est, à l'état de turgescence, ellipsoïdal ou piriforme et assez allongé; son grand axe qui est au moins le double du petit a deux millimètres et demi de longueur; sa direction est rigoureusement parallèle à celle du corps (Pl. xxiv, fig. 9).

Le *canal séminal* est tout à fait rectiligne et part de l'extrémité postérieure du réservoir, pour s'insérer par un léger renflement à la paroi dorsale de l'oviducte entre l'*épigynium* et l'embouchure

de l'*appareil sébifique*. De chaque côté du canal séminal et du réservoir, on distingue un vaisseau trachéen rectiligne, très visible à cause de sa couleur blanc d'argent.

Le dernier ganglion de la chaîne ventrale est placé sur l'oviducte, au-dessous du canal séminal; il émet des filets nerveux qui embrassent la base de la spermathèque. C'est BERLESE qui a appelé le premier l'attention sur les relations du réceptacle séminal avec le dernier ganglion.

Chez les femelles non fécondées, le receptaculum seminis est caractéristique; le réservoir a l'aspect d'un anneau de tœnia; (Pl. xxiv, fig. 10); il est ratatiné, ridé, aplati au lieu d'être comme après le coït tendu et arrondi.

Le corps cellulaire du réservoir m'a paru présenter un aspect particulier: on y distingue deux rangées concentriques de noyaux qui sont bien différents suivant qu'ils appartiennent à la rangée externe ou à la rangée interne; les premiers sont gros, arrondis, sphéroïdaux, ils présentent des granulations abondantes, fortement colorées par les réactifs; les autres sont à peu près moitié moins gros, ils sont ovoïdes et allongés radialement, leurs granulations nucléaires sont si fines et si serrées qu'on les distingue à peine. La première rangée de noyaux est presque tangente à la paroi externe, et la seconde est fort rapprochée d'elle au lieu d'être déjetée vers la face interne, comme cela a lieu chez les Acridides, les Locustides, etc. Les noyaux externes appartiennent à des cellules épithéliales, cylindriques, à protoplasme granuleux et s'étendant de la membrane basale jusqu'à l'intima cuticulaire; les noyaux internes appartiennent à des cellules très étroites s'appuyant sur l'intima pour aller, en s'effilant, se terminer à une petite distance de la membrane basale.

Ces deux couches de cellules forment une enveloppe régulière qui est recouverte à l'intérieur par une cuticule fine, stratifiée n'émettant pas de pousses chitineuses, mais présentant de nombreux plis et rides. La cuticule se sépare souvent du corps cellulaire par une sorte de clivage. En dehors on remarque une mince tunica propria ou membrane basilaire et une enveloppe péritonéale bien visible, continue, à cellules allongées tangentiellement, et sous laquelle rampent des troncs trachéens, nombreux et ramifiés.

Il ne m'a pas été possible de mettre en évidence des *glandes monocellulaires* dans la paroi du réservoir, sans doute parce que, n'ayant que quelques échantillons, les observations n'ont pas été faites à un moment opportun ; mais ces glandes doivent exister si je m'en rapporte dans une certaine mesure aux analogies qu'on remarque entre la structure ci-dessus et celle qui sera exposée dans l'étude des Acridides et des Locustides.

La structure du *canal séminal* ressemble à celle du réservoir, du moins pour la disposition d'ensemble. Il y a lieu toutefois de noter quelques faits : à mesure que le réservoir se rétrécit pour devenir le canal séminal, la couche cellulaire s'épaissit par suite de l'allongement de ses éléments qui deviennent cylindriques ; l'enveloppe conjonctive augmente aussi d'importance. Il en est de même de la couche cuticulaire qui devient telle que l'ouverture du canal est presque obturée et n'est plus guère figurée que par une petite fente allongée.

Chez quelques individus, j'ai observé dans le réservoir des paquets de spermatozoïdes rectilignes ou sinueux, disposés en pinceaux ; on en retrouve aussi de temps à autre dans le conduit vecteur.

Des coupes exécutées simultanément dans l'oviducte et le canal séminal ont montré : 1° que la structure de l'oviducte diffère notablement de celle de la spermathèque, puisque sa couche cellulaire ne présente qu'une seule rangée de noyaux, appartenant à des cellules isodiamétriques, à peu près cubiques ; 2° que le canal séminal s'insère plus loin qu'on ne le suppose, car l'oviducte se creuse peu à peu d'un *sillon longitudinal*, dans lequel il s'enfonce graduellement, ce qui reporte son insertion tout près de celle de l'organe sébifique.

*Appareil sébifique.*—Il se compose, ainsi que l'a signalé L. DUFOUR, de deux espèces ou de deux ordres de vaisseaux, ce qu'on peut d'ailleurs constater à l'œil nu : 1° les uns, dits de 1<sup>er</sup> ordre sont au nombre d'environ quarante à cinquante ; ils sont longs de 15 à 25 millimètres ; ils recouvrent les calices, une partie des ovaires et des oviductes ; ils sont blanchâtres, un peu gris, avec des parois transparentes ; ils paraissent se ramifier le plus souvent dichotomiquement, en diminuant peu à peu de grosseur, pour se terminer en pointes mousses qui restent flottantes. Tous ces tubes glandulaires aboutissent de chaque côté à un tronc commun qu'on peut mettre facilement en évidence. Les deux *troncs latéraux* se réunissent en

un seul qui est très court et s'insère à la paroi dorsale de l'oviducte non loin de son extrémité finale. Si l'on presse ces tubes avec la pointe du scalpel, on perçoit avec netteté un bruit semblable à celui qui est produit par des grains de sable qu'on écrase. A la loupe, on peut voir dans ces vaisseaux une substance paraissant blanchâtre, laiteuse, se déplaçant avec facilité si l'on soulève un rameau ou si l'on comprime légèrement les parois.

2° Les vaisseaux dits de 2<sup>e</sup> ordre sont plus difficiles à découvrir. Ils sont situés en arrière de l'ensemble des précédents et un peu cachés par ceux-ci ; ils constituent deux arbuscules symétriques, de couleur grisâtre, formés de vaisseaux très courts et très serrés. Pour me servir d'un terme de comparaison, je dirai que cet organe rappelle assez par son aspect un chou-fleur très mûr. L. DUFOUR ne distingue qu'un seul arbuscule ; c'est en effet ce que j'ai cru voir dans certains cas ; mais le plus souvent, j'en ai observé deux avec chacun un canal excréteur. Il est vrai que les deux canaux excréteurs finissent par se réunir pour donner un conduit *très court* qui s'insère sur le canal unique des vaisseaux de premier ordre, tout près de sa bifurcation. Ce serait donc si l'on veut un arbuscule unique à tronc principal presque insensible.

L'examen de la figure donnée par L. DUFOUR suffit pour faire comprendre le dispositif ci-dessus. Je puis d'ailleurs renvoyer à la Pl. xxv, fig. 2, du présent travail, bien que le dessin se rapporte à l'*Empusa pauperata*.

Il y a lieu maintenant d'étudier la structure histologique des deux ordres de vaisseaux qui constituent l'*appareil sébifique*, afin d'établir quelles peuvent être les attributions physiologiques de chacun d'eux.

Les vaisseaux de premier ordre (Pl. xxv, fig. 1) sont plus gros que ceux de deuxième ordre ; ils sont aussi plus fragiles et donnent des coupes moins réussies ; cela tient sans doute au peu d'épaisseur relative de leur enveloppe et à la quantité considérable de sécrétion qu'ils renferment au moment de la ponte. Leur section est circulaire ou légèrement ovalaire, avec un diamètre moyen de près d'un millimètre ; leur paroi est formée d'une couche de cellules pavimenteuses, à peu près cubiques, d'une épaisseur de 10 à 12 $\mu$  ; chaque cellule renferme un très gros noyau, sphérique qui la remplit presque en entier ; les noyaux présentent d'abondantes et fines

granulations. Souvent, on distingue à l'intérieur de l'assise cellulaire une couche de cellules endothéliales avec des noyaux aplatis, peu visibles, et deux à trois fois plus petits que les premiers. A l'extérieur, il existe une tunique péritonéale, discontinue vers l'extrémité des tubes, mais devenant peu à peu continue à mesure qu'on se rapproche de leur origine. Dans quelques coupes, surtout dans les gros troncs, j'ai observé la présence d'*épines chitineuses* émises à la face interne des cellules épithéliales; ces épines sont filiformes, irrégulièrement distribuées et assez abondantes dans les deux troncs latéraux. Je ne pense pas qu'il soit possible de confondre ces épines qui sont produites par la membrane cellulaire, avec les *tabécules* formées par le contenu du tube à la suite de sa condensation sous l'influence des fixateurs. Ces épines indiquent la présence d'une forte membrane de nature chitineuse à l'intérieur des tubes glandulaires.

La matière renfermée dans les tubes est une sorte de coagulum qui se colore en rose pâle par le picro-carmin; sa masse fondamentale paraît homogène; elle présente souvent quelques stries ou fissures irrégulières ou parallèles entre elles. Dans ce coagulum, se remarquent des cristaux allongés, assez rares, semblant se rapporter au système rhomboédrique. Ces cristaux ne sont pas colorés comme la matière fondamentale; ils restent jaune pâle. Lorsque la maturité de l'organe est plus complète, la substance fondamentale se fractionne en petits globules irréguliers de dimensions fort diverses, à la suite de la fixation bien entendu.

Quant aux tubes glandulaires de deuxième ordre, ils diffèrent d'une façon notable de ceux qui précèdent. Sur des pièces fixées par l'alcool fort et colorées en masse par le picro-carmin, j'ai pu déjà observer un certain nombre de faits intéressants. Les observations sont d'ailleurs facilitées par la netteté des coupes obtenues, lesquelles sont bien supérieures à celles que donnent les tubes de premier ordre.

Les *vaisseaux sébifiques de deuxième ordre* (Pl. xxv, fig. 4 et 5) ont un diamètre qu'on peut évaluer en moyenne à 80  $\mu$ . Leur paroi épithéliale est nettement glandulaire; elle est formée par la superposition de deux couches de cellules qui sont, en allant de dehors en dedans: 1<sup>o</sup> une couche de cellules cylindriques assez allongées, offrant tous les caractères des cellules dites à grains de ferment; ce

sont des *cellules glandulaires* ; 2° une couche de cellules très aplaties limitant la lumière glandulaire et que je propose de désigner sous le nom de cellules *centro-tubuleuses*, par analogie avec les cellules décrites par LANGERHANS dans le pancréas et qu'on nomme cellules *centro-acineuses*. Il existe à la surface une mince paroi propre que l'on peut entrevoir après simple fixation par l'alcool fort.

Ces tubes glandulaires méritent d'être étudiés de très près. On pourrait les examiner chez des individus différents en vue de suivre les divers degrés de développement ; mais j'ai observé que dans le même organe provenant d'un seul individu, on trouve des tubes à un grand nombre de stades fonctionnels, ce qui facilite l'étude.

Il me paraît suffisant de décrire la structure de ces tubes glandulaires dans deux cas seulement : 1° *stade de repos* ; 2° *stade consécutif à une sécrétion prolongée*. Mais je fais remarquer auparavant que le stade de repos tel que je le conçois est en réalité celui de l'activité sécrétrice de la cellule, pendant lequel elle forme les éléments appelés à passer dans la lumière glandulaire ; c'est donc un repos pour la lumière glandulaire ou pour l'excrétion et non pour la cellule. Les auteurs ne sont pas tout à fait d'accord sur ce point, et il importait de bien préciser.

À l'état de repos, au moment où l'excrétion est imminente, les cellules glandulaires se montrent entièrement farcies de *grains très fins* qui ont envahi l'élément dans toute son épaisseur et sur la nature desquels il est difficile de se prononcer. Ces grains sont répandus dans toute la cellule, mais irrégulièrement distribués. Comme conséquence de la sécrétion cellulaire, les cellules ont augmenté de volume dans de notables proportions, refoulant vers l'intérieur la couche de cellules *centro-tubuleuses*. Celles-ci sont serrées les unes contre les autres au point qu'elles finissent par obturer presque complètement la lumière glandulaire. L'examen des coupes montre, au centre du tube, un amas de noyaux ovoïdes appartenant aux cellules *centro-tubuleuses* dont les corps cellulaires sont peu apparents ; ces noyaux sont beaucoup plus petits que ceux des cellules glandulaires ; ils semblent être allongés suivant l'axe du tube ainsi qu'il ressort des coupes longitudinales.

Je vais maintenant examiner les tubes glandulaires après que les éléments formés dans les cellules sont passés dans la lumière glandulaire. Tout autre est alors leur aspect : la lumière est devenue

nettement visible au lieu d'être obturée ; ses dimensions sont passées à 25 et même 40 $\mu$ , et les cellules *centro-tubuleuses* qui la limitent sont devenues pavimenteuses. Quant aux *cellules glandulaires* elles-mêmes, la plupart présentent deux segments distincts : un *segment interne* homogène et un *segment externe* offrant une sorte de striation dont la direction d'ensemble est perpendiculaire à la surface du conduit. Le noyau se trouve à l'union de la zone homogène et de la zone striée. Cette disposition rappelle celle que PFLÜGER puis HEIDENHAIN (1), ont signalé dans les cellules pancréatiques. Dans une étude sur le pancréas, M. MOURET (2) critique l'expression de *zone striée* ; il lui préférerait les noms de *zone filamenteuse* ou de *matrice* de la cellule. Cette remarque peut s'appliquer aux cellules qui nous occupent.

Entre les deux stades qui viennent d'être décrits, on rencontre tous les intermédiaires, de sorte qu'il est possible de suivre les transformations successives qui s'opèrent dans les divers éléments des tubes glandulaires de deuxième ordre. Ce sont assurément les granulations formées dans le protoplasma des cellules glandulaires qui constituent l'élément principal de la sécrétion, puisqu'elles ont en grande partie disparu après une sécrétion prolongée. Mais comment s'effectue l'élimination de la sécrétion ? On en est réduit à des hypothèses dans le détail desquelles je ne crois pas devoir entrer, vu l'étendue de mon sujet.

D'autre part, peut-on, ainsi que le faisait L. DUFOUR, émettre l'hypothèse que les tubes de premier ordre servent peut-être de réservoirs à la matière sécrétée par les tubes de deuxième ordre ? Cela me paraît difficile, sinon impossible à admettre, car nous trouvons une sécrétion dans les premiers tubes jusque dans leurs dernières ramifications, lesquelles sont par conséquent fort éloignées du tronc commun des vaisseaux de deuxième ordre. Comment supposer que la sécrétion aurait pu remonter jusque-là ?

Il me paraît donc logique d'admettre que les deux groupes de tubes glandulaires sécrètent, chacun de leur côté, une substance particulière, que ces deux substances se mélangent à leur sortie, et

(1) HEIDENHAIN. Bau des secretorischen Apparates im Ruhezustande, in Handbuch der Physiologie de Hermann.

(2) MOURET. Contribution à l'étude des cellules glandulaires (Pancréas par J. MOURET, *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1895.

que l'ensemble est employé à la fabrication de l'*oothèque* ou capsule à œufs, à mesure que les œufs s'échappent du vagin de l'insecte. La pâte de l'*oothèque* renferme une quantité considérable de bulles d'air de diverses grosseurs, ce qui contribue encore à rendre plus efficace la protection des œufs.

***Empusa pauperata*, ♂ et ♀, ROSSI.**

L'anatomie interne de l'*Empuse* ressemble à celle de la Mante. On constate seulement que les organes sont plus frêles, plus délicats. Toutefois, il faut noter que la *spermathèque* a un réservoir sphéroïdal au lieu d'être piriforme allongé; le canal séminal est légèrement sinueux (Pl. xxv, fig. 2). L'*organe sébifique* comprend aussi deux ordres de vaisseaux : ceux de premier ordre ont environ 25 millimètres de longueur; ils forment un arbuscule dont le tronc principal est court et émet deux troncs latéraux assez longs, plus faciles à mettre en évidence que chez la Mante; de ces troncs latéraux, partent les tubes glandulaires qui se ramifient de distance en distance et se recourbent diversement à leur extrémité flottante; leur couleur est un peu jaunâtre, il en existe une trentaine de chaque côté. Les tubes glandulaires de deuxième ordre sont blancs; il y en a une touffe de chaque côté de l'oviducte, aboutissant à un tronc principal qui s'insère sur celui des tubes de premier ordre; ces tubes se ramifient par dichotomie pour donner des branches finales qui semblent plus larges et plus aplaties.

La structure histologique de ces différents organes annexes ne présente rien de particulier.

***Eremiaphila barbarica*, ♀ et ♂, BRISSET.**

Ce qui rend particulièrement difficile la dissection des *Eremiaphiles*, c'est la très grande fragilité des organes et l'importance du tissu adipeux jaunâtre qui les enveloppe.

Les testicules figurent des ovoïdes allongés qui émettent en arrière deux canaux déférents assez gros et ne présentant aucune sinuosité; le conduit éjaculateur est court. A l'angle de jonction des canaux déférents, se remarque un paquet de vésicules serrées, claviformes, au nombre d'une vingtaine. Ce sont des *organes annexes* dont les uns sont des *glandes*, tandis qu'une paire seulement joue le rôle de *vésicules séminales*. Je n'ai pas remarqué un système aussi compliqué

que chez les Mantes, et le défaut d'échantillons bien conservés m'a empêché d'élucider cette question d'une manière complète.

Chez les femelles, les ovaires sont situés latéralement; ils ont une forme pyramidale élargie avec des calices en entonnoir. Dans l'angle formé par les deux oviductes, se voit le réservoir séminal qui est ovoïde et a deux millimètres de long; le canal séminal est à peu près rectiligne et sa longueur est d'environ deux millimètres et demi. La spermathèque est en grande partie dissimulée par des tubes glandulaires de couleur roussâtre; ces tubes ont trois à quatre millimètres de longueur, leur tissu est peu résistant: ils paraissent remplis d'un liquide gluant qui augmente de densité et devient granuleux à l'approche de la ponte. Ces tubes au nombre d'une trentaine, se différencient de ceux de la Mante par leur couleur rousse. Quant aux tubes de deuxième ordre, il est fort difficile d'arriver à les mettre en évidence; ils sont beaucoup moins visibles que dans le genre *Empusa*, et souvent l'on pourrait douter de leur existence. Il faut les chercher en arrière des tubes de premier ordre, de chaque côté de l'oviducte, dans la partie pointue du corps; ils sont plus longs et plus enchevêtrés et pelotonnés que ceux des Mantes; leur couleur est jaunâtre; ils aboutissent à un tronc commun qui se réunit à celui des tubes de premier ordre.

Pour résumer ce chapitre, je vais dresser un tableau des organes étudiés chez les Mantides, mâles et femelles, sans toutefois prétendre qu'il y ait homologie entre les organes dont les désignations sont placées en regard l'une de l'autre:

ANNEXES GÉNITALES INTERNES	
MANTIDES MALES	MANTIDES FEMELLES
1. Une paire de vésicules séminales. Dans un échantillon, il n'y en avait qu'une seule; c'est un cas tératologique.	1. Une spermathèque.
2. Deux massifs d'utricules glandulaires renfermant une sécrétion avec une très fine poussière noirâtre.	2. Un arbuscule assez grand de tubes sébifiques de premier ordre, avec deux grands rameaux principaux bien visibles.
3. Deux massifs de tubes glandulaires contenant une sécrétion visqueuse.	3. Un arbuscule très petit de tubes sébifiques de deuxième ordre, à tronc presque nul, émettant deux vaisseaux efférents bien visibles.
4. Un organe prostatiforme.	

Il y a lieu de remarquer que par leurs annexes génitales femelles, les Mantides se rattachent nettement aux Blattides. Il y a dans ces deux familles formation d'une *oothèque*. Mais la *spermathèque* est simple chez les Mantides, tandis qu'elle est double ou quadruple chez les Blattides avec tendance à l'atrophie de l'une des moitiés. Quant à l'*appareil sébifique*, il n'est pas bien certain qu'on trouve des tubes de deuxième ordre chez les Blattides; mais cela est peu important, car tous les *tubes sébifiques* constituent un organe unique à différenciation plus ou moins profonde.

Les mâles des Mantides présentent une complication brusque de leurs annexes génitales: développement de *vésicules séminales* comme conséquence de la brièveté des canaux déférents; constitution d'un *appareil glandulaire* bien différencié qui ne s'explique guère que par la nécessité de la formation des *spermatophores*; enfin, naissance d'un *appareil prostatique* pour faciliter l'accouplement.

---

## V

### LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES GRYLLIDES.

C'est encore le mémoire de L. DUFOUR qui me paraît le mieux convenir pour point de départ de ce chapitre, parce qu'il est le plus complet, le mieux composé et accompagné de figures utiles à consulter. J'exposerai donc le résumé des doctrines de cet auteur, vraies ou fausses, me réservant de les discuter ultérieurement.

L. DUFOUR nous apprend d'abord qu'il a soumis à ses dissections les espèces suivantes: *Gryllotalpa vulgaris*, *Gryllus campestris* et ses congénères, *Æcanthus italicus*.

Chez *Gryllotalpa vulgaris* mâle, il décrit un épидидyme résultant de l'enroulement hélicoïdal du canal déférent, et des *vésicules séminales* auxquelles il attribue les fonctions de réservoirs spermatiques. Il distingue des vésicules de deux ordres: 1° Les unes, très nombreuses, forment une sorte de houppe divisée en deux fascicules de médiocre longueur; à l'œil nu, on croirait que chaque paire n'est

constituée que par un seul vaisseau bifide à sa pointe; 2° les autres, dites de deuxième ordre, sont au nombre de deux seulement, une de chaque côté; chacune consiste en un boyau tubuleux, filiforme, blanc, roulé en une spirale de trois tours sur le même plan.

L. DUFOUR rappelle que SUCKOW (1) désignait ces dernières vésicules sous le nom de testicules secondaires, et qu'un vieil auteur hollandais, VAN DER HOEVEN (2) les regardait comme un organe de sécrétion spéciale. Il ajoute que ces opinions sont toutes deux erronées et résultent sans doute de dissections fort incomplètes et trop peu multipliées; il renvoie aux dissections nombreuses où il a mis en évidence les connexions anatomiques des vésicules séminales avec les canaux déférents et le conduit éjaculateur.

Chez *Gryllus campestris*, L. DUFOUR ne décrit des vésicules séminales que d'un seul ordre, n'ayant pas découvert l'homologue de la paire de vésicules en spirale des *Gryllotalpides*.

Par contre, dans l'*Æcanthus italicus*, il y a deux sortes de vésicules séminales, mais qui ne ressemblent pas complètement à celles des *Gryllotalpa*; leur ensemble est disposé en deux groupes confondus en un seul paquet inextricable; les unes, très nombreuses, sont petites et cylindroïdes; les autres, placées en dessous des premières, sont un peu plus grandes et en forme de petites massues.

Pour ce qui est de l'appareil génital femelle des *Gryllotalpides*, l'auteur décrit une *glande sébifique* (nous savons que c'est un *receptaculum seminis*) composée d'un organe sécréteur et d'un réservoir; le premier est constitué par un seul vaisseau simple, flottant par un bout; le second est plus ou moins flexueux ou repley, parfois dilaté dans sa partie moyenne, et rempli d'une humeur que sa coagulation fait paraître blanchâtre et d'une consistance crémeuse. Ce vaisseau s'implante à la partie supérieure et moyenne d'un réservoir arrondi d'une texture fibro-muscleuse. Il déclare n'avoir découvert aucun vestige d'un organe sécrétant une substance destinée à la fabrication d'un cocon.

Chez *Gryllus campestris*, le même auteur décrit un *appareil sébifique* composé d'un organe sécréteur sphéroïdal assez gros, d'un conduit excréteur long, capillaire, flexueux, et d'un réservoir ova-

(1) SUCKOW. Anatomisch-physiologische Untersuchungen der Insekten und Krustenthiere, 1818.

(2) VAN DER HOEVEN. Travail analysé par MORREN dans *Ann. Sc. Nat.*, 1830.

laire peu distinct, appliqué sur l'origine de l'oviducte. La comparaison entre cet appareil et celui des *Gryllotalpa* aurait dû l'empêcher de commettre au sujet de ce dernier insecte une erreur anatomique grossière que je relève plus loin.

A la suite d'investigations attentives, L. DUFOUR assure qu'il a découvert dans le voisinage de l'oviducte de *Gryllus campestris* un autre organe sécréteur qui se présente sous la forme de follicules déchiquetés, ce qui lui fait penser que cet insecte doit fabriquer à ses œufs une enveloppe quelconque. Chez les femelles de l'*Ecanthus italicus*, il signale l'existence d'un *appareil sébifique* composé d'un réservoir ovalaire et d'un vaisseau sécréteur filiforme, flexueux, bifide à son extrémité libre.

Il n'a pas été ajouté beaucoup aux données anatomiques exposées par L. DUFOUR. Toutefois SIEBOLD a montré que l'*appareil sébifique* est en réalité un *receptaculum seminis*. Il décrit en particulier ce dernier organe chez les GRYLUS, et il le représente comme formé d'un canal long, aveugle, s'enlaçant plusieurs fois sur lui-même et recevant, avant sa fin, l'ouverture d'une grande vésicule séminale dans laquelle il a vu souvent grouiller des spermatozoïdes. Le même organe a été reconnu chez *Gryllus grossus* pour HEGETSCHWEILER qui en a donné la description et la figure.

En 1855, LESPÈS (1) a publié sur les *spermatophores* des Grillons des observations intéressantes. D'après lui, chez *Gryllus domesticus*, *G. campestris* et *G. sylvestris*, il n'y aurait pas intromission du pénis dans le vagin et injection du sperme, mais le coït aurait seulement pour objet le dépôt d'un spermatophore dans le vagin. LESPÈS décrit ainsi un spermatophore : Petite vésicule blanchâtre, présentant à un bout une lamelle portée par trois petites pièces contilagineuses, la médiane étant tubuleuse et les deux autres pleines et en forme d'arceaux.

LESPÈS pense que les spermatophores prennent naissance dans une portion élargie et sub-terminale du canal déférent. Ses observations ont une importance réelle, car on avait cru pendant longtemps que les corps étrangers trouvés dans le vagin des femelles étaient des portions terminales du pénis, qui se seraient détachées. STEIN avait déjà rectifié cette erreur et SIEBOLD avait adopté sa manière de voir.

(1) LESPÈS. Mémoire sur les spermatophores des grillons, *Ann. Sc. Nat.*, 1855.

Pourtant, un naturaliste de haute valeur, H. MILNE-EDWARDS (1) n'a pas été convaincu par les observations de LESPÈS : « Il ne me me paraît pas encore suffisamment démontré, dit-il, que ces prétendus spermatophores ne soient pas la portion terminale du pénis qui, lors de l'accouplement, se détacherait et resterait implantée dans l'appareil femelle, ainsi que cela se voit très souvent chez beaucoup d'autres insectes ».

Mais les observations faites par BERLESE, il y a une douzaine d'années, corroborent les résultats donnés par LESPÈS. En effet, BERLESE a assisté à la formation des spermatophores chez les Grillons et il en a vu se reproduire jusqu'à trois fois en vingt-quatre heures chez le même individu.

Ce même auteur avance en outre quelques faits méritant d'être rapportés. Disons d'abord qu'il sépare les Gryllides des Gryllotalpides.

Chez les mâles des premiers, il dit qu'il existe une *vésicule séminale* identique à celle de la femelle, et se composant d'une petite bourse réniforme, munie d'un long filament pelotonné; que les glandes prostatiques ont la forme de deux petits sacs ressemblant à des oreilles, qui s'embouchent dans le canal éjaculateur par les valvules de STRAUSS.

Il mentionne que le conduit éjaculateur des mâles de *Gryllotalpa* porte deux glandes accessoires formées par deux longs filaments, gros et pelotonnés, et deux glandes prostatiques ayant l'aspect de deux amples bourses piriformes appuyées aux derniers arcs inférieurs; enfin il croit à l'existence autour du conduit éjaculateur d'un grand nombre de petits *vaisseaux spermatiques* ou de *vésicules séminales*, s'insérant à la même hauteur que les deux *glandes accessoires*.

Mes observations personnelles ont confirmé certains faits exposés ci-dessus; elles en ont infirmé d'autres. C'est ce que je me propose de faire ressortir en exposant les données que j'ai recueillies sur les espèces suivantes :

*Gryllotalpa vulgaris*, LATREILLE.

*Gryllus domesticus*, LINNÉE.

*Gryllus campestris*, LINNÉE.

*Brachytrypes membranaceus*.

(1) H. MILNE-EDWARDS. Leçons sur l'Anatomie et la Physiologie.

**Gryllotalpa vulgaris**, ♂, LINNÉE.

Pour l'étude de l'appareil génital mâle de *Gryllotalpa*, on peut se reporter à la description donnée par L. DUFOUR. Les canaux déférents présentent un enroulement épидидymique très prononcé, puis ils se dirigent vers l'arrière du corps où ils se recourbent assez brusquement en U pour aller rejoindre le conduit éjaculateur (Pl. xxvi, fig. 5). Celui-ci donne, à sa partie antérieure, insertion à des organes complémentaires dont l'ensemble forme une masse considérable entre les testicules et dissimule le tube digestif. Un simple examen à l'œil nu permet de distinguer dans cet ensemble les deux sortes d'éléments que L. DUFOUR appelait *vésicules séminales* de *premier* et de *deuxième ordre*. Comme je me suis assuré que la paire de vésicules dites de deuxième ordre renferme seule des spermatozoïdes, je désignerai à l'avenir les vésicules de premier ordre sous le nom de *cœcums* ou *tubes glandulaires* du conduit éjaculateur (Pl. xxvi, fig. 5).

Ces tubes glandulaires sont fort nombreux; il y en a une centaine de chaque côté, groupés par paquets de quatre à six et paraissant bifides; par un effet d'optique, chacun semble porter une strie longitudinale blanche de chaque côté; ils sont d'une couleur un peu grise ou rosée qui diffère de celle des vésicules séminales vraies; leur longueur moyenne est de 10 à 15 millimètres.

Tout ce massif de *tubes glandulaires* s'étend jusqu'à l'arrière du corps, entourant la partie inférieure des deux *vésicules séminales*. On peut les considérer comme répartis en quatre groupes, deux de chaque côté; les deux groupes antérieurs sont composés des tubes glandulaires de beaucoup les plus nombreux et les plus développés; les deux groupes postérieurs sont moins apparents et ils sont séparés des autres à la face ventrale par deux masses musculaires. Mais tous ces cœcums s'embouchent à la même hauteur dans le conduit éjaculateur après avoir convergé de chaque côté en un court canal.

L'étude histologique de ces tubes arrivés à maturité révèle les faits suivants (Pl. xxv, fig. 7): leur section est circulaire avec un diamètre moyen de 120 $\mu$ ; leur enveloppe, peu épaisse, est formée par un épithélium composé d'une couche de cellules régulières, pavimenteuses ou cubiques; les noyaux sont gros, ovalaires à contenu

granuleux ; le protoplasma cellulaire est finement granuleux ; à l'extérieur, on découvre par endroit une faible paroi propre et des traces de tunique péritonéale surtout en se rapprochant du point d'insertion. La lumière glandulaire est remplie par une substance finement granuleuse qui se colore en rose par le micro-carmin ; mais cette sécrétion présente des variations assez intéressantes dont je décrirai seulement *trois stades* : 1<sup>o</sup> le contenu des tubes glandulaires forme un coagulum à fond parfaitement homogène sur un reticulum vague qui remplit en son entier le lumen et se colore uniformément par les réactifs ; 2<sup>o</sup> dans certains tubes, on découvre, disséminés au milieu du coagulum des points brillants, c'est-à-dire dont la réfringence diffère du reste ; peu à peu le nombre et l'éclat de ces points augmentent, ce qui dénote la formation commençante d'une quantité considérable de *cristaux* ; 3<sup>o</sup> on finit par voir des tubes presque entièrement remplis de ces cristaux ; le coagulum en est farci au point qu'on le distingue à peine ; par un effet d'optique, ces cristaux donnent l'illusion qu'une grande quantité de poussière noirâtre remplit la lumière glandulaire. Si l'on fait varier la vis micrométrique on constate tantôt que les granulations paraissent claires à leur centre et noires à leur pourtour, tantôt le contraire.

J'ai reconnu que cette poussière noire n'existe qu'à l'approche du rut, où elle se développe avec une grande rapidité, et qu'elle est plus abondante dans les tubes postérieurs que dans les autres. Chez quelques individus, je n'ai pas trouvé un seul de ces cristaux ; chez d'autres, presque tous les tubes en renfermaient. Il faut en conclure qu'ils commencent à apparaître d'abord dans les tubes postérieurs à un certain stade du développement de l'insecte.

Au milieu du massif formé par les tubes glandulaires, j'ai déjà dit qu'on trouve deux grosses vésicules tubuleuses, considérées comme des *réservoirs spermatiques* par L. DUFOUR et comme des *glandes accessoires* par BERLESE (Pl. xxvi, fig. 9). De ces deux auteurs, le premier a à peu près raison, le second a tort : en effet, il est facile de s'assurer que ces vésicules renferment des spermatozoïdes en quantité considérable ; ce sont donc des vésicules séminales tout simplement.

Pour leur description anatomique, je renvoie au mémoire de L. DUFOUR. Toutefois, je dois dire que cet auteur ne les a pas exactement représentées ; peut-être les a-t-il observées à un moment

où elles étaient affaissées, car il les considère comme enroulées en spirale sur le même plan. Chacune est, au contraire, constituée par un long boyau aveugle, à parois lisses, de couleur blanche, qui va de la face ventrale à la face dorsale en décrivant deux tours de spire et en fournissant une partie terminale presque rectiligne et verticale. Ces deux vésicules se rétrécissent de moitié au moment de s'emboucher sur le conduit éjaculateur. Quand on les arrache, on enlève toujours en même temps quelques tubes glandulaires, ce qui indique que ces organes sont très serrés les uns contre les autres à leur origine.

On peut obtenir des coupes très fines des vésicules séminales car leur paroi, bien que mince, est très résistante : leur diamètre total est d'environ un millimètre, l'épaisseur de l'enveloppe n'est guère que de  $30\mu$  ; on y voit toujours deux couches cellulaires, un épithélium composé d'une couche de cellules régulières, pavimenteuses, à noyaux ellipsoïdaux et à protoplasma très finement granuleux, le tout soutenu par une fine membrane basilaire, et, en dehors, une enveloppe lamellaire péritonéale presque aussi épaisse que la première couche, mais avec des noyaux moins abondants et allongés tangentiellement. Ces vésicules sont bourrées de spermatozoïdes filiformes, distribués par paquets, et analogues à ceux qu'on voit dans les épидидymes.

La partie rétrécie des deux vésicules ne présente pas de différences de structure avec le reste.

Il y a lieu maintenant de passer à l'étude d'une troisième espèce d'organe annexé au conduit éjaculateur des mâles de *Gryllotalpa*, tout à fait à son extrémité. Pour BERLESE, il s'agit d'une *glande prostatiforme* binaire, analogue à celle qui a été reconnue chez les Locustides ; mais alors, s'il en est ainsi, comment expliquer son existence chez les femelles ? BERLESE ne paraît pas s'être préoccupé de cette objection, sur laquelle L. DUFOUR s'est au contraire longuement arrêté. Ce dernier auteur a fini par adopter la dénomination d'organes des *sécrétions excrémentitielles* pour désigner les deux petits corps dont il est question. Voici ce qu'il en dit : « Lorsqu'on saisit une courtilière, quel que soit son sexe, elle répand par la région de l'anus, un liquide excrémentitiel brun, d'une fétidité nauséabonde. Ce liquide est en partie formé par la matière stercorale du rectum et en partie le produit d'une sécrétion spéciale.

De chaque côté de la partie postérieure de la cavité abdominale, le rectum est flanqué par deux corps ovoïdes assez gros, remarquables par une couleur azurée ou bleu lapis, produite par une humeur qu'ils renferment et qui a la consistance de l'humeur vitrée de l'œil humain. Ce corps se termine en avant par une sorte de gland froncé, ridé, lobulé ou vésiculeux, que je regarde comme l'organe éminemment sécréteur de cet appareil. En arrière, ce réservoir s'atténue un peu et va s'aboucher dans le rectum immédiatement avant l'anüs ».

L'ensemble de cette description est exacte ; mais il est utile de la compléter et il y a des réserves à faire pour ce qui est des fonctions du gland antérieur, et aussi pour ce qui est des relations de ces organes avec le rectum. Les deux organes sont situés tout à fait à l'arrière du corps, de chaque côté du conduit éjaculateur, et cachés par la masse des tubes glandulaires ; leur longueur est à peu près de six millimètres et leur largeur de trois millimètres ; ils sont en général formés de deux lobes séparés par un léger sillon annulaire ; le *lobe antérieur* que L. DUFOUR appelle un gland sécréteur, a 2<sup>mm</sup> 1/2 de longueur. Le *lobe postérieur* est plus allongé et effilé en pointe mousse. La disposition bilobée n'est pas toujours visible.

Les coupes montrent que la structure du lobe antérieur est tout à fait identique à celle du lobe postérieur ; il en est de même de leur contenu. La paroi est toujours très résistante, qu'il s'agisse d'individus immatures ou d'adultes ; et pourtant, chez les derniers, elle est très mince ; on y voit une couche cellulaire composée de cellules pavimenteuses à noyaux obronds, doublée à l'intérieur d'une cuticule très fine, et renforcée extérieurement par une faible tunique péritonéale. Le contenu remplit entièrement la cavité qui est grande ; il paraît homogène, non granuleux, se coagule sous l'effet des fixateurs, se colore en rose tendre par le picro-carmin, en violet par la méthode de HEIDENHAIN.

Vu la position de cet organe, la consistance du liquide qu'il contient et ses points de ressemblance avec la *glande prostatique* des Locustides, j'estime qu'il doit être considéré aussi comme une glande fournissant un mucus destiné à lubrifier l'appareil copulateur. Cet organe existe chez les femelles, c'est vrai ; mais dans ce cas, il fournit sans doute encore un lubrifiant pour le vagin ou un liquide glutineux aidant à la constitution du nid de ces insectes.

**Gryllotalpa vulgaris**, ♀, LINNÉE.

Cet insecte présente deux sortes d'organes annexés à l'oviducte : 1° Un *receptaculum seminis* ou *spermathèque* ; 2° la paire d'appendices que L. DUFOUR désignait sous le nom d'organes des *sécrétions excrémentitielles* (Pl. xxvi, fig. 1).

La *spermathèque* est très particulière. Sa longueur totale in situ, c'est-à-dire lorsqu'elle n'est pas développée, est de 9 millimètres, et sa largeur de 4 millimètres. Sa couleur est blanche, légèrement jaunâtre. On y reconnaît deux parties distinctes, le réservoir séminal et le canal séminal.

Le *réservoir séminal* a une forme ovoïde assez allongée, il se termine postérieurement par un éperon plus ou moins recourbé qui est situé près de l'anus. Le réservoir se dirige dans le sens longitudinal, couché sur l'oviducte, d'arrière en avant. A son extrémité antérieure, s'insère le canal séminal par un renflement infundibuliforme ; mais le conduit ne tarde pas à diminuer de grosseur et n'a guère qu'un demi-millimètre de diamètre. Il se replie immédiatement contre le réservoir qu'il suit en droite ligne d'avant en arrière pour s'insérer à la paroi dorsale et presque finale de l'oviducte. Le ganglion nerveux terminal est placé au-dessus du réservoir, un peu sur le côté, vers la courbure de l'éperon ; le ganglion suivant est situé au delà du réservoir.

La description qui précède diffère beaucoup de celle qui a été donnée par L. DUFOUR. Ce naturaliste s'est laissé tromper par les apparences en décrivant un boyau sécréteur, un réservoir et un canal excréteur ; cela pourrait faire croire que la *spermathèque* de *Gryllotalpa* porte une glande appendiculaire analogue à l'organe de couleur violette, qu'on trouve chez les Tetticides. Or, il n'en est rien : L. DUFOUR a pris le canal séminal pour un boyau sécréteur et l'éperon pour un canal excréteur ou inversement. Cette erreur ne s'explique guère, surtout étant donnée la grosseur de l'insecte disséqué.

J'ai pu suivre le développement du *receptaculum seminis* des Gryllotalpides pendant une assez grande partie de la vie de ces animaux (Pl. xxv, fig. 8, Pl. xxvi, fig. 1 et 3). Chez les larves jeunes, il est figuré par un tout petit bourgeon, couché sur l'oviducte et

recourbé en U à concavité tournée vers l'anus ; la petite branche de l'U est aveugle, la grande qui est appelée à devenir le canal séminal, se raccorde à l'oviducte. Chez des individus plus âgés, l'organe est formé par un boyau d'égale grosseur dans toutes ses parties ; il présente toujours la même disposition en U, mais beaucoup plus allongée, et l'extrémité aveugle est enroulée en spirale externe, laquelle représente l'éperon qu'on trouve chez l'insecte parfait. Enfin, chez des individus parvenus à maturité, après le coït, la spermathèque a pris la forme décrite précédemment : elle est gonflée par une quantité considérable de spermatozoïdes ; alors sa membrane paraît être mince, diaphane, de couleur blanche, et est surtout visible dans la région de l'éperon. Il est à peine besoin de faire remarquer que ce dernier n'est pas l'homologue de celui qui sera décrit chez les Acridides.

J'ai effectué des coupes sur des spermathèques de larves et d'insectes parfaits. Chez des larves déjà avancées en âge, la disposition est assez caractéristique ; alors qu'on ne distingue encore aucune différence de grosseur entre la partie qui deviendra le réservoir séminal et le conduit vecteur, les coupes de ces deux parties ne peuvent être confondues. En effet tandis que la section transversale de ces derniers est à peu près régulièrement ovale, celle du réservoir est ovale à l'extérieur, mais intérieurement elle présente des protubérances prononcées et disposées avec symétrie ; ces protubérances n'intéressent que l'épithélium. Elles sont en nombre variable ; mais le plus souvent on en compte de vingt à vingt-cinq sur le pourtour. Elles s'atténuent à mesure que le réservoir s'agrandit et finissent par disparaître entièrement. En allant de dehors en dedans, on rencontre d'abord une lamelle péritonéale très visible avec des noyaux ovalaires assez abondants, puis une couche conjonctive dans laquelle j'ai cru remarquer des fibres striées et des trachées ; enfin une couche cellulaire d'épaisseur variable suivant l'âge des individus. Le plus souvent, avant la maturité, les cellules épithéliales sont grosses, cylindriques, avec un noyau nucléolé, situé près de la face externe ; à l'intérieur sont de petites cellules qui s'enfoncent entre les autres en forme de coins gros et courts.

La couche cellulaire est revêtue intérieurement par une cuticule assez épaisse. Avant l'arrivée des spermatozoïdes, il se produit une

sécrétion abondante, finement granuleuse, qui distend les parois de l'organe et à la suite de laquelle de nombreuses vacuoles se remarquent dans le protoplasma cellulaire. Lorsque les spermatozoïdes pénètrent dans la spermathèque au moment du coït, ils se répartissent par groupes dans des sortes de cryptes formées dans la sécrétion, qui est alors en grande quantité et qui se colore en rose éclatant par le carmin. Mais peu à peu les spermatozoïdes remplissent entièrement le réservoir, ils se répartissent régulièrement et les groupements disparaissent. Les parois de toute la spermathèque sont devenues blanchâtres et fort minces, la couche cellulaire a disparu et les spermatozoïdes restent maintenues par l'enveloppe cuticulaire. Je n'ai pas observé de canalicules analogues à ceux qui ont été vus chez les Acridides et les Locustides ; mais ce n'est pas une raison pour affirmer qu'il n'en existe pas.

L'*éperon* offre la même constitution que le réservoir dont il n'est qu'une petite partie.

Le *canal séminal* est aussi formé des mêmes éléments ; mais il y a épaissement de toutes les couches constitutives et surtout de la cuticule ; celle-ci offre une affinité plus grande pour les colorants ; elle présente une structure lamellaire et se chitïnise fortement. Vers sa jonction avec l'oviducte, le canal séminal n'a que quelques millimètres de diamètre interne.

Le second organe annexé à l'oviducte ressemble aux glandes prostatiques des mâles. Je crois pouvoir le considérer comme étant en connexion avec l'oviducte et non avec le rectum : en effet, j'ai essayé bien souvent d'enlever le tube digestif des *Gryllotalpa* par arrachement brusque, et je n'ai pas constaté qu'il entraînaît à sa suite l'organe binaire dont il est question ; les résultats étaient tout différents lorsque j'enlevais de la même façon les organes génitaux. En somme, ces organes paraissent déboucher dans une sorte de cloaque où arrive l'oviducte.

Les deux glandes sont situées de chaque côté de l'oviducte, au-dessous du rectum ; leur coloration est bleuâtre, très claire ; elles paraissent avoir une membrane pellucide fort mince renfermant une substance ayant l'aspect du blanc d'œuf ; si l'on place le scalpel au-dessous, on le voit par transparence. Par le toucher, on reconnaît que ces deux organes sont durs, résistants. Généralement chacun d'eux est formé de deux lobes séparés par un petit étranglement ;

à leur partie antérieure, ils s'appliquent contre l'éperon de la spermathèque. Leur longueur est de près de six millimètres et leur largeur de trois millimètres.

Leur structure intime est difficile à établir à cause de l'excessive fragilité des tissus. Les détails que j'ai pu observer ressemblent à ceux qui ont été notés chez les mâles. Il m'a semblé toutefois que le contenu était plus consistant et qu'il avait une affinité plus grande pour les colorants ; il forme un caillot qui se sépare en petites bandes parallèles dans les préparations.

J'estime que ces organes ne peuvent être que des agents sécréteurs d'un mucus destiné à lubrifier l'appareil génital, peut-être à engluer et à retenir les *spermatophores* ; peut-être encore sécrètent-ils la substance employée à la formation des nids où l'on trouve, comme on sait, 200 à 300 œufs agglomérés et plus ou moins accolés.

#### ***Gryllus campestris*, ♂, LINNÉE.**

L'appareil génital des Gryllides proprement dits présente de notables différences avec celui des Gryllotalpides. Ces différences ressortent même des dissections les plus rapides et les plus superficielles ; a fortiori, sont-elles éclatantes après des dissections approfondies.

Les testicules n'ont pas le même aspect tout en occupant des positions identiques. On ne découvre pas la paire de vésicules séminales qui est si apparente chez les *Gryllotalpa*, leurs fonctions paraissent dévolues aux canaux déférents qui sont très renflés, sur une longueur d'environ huit millimètres du côté ventral, au milieu des organes appelés vésicules séminales par L. DUFOUR et qui sont en réalité des tubes glandulaires. Ceux-ci constituent les annexes les plus importantes du conduit éjaculateur des *Gryllus* ; on en compte une grande quantité à l'aspect embroussaillé dont l'ensemble est formé de deux massifs accolés. Ce sont des cœcums tubulaires différents de ceux du genre précédent, car ils paraissent groupés par paquets de quinze à vingt et l'on n'y remarque jamais de stries longitudinales blanchâtres ; quelques-uns paraissent remplis d'une substance noirâtre. Tout cet ensemble se resserre à l'approche du conduit éjaculateur à la partie antérieure duquel il se rattache.

A la même hauteur, j'avais cru voir s'emboucher le conduit vecteur d'une grosse vésicule séminale réniforme (1), allongée, déjà signalée par BERLESE (2), mais, dans mon travail de vérification, j'ai acquis la conviction que cette vésicule n'existe pas. Par compensation, la portion terminale des canaux déférents s'est dilatée pour former des espèces de réservoirs spermatiques.

BERLESE a prétendu avoir observé de chaque côté du conduit éjaculateur deux petites *glandes prostatiques* en forme d'oreilles. J'ai reconnu l'exactitude de cette observation et isolé les organes en question du tissu adipeux jaunâtre qui les entoure.

Donc, chez ce *Gryllus*, on peut dire qu'il existe trois sortes d'organes internes annexés à l'appareil génital mâle :

1° Des *tubes glandulaires* au nombre de plus d'une centaine de chaque côté ;

2° Des renflements considérables de la terminaison des canaux déférents qui sont bourrés de spermatozoïdes à l'époque du rut ;

3° Deux *glandes prostatiques* avec des conduits vecteurs très courts tout en étant réellement apparents.

C'est dans l'ordre indiqué ci-dessus que je vais étudier ces différents organes.

Les *tubes glandulaires* annexés (Pl. xxvi, fig. 2) à la partie antérieure du conduit éjaculateur des *Gryllus* sont plus nombreux qu'on pourrait le croire au premier abord. Il y en a au moins une centaine de chaque côté. Leur longueur est variable, mais on peut l'estimer en moyenne à cinq millimètres. Ces tubes sont à peu près cylindriques ; toutefois ils se rétrécissent légèrement à une faible distance de leur point d'insertion pour se perdre dans une couche importante de tissu conjonctif serré dans laquelle ils semblent implantés. Ce tissu conjonctif circonscrit une sorte de conduit collecteur très court de tous les tubes du même côté analogue à celui qui sera décrit chez les Locustides. Le diamètre moyen des tubes glandulaires est de 120  $\mu$  ; à maturité, leur paroi épithéliale est formée d'une seule couche de cellules cubiques ou pavimenteuses

(1) A. FENARD. Compte-Rendus. 1896.

(2) BERLESE. Osservazioni sull'anatomia *Gryllus campestris* *Atte della Società Veneto*, Trentina, 1881) et loc. cit.

renfermant un gros noyau granuleux et nucléolé ; avant la sécrétion, ces cellules sont cylindriques et allongées ; à l'extérieur, on distingue une fine paroi propre et une tunique péritonéale indiquée seulement par quelques noyaux rares et aplatis. La sécrétion se coagule sous l'influence des fixateurs et elle remplit à peu près toute la lumière du tube ; elle se présente sous l'aspect d'un réticulum à mailles serrées et régulières qui se distinguent nettement sur un fond coloré en clair et très finement granuleux. Lorsque les coupes arrivent dans les régions du conduit collecteur, on remarque les sections d'un grand nombre de tubes dont les cellules limitantes sont très aplaties ; le tissu conjonctif qui entoure la base de ces tubes paraît lamellaire et offre des noyaux ovoïdes assez rares. Les coupes longitudinales montrent que les cellules sont fort serrées dans l'intérieur du conduit.

Dans la masse des tubes glandulaires précédents, mais plus rapprochées de la face ventrale, les parties renflées et sinueuses des canaux déférents sont bien visibles jusqu'à leur jonction pour former le conduit éjaculateur. Ce ne sont pas des enroulements épидидymiques de canaux du même calibre comme chez la *Gryllotalpa*, mais des dilatations très sensibles, puisqu'elles atteignent plus d'un demi-millimètre, de trois, quatre ou cinq anses qui terminent chacun des canaux déférents. Cette forme est à noter car elle représente une transition entre les Gryllides et les Locustides. Les renflements ci-dessus qui, développés, ont environ huit millimètres de longueur, sont bourrés, à l'époque du rut, de spermatozoïdes qui deviennent très visibles après coloration ; des coupes montrent que leur paroi est mince, qu'elle est constituée par des cellules pavimenteuses à petits noyaux et disposées sur une seule couche ; en dehors se voient une membrane basilaire, et une tunique péritonéale continue presque aussi épaisse que la couche cellulaire. Vu cette disposition il est logique d'admettre que les spermatophores se forment dans une partie sub-renflée du conduit éjaculateur, lequel est assez allongé.

Quant aux *glandes prostatiques* en forme d'oreilles, elles peuvent être facilement étudiées au moyen de coupes (Pl. xxvi, fig. 6) ; elles sont constituées par deux petits sacs à parois minces et remplies par un liquide clair et filant ; elles s'insèrent à la fin du conduit éjaculateur par un très court canal en se rapprochant de la face ventrale. Leur

plus grande dimension n'est pas supérieure à un millimètre ; j'ai mesuré quelques-uns de ces organes et j'ai trouvé en moyenne  $\frac{2}{3}$  de millimètre de longueur sur  $\frac{1}{3}$  de millimètre de largeur. La paroi est constituée par des cellules pavimenteuses aplaties, à noyaux allongés tangentiellement et dont le contenu est granuleux ; à l'extérieur est une lamelle de soutien. Les conduits vecteurs sont très courts et présentent un léger renflement à leur jonction avec le canal éjaculateur. On ne peut guère assigner à ces organes que le rôle de prostates.

Je n'ajouterai qu'un mot à ce que j'ai déjà eu l'occasion de dire des *spermatophores*, dont l'étude anatomique a été faite par YERSIN et LESPÈS. Il n'est plus admis aujourd'hui que ces petits corps puissent être l'extrémité péniale qui se serait rompue au moment du coït. On peut les observer facilement chez les mâles et s'assurer qu'ils se rattachent à un assez long filament. L'étude histologique ne révèle la présence d'aucun élément cellulaire dans les spermatophores : chacun est formé d'une enveloppe anhyste très épaisse dont une mince couche externe est seule colorée par l'effet du picro-carmin et figure en conséquence une fine pellicule. A l'intérieur de cette pellicule anhyste, on reconnaît une substance homogène non colorée par les réactifs, au sein de laquelle se trouve une cavité relativement petite et souvent piriforme qui renferme des spermatozoïdes. Comme on distingue des spermatozoïdes dans la pointe allongée de la cavité, cela indique vraisemblablement qu'ils s'échappent de ce côté par suite de la rupture de la vésicule.

#### ***Gryllus campestris*, ♀, LINNÉE.**

Chez cet insecte, les annexes de l'oviducte sont plus simples que chez les Gryllotalpides. On ne distingue qu'une spermathèque composée de deux parties bien distinctes : 1° le réservoir séminal qui est placé dans l'angle des deux oviductes ; il est réniforme et mesure trois millimètres de longueur sur deux millimètres de largeur ; sa consistance est dure, élastique ; sa couleur blanche contraste avec celle des organes voisins et le fait immédiatement découvrir ; 2° le canal séminal qui mesure 12 millimètres lorsqu'il est bien développé ; il s'insère à l'ombilic du réservoir, s'accôle à ce dernier, puis s'enroule en hélice irrégulière à tours très serrés, pour

venir ensuite s'emboucher à la paroi dorsale de l'oviducte sur un renflement formé à la jonction des deux oviductes latéraux. La chaîne ganglionnaire passe au-dessous de la spermathèque qui est assez éloignée du dernier ganglion, à l'inverse de ce qui a lieu chez les Gryllotalpides et autres Orthoptères.

Outre la *spermathèque*, qu'il appelle suivant son habitude *glande sébifique*, L. DUFOUR a cru voir dans le voisinage de l'oviducte un autre appareil glandulaire, ce qui le conduit à supposer que la femelle du *Gryllus* fabrique à ses œufs quelque enveloppe. BERLESE ne fait aucune allusion à l'existence possible de cet organe. L. DUFOUR est si affirmatif à ce sujet que je crois devoir citer in-extenso le passage suivant de son mémoire : « Mais indépendamment de cet appareil sébifique, des investigations attentives font découvrir dans le voisinage de l'oviducte du Grillon, un autre organe sécréteur qui se présente sous la forme de follicules déchiquetés en lambeaux irréguliers ou polymorphes, semi-diaphanes et d'une consistance un peu calleuse. Ces follicules dont les connexions me sont encore inconnues, mais dont l'existence est positive, peuvent être confondus avec les lambeaux adipeux au milieu desquels ils se trouvent ; mais leur consistance, leur couleur et leur défaut de pointillement les en distinguent ».

« L'existence de ces follicules que je ne balance pas à regarder comme faisant partie d'un organe sécréteur, me porte à croire que la femelle du Grillon doit fabriquer à ses œufs quelque enveloppe, quoique dans l'histoire des habitudes de cet Orthoptère, on s'accorde à dire qu'il dépose simplement ses œufs en terre ».

J'ai procédé à de nombreuses dissections en vue d'arriver à bien reconnaître l'annexe dont parle L. DUFOUR ; mais l'étude anatomique seule, même avec une forte loupe, ne m'a pas permis de le distinguer du corps graisseux environnant, de sorte que je doute de son existence, d'autant plus que, par les coupes, je n'ai pas distingué autre chose qu'un corps graisseux.

Je reviens à l'histologie du *receptaculum seminis*. Ce qui frappe dès l'abord à l'examen des coupes du réservoir séminal, c'est la quantité considérable d'épines poussées par la cuticule chitineuse de revêtement interne. Ces épines rappellent celles qui seront décrites chez les Acridides ; mais elles sont plus courtes, plus abondantes et moins aiguës ; l'*intima* cuticulaire dont elles dépendent est assez

peu épaisse ; elle paraît lamellaire, stratifiée ; je n'ai pas constaté qu'elle fût traversée par des canalicules indiquant la présence dans la paroi de glandes monocellulaires. En dehors de la cuticule se voit une couche cellulaire, composée d'une seule rangée de cellules cylindriques, assez larges, devenant pavimenteuses à maturité ; elles renferment des noyaux ovoïdes avec de nombreuses granulations excessivement fines et un nucléole ; le protoplasma est finement granuleux. En dehors de la tunique propre, on distingue une enveloppe péritonéale régulière et continue. Dans le réservoir séminal se trouvent à certains moments une quantité considérable de spermatozoïdes uniformément répartis.

Brusquement, c'est-à-dire sans atténuation progressive comme chez les Gryllotalpides, Locustides, Mantides, on passe de la cavité du réceptacle au *canal séminal*. Celui-ci présente la même structure histologique que le réservoir ; mais il arrive, chez les *Gryllus* comme dans nombre d'autres cas, que la cuticule s'épaissit, devient fortement chitineuse, que la couche cellulaire est formée d'éléments cylindriques plus allongés et plus serrés, ce qui donne une solidité très grande au canal séminal, surtout dans la région du renflement sus-oviductal.

#### ***Gryllus domesticus* ♂ et ♀ LINNÉE.**

La disposition de l'appareil génital mâle est la même que dans l'espèce précédente, tant pour l'anatomie que pour l'histologie. Chez les femelles, j'ai noté une légère différence dans l'aspect de la *spermathèque* : tandis que chez le *Gryllus domesticus*, le *réservoir séminal* est parfaitement réniforme avec les deux extrémités bien arrondies, chez le *Gryllus campestris*, il est plus aplati, plus allongé et les deux extrémités sont plus atténuées ; en outre, dans cette dernière espèce, le canal séminal m'a paru être accolé au réservoir sur une plus grande longueur. Dans les deux cas, le *canal séminal* présente un léger *renflement sus-oviductal* qui paraît brunâtre par suite de sa forte chitinisation ; on constate que ce canal s'enfonce insensiblement dans un *sillon longitudinal* de l'oviducte et que son insertion réelle est un peu plus en arrière que son insertion apparente.

Les quelques observations que j'ai pu faire sur *Brachytrypes membranaceus* et divers *Platyblemnus*, conservés depuis longtemps dans l'alcool, ne m'ont rien appris de bien particulier. J'ai noté toutefois, dans les *Brachytrypes* mâles, l'absence de la vésicule séminale signalée par BERLESE chez les *Gryllus*, la dilatation très accentuée des canaux déférents dans la moitié rapprochée de leur point de confluence, et l'augmentation très grande du nombre des tubes glandulaires annexés. De plus, ces tubes m'ont paru être de deux grandeurs, les uns étant allongés et légèrement sinueux, les autres étant courts, droits et fort serrés. En évaluant à un mille le nombre total de ces tubes, on ne peut être taxé d'exagération. Les *spermatophores* des *Brachytrypes* sont assez gros, puisqu'ils mesurent 2 millim. 1/2 de long sur 2 millimètres de large; ils sont de couleur rouge brique par transparence, tandis que ceux des *Gryllus campestris* sont à peine teintés de rose, et ceux de *G. domesticus* à peu près incolores.

La famille des Gryllides nous offre donc une série de formes de transition : les Gryllotalpides mâles se rapprochent des Mantides par toutes leurs annexes, *tubes glandulaires, vésicules séminales, organes prostatiques*; les *Gryllus* mâles se rapprochent des Locustides par l'absence de vésicules séminales, le développement de leurs canaux déférents et leurs glandes prostatiques; les *Brachytrypes* s'en rapprochent davantage encore par le nombre et l'aspect des cœcums glandulaires et par la forme ovalaire de leurs prostates.

Pour ce qui est des femelles, la transition est plus brusque : en effet, nous ne trouvons pas chez les Gryllotalpides l'*appareil sébifique* si hautement différencié des Mantides, et il n'y a pas formation d'*oothèque*; mais les deux organes qui sont placés de chaque côté du vagin et qui aboutissent à une sorte de cloaque ne sécrètent-ils pas une espèce de mucus destiné à agglomérer les œufs et à en former des nids si curieux qu'on trouve au fond des galeries des Gryllotalpa.

Il y a un genre de la famille des Gryllides qui me paraît mériter de fixer l'attention, c'est l'*Æcanthus*. Je n'ai pas eu l'occasion d'en disséquer quelques individus, et je le regrette vivement; mais si je m'en rapporte à la description donnée par L. DUFOUR, je relève le passage suivant : « Chez les mâles, les vésicules séminales, nombreuses, courtes, disposées en deux groupes confondus en un seul

paquet inextricable comme dans les autres Grilloniens, sont de deux ordres. Les unes, plus multipliées, plus en évidence, sont petites et cylindroïdes. Les autres, placées au-dessous des premières, qu'elles débordent rarement, sont un peu plus grandes et en forme de petites massues ».

D'après ces indications, on peut admettre que l'*Æcanthus* se rapproche des Locustides où l'on trouve aussi des annexes mâles de deux grosseurs et en très grand nombre dans chaque catégorie.

Mais l'étude des femelles fait reconnaître une forme bien plus caractéristique encore. Voici ce que dit L. DUFOUR à ce sujet : « L'appareil sébifique se compose d'un réservoir vésiculaire, ovalaire blanc, inséré par un col fort court à l'origine de l'oviducte, et d'un vaisseau sécréteur filiforme, flexueux, bifide ou fourchu à son bout flottant, et qui m'a paru s'implanter un peu loin du col dont je viens de parler ».

La description ci-dessus et la figure qui l'accompagne montrent bien que l'*Æcanthus* s'éloigne des *Gryllus* pour se rapprocher des Locustides. En effet, comme chez les Locustides, la glande sébifique de DUFOUR, c'est-à-dire la *spermathèque*, a un réservoir ovalaire et un conduit séminal court ; et puis qu'est-ce que ce « vaisseau sécréteur filiforme » qui fait partie de l'appareil sébifique et qui s'implante loin du col du réservoir ? Il n'est plus possible d'admettre ses relations avec la *spermathèque*. Ce ne peut être que l'homologue du *boyau oviductal* qui paraît devoir exister dans la majeure partie des Locustides.

L. DUFOUR ne mentionne pas l'existence de *glandes prostatiques* chez l'*Æcanthus* ; il est vrai qu'il n'a pas découvert non plus celles des *Gryllus*. Comme ces derniers en possèdent qui sont en connexion évidente avec la partie terminale du conduit éjaculateur, comme d'autre part l'*Æcanthus* se rapproche encore davantage des Locustides où les prostates sont bien différenciées, on ne peut guère hésiter à dire que ces organes doivent à fortiori se rencontrer chez l'*Æcanthus*.

## VI

LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL  
GÉNITAL DES LOCUSTIDES.

L'appareil génital des Locustides a été décrit par L. DUFOUR en prenant pour type *Ephippigera vespertina*. Voici le résumé de ses conclusions, desquelles il y a beaucoup à retenir, surtout au point de vue anatomique.

On reconnaît chez les mâles un *épididyme* et des *vésicules séminales*. Celles-ci sont remplies de sperme à l'époque du rut et occupent alors une grande partie de l'abdomen. Elles sont de deux ordre : 1<sup>o</sup> les vésicules séminales dites *antérieures* sont filiformes, simples ou bifurquées ; elles aboutissent à un corps arrondi qu'elles entraînent lorsqu'on les arrache en masse (L. DUFOUR pense que ce corps pourrait bien être un réservoir) ; 2<sup>o</sup> les vésicules séminales dites *postérieures*, plus petites et plus nombreuses, forment quatre groupes parfois difficiles à distinguer ; dans chacun des groupes, il y a une espèce de *noyau* ou corps central sur lequel les vésicules sont implantées comme les piquants sur le corps d'un hérisson ; l'auteur a cru voir que ces noyaux étaient creux à l'intérieur, mais il n'en est pas absolument certain. Dans le genre *Conocephalus*, il a reconnu aussi des vésicules séminales de deux ordres.

Enfin, il a signalé chez *Ephippigera vespertina*, de chaque côté du canal éjaculateur, un organe d'une sécrétion spéciale. Cet organe est arrondi, d'aspect lenticulaire, d'un blanc assez resplendissant et d'une consistance un peu élastique ; il paraît presque sessile ; une forte loupe permet d'apercevoir à sa surface quelques rides légères. Ce serait une *glande prostatiforme*.

Chez les femelles de *Ephippigera*, L. DUFOUR a décrit un organe qu'il appelle *sébifique* selon son habitude et qui s'insère à la partie supérieure de l'oviducte. En outre, il a signalé l'existence d'un vaisseau tubuleux, simple, filiforme, semi-diaphane, flexueux, qui s'insère sur l'oviducte à l'entrée de l'oviscapte ; il doute que ce soit un organe sécréteur dépendant de l'appareil génital puisque, dit-il, il n'a avec celui-ci aucune connexion directe ou immédiate.

Ce vaisseau a été aussi décrit par SIEBOLD et RÆSEL qui, eux, n'hésitent pas à le rattacher à l'organisme génital ; ils le considèrent comme un *appareil sébifique* et lui attribuent des fonctions glandulaires ainsi que des connexions avec la portion terminale de l'oviducte. Il va sans dire que, dans le cas des Locustides comme dans les autres, ces auteurs regardent avec raison comme un *receptaculum seminis* l'organe appelé *glande sébifique* par L. DUFOUR.

SIEBOLD a appelé l'attention sur une particularité très intéressante : il a trouvé dans le réceptacle séminal des Locustides (qu'il représente à tort comme ayant un canal vecteur long, recourbé et enroulé plusieurs fois sur lui-même) et notamment dans les genres *Locusta* et *Decticus*, des corps penniformes, composés de spermatozoïdes groupés. Il pense que ce sont des *spermatophores*, et il les décrit comme étant piriformes et munis d'un court pédoncule.

Il n'y a pas grande utilité à insister plus longuement sur les observations des auteurs anciens, tels que GAEDE et quelques autres. J'arrive à l'analyse des données fournies par BERLESE sur les Locustides au point de vue qui m'occupe.

BERLESE avance qu'il existe dans la verge des *Locusta* une valvule constituée par un repli de la muqueuse interne ; cette valvule partage la verge en deux cavités inégales : 1<sup>o</sup> la partie *antérieure*, très petite, qui reçoit les produits des testicules, est nommée par lui *spermocypsela* ; 2<sup>o</sup> la partie *postérieure* ou verge proprement dite, sur les parois latérales et inférieures de laquelle se remarquent deux orifices qui sont les embouchures des *glandes prostaticues* ; celles-ci sont constituées par deux gros sacs, discoïformes, déprimés, avec un conduit vecteur excessivement court ; elles serviraient à sécréter du mucus destiné à lubrifier le vagin de la femelle. BERLESE ne parle pas des autres annexes du conduit éjaculateur ; mais il doit encore les considérer à tort comme de « *petits vaisseaux spermaticques* » ou vésicules séminales.

Chez les femelles, il décrit une *receptaculum seminis* ou *spermathèque* : « Il a, dit-il, un conduit passablement long, s'ouvrant dans le centre de la paroi supérieure de l'uterus. La vésicule est sphérique dans le genre *Locusta*, réniforme dans le genre *Conocephalus*, fusiforme dans le genre *Ephippigera*, etc. ». Il ne mentionne même pas le boyau aveugle inséré à l'extrémité de l'oviducte ; pourtant ce boyau qui prend parfois un très grand

développement, doit être considéré comme faisant partie de l'organisme génital, ainsi que je le démontrerai plus loin.

D'après ce qui précède, on peut supporter qu'il reste encore plus d'un problème à vérifier ou à résoudre se rapportant aux organes complémentaires internes de l'appareil génital des Locustides. C'est en vue d'y parvenir, du moins dans une certaine mesure, que j'ai entrepris des recherches sur les espèces suivantes :

- Locusta viridissima*, LINNÉE.  
*Declicus verrucivorus*, LINNÉE.  
 — *albifrons*, FABRICIUS.  
*Ephippigera vitium*, SERVILLE.  
 — *billerensis*.  
*Conocephalus mandibularis*, CHARPENTIER,  
 ou *tuberculatus*, ROSSI.  
*Barbitistes serricauda*, FABRICIUS.  
*Meconema varium*, FABRICIUS, etc.

**Locusta viridissima**, ♂ LINNÉE.

L'appareil génital mâle, à l'état de turgescence séminale, occupe la plus grande partie de l'abdomen, lequel paraît en conséquence très gonflé. L'insecte incisé par la face dorsale, on distingue deux gros testicules d'aspect spongieux, de couleur verdâtre, composés d'un grand nombre de capsules spermatogènes très serrées (Pl. xxvi, fig. 7). Les canaux déférents, qui sont très longs et enroulés en spirale, forment des épидидymes à partir de la pointe postérieure de chaque testicule. En arrivant près du conduit éjaculateur, l'enroulement épидидymique cesse, les canaux déférents décrivent en arrière une anse en U et s'unissent au conduit éjaculateur un peu en aval de la jonction de deux canaux excréteurs de glandes. J'ai cherché à bien établir les connexions des divers canaux qui aboutissent en cet endroit et sur lesquelles les auteurs n'ont jamais à ma connaissance donné de renseignements précis : je crois avoir fait sur ce point des observations très exactes que je donnerai au cours de ma description.

Les organes annexés au conduit éjaculateur sont, ainsi que l'a avancé L. DUFOUR, au nombre de trois : 1<sup>o</sup> des *vésicules antérieures* ; 2<sup>o</sup> des *vésicules postérieures* ; 3<sup>o</sup> des *glandes prostatiques*. Cet auteur pensait qu'il y avait des spermatozoïdes dans les deux

premières catégories d'organes ; j'y ai au contraire rencontré un produit de sécrétion, ce qui me conduit à les considérer comme des tubes glandulaires de deux ordres, avec toutefois une petite réserve que j'expliquerai ultérieurement.

Ceux dits de premier ordre ou *antérieurs* sont placés entre les canaux déférents et les testicules ; ils forment un massif considérable de couleur un peu rosée s'étendant jusqu'à l'extrémité antérieure des testicules sur une longueur de dix millimètres, du moins à l'époque de l'accouplement ; un mois auparavant leur longueur n'est guère que de cinq à six millimètres. Il y a une cinquantaine de ces tubes de chaque côté, formant deux lobes presque confondus qui recouvrent en partie les canaux déférents. On pourrait croire que ces tubes viennent s'insérer tous à peu près à la même hauteur sur le conduit éjaculateur. C'est une erreur : examinant ces organes par la face ventrale, on peut mieux se rendre compte de leur disposition ; on découvre de chaque côté deux canaux excréteurs qui sont deux fois plus gros que les tubes glandulaires propres et qui s'embouchent à la partie postérieure du conduit éjaculateur un peu avant l'insertion des canaux déférents (Pl. xxvi, fig. 7). Le trajet de ces conduits excréteurs peut être suivi sur une longueur d'environ cinq millimètres, ce qui permet de s'assurer que chacun d'eux constitue pour ainsi dire l'axe longitudinal du massif glandulaire correspondant ; tout autour de cet axe et surtout à son extrémité antérieure, se rattachent les cœcums glandulaires dont l'aspect d'ensemble paraît assez embroussaillé, à cause de l'inégale grandeur des tubes et de leur allure irrégulièrement divergente et un peu tortueuse.

Je pense que ce sont les canaux excréteurs ci-dessus décrits qui ont été entrevus par L. DUFOUR et considérés par lui comme des réservoirs ; peut-être avait-il seulement réussi à mettre en évidence leur terminaison postérieure qui est assez élargie.

Des coupes transversales et longitudinales exécutées dans les organes ci-dessus me permettent d'ajouter les renseignements suivants (Pl. xxvii, fig. 1) : chaque tube sécréteur a un diamètre d'environ 200 $\mu$  ; à maturité sa paroi épithéliale est formée par une seule couche de cellules pavimenteuses renfermant un gros noyau le plus souvent ovoïde et allongé transversalement ; chez les immatures, les noyaux ont au contraire leur grand axe placé radialement ; il faut donc admettre qu'ils subissent une rotation pendant la sécrétion. A

l'extérieur, pour envelopper et soutenir la couche cellulaire, il existe, en dehors d'une mince membrane basale, une tunique péritonéale peu épaisse mais paraissant résistante, se colorant fortement par le carmin et présentant des noyaux qui, en coupe optique, sont ellipsoïdaux et aplatis. Cette enveloppe externe qui s'accole à la propria se rompt très rarement, alors même qu'un accident aurait provoqué des cassures dans la couche cellulaire. L'ensemble de la paroi est très mince : elle n'a qu'environ  $20\mu$ , ce qui donne pour chaque tube une cavité relativement considérable.

La sécrétion se présente sous plusieurs aspects suivant les stades auxquels on l'observe : tantôt elle paraît colorée régulièrement en rose par le carmin et forme un coagulum homogène ; tantôt on voit dans son intérieur une quantité considérable de sphérules serrés les unes contre les autres et qui rappellent des gouttelettes d'huile ; elles semblent être disposées dans les mailles d'un réticulum coloré en rose, les gouttelettes restant jaune pâle. Enfin, il est un autre fait qui paraît assez général : il se développe dans un certain nombre de cœcums, et sans doute progressivement dans tous, des granulations cristallines qui figurent une *poussière noirâtre* ; cette poussière envahit le coagulum, en allant de la périphérie au centre, jusqu'à ce qu'enfin le lumen en paraisse rempli.

L'organe ci-dessus étant étudié avant la sécrétion, on constate que les cellules sont alors cylindriques, allongées radialement et présentent chacune une protubérance arrondie dans l'intérieur de la lumière glandulaire qui est alors peu visible. Ces cellules sont bourrées de granulations excessivement fines au sein desquelles se creusent des vacuoles qui vont s'agrandissant en même temps que le lumen.

Vu ce qui précède, ce n'est pas trop s'avancer que d'attribuer à la glande ci-dessus un rôle important dans la formation des spermatophores, car elle fournit une quantité considérable de sécrétion à l'époque du rut.

En arrière de l'organe qui vient d'être étudié, on observe d'autres vésicules très serrées sur les fonctions desquelles il est bien permis d'avoir des doutes : L. DUFOUR les considérait comme des vésicules séminales de deuxième ordre et les croyait bourrées de spermatozoïdes à l'époque du rut ; j'estime que ce sont plutôt des tubes glandulaires particuliers. En effet, ils aboutissent en dernier lieu à un

tronc unique de chaque côté, lequel va s'insérer sur le tronc correspondant du premier appareil glandulaire, et c'est en aval de cette insertion que se fait celle des canaux déférents. D'autre part j'ai constaté la présence dans ces tubes d'une sécrétion non filamenteuse ; toutefois chez quelques individus, j'ai découvert des spermatozoïdes dans une vingtaine de cœcums situés de chaque côté en avant du massif.

Toutes les dimensions de ces tubes sont plus petites que celle des cœcums dits de premier ordre ; ils n'ont guère que deux millimètres de long sur  $70\ \mu$  de diamètre ; ceux de la face ventrale sont encore bien plus serrés, moins longs et figurent une brosse. On estime avec raison qu'il y a au moins deux cents de ces tubes glandulaires de chaque côté ; ils dissimulent entièrement par la face dorsale le conduit éjaculateur et les glandes prostatiformes. Le plus souvent on peut y distinguer les quatre groupes signalés par L. DUFOUR qui en a donné un dessin exact dans ses grands traits, tout en omettant de préciser qu'ils aboutissent de chaque côté à un seul conduit collecteur très court. On peut voir et sentir les quatre *noyaux* autour desquels semblent se grouper et se groupent effectivement ces tubes « comme les piquants sur le dos d'un hérisson » ; on peut même arriver à isoler ces noyaux après un séjour assez long dans l'alcool à 60 degrés ; leur paroi externe est surtout formée par le tissu très serré des parois des tubes glandulaires qui sont très rapprochés au moment de leur insertion et sont réunis par du tissu conjonctif. Le centre de cet organe a un aspect rosé, tandis que la périphérie qui est moins dense paraît d'un blanc jaunâtre.

La coupe d'ensemble (Pl. xxvii, fig. 2), montre bien l'agencement des divers éléments autour des organes que L. DUFOUR désignait sous le nom de *noyaux*, tout en ignorant s'ils étaient creux ou non. En réalité, ces *noyaux* sont des réservoirs ellipsoïdaux dont les parois sont traversées par une multitude de canaux qui sont des tubes glandulaires s'ouvrant librement et sans rétrécissement sensible dans ces réservoirs.

Il y avait lieu de se demander si ce n'est pas dans ces derniers organes que se forment les *spermatophores* ; je n'ai jamais rien observé qui me permette de répondre affirmativement à cette question. J'ai bien vu, dans quelques coupes rapprochées du point d'insertion, des groupes de spermatozoïdes, mais je me suis assuré

que quelques-unes intéressaient le canal déférent incomplètement enlevé, tandis qu'une vingtaine d'autres appartenait à des cœcums antérieurs qui doivent jouer le rôle de vésicules séminales.

Au point de vue histologique, ceux-ci ne diffèrent pas sensiblement des tubes de premier ordre : ils sont plus petits, la lamelle de soutien y est moins visible ; je n'y ai jamais observé de reticulum englobant des sphérules, mais seulement un coagulum très carminophile, au sein duquel prennent souvent naissance des granulations cristallines noirâtres extrêmement fines.

Outre les organes complémentaires précédents, il existe chez les mâles des *Locusta*, au-dessous des tubes glandulaires de deuxième ordre, deux petites vésicules placées de chaque côté du conduit éjaculateur et sur la face ventrale. Leur diamètre varie de un à deux millimètres. Elles se rattachent au conduit éjaculateur par un pédoncule très court mais nettement indiqué ; leur forme est celle d'un pois ou plutôt d'une lentille de couleur vert clair ou jaunâtre ; parfois elles ont un reflet argentin à l'un de leur pôle, d'autres fois suivant une zone équatoriale.

Les auteurs n'émettent que des hypothèses sur leurs attributions physiologiques : L. DUFOUR les considère comme des *glandes prostatiques* destinées à lubrifier le conduit éjaculateur ou le vagin ; BERLESE a énoncé plus récemment la même opinion.

Quoi qu'il en soit, voici quelle est la structure de ces organes : bien que les coupes soient difficiles à réussir à cause de la fragilité du tissu, on remarque trois couches bien distinctes : à l'intérieur, une cuticule qui paraît homogène, peu dense, à travers laquelle je n'ai pas observé de canalicules ; puis une couche cellulaire composée d'un seul rang de cellules cylindriques, très allongées radialement et très serrées les unes contre les autres ; leur noyau est légèrement granuleux et le protoplasma peu abondant ; enfin, extérieurement est une forte enveloppe conjonctive d'aspect irrégulier et dont les noyaux sont petits. Je n'ai pas vu de tunique péritonéale.

La cavité de l'organe est remplie par un liquide clair, légèrement verdâtre, ce qui semble confirmer l'opinion qu'on se trouve ici en présence d'une *glande prostatique*. Les diverses couches qui constituent les parois de cette glande se clivent avec une grande facilité ; la couche conjonctive surtout s'enlève souvent comme une coquille de noix. La cuticule est friable ; non seulement elle se

divise en lamelles concentriques, mais encore elle se fissure radialement surtout en face des lignes de séparation des cellules ; en réalité, ce sont les plateaux de celle-ci qui ont une grande tendance à se séparer les uns des autres. Ces petits organes peuvent être comparés à ceux qui ont été décrits chez les *Gryllus*.

***Locusta viridissima* ♀, LINNÉE.**

Cet insecte présente deux organes complémentaires internes de son appareil génital : 1° Un *receptaculum seminis* court et gros ; 2° un boyau en cœcum allongé, sinueux, inséré à la naissance de l'oviscapte et que je propose de désigner sous le nom de *boyau oviductal* par analogie avec la dénomination du boyau annexé aux calices ovariens de la plupart des Acridides.

Le *receptaculum seminis* (Pl. xxvii, fig. 3), s'embouche à la paroi dorsale de l'oviducte à peu près en son milieu. Il a une longueur totale d'environ cinq millimètres. On y distingue deux parties : 1° un *réservoir séminal* qui est ellipsoïdal et non sphérique comme le prétend BERLESE ; à l'état de surgescence, le grand axe est double du petit et mesure environ 2 millim.  $1/2$  ; 2° un *canal séminal*, relativement gros, qui s'insère à la partie postérieure du réservoir dont il semble être la continuation rectiligne.

Cet appareil est couché sur l'oviducte au-dessus du ganglion nerveux terminal. Par la face ventrale, on ne peut distinguer que la calotte antérieure du réservoir dans l'angle de jonction des oviductes latéraux.

L'organe se détache bien à cause de sa couleur blanc mat.

Il a un aspect différent si on l'étudie un mois avant la ponte alors que les chapelets d'œufs sont à peine indiqués dans les gaines ovigères : on constate qu'alors le réservoir séminal est cylindrique, recourbé, un peu aplati, avec de nombreuses rides dans lesquelles sont souvent logées de fines trachéoles formant un réseau à mailles serrées.

J'ai fait l'étude histologique de la spermathèque des *Locusta* par diverses méthodes : fixation par l'alcool fort et coloration massive par le picro-carmin ; même fixation et coloration par la méthode de

HEIDENHAIN; fixation par l'acide osmique et coloration par l'un ou l'autre des procédés précédents. Voici le résumé des résultats obtenus :

La paroi du réservoir séminal est assez épaisse, ce qui lui donne une résistance, une élasticité très grande qui a pu faire croire à une forte enveloppe musculaire. Dans son ensemble, la structure rappelle celle qui sera décrite plus loin chez les Acridides, mais avec quelques variantes. On remarque dans la couche cellulaire deux rangées de noyaux ; ceux qui sont externes sont gros et clairs avec des granulations peu abondantes ; les autres sont plus petits, plus colorés par les réactifs et appartiennent à des cellules assez larges du côté interne, mais se rétrécissant vite à partir du noyau pour devenir effilées et se terminer à une faible distance de la membrane basilaire. Il existe aussi des canalicules plus fins, plus déliés que ceux des Acridides ; ils sont ou rectilignes ou légèrement sinueux et indiquent la présence de *glandes monocellulaires*. Le revêtement cuticulaire interne est mince et moins dense que chez les Acridides ; je n'y ai pas observé d'épines chitineuses. La couche cellulaire est entourée d'une mince tunique propre plus ou moins visible suivant les endroits, puis d'une enveloppe péritonéale qui présente de rares noyaux aplatis, enfin d'une assise musculaire et conjonctive assez épaisse.

La structure du *canal séminal* est identique à celle du réservoir ; mais à mesure qu'on se rapproche de l'oviducte, on constate que la cuticule chitineuse devient plus épaisse, plus dense, qu'elle a une affinité plus grande pour les colorants ; que les cellules épithéliales deviennent cylindriques, allongées, se rétrécissant vers la face interne. Tout cela donne une certaine rigidité au canal séminal.

Ce qui précède est une nouvelle preuve que la *spermathèque* est non seulement un réservoir spermatique, mais qu'elle est en outre un *organe glandulaire* dont la sécrétion déversée sur les spermatozoïdes par un grand nombre de canalicules leur donne sans doute plus de vitalité et de mobilité.

Le deuxième organe annexé à l'oviducte des *Locusta* est situé en arrière du premier, à la naissance de l'oviscapte (Pl. xxvii, fig. 3). Il est constitué par un tube aveugle ayant un petit conduit vecteur apparent ; ce tube est d'une belle couleur blanche, assez gros, irrégulièrement contourné, un peu boursoufflé ; parfois il prend un tel

développement que ses replis recouvrent en partie le réceptacle séminal, ce qui pourrait faire croire à tort à une communication entre les deux organes ; lorsqu'il est bien étalé, il arrive jusqu'à la partie moyenne des ovaires et mesure 20 millimètres.

L. DUFOUR ne pensait pas que cet organe pût jouer un rôle dans la ponte ; SIEBOLD et RÖSEL estiment au contraire qu'il doit sécréter une matière glutineuse destinée à enduire les œufs. Cette dernière opinion est la plus plausible ainsi que je vais le démontrer (Pl. xxvii, fig. 5).

L'examen de coupes faites dans cet organe montre qu'il possède une paroi épithéliale formée de cellules granuleuses allongées, formant des digitations avec de petites cellules internes peu allongées ; au début de la sécrétion, la couche cellulaire présente de nombreuses papilles, ou plutôt des replis longitudinaux, une douzaine sur une coupe transversale (Pl. xxvii, fig. 5). Ces papilles s'atténuent et finissent par disparaître à mesure que la sécrétion a lieu. A l'extérieur, on voit une membrane basilaire apparente et une enveloppe péritonéale ; à l'intérieur, un semblant de cuticule. Avant la sécrétion, la lumière glandulaire est à peu près nulle et les parois du boyau sont accolées ; mais peu à peu se forme un liquide glutineux, filant, qui se colore en clair par les différents réactifs. Ce liquide ne présente jamais de reticulum ou de fibrilles comme le *boyau calicial* des Acridides.

Le *boyau oviductal* se développe surtout aux approches de la ponte, ce qui donne à penser qu'il fournit une sorte de glu pour enduire les œufs. J'ai maintes fois essayé de faire pondre des Locustes dans du sable fin et laissé sécher lentement ; les grains de sable restaient fortement adhérents aux œufs. Il n'en était pas de même si, prenant les œufs mûrs dans les calices ovariques, je les roulais dans le même sable ; dans ce cas le gravier adhérait moins fortement aux œufs. Cette expérience permet de conclure comme je l'ai fait précédemment pour ce qui est des fonctions du boyau oviductal.

#### **Decticus albifrons** ♀ et ♂ FABRICIUS.

Les deux espèces du genre *Decticus* que j'ai disséquées, *D. albifrons* et *D. verrucivorus*, ne présentent pas de différences, du moins pour ce qui est de leurs organes génitaux. On peut même dire

aussi qu'il y a sur ce point ressemblance complète avec *Locusta vissidissima*. Les quelques détails que je crois devoir ajouter s'appliquent à ces trois espèces qui sont à peu près de même taille.

Tout l'ensemble des tubes glandulaires de l'organe génital mâle se développe sur une longueur totale d'environ huit millimètres, se répartissant à peu près par moitié entre les deux catégories de tubes si l'on suppose ceux-ci bien étalés. Les premiers tubes s'embouchent de chaque côté sur un tronc longitudinal axial ainsi qu'il a été dit à propos des *Locusta*; ce tronc reçoit un peu avant sa fin le conduit excréteur des tubes de deuxième ordre. Ceux-ci sont très fournis de tissu conjonctif à leur base et se groupent autour de quatre réservoirs (Pl. xxvi, fig. 7). Si l'on cherche à écarter par la face dorsale les tubes de deuxième ordre en vue de découvrir le conduit éjaculateur, on y arrive difficilement; si au contraire, on le cherche par la face ventrale, on réussit sans peine à le mettre en évidence. On distingue alors, de chaque côté du conduit éjaculateur et vers sa fin, deux petites vessies transparentes, en forme de lentilles ovales de 1<sup>mm</sup>1/2 de diamètre et de couleur grise, légèrement verdâtre. Ce sont les *glandes prostatiques* qui ressemblent à celles des *Locusta* tout en paraissant toutefois un peu plus allongées au lieu d'être régulièrement circulaires.

Les femelles des Dectiques présentent aussi deux annexes de l'oviducte: une *spermathèque* et un *boyau oviductal*. Ce dernier organe m'a paru excessivement long; étalé, il mesure 35 millimètres; il décrit des courbes et des sinuosités accentuées et cache presque entièrement la spermathèque. On comprend qu'à première vue, L. DUFOUR se soit demandé si ce boyau n'était pas un organe sécréteur dont la spermathèque était le réservoir.

L'étude de la structure histologique de ces deux organes ne révèle aucune différence avec la description qui a été donnée à propos des *Locusta*; il est donc inutile d'y revenir.

#### ***Ephippigera vitium*, ♀ et ♂, SERVILLE.**

Le plan d'ensemble de l'appareil génital mâle est le même que celui des Locustides précédents. Il n'y a à noter que quelques détails: les testicules sont moins étalés, plus rapprochés de l'axe longitudinal

et disposés verticalement; les tubes glandulaires de premier ordre sont souvent un peu renflés à leur extrémité flottante; ceux de deuxième ordre sont disposés autour de quatre centres plus visibles que chez les *Locusta* et *Decticus*; vers leur partie antérieure ils présentent quelques touffes rouges ou violettes. Cette coloration est due au contenu des tubes; en effet, à un fort grossissement on reconnaît dans leur intérieur la présence de longs filaments violets ressemblant à des groupes de spermatozoïdes présentant des spirales ou des hélices bien visibles.

Je signale ce fait sans pouvoir en donner l'explication qu'en admettant la présence dans ces *touffes* de spermatozoïdes colorés.

Les *glandes prostatiques* sont disposées comme celles des *Locusta* et *Decticus*, mais plus petites et plus sessiles.

A propos des femelles, BERLESE a avancé que la spermathèque est fusiforme au lieu d'être sphérique comme dans le genre *Locusta*. D'après mes observations, il est incontestable que la spermathèque n'est pas absolument identique dans les deux genres; la différence est peu sensible, mais n'en existe pas moins: le réservoir séminal est plutôt ellipsoïdal chez les *Locusta* et ovoïde chez les *Ephippigera*. Quant au hoyau oviductal il mesure non étalé 18 millimètres et 30 millimètres lorsqu'il est développé; sa couleur blanche contraste avec la coloration jaune sale de la spermathèque; comme dans le genre précédent, il présente de nombreuses et fines trachéoles.

Les données ci-dessus s'appliquent aux annexes génitales, mâles et femelles d'*Ephippigera Bitterensis*.

#### **Conocephalus mandibularis**, ♀ et ♂, CHARPENTIER.

L'appareil génital mâle de *Conocephalus mandibularis* diffère d'une façon assez notable de celui des types précédents. C'est une constatation que l'on fait rapidement dès que la dissection a permis d'observer les organes. Ce qui frappe d'abord, c'est la forme turbinée et bilobée des testicules avec troncature brusque en avant; c'est aussi la grosseur insolite des canaux déférents dans lesquels on ne remarque aucune trace d'enroulement épидидymique; tout au plus, y a-t-il quelques légères sinuosités à l'approche du conduit éjaculateur.

Tous ces faits n'avaient pas échappé à la perspicacité de L. DUFOUR qui a en outre fait connaître l'anatomie des organes annexes : « Les *vésicules séminales*, dit-il, sont aussi de *deux ordres*. Les unes, courtes, extrêmement nombreuses, ovalaires ou arrondies, forment en arrière une sorte de brosse ou de goupillon. Les autres, plus antérieures, allongées, d'un jaune plus ou moins safrané, sont débordées par deux vésicules beaucoup plus longues, filiformes, flexueuses ».

J'ajouterai que toutes ces vésicules sont relativement plus courtes que chez les Locustides précédents et plus arrondies à leur extrémité ; elles sont réunies en un seul massif au-dessus du conduit éjaculateur ; mais elles se séparent facilement en deux lobes sous lesquels on découvre le conduit éjaculateur qui est fort court et m'a paru être privé de glandes prostatiques. La plupart des vésicules ci-dessus sont des cœcums glandulaires dans lesquels j'ai vu souvent les cristaux noirâtres signalés précédemment ; mais j'ai distingué aussi dans quelques coupes des spermatozoïdes agglomérés en pinceaux et j'ai acquis la certitude que ces coupes appartenaient aux deux vésicules décrites comme étant plus grandes que les autres, et qui doivent jouer le rôle de *vésicules séminales*.

Chez les femelles, je n'ai vu qu'une seule annexe de l'oviducte, le *receptaculum seminis*. Quant au *boyau oviductal*, qui était si développé dans les genres *Locusta*, *Decticus*, *Ephippigera*, il ne se retrouve pas ici. La spermathèque, que BERLESE regarde comme réniforme, a plutôt un réservoir globuleux, allongé et plus ou moins recourbé d'arrière en avant. Le canal séminal, comme cela paraît être la règle chez les Locustides, est gros, court, à peu près rectiligne ; il est couché sur l'oviducte, comprimant ainsi le ganglion terminal. L'étude histologique a montré que la structure de ces organes ne présente rien qu'il soit utile de noter.

#### **Barbitistes serricauda, ♀ et ♂, FABRICIUS.**

Les organes mâles de cet Orthoptère sont encore disposés sur le même plan que chez les individus précédents, le genre *Conocephalus* excepté. L'ensemble rappelle à peu près ce qui a été vu chez les *Ephippigères* : il existe des *tubes glandulaires* de deux catégories et des *glandes prostatiques* ; mais tous ces organes paraissent plus

intimement appliqués contre la face ventrale. Les canaux déférents, cachés par les tubes glandulaires, sont sinueux, mais moins enroulés que chez les *Ephippigères* et les *Locustes* ; ils rampent en partie sur la face ventrale, assez rapprochés de la ligne médiane. Les tubes glandulaires de premier ordre sont assez gros et de couleur jaunâtre ; il y en a une vingtaine de chaque côté dont les bouts flottent surtout du côté dorsal et en avant. Les tubes de deuxième ordre sont très fins et très nombreux ; il en existe plusieurs centaines de chaque côté qui paraissent répartis seulement en deux lobes tandis qu'il y en a quatre chez les *Ephippigères* ; ils sont surtout serrés du côté ventral. Le conduit éjaculateur est assez court ; néanmoins il porte bien visible, de chaque côté, une *glande prostatique* ovoïde, légèrement déprimée et presque sessile. Dans quelques échantillons, les glandes prostatiques avaient dû m'échapper, ce qui avait jeté quelques doutes dans mon esprit ; mais de nouvelles dissections me permettent d'affirmer leur existence d'une manière indiscutable.

Chez les femelles, il y a deux organes annexés à l'oviducte : une *spermathèque* et un *boyau oviductal*. La première a un réservoir ovoïde allongé avec un canal séminal relativement gros. Quant au boyau oviductal, il est sinueux, boursoufflé et tassé à l'extrémité postérieure de l'abdomen ; il est plus ramassé que dans les genres précédents. Développé, il a environ 11 millimètres de longueur ; au moment de la ponte, il est gonflé, turgescent ; après, il est ratatiné. Cette observation confirme ce qui a été dit à propos des attributions physiologiques de cet organe.

***Meconema varium*, ♀ et ♂, FABRICIUS.**

Ce joli petit insecte possède un appareil génital mâle qui semble être une simple réduction de celui des *Locustes*. Examiné par une face latérale, il présente un testicule ovalaire dont le grand axe est oblique et a 2 mill. 1/2 de longueur ; de la partie inférieure et à peu près médiane de ce testicule, part un canal déférent qui se dirige vers la face ventrale où il décrit un assez grand nombre de sinuosités peu accentuées figurant un épидидyme. En arrière du testicule, on découvre les tubes glandulaires de *premier ordre* qui semblent resserrés dans un espace de 2 mill. 1/2 de largeur, compris entre le testicule et les tubes de deuxième ordre, mais on

les retrouve en plus grand nombre à la face ventrale où ils s'épanouissent entre les deux testicules. Leur longueur moyenne est de six millimètres, leur couleur est jaunâtre ; il y en a bien une quarantaine de chaque côté.

Les tubes dit de *deuxième ordre*, occupent un espace plus important latéralement, mais plus réduit du côté ventral ; ils constituent deux masses accolées, formées de plusieurs centaines de petits tubes jaunâtres ; ces tubes sont si serrés les uns contre les autres que leur ensemble offre une résistance comparable à celle des testicules. A peu près au milieu de ces tubes, mais plus rapproché du bout antérieur, se remarque de chaque côté un *bouquet* de quatre à six vésicules plus colorées et un peu plus grosses que les autres, ce qui rappelle le cas des *Ephippigères*. Après coloration en masse par le picro-carmin, ces bouquets se détachent mieux encore, car ils sont noirâtres au milieu de vésicules colorées en rouge.

A un fort grossissement, on distingue dans ces vésicules spéciales une grande quantité d'agglomérations ovoïdes composées de filaments rectilignes très serrés, qui doivent être considérés comme des spermatozoïdes.

Il existe aussi de chaque côté du conduit éjaculateur, deux petits corps ovalaires de un millimètre de diamètre, qui sont des glandes *prostatiques*.

Chez les femelles, on constate la disparition du *boyau oviductal*. Ce fait a déjà été signalé par d'autres observateurs. L'organe unique annexé à l'oviducte, est un *receptaculum seminis* ou *spermathèque* ; il est renflé en massue. Le réservoir s'atténue peu à peu en un canal séminal rectiligne qui se couche sur l'oviducte et n'est pas visible par la face ventrale ; il se détache bien par sa couleur blanche. On pourrait se demander s'il s'agit d'un boyau oviductal ou d'une spermathèque ; mais le doute n'est pas possible : sa forme est caractéristique et on trouve dans son réservoir des spermatozoïdes après la fécondation.

L'histologie de tous ces organes ne présente rien de particulier, qui les différencie de ceux des autres Locustides précédemment étudiés.

Bien que mes recherches aient porté sur une demi-douzaine de genres seulement parmi tous ceux, dont la plupart exotiques, qui

composent la grande famille des Locustides, il me paraît utile de dégager les conséquences principales des diverses observations que j'ai pu faire.

1° Contrairement aux assertions de L. DUFOUR, qui considère les tubes annexés au conduit éjaculateur comme des vésicules séminales, et à celles de BERLESE, qui les désigne sous le nom de « petits vaisseaux spermatiques », ces organes sont des glandes destinées à sécréter l'enveloppe des *spermatophores*.

2° Les tubes de *premier ordre* sont exclusivement glandulaires; il n'y a aucun doute à avoir à ce sujet. Quant aux tubes de *deuxième ordre*, ils le sont aussi presque en entier; dans nombre d'échantillons, je n'y ai rencontré aucun spermatozoïde. Chez d'autres, j'en ai trouvé dans une *touffe* située en avant de chaque massif de deuxième ordre. Dans ce cas, il y aurait une sorte d'adaptation de quelques cœcums au rôle de *vésicules séminales*.

3° Les *organes prostatics* communiquent effectivement avec le conduit éjaculateur en sa portion sub-terminale. Leur existence paraît à peu près générale chez les Locustides; ils ont une forme peu différente suivant les genres.

4° La *spermathèque* existe chez tous les Locustides; il n'en est pas tout à fait de même du boyau oviductal qu'on ne rencontre pas chez les *Meconema* et *Conocephalus*.

5° Les Locustides se rapprochent des Mantides et des Gryllides par les diverses annexes du conduit éjaculateur. Les femelles s'éloignent des Mantides parce qu'elles ne forment pas d'oothèque; certaines n'ont d'autre annexe qu'une *spermathèque* comme chez les *Gryllus*; celles qui ont un *boyau oviductal* — et ce sont les plus nombreuses — peuvent être rapprochées du genre *Æcanthus*.

6° Il est difficile de reconnaître des formes comparables à celles de la famille des Acridides. Tout ce qu'on peut faire remarquer, c'est que dans cette dernière famille, on trouve aussi, au milieu des cœcums glandulaires, des vésicules séminales qui s'en différencient peu au point de vue anatomique; on peut ajouter aussi qu'on y distingue de nombreux canalicules dans l'épithélium et l'intima de la spermathèque.

Je ne veux pas reproduire ici des discussions trop détaillées; mais il est utile de mentionner qu'en particulier je me suis arrêté

longuement à l'étude des cœcums glandulaires de deuxième ordre et du *boyau oviductal*.

L'examen d'un certain nombre de *Decticus* et de *Locusta* m'avait fait d'abord supposer qu'il n'existait aucune vésicule séminale chez les mâles des Locustides. C'eût été un cas analogue à celui des *Gryllus* et des *Brachytrypes*, où les fonctions des vésicules séminales sont uniquement réservées à une portion renflée des canaux déférents. Cette conclusion paraissait d'autant plus admissible qu'il existe chez les Locustides des enroulements épидидymiques bien développés et volumineux. Mais l'étude de divers échantillons du genre *Ephippigera*, tels que *E. vitium*, *E. Bitterensis*, etc., m'a fait modifier quelque peu mon opinion : en effet, j'ai distingué, en avant des massifs glandulaires dits de deuxième ordre, deux touffes symétriques, composées chacune d'une quinzaine de cœcums et renfermant des filaments spermatiques contournés et colorés. Dans les mêmes individus, j'ai constaté que tous les autres cœcums étaient remplis d'une sécrétion coagulée, très finement granuleuse, renfermant parfois une poussière noirâtre. Cette constatation était importante à faire, car on aurait pu m'objecter que j'avais observé des immatures et que, chez des individus plus avancés en âge, tous les cœcums de deuxième ordre auraient été trouvés pleins de spermatozoïdes. Il est bien évident qu'on en aurait rencontrés aussi dans les *noyaux* ou *réservoirs* centraux du système. Or j'ai isolé plusieurs de ces noyaux, en enlevant avec précaution tous les cœcums qui paraissent s'implanter sur eux. Je n'ai jamais rencontré de filaments spermatiques dans leur cavité, quelque attention que j'ai mise à les rechercher. Il est donc probable que le rôle de ces réservoirs se borne à recevoir la substance sécrétée qui s'y accumule jusqu'à ce qu'elle soit utilisée pour la formation des *spermatophores* dans une portion sub-renflée du conduit éjaculateur.

Quant au *boyau oviductal*, j'ai déjà dit que ses fonctions devaient consister à sécréter une sorte de liquide glutineux destiné à protéger les œufs. On ne peut émettre à ce sujet que deux hypothèses : Ou ce liquide a pour but de faciliter le glissement des œufs dans l'oviscape ou bien il leur constitue seulement un enduit protecteur.

Il n'est pas illogique de lui attribuer les deux rôles simultanément ; mais je crois que le second est plus important que le premier, ainsi que cela ressort d'une expérience que j'ai relatée

précédemment. J'ai d'ailleurs fait à ce sujet un certain nombre d'observations que je vais résumer :

1° Le *boyau oviductal*, qui est presque filiforme et dont le cavité est presque insensible chez les immatures, devient rapidement gros, boursoufflé, tendu à l'approche de la ponte ; sa cavité s'est creusée et s'est remplie d'une sécrétion visqueuse et filante.

2° Son insertion se fait à l'extrémité de l'oviducte, au-dessus de l'infundibulum formé à la naissance de l'oviscapte et dans lequel l'œuf séjourne pendant plusieurs secondes.

3° Pour étudier la ponte des Locustes, j'ai eu l'idée d'en enfermer un certain nombre dans une cage au milieu de laquelle se trouvait un tambour d'enfant, à peau fine et bien tendue, sur laquelle je plaçais des couches de sable fin de 10 à 40 millimètres d'épaisseur, par additions successives. De cette manière, je pouvais, en entendant le coup frappé par l'oviscapte sur la membrane, saisir exactement le commencement de la ponte, calculer le temps passé par l'œuf dans l'entonnoir de l'oviscapte jusqu'à ce qu'il soit bien enduit du liquide protecteur. A l'époque de la pleine ponte, cette expérience est curieuse à répéter ; on peut avoir plusieurs Locustes pondant en même temps en se cramponnant pour ainsi dire au rebord du tambour. A mesure que la couche de sable devient plus épaisse, le coup frappé par l'oviscapte est moins sensible ; on ne l'entend plus lorsque cette couche a atteint une épaisseur d'environ deux centimètres et demi.

---

## VII

### LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES ACRIDIDES

La famille des Acridides est celle dans laquelle L. DUFOUR a étudié le plus grand nombre de types, appartenant aux genres *Acridium*, *Oedipoda*, *Caloptenus*, *Truxalis*, *Tettix* et *Fridactylus*. D'après lui, les organes annexes du conduit éjaculateur, qu'il nomme

*vésicules séminales*, sont moins nombreux que dans les autres familles d'Orthoptères ; il n'y en a qu'une douzaine de chaque côté, tubuleuses, filiformes, diaphanes ou blanchâtres, suivant le degré d'élaboration du sperme. Chez *Ædipoda cœrulescens*, qu'il a pris pour type de sa description, il a vu au milieu des vésicules séminales deux corps distincts d'une couleur orangée qu'il a considérés provisoirement comme des *épididymes*. Dans les autres Acridides qu'il a étudiés, il n'a pas noté de différences ; toutefois, chez *Tettix subulata*, l'épididyme jaune briqueté est en quelque sorte rudimentaire et consiste en un sachet simple, rempli d'un sperme plus ou moins floconneux.

Chez les femelles, il a décrit deux sortes d'annexes internes de l'appareil génital : 1<sup>o</sup> parallèlement aux gaines ovigères est un *boyau borgne* et flexueux, plus ou moins boursoufflé dont il ignore les attributions physiologiques ; 2<sup>o</sup> il existe une *glande sébifique* consistant en un vaisseau tubuleux, filiforme, diversement replié et terminé par un *renflement ovoïde* à son extrémité libre.

Le *Tettix subulata* présente une *glande sébifique* très particulière : elle consiste en un vaisseau sécréteur ployé sur lui-même, divisé à son bout flottant en deux digitations divergentes, et en un réservoir courbé en crosse. C'est dans l'angle de la crosse que se fait l'insertion du vaisseau sécréteur. Ce dernier a une couleur violacée, ce qui fait supposer à L. DUFOUR que les œufs des *Tettix* doivent être de couleur violette : hypothèse qui nous paraît singulière maintenant que nous savons que la *glande sébifique* ci-dessus n'est autre chose qu'un *receptaculum seminis*. L'auteur signale encore un fait spécial : les Tetticides sont privés du boyau sécréteur parallèle aux gaines ovigères ; les *Tridactyles* sont dans le même cas ; mais ils ont une glande sébifique analogue à celle des autres Acridides.

À côté d'observations justes, L. DUFOUR en présente d'autres fort incomplètes ou erronées : je me réserve de l'établir ultérieurement.

Les Acridides ont aussi été étudiés par SIEBOLD ; son mémoire a été inséré dans *Müller's Arch.* (1837). L'auteur se reporte volontiers aux travaux de HEGETSCHWEILER (1). C'est d'après ce dernier qu'il fait remarquer, avec raison d'ailleurs, que la capsule du *receptaculum seminis* est parfois insérée latéralement à une faible distance de l'extrémité du canal séminal.

(1) HEGETSCHWEILER. De insectorum genitalibus Dissertatio, Turici, 1820.

SIEBOLD avance aussi que les appendices glandulaires du vagin manquent chez les Acridides. Il ne décrit pas le boyau flexueux, parallèle aux ovaires que L. DUFOUR a signalé dans le genre *Acridium* de FABRICIUS.

Les auteurs n'acceptent pas sans réserves les appréciations des naturalistes précédents : ainsi MAURICE GIRARD fait remarquer que chez *Œdipoda fasciata* mâle, les organes appelés *vésicules séminales* par L. DUFOUR sont *peut-être des glandes* constituées de chaque côté par une douzaine de filets tubuleux, au milieu desquels on voit deux corps orangés qui constituent *probablement* aussi deux glandes à replis très serrés ; mais il n'émet là qu'une hypothèse, qu'il n'a jamais cherché à vérifier et qui n'est d'ailleurs pas tout à fait conforme à la vérité. Pourtant c'est déjà quelque chose que de ne pas accepter aveuglément les assertions de L. DUFOUR. En revanche, pour ce qui est des organes femelles, ce dernier semble avoir été l'unique inspirateur de MAURICE GIRARD qui répète après lui que les Acridides possèdent, annexée à l'oviducte, une *glande sébifique* sécrétant l'enduit des œufs. C'est la réédition d'une erreur.

Un autre naturaliste, BERLESE (1) a présenté des observations intéressantes sur les *Acridides* et les *Truxalides* ; il avance, en insistant sur ce fait, que dans ces deux groupes, l'uterus ou plus exactement l'oviducte, qui est plus long que de coutume, est partagé transversalement en deux chambres séparées par la vulve ; la partie antérieure est l'oviducte proprement dit, tandis que la partie postérieure est désignée par BERLESE sous le nom de *chambre prévulvaire*. Or, c'est dans la paroi supérieure de la chambre prévulvaire que débouche le conduit vecteur de la *spermathèque*, lequel est pelotonné sur lui-même. Ce que j'ai pu voir chez *Truxalis nasuta*, *Pachytylus migratorius*, *Acridium peregrinum*, me fait considérer comme exacte l'observation précédente. Mais le dessin que donne BERLESE de la spermathèque de *Caloptenus italicus* est inexact, du moins pour ce qui est du conduit séminal.

Ayant eu à ma disposition un assez grand nombre d'espèces d'*Acridides*, j'ai pu recueillir quelques faits qui présentent un certain intérêt et à propos desquels je donnerai des descriptions aussi détaillées que possible.

(1) BERLESE. Loc. cit.

Voici la liste des principales espèces étudiées :

- Stenobothrus pratorum*, FIEBER.  
 — *viridulus*, LINNÉE.  
 — *elegans*, CHARPENTIER.  
*Gomphocerus rufus*, LINNÉE.  
 — *biguttatus*, CHARPENTIER.  
*Truxalis nasuta*, LINNÉE.  
 — *variabilis*, KLUG.  
*Eremobia cisti*, FABRICIUS.  
*Sphingonotus octofasciatus*, SERVILLE.  
*Pamphagus hespericus*, RAMBUR.  
 — *elephas*, LINNÉE.  
*Edipoda fasciata*, SIEBOLD.  
 — *cœrulescens*, LINNÉE.  
*Stauronotus maroccanus*, THUNBERG.  
*Pachytylus migratorius*, LINNÉE.  
*Acridium ægyptium*, LINNÉE.  
*Caloptenus italicus*, LINNÉE.  
*Ædaleus nigrofasciatus*, DE GÉER.  
*Tetrix subulata*, LINNÉE.  
 — *bipunctata*, LINNÉE etc.

Genre **Stenobothrus**, ♂, FISCHER.

Ayant étudié de nombreux individus appartenant au genre *Stenobothrus*, et notamment *S. pratorum*, FIEBER, *S. viridulus*, LINNÉE, *S. elegans*, CHARPENTIER, etc., sans remarquer dans les annexes génitales internes aucune différence, il me suffira de prendre le premier cité pour type de mes descriptions.

Dans le genre *Stenobothrus*, les testicules, entourés d'une tunique vaginale jaunâtre, sont réunis en une seule masse formée de deux fascicules accolés de capsules spermatogènes qui reposent sur le tube digestif. De l'extrémité antérieure de chaque testicule part un canal déférent, capillaire, qu'on peut suivre assez facilement bien qu'il ne présente sur son trajet aucun enroulement épидидymique. On arrive ainsi à un massif de tubes en cœcums situés à la face ventrale, sous le tube digestif, et qui viennent s'emboucher à la hauteur des canaux déférents sur la partie antérieure du conduit

éjaculateur. Ce sont ces tubes que L. DUFOUR désigne sous le nom de *vésicules séminales* parce qu'il les croyait remplis de sperme au moment du rut. D'autres auteurs pensent que ce sont *peut-être* des *glandes*.

Or, je crois avoir établi que si la plupart de ces cœcums sont des *glandes*, quelques-uns seulement sont des *vésicules séminales*. Ces dernières se différencient parfois anatomiquement des tubes glandulaires, mais pas toujours d'une manière bien nette.

Une nouvelle description des organes ci-dessus est nécessaire pour apporter soit des correctifs, soit des compléments (Pl. xxviii, fig. 2) ; cette figure suffit pour la plupart des mâles des Acridides).

Les tubes aveugles annexés au conduit éjaculateur des *Stenobothrus* sont au nombre de dix à douze de chaque côté, réunis en un seul massif qu'on sépare sans peine en deux fascicules à peu près symétriques. Ils sont de grandeur inégale et diversement contournés ou repliés : tandis que les uns, lorsqu'ils sont étalés, arrivent à l'extrémité antérieure du testicule et comptent dix millimètres de longueur ; les autres sont deux fois plus courts ; quelques-uns sont repliés une fois, deux fois sur eux-mêmes, d'autres sont presque rectilignes et à peine recourbés à leur extrémité libre. Toutes ces variations font que leur ensemble a un peu l'aspect embroussaillé. Leur couleur est généralement blanche ou gris clair. L. DUFOUR expliquait les différences de coloration par les degrés divers d'élaboration du sperme ; or, j'ai procédé bien souvent à l'extraction rapide de ces organes pour les examiner au microscope et je n'ai rencontré des spermatozoïdes que dans quelques-uns, jamais dans le plus grand nombre. Cette première constatation m'a conduit à penser que la plupart de ces tubes aveugles sont des *glandes* au milieu desquels il y en a d'autres qui seuls jouent le rôle de *réservoirs séminaux*.

Il s'agissait d'isoler ceux-ci et d'arriver à les caractériser. En étudiant ces organes par des dissections multipliées, on finit par en remarquer un de chaque côté qui est d'une couleur plus blanche, et qui est en outre entouré d'une couche de *tissu adipeux jaunâtre* ; l'examen microscopique permet de découvrir dans ce cœcum des *spermatozoïdes*. Quant aux autres cœcums, on ne voit dans leur cavité qu'un liquide filant qui se coagule par les agents fixateurs ; j'en conclus que ce sont des tubes glandulaires.

Au point de vue histologique, ces derniers organes ont la constitution suivante : leur section est circulaire, avec un diamètre moyen de 200  $\mu$  ; leur paroi épithéliale est d'épaisseur variable suivant le stade auquel on l'examine. A maturité l'enveloppe est formée d'une seule assise de cellules pavimenteuses régulières, où le nombre des cellules est d'environ une vingtaine ; les noyaux sont gros, très carminophiles, sphéroïdaux avec des granulations très abondantes ; le protoplasma cellulaire paraît finement granuleux ; extérieurement on voit une tunique propre. Tantôt ces tubes sont vides, et alors leur paroi est fort peu épaisse, ce qui indique évidemment que l'excrétion a eu lieu ; tantôt ils sont presque remplis par une sorte de coagulum homogène ou à grains excessivement fins, mais jamais filamenteux, ce qui fait supposer qu'il s'agit d'un produit de sécrétion. De temps en temps, j'ai eu l'occasion de constater, au sein du coagulum, la présence de petites granulations noirâtres qui varient d'aspect avec le déplacement du foyer ; elles rappellent de petits cristaux de carbonate de chaux ; on peut les rapprocher de celles qui ont été décrites chez les Locustides, mais elles sont moins grosses.

A mesure qu'on se rapproche du conduit éjaculateur, l'aspect des tubes glandulaires change : tandis que sur la plus grande partie de leur longueur, ils présentent une fine enveloppe péritonéale avec de rares noyaux aplatis et allongés dans le sens transversal, ils offrent près du conduit éjaculateur une lumière glandulaire rétrécie dans de grandes proportions ; en outre, ils sont entourés par cinq ou six couches de tissu conjonctif d'aspect fibrillaire, peut-être avec quelques fibres musculaires, ce qui doit exercer une influence sur la sortie de la matière sécrétée.

Quant aux *vésicules séminales*, elles sont presque identiques comme structure aux tubes glandulaires ; j'ai bien remarqué qu'à la suite de la coloration massive par le picro-carmin, elles sont seulement rose pâle de même que les spermatozoïdes qu'elles renferment ; leur enveloppe péritonéale est aussi un peu plus épaisse et plus régulière. Dans l'intérieur se voient les *spermatozoïdes* plus ou moins abondants suivant les cas : ils se présentent généralement comme des paquets de filaments contournés ou seulement sinueux ; parfois on ne distingue que des coupes optiques figurant des granulations. A l'entrée des vésicules séminales, j'ai vu des spermatozoïdes encore attachés aux débris de la cellule-mère ; cette dernière avait

l'aspect d'une demi-sphère colorée en rouge, de la base de laquelle des filaments rectilignes de couleur rosée semblaient s'échapper en figurant un pinceau. Cette constatation me fait dire que les spermatozoïdes, ou du moins certains, achèvent de se développer dans les vésicules séminales, qu'ils y abandonnent les débris de la cellule mère, soit en vertu d'une sorte de vitesse acquise, soit par l'influence d'une sécrétion ; puis ils cessent d'être rectilignes pour prendre un aspect légèrement sinueux ou contourné. Ces faits permettent d'avancer que dans les vésicules séminales, les spermatozoïdes achèvent leur développement et acquièrent sans doute l'agilité qui leur est nécessaire pour remplir leur rôle fécondateur.

Genre *Stenobothrus*, ♀, FISCHER.

Chez les femelles de *Stenobothrus*, l'oviducte est relativement très long, comme d'ailleurs chez la plupart des Acridides. Il est partagé transversalement en deux par la vulve, la partie postérieure ou *chambre prévulvaire* constituant un vestibule copulateur. C'est à l'extrémité de ce vestibule et à la paroi dorsale que s'insère le conduit vecteur du *receptaculum seminis*. Outre cet organe annexe, il en existe un autre, déjà décrit par L. DUFOUR, et qui se présente sous l'aspect d'un *boyau sinueux*, prolongeant le calice en avant. Je propose de désigner cet organe sous le nom de *boyau calicial* pour rappeler sa forme et l'endroit où il s'insère.

Je décrirai successivement : 1° le *receptaculum seminis* ; 2° le *boyau calicial*, et je suivrai le même ordre chez les autres Acridides étudiés dans la suite de ce mémoire.

Le *receptaculum seminis* se découvre après avoir écarté les ovaires et récliné ou enlevé le tube digestif ; il est appliqué contre la face ventrale de l'abdomen, entre celle-ci et les organes de la digestion. Complètement développé, il a 30 millimètres de longueur. Pour la description, il est commode de distinguer deux parties : 1° le *réservoir séminal*, et 2° le *canal séminal* (Pl. XXVIII, fig. 4).

Le *réservoir* a une forme cylindroïde, allongée (2 à 3 millimètres) ; il est arrondi en forme de calotte sphérique en avant, tandis qu'en arrière, il paraît se terminer en pointe mousse. Il faut un examen attentif pour se rendre un compte exact des relations du

réservoir avec le canal séminal : on arrive à constater que le réservoir n'est pas dans le prolongement du canal, qu'il n'est qu'une vésicule, une sorte de bourgeon placé sur le côté de ce canal ; celui-ci se continue au delà du point d'insertion du réservoir en s'atténuant peu à peu, et paraît former une sorte d'*appendice* au réservoir. A cause de son aspect, on peut désigner cet appendice sous le nom d'*éperon* (Pl. xxviii, fig. 3).

Le *canal séminal* est inséré à la partie postérieure et un peu sur le côté du réservoir ; il se dirige en ligne droite vers la partie antérieure en s'accolant intimement au réservoir, contourne ce dernier, passe de l'autre côté, se dirige vers l'éperon et, à la hauteur de celui-ci, rebrousse chemin pour repasser une deuxième fois en avant du réservoir, se glisser au-dessus de l'oviducte, décrire un tour de spire et finir par s'emboucher à la paroi dorsale de la chambre prévulvaire, par un renflement assez peu apparent, dit *renflement sus-oviductal*.

Dans sa position naturelle, le *receptaculum seminis* est peu visible par la face ventrale, caché qu'il est par l'oviducte commun qui est allongé et élargi. (La fig. 4, Pl. xxviii, représente l'organe étalé surtout vers le côté antérieur).

On peut distinguer toutefois sa partie antérieure et à peu près la moitié du réservoir dans l'angle de jonction des oviductes.

Chez tous les *Stenobothrus* que j'ai étudiés, j'ai retrouvé la disposition précédente qui m'a paru être caractéristique du genre.

Les relations de la *spermathèque* avec la chaîne ganglionnaire ventrale sont aussi constantes : toujours le ganglion terminal est situé au-dessus de l'éperon, et le ganglion suivant est placé sur la portion antérieure du *réservoir*.

Voici les résultats de coupes effectuées dans des spermathèques de *Stenobothrus* après coloration en masse par le micro-carmin (V. Pl. xxvii, fig. 6).

A maturité, le réservoir séminal a des parois assez peu épaisses (50  $\mu$ , sur un diamètre total d'environ un millimètre). Ces parois sont formées essentiellement par une assise composée de deux rangées de cellules : 1° les *cellules externes* sont grosses, cylindriques avec un noyau sphéroïdal assez volumineux et bourré de granulations ; le protoplasma cellulaire est très finement granuleux ; 2° les cellules internes ou endothéliales plus nombreuses et plus

serrées que les précédentes ont un noyau plus petit que les premières, il est ovale, à direction radiale. Ces cellules, qui s'appuient sur l'intima, s'enfoncent souvent entre les premières, un peu plus que l'indique la figure 6 de la Pl. xxvii, mais toujours beaucoup moins que chez les Mantides et les Locustides. Parfois, la pointe des cellules externes arrive jusqu'à l'intima. Comme les noyaux externes sont assez rapprochés de la membrane basale, il y a, entre les deux lignes de noyaux, un espace annulaire dans lequel on remarque souvent des espèces de noyaux intercellulaires ou appartenant à des cellules extrêmement aplaties. Comme aspect, ces noyaux se rapprochent de ceux de la rangée externe. Quelle que soit la différence de hauteur et de position des cellules de la paroi de la spermathèque, elles semblent toutes avoir la même fonction sécrétrice, car, si à proximité du noyau des cellules externes, prennent naissance des *canalicules* allant à la cavité organique, on en distingue aussi quelques-uns partant des cellules internes. Tous ces *canalicules*, après un parcours légèrement sinueux, se dirigent vers la cavité du réservoir séminal. Ces canaux rappellent ceux que STEIN a décrit chez *Gastropacha pini*, *Dytiscus marginalis*, etc. Mais il est presque impossible de les étudier à fond sur des préparations faites comme je l'ai indiqué ci-dessus. On obtient des résultats de beaucoup supérieurs par fixation au KLEINENBERG et coloration par la méthode de HEIDENHAIN. Alors il est possible de suivre le parcours des canalicules vecteurs : ils semblent prendre naissance par un renflement sphérique ou ellipsoïdal au sein d'une agglomération granuleuse figurant une auréole voisine du noyau ; tantôt ils décrivent une anse ou un tour de spire avant de se diriger radialement vers la cavité du réservoir, tantôt leur trajet est presque rectiligne ; leurs parois se distinguent très bien et sont hyalines ; par différence de coloration, on constate la présence de gouttelettes de sécrétion vers leur extrémité finale. Donc, par ces canaux, les *glandes monocellulaires*, si abondantes dans le cas présent, communiquent directement avec l'extérieur.

Outre les deux rangées de cellules mentionnées précédemment, il existe à l'intérieur de la paroi un *revêtement cuticulaire* d'une épaisseur presque égale à la moitié de celle de l'assise cellulaire. Cette cuticule présente dans son intérieur des modifications intéressantes : 1° on y voit les nombreux *conduits vecteurs* des glandes

monocellulaires, soit de face soit en coupe optique ; 2° on y constate une *stratification* très nette, les différentes couches paraissant séparées par des lignes noirâtres ; les *strates* sont surtout bien visibles si un accident vient à rompre l'intima en un endroit ; en outre les cellules se séparent facilement de la cuticule et sur les coupes on peut obtenir un anneau exclusivement cuticulaire ; 3° enfin, la cuticule émet, rayonnant vers l'intérieur, des *épines chitineuses*, assez larges à la base, très aiguës à leur extrémité libre. Ce sont des productions analogues à celle que STEIN a décrites chez certaines *Scarabéides* et aussi à celles que j'ai pu observer chez plusieurs *Muscides*, notamment chez *Musca vomitoria*.

A l'extérieur, le corps cellulaire est entouré par une *tunique péritonéale* dont les noyaux aplatis, à section allongée, s'observent très bien.

La structure décrite ci-dessus et que nous retrouverons chez la plupart des Acridides, reste la même dans le *canal séminal*, avec cette différence que toutes les couches de l'enveloppe s'épaississent, surtout la cuticule. Les épines chitineuses sont encore plus abondantes ; mais elles n'existent pas sur toute la longueur du canal sans interruption ; elles sont distribuées par *groupes* ou *séries* : parfois elles sont coupées par le rasoir et l'on peut en examiner les débris dans l'intérieur du canal.

Je me suis demandé si ces épines n'étaient pas la continuation des canalicules décrits plus haut ; des observations attentives m'ont fait conclure par la négative.

Les coupes de l'oviducte ont montré que cet organe se creuse d'une sorte de rainure, de *sillon longitudinal*, dans lequel s'enfonce peu à peu le canal séminal qui se renfle légèrement lors de son insertion ; celle-ci est donc reportée un peu plus en arrière qu'on ne l'avait d'abord supposé.

*Boyaux calicial.* — Lorsqu'on étudie les ovaires des *Stenobothrus* à un moment où les chapelets d'œufs sont à peine indiqués, on compte d'abord dans chaque ovaire cinq gaines ovigères, puis on croit en voir une sixième. Mais en regardant de plus près, on ne découvre pas dans cette dernière des cloisons transversales comme dans les cinq autres, ce qui fait conclure qu'il ne s'agit pas d'une gaine ovigère. On s'en assure d'ailleurs en disséquant des individus arrivés à maturité : on reconnaît alors que l'organe que l'on était

tenté de regarder comme une sixième gaine ovigère s'est développé en un long *boyau*, boursoufflé, variqueux, flexueux, communiquant d'un part avec les calices ovariques et se terminant d'autre part en cœcum à la hauteur des chambres finales. C'est le *boyau calicial*.

Il est d'une couleur gris jaunâtre et renferme un liquide abondant dans lequel semblent nager une quantité considérable de grumeaux d'aspect floconneux. Le liquide et les grumeaux se voient aussi dans les calices, de sorte qu'au moment de la ponte, les œufs doivent traverser toute cette substance pour arriver dans l'oviducte (Pl. xxvii, fig. 4).

C'est ce boyau que L. DUFOUR a décrit chez *Edipoda cœrulescens* et dont il déclare ignorer les attributions physiologiques. Toutefois il est enclin à supposer que cet organe fournit aux œufs à terme tombés dans le calice un enduit particulier.

L'histologie (Pl. xxvii, fig. 7) va nous fournir quelques renseignements : Chez des individus immatures, le boyau calicial est peu développé ; ses parois sont formées par une seule couche de cellules cubiques ou cylindriques renfermant chacune un gros noyau à granulations grosses et peu abondantes ; ce noyau est plus rapproché de la face interne que de la face externe. En dehors, comme une sorte de revêtement destiné à soutenir et à protéger la couche cellulaire, on voit une tunique propre et une mince lamelle conjonctive avec de rares noyaux aplatis et allongés transversalement ; dans certains cas, on constate une fine striation sur quelques points de cette lamelle, de sorte qu'on pourrait croire à l'existence de muscles striés ; mais je pense qu'il s'agit plutôt de fins vaisseaux trachéens. Jamais je n'ai rencontré de couche cuticulaire à l'intérieur du boyau calicial ; il fallait d'ailleurs s'y attendre, vu son éloignement de l'invagination génitale.

Si l'on étudie le boyau calicial au moment où la ponte est imminente, il a changé d'aspect et sa structure intime s'est modifiée : d'abord on remarque dans son intérieur une sécrétion gélatineuse et grumeleuse fort abondante ; ensuite on voit que les cellules sont plus irrégulières et aplaties, que leur noyau est rapproché de la face interne, et que ces cellules forment des saillies ovales dans la cavité du boyau dont les parois se sont diversement plissées. La substance sécrétée a souvent l'aspect d'un réticulum à mailles très serrées ; parfois aussi elle offre une quantité considérable de filaments serrés, entremêlés et comme feutrés.

Cette substance est rejetée au moment de la ponte ; elle sert évidemment à protéger les œufs en les entourant et surtout en les recouvrant lorsqu'ils ont été déposés dans le sol.

Tel est le résumé de mes observations sur le genre *Stenobothrus*. Ce qui vient d'être dit peut aussi s'appliquer au sous-genre *Gomphocerus*, FIEBER, dont j'ai étudié deux représentants : *G. rufus*, LINNÉE, et *G. biguttatus*, CHARPENTIER. Comme j'ai constaté une très grande ressemblance entre les différents Acridides, je puis à l'avenir condenser mes descriptions.

#### ***Truxalis nasuta*, ♂, LINNÉE.**

Les testicules sont formés de deux fascicules accolés, situés sur le tube digestif qu'ils cachent en partie ; les capsules spermatogènes sont très serrées ; les canaux déférents partent de la partie antérieure des testicules. On peut suivre ces canaux déférents qui vont se perdre au milieu d'un massif de tubes glandulaires, desquels ils se distinguent par leur ténuité et leur coloration. Les *tubes glandulaires* rappellent ceux des *Stenobothrus* ; il y en a une douzaine de chaque côté ; mais ils décrivent des sinuosités régulières et s'emboîtant l'une dans l'autre. Parfois ils se replient à leur extrémité libre. La longueur de cet appareil est, dans sa position naturelle, de sept à huit millimètres.

Si on ouvre l'insecte par sa face ventrale, on découvre immédiatement et mieux les *tubes glandulaires* et l'on peut remarquer leur arrangement à peu près symétrique. Leur ensemble affecte une disposition *hémicylindrique* emboîtant par sa face ventrale le tube digestif.

Au milieu de ce massif de couleur gris clair, on finit par découvrir, grâce à leur coloration blanc mat, une paire de tubes qui sont des *vésicules séminales* analogues à celles des *Stenobothrus*. Elles sont plus repliées sur elles-mêmes que les autres tubes, moins longues et plus renflées à leur extrémité libre.

Si l'on examine par transparence au microscope un cœcum glandulaire et une vésicule séminale, on reconnaît dans le premier une sorte de coagulum réticulé, tandis que dans la seconde, on voit des spermatozoïdes.

Pour l'histologie de ces organes annexes, il suffit de se reporter à ce qui a été dit à propos de *Stenobothrus*.

***Truxalis nasata*, ♀, LINNÉE.**

Dans le genre *Truxalis*, comme d'ailleurs chez la plupart des Acridides, les calices ovariques sont latéraux et externes (Pl. xxvii, fig. 4). Les gaines ovigères se raccordent à ces calices sous un angle d'environ 45 degrés et se dirigent au-dessus du tube digestif pour entremêler leurs pointes d'une façon inextricable. Antérieurement chaque calice émet un prolongement qui semble être sa continuation directe et qui constitue le *boyau calicial*.

Mais je dois donner d'abord la description du *receptaculum seminis* (Pl. xxviii, fig. 5). Cet organe rappelle dans son ensemble celui des *Stenobothrus*, en présentant toutefois des caractères spéciaux au genre *Truxalis* : le *réservoir séminal* est globuleux, piriforme, inséré sur le côté du canal séminal qui fournit après cet insertion un très court *éperon*, élargi, à troncature brusque. On se rappelle qu'au contraire l'éperon du réservoir des *Stenobothrus* est allongé, sinueux et effilé.

Le *canal séminal* se comporte à peu près comme dans le genre précédent; mais vers la pointe de l'éperon, il s'entortille et s'enchevêtre, formant là une sorte de pelote que je propose de désigner sous le nom de *tortillon*. Le canal séminal, à sa sortie du *tortillon*, refait le même parcours en sens inverse, c'est-à-dire qu'il repasse en avant du réservoir, puis il se dirige vers l'oviducte sur lequel il se couche après avoir décrit une anse en U très prononcée.

Sur une vingtaine de *Truxalis* que j'ai disséqués, j'ai toujours rencontré la même disposition qui est, par conséquent, caractéristique du genre.

La partie du canal séminal appelée *tortillon* a une certaine importance à cause de ses relations avec le dernier ganglion de la chaîne ventrale; ce ganglion est en effet placé sur le *tortillon*, tandis que l'avant-dernier est sur le réservoir spermatique. C'est une disposition que nous retrouverons à peu près constante dans la série des Acridides.

A ce propos, je fais remarquer que le *tortillon* paraît avoir, chez *Stenobothrus* et *Gomphocerus*, son homologue consistant en une sinuosité légère à la hauteur de l'éperon, et voisine par conséquent du dernier ganglion.

Comme il y a pas lieu de s'arrêter sur l'histologie de l'organe précédent, je passe au *boyau calicial*. Dans le genre *Truxalis*, les calices sont légèrement rosés; mais à partir de la dernière gaine ovigère, la couleur rosée s'accroît de plus en plus, de sorte que le boyau calicial est d'un beau rose et se distingue avec la plus grande netteté. Ce boyau présente des sinuosités très régulières, nombreuses et accolées; celui de droite rencontre celui de gauche transversalement, au-dessus du tube digestif, et ils se joignent bout à bout, près du tégument dorsal d'une manière si intime qu'il est parfois difficile de les séparer; j'ajoute encore que tout à fait à leur extrémité, ces deux boyaux deviennent brunâtres et sont assez fortement chitinisés.

En somme, ce qui distingue cet organe de celui des *Stenobothrus*, c'est le nombre et la régularité de ses replis et sa belle couleur rosée.

***Ædipoda cœrulescens*, ♂, LINNÉE.**

Pour la description des organes génitaux mâles de *Ædipoda cœrulescens*, il me suffit de renvoyer au mémoire publié par L. DUFOUR, où l'on trouve des renseignements détaillés et complets. Je me contenterai d'ajouter ceci: la tunique orangée, décrite par cet auteur autour de l'agglomération testiculaire, est très visible; on la revoit presque aussi nettement autour de la paire de vésicules courtes et repliées qu'il considère comme un *épidydime*. On y distingue en effet des *spermatozoïdes*. Les autres organes décrits par L. DUFOUR comme des *vésicules séminales* m'ont paru être des *tubes glandulaires*.

Le même auteur a appelé l'attention sur l'un de ces tubes glandulaires qui est placé à la base et au côté externe du faisceau; il est plus long que les autres, isolé et flexueux. Je n'ai rien remarqué qui fût de nature à justifier plus complètement cette distinction; d'ailleurs ce tube isolé ne se retrouve pas chez *Ædipoda biguttula*.

Au point de vue histologique, les organes ci-dessus ressemblent fort à ceux des espèces précédentes. Mais dans ce cas particulier, j'ai noté un fait: L. DUFOUR prétend que les tubes glandulaires convergent de chaque côté en un tronc commun et que les deux troncs se réunissent pour former le conduit éjaculateur. Les coupes

ont, au contraire, montré que les tubes s'insèrent tous à la partie antérieure du conduit éjaculateur, où elles sont entourées d'une assise importante de tissu conjonctif et musculaire.

Cette disposition paraît être la règle chez les Acridides.

***Cedipoda fasciata*, ♀, SIEBOLD.**

Dans cette espèce, le *receptaculum seminis* offre la disposition habituelle (Pl. xxviii, fig. 7), il est couché sur l'oviducte et son réservoir est légèrement visible si l'on ouvre l'insecte par la face ventrale. Tout autour de cet organe et surtout dans le voisinage du réservoir, se trouve un tissu adipeux de couleur jaune orangé, ce qui frappe l'œil dès que la dissection est commencée. On pourrait croire que le réservoir est à peu près réniforme, légèrement courbé; mais un examen plus approfondi fait distinguer sa forme exacte: il est courbé en U à branches inégales et accolées; la petite branche est celle qui se rattache au canal séminal un peu avant sa fin. Chez des individus peu développés, on pourrait prendre le cœcum terminal pour le réservoir et réciproquement; mais lorsque les insectes sont à maturité, il n'y a plus d'incertitude possible, car alors la grande branche de l'U a pris un développement en diamètre qui lui assigne sans conteste le rôle de *réservoir*, tandis que le cœcum terminal est un *éperon*.

Dans le cas présent, on peut dire que l'insertion du canal sur le réservoir est antérieure. A partir de là, le canal se dirige en avant, puis revient en arrière, dessine un petit *tortillon* à l'extrémité postérieure du réservoir, rebrousse chemin en sens inverse, décrit un tour de spire au-dessus de l'oviducte, puis se renfle sur une assez grande longueur et s'unit à l'oviducte vers son extrémité. Le dernier ganglion est ici encore placé sur le tortillon et l'avant-dernier sur le réservoir.

Quant aux *boyaux caliciaux*, ils existent, mais ils m'ont paru moins développés et moins sinueux que dans le genre *Truxalis*.

***Eremobia cisti*, ♂, FABRICIUS**

Cette espèce mérite une description un peu détaillée, car chez nul autre Acridide peut-être on ne distingue aussi nettement, à la simple dissection, les vésicules séminales des tubes glandulaires

avoisinants (Pl. xxviii, fig. 2). La longueur totale de l'appareil génital mâle in situ est de 14 millimètres. Les testicules sont accolés sur la ligne médiane et forment une sorte de voûte dorsale au tube digestif ; les capsules spermatogènes sont si unies qu'il est difficile de séparer sans déchirement la partie gauche de la portion droite. De la masse testiculaire qui est très visible à cause de sa couleur orangée, s'échappent en partant de l'extrémité antérieure, les deux canaux déférents qui sont à peu près rectilignes et filiformes. En suivant ces canaux, on arrive à découvrir les annexes du conduit éjaculateur.

Les *organes annexes* sont placés au-dessous du tube digestif ; ils sont composés de *tubes glandulaires* et de *vésicules séminales*. Les tubes glandulaires, au nombre d'une dizaine de chaque côté, s'insèrent à l'extrémité antérieure du conduit éjaculateur, et forment deux massifs divergents qui décrivent une anse à concavité tournée vers l'avant ; puis ils se dirigent vers les testicules en formant des sinuosités très prononcées et irrégulières. Leur ensemble est compris entre le conduit éjaculateur et les testicules ; ils ont une longueur moyenne de sept millimètres, mais atteignent bien douze millimètres lorsqu'ils sont développés. Examinés au microscope, sans aucune préparation spéciale, ces tubes paraissent avoir une enveloppe transparente, à travers laquelle on distingue un contenu grumeleux plus ou moins dense.

A l'intérieur des deux massifs de tubes glandulaires, mais bien dissimulées, se voient deux vésicules entourées d'une tunique adipeuse jaunâtre, qui se distinguent des cœcums glandulaires par leur couleur plus blanche ; elles sont deux fois plus courtes ; chacune est enroulée en deux tours de spire inverses l'un de l'autre : ces deux organes renferment des *spermatozoïdes*.

Il y a donc un fait qui semble être général chez les Acridides, c'est que la plus grande partie des annexes du conduit éjaculateur est composée de *tubes glandulaires* et non de *vésicules séminales*.

La structure histologique des annexes ci-dessus ne diffère pas de celle des genres précédents : il est donc inutile de l'exposer.

#### **Eremobia cisti**, ♀, FABRICIUS.

Les annexes de l'appareil génital femelle offrent des caractères particuliers : le *réservoir séminal* qu'on croirait d'abord gros et

globuleux, est un *diverticulum* latéral du canal séminal auquel il se rattache à une distance de l'extrémité égale à deux fois sa longueur ; ce diverticulum est un cul-de-sac légèrement ovoïde à col fort peu indiqué. Au delà du réservoir le canal séminal se prolonge en un *éperon* sinueux qui s'applique intimement contre le réservoir avec lequel il semble ne faire qu'un, au point qu'on pourrait croire à un réservoir bifide.

Le canal séminal se replie d'une manière très irrégulière en avant et au-dessus du réservoir, de sorte que la partie qui figure le *tortillon* est plutôt en avant contrairement à ce qui a été vu jusqu'ici. Le dernier ganglion est placé sur le réservoir et le deuxième est au milieu des replis du tortillon.

Le *boyau calicial* est aussi un prolongement antérieur de l'ovaire ; il est de couleur jaunâtre, légèrement variqueux, peu développé : il ne rejoint pas son congénère par dessus le tube digestif. Il est rempli, au moment de la ponte, de même que les calices ovariens, d'une sorte de pulpe grisâtre qui, vue au microscope, ressemble à un feutrage de filaments courts et fins dont l'aspect pourrait jusqu'à un certain point faire songer à des spermatozoïdes.

Je puis maintenant, sans inconvénient, condenser encore davantage cet exposé, me contentant de mettre seulement en relief les modifications aux données générales qui ont été établies et qui s'appliquent à presque tous les Acridides.

**Sphingonotus octofasciatus**, ♂ et ♀, SERVILLE.

N'ayant rien de particulier à signaler chez les mâles, je donnerai seulement quelques détails sur le *receptaculum seminis* et le *boyau calicial* : le *réservoir séminal* est ovoïde, allongé ; il mesure environ 2 millim. 1/2 ; il semble être la terminaison renflée du canal séminal, car malgré des investigations minutieuses, je n'ai pu découvrir la moindre trace d'*éperon* (Pl. xxviii, fig. 8).

Le canal séminal est inséré à l'extrémité postérieure du réservoir, dans le voisinage d'un *tortillon* assez gros. Bien développé le canal a de 30 à 35 millimètres de longueur.

Dans cette espèce en particulier, il est très facile de dérouler le canal séminal sans le rompre ; on constate alors que le *tortillon* est formé par l'enroulement simultané des deux moitiés du canal replié sur lui-même par son milieu.

Le *boyau calicial* est boursoufflé, variqueux, peu sinueux ; il renferme une sorte de pulpe roussâtre nageant dans un liquide et ramassée par petits flocons. Des coupes faites dans ce boyau ont montré que sous l'influence des fixateurs, la sécrétion se coagule et prend un aspect réticulé ou fibrillaire, rappelant des amas de spermatozoïdes, à peu près comme dans le genre *Eremobia*.

**Pamphagus hespericus**, ♂ et ♀, RAMBUR.

Dès que la dissection est commencée, il est un fait qui frappe immédiatement, c'est le grand développement des ovaires : ces organes remontent jusque dans le thorax, ils cachent le tube digestif qu'on ne peut bien voir qu'en ouvrant l'insecte par la face ventrale.

Le réservoir de la *spermathèque*, situé au sommet de l'angle de jonction des deux oviductes, est relativement petit ; il est globuleux comme celui des *Truxalides* et porte un *éperon* court et élargi. La disposition est telle qu'on pourrait croire à un réservoir bilobé ; mais la comparaison avec les genres voisins et l'étude d'individus bien développés montrent qu'il s'agit d'un réservoir à *insertion latérale* avec un *éperon*.

Le *canal séminal* se présente lui aussi sous un aspect particulier : d'abord, à partir du réservoir, il est très fin ; puis il donne un *premier tortillon* qui s'accole à l'extrémité postérieure du réservoir et supporte le dernier ganglion nerveux. Mais à partir du tortillon, le canal devient plus gros, et, arrivé au-dessus de l'oviducte, il fournit un *second tortillon*, moins enroulé, mais néanmoins plus gros que le premier. Ensuite le canal est rectiligne, couché sur l'oviducte dans lequel il s'enfonce peu à peu pour s'insérer enfin par un léger renflement. Le deuxième tortillon est évidemment l'homologue du tour de spire ou de l'anse en U signalés dans les genres précédents.

Voici, à titre de renseignement, les dimensions des différentes parties de la *spermathèque* chez un *Pamphagus* long de 45 millimètres : non étalé, l'organe mesure  $7^m/m$  ; étalé il en compte 40 ; le réservoir séminal a à peine  $1^m/m 1/2$  ; le petit canal formant le premier tortillon mesure environ  $15^m/m$ .

La disposition est la même chez *Pamphagus elephas*.

**Cedaleus nigrofasciatus** ♂ et ♀, DE GÉÉR.

Rien à signaler chez les mâles ; quelques remarques à propos des femelles : le *réservoir séminal* est cylindroïde, allongé avec un petit *éperon* postérieur, le tout rappelant assez bien ce qui a été vu dans le genre *Stenobothrus*. Le canal séminal présente à l'extrémité postérieure du réservoir un *tortillon* formé par un enroulement hélicoïdal, dont l'ensemble figure un *tronc de cône* à grande base dirigée du côté dorsal. Le ganglion terminal est enfoncé dans l'intérieur de ce tortillon tronc conique ; le suivant est placé sur le réservoir dans la région médiane. Le canal se termine par un renflement ovoïde bien visible sur l'oviducte.

Le *boyau calicial* existe ; il est légèrement sinueux et a un développement ordinaire.

**Acridium Ægyptium**, ♂ et ♀, LINNÉE.

Ce gros Acridien se prête très bien à la dissection et aux observations à la loupe. On peut faire sur les organes femelles plusieurs remarques intéressantes : la *spermathèque* qui est entourée d'une tunique adipeuse de couleur orangée, est très visible ; son réservoir est ovoïde, allongé ; il donne insertion à son bout antérieur au *canal séminal* ; l'*éperon* n'existe pas.

Le *canal séminal* est régulier ; il forme un *tortillon* peu important et donne un *renflement sus-oviductal* ovoïde plus gros que partout ailleurs (Pl. xxviii, fig. 6).

C'est dans cette espèce que la structure histologique peut être particulièrement étudiée ; toutefois la coloration au carmin ne donne que des résultats vagues et indécis ; il est de beaucoup préférable de recourir à la méthode de HEIDENHAIN si l'on veut suivre la course des canalicules vecteurs des glandes monocellulaires de la *spermathèque* et de son *conduit séminal*. On distingue aussi avec netteté la structure stratifiée de la *cuticule* et ses nombreuses *pousses chitineuses* à direction radiale (Pl. xxvii, fig. 6).

Le *boyau calicial* atteint un développement considérable, dépassant encore celui qui a été constaté chez les *Truxalis*. Les deux boyaux caliciaux, très sinueux, se rencontrent au-dessus du tube

digestif; vu leur importance, il n'est pas étonnant qu'au moment de la ponte, les calices soient remplis d'une substance grumeleuse que les œufs traversent et qui est rejetée par le vagin en même temps qu'eux. Cette substance se dessèche et agglomère les œufs en longs chapelets cachés dans le sable, ainsi que l'ont signalé plusieurs observateurs et notamment M. KÜNCKEL d'HERCULAIS.

***Tettix subulata* et *T. bipunctata*, ♂, LINNÉE.**

J'ai recueilli au mois de mai au milieu d'une prairie marécageuse du département du Nord, un certain nombre d'échantillons de ces deux espèces de *Tettix*. A la dissection, j'ai reconnu que les organes génitaux étaient en pleine turgescence, et qu'ils remplissaient une grande partie de l'abdomen. Je penche à croire qu'il s'agissait d'individus hibernants, ayant vécu cachés depuis longtemps.

Il faut disséquer avec de grandes précautions, car il s'agit d'insectes ayant seulement onze millimètres de longueur, avec des organes fort délicats. Les testicules forment deux massifs d'aspect particulier situés de chaque côté de l'intestin. Enlevant ce dernier organe, on découvre les *cœcums tubuleux* que L. DUFOUR nommait *vésicules séminales*. Il y en a une dizaine de chaque côté, sinueuses, accolées entre elles, comme chez les Acridides propres; on en distingue une paire plus courtes, plus grosses, portant un renflement ellipsoïdal à leur extrémité. Ces dernières seules constituent des *vésicules séminales*, les autres cœcums étant des glandes en tubes. Toutes ces annexes confluent de chaque côté, ainsi que l'a constaté L. DUFOUR, en une souche fort courte.

En somme, si les testicules ne ressemblent pas à ceux des autres Acridides, il faut reconnaître que les annexes ne présentent pas de différences bien sensibles. Relativement, les tubes glandulaires sont très développés puisqu'ils arrivent à l'extrémité antérieure des testicules. La longueur totale de l'appareil génital in situ est de 7 millimètres, celle des tubes glandulaires est de 5 millimètres.

Pour la structure histologique de ces organes, on peut se reporter à ce qui a été dit des autres Acridides.

***Tettix subulata* et *T. bipunctata*, ♀, LINNÉE.**

Les organes génitaux femelles de ces deux *Tettix* présentent de notables différences avec ceux des Acridides étudiés précédemment.

Les gaines ovigères au nombre de vingt-cinq environ de chaque côté, se rattachent à un calice latéral et externe et se rejoignent au-dessus du tube digestif par leurs chambres finales. Le rectum décrit sur l'oviducte plusieurs sinuosités assez accentuées entre lesquelles se voit une sorte de *spermathèque* qui paraît accompagnée d'une *glande appendiculaire*. L'oviducte est plus court que chez les autres Acridides, et le *boyau calicial* n'existe pas.

L. DUFOUR a décrit, annexé à l'oviducte, une *glande sébifique* composée d'un boyau sécréteur de couleur violette, d'un réservoir assez gros et d'un court canal excréteur ; il est allé jusqu'à supposer que cette glande devait colorer les œufs en violet.

MAURICE GIRARD qui a voulu résumer L. DUFOUR, laisse croire à tort que tout cet appareil est de couleur violette, tandis que la partie la plus apparente ou du moins la plus grosse est d'une couleur blanche sur laquelle l'appendice violet se détache très bien (Pl. xxviii, fig. 10).

Une nouvelle description de cet organe me paraît nécessaire. Rappelons d'abord qu'il ne s'agit nullement d'une *glande sébifique*, comme le croyait DUFOUR. Le simple examen anatomique conduirait à supposer qu'il s'agit d'une *spermathèque* accompagnée d'une *glande appendiculaire* violette assez analogue à celle que STEIN a décrite chez les Scarabéides ; mais l'étude histologique met en évidence d'autres conclusions. En effet, l'ensemble se compose des parties suivantes : 1° Une sorte de *poche copulatrice*, simple diverticule de l'oviducte, qui est ellipsoïdale, allongée, un peu déprimée et courbée par les circonvolutions du rectum ; elle est de couleur blanche ; ses parois qui paraissent minces, diaphanes, sont au contraire épaisses, solides, musculeuses, entourées et parcourues par une grande quantité de ramuscules trachéens ; 2° une *spermathèque* de couleur violette, intimement appliquée contre la poche copulatrice ; à première vue, on la croirait constituée par un boyau simple, irrégulièrement enroulé ; je l'ai représentée un peu étalée ; mais en la développant avec précaution, on voit qu'elle est constituée par un tube en T, dont les deux parties de la branche transverse sont inégales et légèrement recourbées en forme d'ancre ; le pied du T est assez long ; il se replie une fois sur lui-même d'avant en arrière en suivant la *poche copulatrice* ; puis arrivé à la naissance de celle-ci, il s'amincit brusquement pour donner un canal vecteur

rectiligne d'une ténuité capillaire qui suit d'arrière en avant la poche copulatrice en s'y accolant, en s'y reliant au moyen de fines trachéoles et de tissu conjonctif, pour se terminer presque à l'extrémité antérieure de cet organe et non pas dans l'angle d'une crosse comme l'a soutenu L. DUFOUR. Souvent, on distingue à la pointe de la poche une sorte de *tache violette* à contours vagues, ce qui indique que la sécrétion de la spermathèque est violette et qu'elle se déverse à cet endroit où arrivent aussi les spermatozoïdes.

Enfin, au point de vue anatomique, il n'est pas sans importance de noter le fait suivant : tandis que chez les Acridides propres, les deux derniers ganglions de la chaîne ventrale sont placés au-dessus de la spermathèque, l'un sur le *tortillon*, l'autre sur le *réservoir*, on constate une disposition bien différente chez les Tetticides. Ici, la chaîne ganglionnaire est toujours située *sous la spermathèque* et la poche copulatrice, entre ce dernier organe et l'oviducte ; on compte, dans la spermathèque, trois ganglions qui sont assez rapprochés l'un de l'autre ; il en part des filets innervant le réceptacle séminal, la poche copulatrice, l'oviducte, etc.

Il n'est pas nécessaire d'insister plus longuement pour faire ressortir les différences qu'il y a entre cette description et celle qui a été donnée par L. DUFOUR.

On pourrait se demander si le *réceptacle séminal* ne serait pas constitué par l'organe que j'appelle *poche copulatrice*, et si la *spermathèque* ne serait pas seulement une *glande appendiculaire*. C'est une question que j'ai étudiée et résolue ainsi que je l'ai indiqué plus haut, contrairement à ce que j'avais pensé tout d'abord.

L'histologie montre que la *poche copulatrice* a une structure identique à celle de l'oviducte dont elle n'est par conséquent qu'un *diverticule dorsal* : elle présente dans son intérieur de nombreux replis serrés l'un contre l'autre ; elle est constituée par une seule couche de cellules cylindriques à noyaux ovoïdes, allongés radialement ; elle est entourée par une forte assise de tissu conjonctif et musculaire ; on y remarque un mince revêtement chiniteux interne. Dans la *spermathèque*, j'ai constaté la présence de nombreux filaments spermatiques, ce qui ne laisse aucun doute sur sa fonction. Mais la structure de cet organe est différente de celle qu'on observe chez les autres Acridides : la paroi épithéliale est constituée par une seule couche de cellules cylindriques avec gros noyaux médians disposés

sur une seule ligne ; le protoplasma cellulaire est finement granuleux ; il renferme en abondance de *grosses granulations noirâtres* irrégulièrement placées, qui donnent à l'organe sa couleur caractéristique ; ce sont ces granulations qui doivent se dissoudre et passer dans la cavité organique pour imbiber les *spermatozoïdes* ; à l'extérieur, il existe une membrane basale qui paraît très élastique ; intérieurement, on voit un revêtement ressemblant à celui des autres Acridides ; toutefois je n'ai pu y mettre en évidence les canalicules que j'ai décrits précédemment. (Pl. xxviii, fig. 9).

Tous ces faits suffisent à prouver que le petit groupe des Tetticides se présente sous un aspect tout particulier, qu'il aurait sans doute besoin d'être soumis à une étude très approfondie, qu'en tout cas, il mérite une place à part dans la classification des Acridides.

Avant de passer aux conclusions de ce chapitre, je crois qu'il n'est pas inutile de dresser un tableau synoptique résumant les principales données anatomiques relatives à la spermathèque d'un certain nombre d'Acridides.



Tableau synoptique résumant les  
au receptaculum seminis

NOMS DES ESPÈCES	RÉSERVOIR SÉMINAL	
	RÉSERVOIR PROPREMENT DIT	ÉPERON
<i>Stenobothrus pratorum</i> .....	Cylindroïde, allongé. L'avant-dernier ganglion est placé au-dessus.	Postérieur, sinueux, allongé, terminé en pointe mousse.
<i>Truxalis nasuta</i> .....	Piriforme et arrondi. Supporte l'avant-dernier ganglion nerveux.	Court, tronqué, courbé, presque transversal.
<i>Edipoda caerulea</i> .....	Cylindrique, recourbé en U, dont les deux branches sont accolées et inégales. Chaîne ventrale au-dessus.	Cylindrique, droit, de la longueur du réservoir contre lequel il s'applique.
<i>Eremobia cisti</i> .....	Cul-de-sal allongé, inséré sur le canal un peu avant la fin. Chaîne ventrale au-dessus.	Allongé en boyau sinueux un peu plus grand que le réservoir; s'accôle à ce dernier intimement.
<i>Sphingonotus octofasciatus</i> ...	Ovoïde allongé; l'avant-dernier ganglion est placé au-dessus.	Pas la moindre trace, même en employant des réactifs colorants.
<i>Pamphagus hespericus</i> .....	Sphéroïdal, irrégulier, proportionnellement petit, supporte l'avant - dernier ganglion nerveux.	Gros, court, tronqué, rappelle celui des <i>Truxalis</i> ; on croirait à un réservoir bilobé.
<i>Cedaleus nigrofasciatus</i> .....	Cylindrique allongé, conoïde aux deux extrémités, placé sous les deux derniers ganglions.	Figure une pointe à la partie postérieure.
<i>Acridium Aegyptium</i> .....	Ovoïde allongé sous la chaîne ganglionnaire.	Nul.
<i>Acridium peregrinum</i> .....	Idem.	Idem.
<i>Caloptenus italicus</i> .....	Idem.	Idem.
<i>Tettix subulata et bipunctata</i> ..	Allongé, cylindroïde, en forme de T. Poche copulatrice située au-dessous et comprimant trois ganglions sur l'oviducte.	N'existe pas.

principales données anatomiques relatives  
de quelques Acridides.

CANAL SÉMINAL		
INSERTION SUR LE RÉSERVOIR	TORTILLON	INSERTION SUR L'OVIDUCTE
Latérale et postérieure.	A peine indiqué, presque nul; tout près est le dernier ganglion.	S'insère par un faible renflement, couché sur l'oviducte.
Idem.	Très accentué, en arrière du réservoir, supporte le dernier ganglion nerveux.	Insertion par un renflement ovoïde assez sensible, couché sur l'oviducte.
Antérieure; sur le prolongement de la petite branche de l'U du réservoir.	Assez petit, sous le dernier ganglion nerveux.	Insertion par un renflement allongé, accolé à l'oviducte.
Le réservoir semble être un gros rameau émis latéralement par le canal séminal.	Peu indiqué. Quelques anses irrégulières du canal séminal. Le dernier ganglion est dans une anse en avant du réservoir.	Le canal décrit sur oviducte une courbe en S transversale, se renfle un peu et s'unit à l'oviducte.
Postérieure bien qu'elle paraisse être le contraire.	Assez gros, irrégulier, à la pointe postérieure du réservoir; dans ses replis est le dernier ganglion.	Canal couché sur oviducte, se renfle un peu vers sa fin.
Latérale et à peu près médiane. Canal plus fin que de coutume.	Pas très gros, à la partie postérieure du réservoir; entoure le dernier ganglion.	Canal couché sur oviducte; renflement léger à la jonction.
Latérale et postérieure.	Assez gros, régulier, spiralé, forme une cavité où se place le dernier ganglion.	Léger renflement ovoïde à la jonction avec l'oviducte.
Antérieure, semble être la continuation directe du réservoir.	Peu important; seulement quelques sinuosités vers la pointe postérieure et sur le côté du réservoir, à côté est le dernier ganglion.	Insertion après un très gros renflement, ovoïde.
Idem.	Idem.	Idem.
Antérieure, puis le canal s'accôle au réservoir.	Assez accentué à la partie postérieure du réservoir. En rapport avec le dernier ganglion.	Insertion par un petit renflement.
Canal séminal fin, insertion postérieure.	N'existe pas.	Insertion vers l'extrémité dorsale de la poche copulatrice.

De toutes mes dissections et études histologiques ayant porté sur les *Acridides*, il résulte que cette famille présente, au point de vue qui m'occupe, des caractères très particuliers, dont je vais mettre en relief les principaux.

Chez les mâles, on relève une réduction considérable des *organes annexes* : ce ne sont plus ces centaines de tubes diversement disposés qu'on a rencontrés chez les Mantides, les Gryllides et les Locustides ; on voit seulement, de chaque côté, une dizaine de *filets glandulaires*, tubuleux, allongés, plus ou moins sinueux, formant un massif relié par de fines trachéoles, et s'accolant avec le massif symétrique en emboîtant ventralement le rectum ; au milieu de chacun de ces deux massifs, il existe une annexe ovoïde ou tubuleuse et repliée qui est une *vésicule séminale*. Remarquons que l'existence d'au moins une *vésicule séminale* était à supposer, car les canaux déférents sont filiformes et dépourvus d'enroulements épидидymiques. Entre les différents genres d'Acridides, il y a des différences fort peu sensibles, mais qui n'en existent pas moins et paraissent caractéristiques pour un œil exercé.

Il est bien évident que la sécrétion des annexes glandulaires doit être moins abondante que dans les groupes précédents ; par conséquent, les *spermatophores* des Acridides doivent être moins différenciés et consister simplement en des agglomérations de spermatozoïdes.

Si, au point de vue anatomique, les *vésicules séminales*, soit par leurs sinuosités plus nombreuses et plus accentuées, soit encore par leur revêtement adipeux jaunâtre, différent plus ou moins des *tubes glandulaires*, il n'en est pas de même pour ce qui est de l'histologie. Il est donc logique de conclure que toutes ces annexes ont probablement la même origine et qu'il y a eu dans la suite adaptation fonctionnelle.

Chez les femelles, je ne m'arrêterai pas à parler du *boyau calicinal* qui présente peu de modifications intéressantes. Il sera plus utile de mettre en relief quelques faits relatifs à la *spermathèque* : Le caractère général de cet organe, chez les Acridides, c'est d'avoir un *conduit séminal* excessivement long, plus long que partout ailleurs chez les Orthoptères. C'est ce que BERLESE ne laisse pas soupçonner dans la figure qu'il donne pour le *Caloptenus italicus*, où il représente un *canal séminal* court et rectiligne sous le dernier ganglion.

La forme générale de la *spermathèque* présente des variantes portant sur le *réservoir* et le *canal séminal*.

Le *réservoir* paraît caractéristique de chaque genre : ainsi, il est plus ou moins cylindrique et allongé chez les *Stenobothrus*, *Gomphocerus*, *Acridium*, *Sphingonotus*, etc. ; il est piriforme chez les *Truxalis*, *Pamphagus*, *Ocnerodes*, etc. ; il est recourbé dans le genre *Edipoda*. Souvent il présente un *éperon*, qui est aussi de forme constante dans le même genre ; cet *éperon* est constitué par le prolongement du canal séminal au delà de l'insertion du réservoir ; c'est une partie qui doit avoir peu d'importance, car, dans certains genres, il est bien développé, tandis qu'il manque dans des genres voisins ; il est assez sensible chez les *Stenobothrus* et *Gomphocerus* ; il est court et tronqué chez les *Truxalis*, *Edipoda*, *Pamphagus* ; il n'existe pas chez les *Acridium*, *Pachytylus*, *Sphingonotus*, etc. Le plus souvent, le canal séminal s'insère au bout *postérieur* du réservoir ; pourtant, dans les genres *Acridium*, *Caloptenus*, l'insertion est *antérieure* ; je ne pense pas que cette disposition puisse avoir une influence sensible sur l'entrée et la sortie des spermatozoïdes.

Le *conduit séminal* contourne plus ou moins le réservoir, et souvent il forme, postérieurement à celui-ci, un enroulement ou *tortillon*. En général, le dernier ganglion est en contact avec le *tortillon* par le côté dorsal ; il s'enfonce même parfois profondément dans les replis de celui-ci, comme on en voit un exemple frappant dans le genre *Aedaleus*.

Après le *tortillon*, le canal décrit une *anse* ou un *tour de spire* ; puis il se couche sur l'oviducte commun et donne pour finir un *renflement sus-oviductal* plus ou moins accentué, immédiatement avant de s'unir obliquement à l'oviducte. Un coup d'œil sur la Pl. xxviii permet de se rendre compte rapidement de quelques-unes des modifications rappelées ci-dessus, et de remarquer une sorte de *parallélisme* dans tous les détails anatomiques de la *spermathèque* des principaux Acridides.

Il existe des formes de transition entre les différents genres. Mais je ne vois guère possibilité de passer aux Locustides ; il paraît y avoir un hiatus profond entre les deux familles. La *spermathèque* des Tetticides se rapprocherait bien jusqu'à un certain point de celle des Locustides, par sa position au-dessus de la chaîne ganglionnaire ;

mais elle a une forme en T et une couleur violette qui lui donnent un aspect si particulier, et il y a trois ganglions sous la *spermathèque*, tandis que chez les Locustides, il n'y en a qu'un. Les causes de toutes ces différences me paraissent trop éloignées pour pouvoir être mises en évidence d'une manière sérieuse.

Pour ce qui est de l'histologie, j'ai déjà dit que la *spermathèque* des Acridides est remarquable par le grand développement des *canalicules* traversant la couche chitineuse interne de laquelle ils semblent issus. Il y a en outre une réduction de la longueur des cellules dont les noyaux sont situés dans la rangée interne; très souvent les grosses cellules externes ne s'étendent plus jusqu'à l'intima cuticulaire. Les canalicules aboutissent jusqu'à l'intérieur des cellules, près des noyaux, et se fauflent dans les espaces intercellulaires, pour déboucher entre les *poils chitineux* rayonnants qui décorent la face interne de l'organe et de son conduit vecteur.

Cette structure se retrouve chez tous les Acridides, excepté dans le petit groupe des Tetticides, dont la *spermathèque* paraît être un organe appendiculaire digité d'une grosse poche copulatrice ou d'un diverticulum dorsal de l'oviducte. Ici, la paroi de la *spermathèque* est formée par une seule couche de cellules cylindriques, à noyaux allongés radialement et très serrés, avec une cuticule chitineuse épaisse et très carminophile. Mais les canalicules vecteurs de glandes monocellulaires ne se retrouvent plus, ou du moins je n'ai pu réussir à les mettre en évidence.

---

## VIII

### QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES ORTHOPTÈRES PSEUDO-NÉVROPTÈRES.

Après avoir étudié pendant quelque temps une dizaine d'espèces d'Orthoptères pseudo-névroptères, je n'ai pas tardé à reconnaître que ce groupe présente des différences profondes avec les Orthoptères vrais, qu'on se place sur le terrain de l'anatomie pure ou sur celui de l'histologie. Vu l'importance de cette famille et les

nombreuses subdivisions qu'elle comprend, il faudrait lui consacrer un mémoire spécial. Dans ces conditions, j'ai renoncé à poursuivre l'étude complète des organes annexés aux appareils génitaux de ces Orthoptères ; je me contenterai de présenter quelques observations, une sorte d'appendice si l'on veut.

Mais je dois d'abord donner un aperçu historique.

On peut remonter jusqu'à SWAMMERDAM qui a décrit plusieurs Libellulides. Cet auteur a commis une erreur (qui a été relevée plus tard par L. DUFOUR) en admettant que le pénis des mâles se trouve à l'extrémité postérieure du corps, tandis qu'il est en réalité sous le troisième sternite où on le voit accompagné d'une sorte de *vésicule séminale*.

RÉAUMUR (1) a fait sur l'accouplement et la ponte des Libellules un certain nombre d'observations très intéressantes qu'il n'est guère facile de résumer, mais auquel on peut toujours se reporter avec profit.

RATHKE (2) a fourni des données détaillées sur la poche copulatrice et les réceptacles séminaux des Libellules ; il a décrit deux réceptacles avec chacun un conduit dans les genres *Libellula*, *Æschna* ; deux réservoirs avec un canal commun chez les Caloptérygides, et un seul réservoir chez les Agrionides.

Mais l'auteur qui a découvert les particularités les plus intéressantes sur les Libellules, qu'il range parmi les Névroptères, est encore L. DUFOUR. Dans sa description de l'appareil génital mâle de *Libellula depressa*, il n'a remarqué aucun vestige de *vésicules séminales* (on se rappelle qu'il attribuait les fonctions de *vésicules séminales* à un certain nombre d'organes qui souvent sont des glandes) ; il ne suppose pas que ces organes aient pu lui échapper et il émet l'opinion que la nature a suppléé sans doute à leur absence par les *flexuosités* des canaux déférents. Il aurait pu faire observer que ces derniers organes sont aussi d'une grosseur insolite.

En vue de donner la description des organes femelles, il a surtout étudié *Æshna grandis* et *Libellula depressa*. Il a vu chez la première un *appareil sébifique* qui cache en partie le point de confluence des deux oviductes spéciaux. Cet appareil lui a paru

(1) RÉAUMUR. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, 1742.

(2) RATHKE. De Libellularum partibus genitalibus. Kœnigsberg, 1832.

composé de deux organes distincts : l'un qui est une *bourse ovulaire*, musculo-membraneuse, placée à l'origine et à la région dorsale de l'oviducte; l'autre qui s'insère à l'extrémité postérieure de l'oviducte consiste en deux *boyaux* semblables, plissés et ridés. Il pense que cet organe binaire doit fournir une sécrétion différente de celle du premier organe. Mais il n'apporte aucune preuve à l'appui de ses hypothèses, lesquelles ont été d'ailleurs renversées par la suite puisqu'on a démontré que l'*appareil sébifique* ci-dessus décrit est en réalité une *poche copulatrice* accompagnée de deux *réceptacles séminaux*.

SIEBOLD, après RATHKE dont il partage les opinions, admet l'existence d'une *poche copulatrice* et d'un ou plusieurs *réceptacles séminaux* chez les Libellulides. Il ne croit pas qu'on puisse trouver des appendices glandulaires du conduit éjaculateur ou du vagin dans ce groupe d'insectes.

Enfin, dans le but de donner des aperçus ayant une bien plus grande portée que les notions précédentes, je citerai in-extenso quelques passages de PALMEN (1) : « Ce sont RATHKE et L. DUFOUR qui nous ont donné les premiers renseignements sur les organes sexuels internes des Libellules. Par mes observations propres, j'ai reconnu ces organes chez *Æshna juncea*, quelques *Libellules* et *Agrions*, parmi lesquels ils offrent une structure très constante. Je trouvai les deux canaux déférents gonflés en forme de vésicules comme chez les Ephémères ; ils prennent vers l'extrémité postérieure du corps une inflexion en S, et se dirigent ensuite, sur une petite longueur, en avant, en se touchant vers la médiane ; ici, ils se réunissent et la partie centrale pénètre coniquement en inclinant vers l'orifice sexuel limité par le neuvième sternite. En s'adaptant à cette partie, la peau extérieure forme comme pénis rudimentaire, une saillie marquante, infundibuliforme qui est fortement chitinisée et est convertie par deux petites lèvres latérales. Des coupes transversales ont prouvé que la *cuticule chitineuse* s'étend, dans la partie commune, par l'embouchure de la petite partie considérée comme pénis, et ne cesse qu'à l'endroit où les deux canaux déférents ont chacun leur embouchure séparée. La partie terminale impaire est

(1) PALMEN. Loc. cit.

donc ici formée par un intégument ; c'est une différenciation de la partie retroussée de la peau ; aussi, elle ne peut être confondue avec le conduit éjaculateur des Forficules ».

C'est surtout en vue de permettre des comparaisons avec les Forficulides que j'ai reproduit ce passage. Il est conforme aux conclusions qu'il m'a été possible de tirer des quelques observations que j'ai faites. Mes documents ne sont toutefois pas suffisants pour que je puisse suivre l'auteur dans ses intéressantes discussions relatives à l'ontogénie et à la philogénie ; cela m'écarterait d'ailleurs de mon sujet.

Plus loin, PALMEN s'occupe des femelles des Libellulides : « J'ai également constaté, dit-il, que le revêtement chitineux arrive jusqu'au commencement des deux oviductes..... La présence de vraies formes intégumentales dans les parois de la partie terminale indique une autre origine que lorsqu'il ne s'en présente pas. Si le dérivat intégumental s'étend jusqu'aux deux embouchures des conduits sexuels, alors il existe une certaine *faculté paire* rappelant les états non différenciés d'insectes inférieurs. Par contre, si cet intégument ne s'étend pas si loin, tandis qu'une partie terminale impaire se produit aussi, seule, après les conduits sexuels internes, alors la partie commune a pris naissance *per confluentiam* ».

Toutes ces considérations m'ont paru présenter un réel intérêt ; c'est pourquoi je les ai reproduites avec quelque complaisance, bien que je ne me sois pas placé sur le même terrain que l'auteur.

Comme les données de RATHKE me paraissent exactes, je vais me contenter de résumer seulement mes observations sur *Libellula depressa*, jugeant inutile pour le moment de m'occuper de quelques genres voisins.

#### ***Libellula depressa*, ♂, LINNÉE.**

Au moment du rut, les organes mâles sont importants et bien développés ; il n'existe pas, sur le trajet des canaux déférents ni vers leur point de jonction plus ou moins apparent, de *vésicules séminales* ou *d'appareil glandulaire*. Il est vrai que les canaux déférents qui sont très petits à leur sortie de la pointe postérieure des testicules, se gonflent fortement vers le milieu de leur trajet, décrivent chacun un tour de spire à la même hauteur et symétriquement, et présentent une *bourse piriforme* très grosse lorsqu'ils

se réunissent. On peut supposer avec L. DUFOUR que les parties hypertrophiées des canaux déférents jouent le rôle de *vésicules séminales* ; on peut supposer aussi que la bourse terminale a des parois glandulaires ; mais toutes ces hypothèses ont besoin d'être appuyées sur autre chose que des considérations anatomiques pour être acceptées ; il faut l'observation directe de préparations histologiques.

J'ai exécuté quelques séries de coupes transversales depuis la fin de l'appareil génital mâle jusqu'aux testicules ; elles suffisent pour l'esquisse que je veux faire ici : ce qui frappe immédiatement à l'examen de ces coupes, c'est l'importance du *revêtement cuticulaire* interne de la portion terminale de l'appareil génital. Ce fait a été très remarqué par PALMEN qui en conclut à une certaine *faculté paire* de l'appareil génital jusqu'à sa communication avec l'extérieur. Il est certain que la cuticule chitineuse qui double intérieurement la partie considérée comme conduit éjaculateur, cesse à la naissance des canaux déférents. Ceux-ci jouent-ils le rôle de *vésicules séminales*, et même de *glandes annexes* ? C'est très probable (Pl. xxviii, fig. 11). En effet, si l'examen des coupes montre d'une part que ces canaux sont limités par un épithélium peu épais avec une enveloppe musculo-adipeuse importante, on voit d'autre part à l'intérieur de la très grande cavité de ces mêmes canaux une sécrétion coagulée qui se colore en rose tendre par le carmin, et, dans la masse de cette sécrétion, des *amas arrondis de spermatozoïdes* colorés en rouge très foncé. Sur une section transversale, on distingue quatre, cinq, six et même davantage de ces flots de spermatozoïdes. Cette sécrétion ne peut provenir que de l'épithélium pariétal alors que l'individu est encore immature : les spermatozoïdes semblent s'y frayer des passages réguliers et canaliculiformes pour arriver jusqu'au conduit éjaculateur. A un grossissement de 700 diamètres, on ne reconnaît pas de granulations dans la sécrétion ; son homogénéité ne paraît troublée que par quelques stries parallèles assez rares et peu visibles.

On peut donc avancer avec quelque apparence de raison, que les *canaux déférents* si développés chez les Libellulides, jouent à la fois le rôle de *vésicules séminales* et de *glandes annexes*. Les amas de spermatozoïdes qui s'en échappent sont ensuite emmagasinés dans la vésicule spéciale située sous le troisième sternite.

***Libellula depressa*, ♀, LINNÉE.**

Un certain nombre de dissections exécutées vers le milieu du mois de juillet, m'ont permis d'étudier les organes génitaux femelles dans leur plein développement. A cette date, la ponte était commencée et l'on voyait un grand nombre d'œufs accumulés dans les calices ovariens. C'est alors que les annexes des organes génitaux semblent présenter leur maximum de turgescence.

On constate d'abord que l'oviducte commun est d'une grande brièveté; à sa paroi dorsale, se voit une *poche copulatrice* très apparente, sphéroïdale, à col peu indiqué; elle paraît faire corps avec l'oviducte dont elle ne serait qu'un large diverticulum. De chaque côté de cet organe, il en existe deux autres dirigés transversalement, symétriques et en forme de massue; ce sont deux *réceptacles séminaux* qui sont des appendices latéraux de la *poche copulatrice*.

Ces trois organes, examinés sur des individus plus jeunes, à un moment où les œufs sont à peine visibles dans les gaines ovigères, paraissent moins volumineux, moins élargis, surtout les réceptacles séminaux. Mais quelle que soit l'époque de l'observation, il y a une *différence de coloration* entre la poche copulatrice et les réceptacles séminaux: la première est grise ou rosée, les autres sont blanchâtres.

J'ai examiné des séries de coupes depuis la fin de l'oviducte jusqu'au delà des organes annexes, ce qui m'a permis de constater, ainsi que l'a fait PALMEN, que le revêtement cuticulaire interne est très développé et qu'il surpasse de beaucoup en importance celui des Orthoptères propres. Cette cuticule a l'aspect finement feuilleté; en outre, elle présente quelques grandes strates souvent séparées les unes des autres par des lignes concentriques fortement colorées par les réactifs. Intérieurement la cuticule n'émet pas d'*épines*, on y remarque toutefois des sinuosités assez régulières et assez nombreuses. En dehors de la cuticule, il existe un épithélium formé d'une couche de cellules cylindriques, serrées et dont les noyaux sont ovoïdes, dirigés radialement et renfermant de grosses granulations peu abondantes. L'épithélium est entouré d'une assez forte épaisseur

de tissu conjonctif ou musculaire. Y a-t-il des canalicules traversant la cuticule ? Je n'en ai pas observé chez *Libellula depressa* mais j'ai cru en voir chez *Æshna grandis*.

Les coupes montrent que la *poche copulatrice* est dans l'axe du vagin et que les *réceptacles séminaux* ont la même structure que la poche copulatrice.

---

## IX.

### RÉCAPITULATION ET CONCLUSIONS.

Toutes les conclusions qui ressortent du présent mémoire ou auxquelles il a été donné plus d'extension et de précision, peuvent se résumer sous les deux titres suivants : 1° les annexes internes de l'appareil génital mâle des Orthoptères ; 2° les annexes internes de l'appareil génital femelle des Orthoptères. Je clôturerai chacune de ces deux parties par quelques considérations générales.

#### A. Annexes de l'appareil génital mâle des Orthoptères.

*Forficulides*.—Il existe, situé dans l'angle de jonction des canaux déférents, un renflement sphéroïdal recourbé de bas en haut et d'avant en arrière. Ce renflement joue le rôle de *vésicule séminale* : il est placé sur le trajet des canaux déférents qui se continuent d'ailleurs en arrière de lui, l'un bien développé, l'autre atrophié.

Outre la *vésicule séminale* et le conduit éjaculateur, tout contre ce dernier, se voit un renflement *nodiforme* qui doit constituer un appareil propulseur du sperme.

La paroi de la *vésicule séminale* est constituée par une seule couche de cellules épithéliales, allongées radialement, à noyaux ovoïdes, renfermant de grosses granulations ; extérieurement se voient une fine tunique propre, une couche de tissu conjonctif et une lamelle péritoniale.

Diamètre =  $\frac{3}{4}$  de millimètre.

*Blattides.* — On ne distingue *aucune annexe interne* de l'appareil mâle, ce qui est en rapport avec le caractère ancestral de ces insectes.

*Mantides.* — Le conduit éjaculateur est entouré de quatre sortes d'organes annexes : (a) des *utricules* glandulaires nombreuses et petites, renflées au sommet ; (b) des *tubes glandulaires* cylindroïdes, plus allongés, mais moins nombreux que les premiers ; (c) une paire de grosses *vésicules séminales* ovoïdes avec un col atténué, cachées par les organes précédents, et paraissant en communication plus directe avec le conduit éjaculateur ; (d) un *organe prostatiforme* assez allongé, à contours irréguliers, s'embouchant à l'extrémité postérieure de l'organisme génital.

Tous ces organes sont formés par une seule couche de cellules épithéliales avec une tunique propre et une membrane chitineuse à l'intérieur. La tunique propre des vésicules séminales est plus épaisse, et sans doute aussi plus élastique ; elle est entourée d'une enveloppe péritonéale bien visible et continue.

Diamètre des utricules = 1 millimètre ; diamètre des tubes = 250  $\mu$ .

*Gryllides.* — Chez *Gryllotalpa*, il existe trois sortes d'annexes internes de l'appareil génital mâle : (a) une centaine de *tubes* qui sont *glandulaires* ; (b) une paire de gros *cœcums* enroulés en hélice et qui sont des *vésicules séminales* ; (c) deux grosses vésicules situées vers l'extrémité du conduit éjaculateur et auxquelles on ne peut guère attribuer que le rôle de *prostates*.

À maturité, les tubes glandulaires sont constitués par une seule couche de cellules pavimenteuses, à noyaux allongés tangentiellement. La sécrétion coagulée présente, sur un fond homogène, un réticulum régulier à mailles serrées englobant de petits cristaux noirâtres.

Diamètre = 120  $\mu$ .

La paroi des vésicules séminales est formée par une couche de cellules peu épaisses à noyaux dirigés radialement ; à l'extérieur, se voit une forte lamelle péritonéale. Diamètre = 1 millimètre.

Les glandes prostatiques sont constituées par des cellules épithéliales cylindriques très serrées, à noyaux allongés radialement, avec une cuticule interne épaisse, stratifiée, friable. Elles renferment un liquide clair et filant.

Chez les Gryllides propres, on trouve aussi trois sortes d'annexes : (a) un grand nombre de *tubes* en broussailles qui sont *glandulaires* ; (b) au-dessous d'eux, les terminaisons renflées des canaux déférents, qui jouent le rôle de *vésicules séminales* ; 3° de chaque côté du conduit éjaculateur, en communication réelle avec lui, une paire de *glandes prostatiques* en forme d'oreilles.

La structure de tous ces organes est identique à celle des Gryllotalpides ; mais il n'y a pas de couche cuticulaire à l'intérieur des organes prostatiques.

*Locustides.* — Dans cette famille, on rencontre encore trois sortes d'annexes du conduit éjaculateur : (a) des *tubes glandulaires* dits de premier ordre, répartis en deux massifs symétriques ; 2° des *tubes glandulaires* dits de deuxième ordre, quatre fois plus nombreux que les premiers, mais plus fins, plus serrés et moins longs ; ils sont distribués en deux ou en quatre groupes ; souvent une touffe antérieure renferme des spermatozoïdes ; (c) deux vésicules lenticulaires, presque sessiles, mais ayant toutefois un conduit vecteur bien visible ; elles sont situées en arrière et de chaque côté du conduit éjaculateur, et constituent des *glandes prostatiques*. La sécrétion des autres organes est employée à la formation des *spermatophores*.

La paroi des premiers tubes est constituée par une seule couche de cellules avec de gros noyaux sphéroïdaux ; à l'intérieur est une membrane de nature chitineuse, à l'extérieur se voit une membrane basale et souvent une enveloppe péritonéale. La sécrétion est finement granuleuse ; à maturité elle est forcée de petits cristaux se présentant sous l'aspect d'une poussière noirâtre.

Diamètre = 200  $\mu$ .

Les tubes de deuxième ordre ont une paroi assez semblable à celle des tubes de premier ordre ; mais la sécrétion paraît plus liquide. Dans le genre *Meconema*, j'ai distingué en dessous et vers l'avant de chaque massif un petit bouquet formé d'une demi-douzaine de cœcums, un peu plus gros et plus colorés, renfermant des filaments serrés et parallèles.

Diamètre = 70  $\mu$ .

Les glandes prostatiques présentent aussi une cuticule interne très fragile et une couche cellulaire à éléments cylindriques fort serrés.

Diamètre = 1 mill. 1/2.

*Acridides.* — Ce groupe a une physionomie particulière : les annexes du conduit éjaculateur sont considérablement réduites : on voit seulement à la face ventrale, entre les canaux déférents et emboîtant le tube digestif, deux massifs symétriques formés chacun d'une douzaine de tubes sinueux et repliés sur eux-mêmes. Au milieu de ces tubes il y en a souvent un plus gros, plus sinueux, qui constitue seul une *vésicule séminale*, les autres étant des *glandes*. Chez les Tetticides, les *vésicules séminales* sont courtes et renflées en massues.

La paroi de ces annexes est constituée par une seule couche de cellules épithéliales à peu près cubiques renfermant de gros noyaux sphéroïdaux à contenu très granuleux ; on distingue une fine tunique propre. Les vésicules séminales ont une structure à peu près identique ; mais la membrane basale y est plus épaisse, plus élastique avec une enveloppe péritonéale plus visible et plus régulière.

Diamètre = 180  $\mu$ .

*Orthoptères pseudo-névroptères.* — Les mâles des Libellulides, *Æschnides*, Gomphines, Caloptérygides, Agrionides, ne présentent ni *vésicules séminales* ni *tubes glandulaires*. Ce sont les canaux déférents épaissis fortement qui en tiennent lieu. D'après PALMEN, le conduit éjaculateur n'existerait pas en réalité ; il serait seulement figuré par un retroussement intégrumental ; mes observations personnelles me font accepter cette opinion.

*Considérations générales.* — Constatons d'abord que des annexes internes du conduit éjaculateur existent chez tous les Orthoptères propres, excepté les Blattides. Ces annexes sont tantôt très simples comme chez les Forficulides, tantôt excessivement complexes comme chez les Mantides, Locustides, Gryllides.

Les organes annexes peuvent jouer uniquement le rôle de glandes, c'est-à-dire qu'ils ne renferment pas de spermatozoïdes (Gryllides) ou bien une partie est glandulaire et une autre sert de vésicules séminales (Mantides, Acridides, Gryllotalpides) ; parfois on ne trouve qu'une seule vésicule séminale, mais c'est l'exception (Forficulides).

Les annexes glandulaires (organes prostatiques mis à part) peuvent avoir tous le même aspect (Acridides, Gryllides) ; mais il arrive qu'ils se présentent sous deux aspects bien différents (Mantides, Locustides).

Il est donc établi que chez les Orthoptères mâles, l'appareil génital le plus simple est celui des Blattides, ce qui est, comme je l'ai déjà dit, en rapport avec le caractère ancestral de ces insectes ; on ne trouve chez eux ni vésicules séminales, ni glandes annexes d'aucune sorte. Par suite, on doit considérer, avec NUSBAUM, PALMEN et autres, les annexes du conduit éjaculateur comme des formes secondaires qui se sont différenciées en vertu de diverses adaptations soit simultanées, soit plutôt successives.

Immédiatement après les Blattides, se rangeraient, à mon point de vue spécial, les Orthoptères pseudo-névroptères, chez lesquels la différenciation des conduits vecteurs du sperme se borne à une dilatation très sensible des canaux déférents.

Mais lorsque la cavité des testicules et les canaux déférents se sont trouvés insuffisants pour contenir le sperme élaboré, il a dû se développer une ou plusieurs vésicules séminales. C'est le cas des Forficulides, des Mantides, des Gryllotalpides et des Acridides. Tantôt ces réservoirs séminaux se trouvent nettement sur le trajet des canaux déférents, comme on le voit pour la vésicule impaire des Forficulides ; mais le plus souvent, elles sont des dépendances diverticulaires du conduit éjaculateur sur la partie antérieure duquel elles s'insèrent.

Il est un fait qui m'a préoccupé assez longuement, c'est la non existence de *vésicules séminales* chez quelques Locustides. Comment l'expliquer ? Peut-être s'agissait-il d'individus non encore à maturité. Peut-être y aurait-il lieu de se rappeler que chez ces Orthoptères, les enroulements épидидymiques des canaux déférents ont pris un très grand développement et que, par suite, leur cavité étant suffisante pour contenir le sperme, des vésicules spéciales étaient inutiles. Mais des enroulements à peu près semblables existent chez les Gryllotalpides, ce qui n'empêche pas les vésicules séminales d'y être bien développées. Remarquons toutefois que s'il y a deux vésicules séminales chez les Gryllotalpides, il n'existe chez les Gryllus qu'une dilatation très grande des canaux déférents dans la partie dissimulée par les nombreux cœcums qui entourent la naissance du conduit éjaculateur.

Quant aux *tubes glandulaires* proprement dits, leur développement est évidemment lié à la formation des *spermatophores*. On sait que les spermatophores ont été particulièrement étudiés chez les Gryllides

et les Locustides ; leur existence ne peut être mise en doute ; les observations de SIEBOLD, LESPÈS, BERLESE sont formelles sur ce point ; j'en ai d'ailleurs examiné à diverses reprises provenant de divers Gryllus et de *Bachytrypes*. Or, dans ces deux groupes les tubes glandulaires sont très abondants, et ce sont les seuls organes qui peuvent sécréter la substance de l'enveloppe des *spermatophores*, laquelle est assez épaisse ainsi que me l'ont montré les coupes. Donc, partout où nous rencontrons des *tubes glandulaires* semblables à ceux des groupes précédents, nous avons le droit de conclure, jusqu'à preuve du contraire, qu'ils sécrètent une substance destinée à la formation de *spermatophores* plus ou moins compliqués. Je citerai par exemple le cas des Gryllotalpides où, à ma connaissance, on n'a pas observé directement la présence de *spermatophores*, ces animaux étant très pudibonds et s'accouplant dans les profondeurs de leurs galeries ; la sécrétion des tubes glandulaires annexés au conduit éjaculateur, de même que leur paroi épithéliale, présentent les mêmes caractères histologiques que celles des *Gryllus* ; on ne doit pas hésiter à dire que la fécondation s'opère chez eux au moyen de *spermatophores*, comme chez les Gryllides propres.

L'appareil glandulaire le plus compliqué est celui des Mantides et des Locustides ; on trouve dans ces deux groupes des cœcums sécréteurs de deux ordres formant des organes souvent contigus mais bien distincts les uns des autres. Ces organes doivent sécréter des substances qui se mélangent à un certain moment ; il y a donc une différenciation plus accentuée de l'appareil sécréteur pour des causes qu'il paraît difficile de mettre en évidence.

J'arrive maintenant à dire quelques mots des *glandes prostatiques* ou *organes prostatiformes*. J'ai cru devoir leur conserver ce nom, d'après L. DUFOUR, bien que H. MILNE-EDWARDS le trouve assez mal choisi ; mais, sans impliquer des comparaisons qui pourraient être risquées, il correspond assez bien à l'idée qu'on doit se faire de ces glandes à mucus.

Ces petits organes ne se trouvent pas chez les Blattides, les Forficulides, les Pseudo-Névroptères, les Acridides ; on les rencontre chez les Locustides, les Mantides et les Gryllides. C'est chez les Locustides qu'ils paraissent le mieux caractérisés ; ils sont situés de chaque côté du conduit éjaculateur et communiquent effectivement avec lui par un canal vecteur très court ; il en est de

même chez les Gryllides propres. Mais chez la *Gryllotalpa*, la communication entre les deux organes prostatiques et le conduit éjaculateur paraît rejetée tout à fait à l'extrémité postérieure de ce dernier ; aussi L. DUFOUR, considérant qu'on trouve des organes semblables chez les femelles, hésitait-il à les considérer comme *glandes prostatiques* ; il les désignait sous le nom d'organes des *sécrétions excrémentitielles*. J'ai reconnu qu'ils ont la même structure histologique que les prostates des Locustides, ce qui me fait regarder ces organes comme homologues.

Chez les Mantides, l'organe prostatiforme prend un caractère impair et se réduit à un avec embouchure rejetée tout à fait à l'extrémité du conduit éjaculateur.

Les *organes prostatiques* sont généralement plus ou moins globuleux ; leur consistance est dure et élastique. Au point de vue histologique, ils sont constitués par un épithélium cylindrique très serré revêtu intérieurement par une cuticule stratifiée, épaisse et fragile ; ils renferment un liquide c'air et filant. Ceux des Gryllides propres sont toutefois un peu différents, en ce sens que la paroi épithéliale est pavimenteuse et qu'on ne voit pas de cuticule bien différenciée et apparente.

On peut supposer que la présence de ces organes annexes est liée à certains phénomènes d'ordre physiologique. A ce sujet, l'explication que donne BERLESE est à retenir : il avance que les *glandes prostatiques* se rencontrent chez les Orthoptères qui s'accouplent rapidement, c'est-à-dire chez lesquels le coït est de courte durée ; si, au contraire, le coït s'accomplit en un temps relativement long, comme par exemple chez les Acridides, où le mâle reste immobile sur le dos de la femelle jusqu'à ce que le sperme soit éjaculé, se laissant même emporter sans manifester la moindre inquiétude, les prostates n'existent pas. Cette explication en vaut une autre ; elles correspondent assez bien aux données que nous possédons sur l'accouplement des Orthoptères.

#### B. Annexes internes de l'appareil génital femelle des Orthoptères.

*Forficulides*. — Il n'existe qu'une seule annexe qui est un *receptaculum* ou *spermathèque*. Cet organe qui s'applique intimement contre la paroi dorsale de l'oviducte, présente deux parties,

bien distinctes après dissection : le *réservoir séminal* et le *canal séminal*. L'ensemble est d'une couleur brune due à la chitine interne. On ne découvre pas de poche copulatrice bien caractérisée.

La paroi de la spermathèque est constituée par une seule couche de cellules cylindriques, à noyaux ovoïdes renfermant de grosses granulations. Le corps cellulaire est revêtu intérieurement par une membrane de nature chitineuse et extérieurement par une tunique propre, du tissu conjonctif et une fine lamelle péritonéale. La couche chitineuse présente un aspect strié, feuilleté ; elle est soutenue par des épaissements spirales fins et déliés. Diamètre = 200  $\mu$ .

*Blattides*. — On distingue dans ce groupe deux sortes d'annexes du vagin : 1° une *spermathèque* ; 2° un *appareil sébifique*. La spermathèque a un réservoir double chez *P. orientalis*, quadruple chez *B. germanica*, avec une tendance à l'atrophie de l'une des moitiés.

La spermathèque est constituée par corps cellulaire à deux rangées de cellules, doublé à l'intérieur par une cuticule stratifiée ; à l'extérieur sont une fine membrane basale et une légère enveloppe péritonéale. Les spermatozoïdes paraissent répartis assez uniformément.

Diamètre = 1/2 millimètre.

L'appareil sébifique paraît formé de tubes bifides ou multifides, enroulés et pelotonnés, répartis en deux massifs symétriques de chaque côté du vagin. Ces tubes ont en moyenne 300  $\mu$  de diamètre ; ils sont constitués par une seule couche de cellules épithéliales avec fine membrane chitineuse interne, mince tunique propre et traces d'enveloppe péritonéale ; il renferme une sorte de coagulum englobant des cristaux extrêmement abondants à l'époque de la ponte. Cette sécrétion ne peut être employée qu'à la fabrication de l'oothèque ou coque ovigère.

Dans quelques rares coupes, j'ai cru reconnaître la présence d'un très petit nombre de tubes sébifiques ayant une structure histologique absolument différente de celle des premiers, et ressemblant aux tubes sébifiques de deuxième ordre des Mantides. Leur présence établirait un lien de plus entre les femelles des Blattides et celles des Mantides.

*Mantides*. — L'oviducte commun porte aussi deux sortes d'annexes internes : 1° Une *spermathèque* ; 2° Un *appareil sébifique* constitué par deux ordres de vaisseaux bien visibles.

La spermathèque est très différente de celle des Blattides : elle se compose d'un réservoir séminal ovoïde ou piriforme, et d'un canal séminal assez gros, court et rectiligne. Sous la pointe postérieure du réservoir se trouve le dernier ganglion de la chaîne ventrale.

La spermathèque est formée d'un corps cellulaire dans lequel on distingue une double rangée de noyaux, rapprochés, presque tangents ; les noyaux extérieurs sont gros, arrondis et appartiennent à des cellules occupant toute l'épaisseur de la paroi ; les noyaux internes aussi nombreux que les premiers sont petits, ovalaires, allongés radialement ; les cellules qui les renferment sont étroites et ne s'étendent pas tout à fait jusqu'à la membrane basale. A l'intérieur du corps cellulaire, se voit une cuticule chitineuse, plissée, ridée finement. En dehors de la membrane basale, il existe une enveloppe péritonéale, apparente et continue.

L'appareil sébifique est fort intéressant ; il comprend deux catégories de vaisseaux bien distincts, faciles à mettre en évidence : (a) les vaisseaux sébifiques dits *de premier ordre* sont gros, ramifiés, assez allongés et nombreux ; (b) les vaisseaux sébifiques dits *de deuxième ordre* sont situés en arrière des précédents, peu visibles, courts et racémeux. L'ensemble des produit sécrétés ne peut servir qu'à la formation de l'*oothèque* ou *coque ovigère*.

Les gros vaisseaux de la glande sébifique sont formés par une seule couche de cellules pavimenteuses à maturité avec membrane chitineuse interne et tunica propria. On y distingue même, dans les troncs vecteurs principaux, des épines chitineuses. — Diamètre = près d'un millimètre.

Les tubes de deuxième ordre sont constitués par deux couches de cellules, les unes sécrétrices, grosses, cylindriques, allongées, à protoplasma granuleux ; les autres moins nombreuses, aplaties, sont dites cellules centro-tubuleuses.

Diamètre = 80  $\mu$ .

*Gryllides*. — Dans la sous-famille des Gryllotalpides, il existe deux sortes d'annexes : 1° Une *spermathèque* ; 2° une paire de *glandes à mucus*.

La spermathèque est très particulière : le réservoir est gros, ovalaire, allongé, avec une partie terminale en forme de boyau court et recourbé à la hauteur du dernier ganglion nerveux ; le canal séminal s'insère à la partie antérieure et suit d'avant en

arrière le réservoir pour aller se fixer à la partie dorsale du vagin. Sa paroi est formée d'une couche de grosses cellules cubiques, avec un gros noyau sphéroïdal nucléolé, et d'une couche interne de cellules très petites et aplaties ; à l'intérieur, existe un mince revêtement cuticulaire très solide ; à l'extérieur se voit une mince tunique propre et une enveloppe péritonéale.

Les glandes à mucus ont une structure semblable à celle qui a été décrite chez les mâles.

Les Gryllides propres présentent des différences avec les Gryllotalpides : ils n'offrent qu'une seule annexe génitale femelle qui est la *spermathèque*. Elle est composée d'un réservoir souvent réni-forme et d'un canal séminal, long, enroulé en hélice, inséré sur une partie renflée, à la jonction des oviductes spéciaux. Le ganglion terminal est éloigné de la spermathèque.

La paroi de celle-ci est remarquable par son épaisse cuticule chitineuse qui émet des pousses ou épines très nombreuses se dirigeant en rayonnant vers le centre de la cavité organique. La cuticule est entourée par un seul rang de cellules à noyaux nucléolés ; en dehors on trouve une tunique propre et une enveloppe péritonéale continue.

*Locustides*. — En général, il existe dans cette famille deux annexes du vagin : 1° *Une spermathèque* ; 2° *un boyau oviductal*.

La spermathèque a des formes diverses suivant les genres ; mais toujours son canal vecteur est gros, court et rectiligne. Sa paroi présente un double rang de cellules, ou plutôt ce sont les noyaux qui sont distribués en deux rangées : la rangée externe comprend de gros noyaux, sphéroïdaux, tandis que les noyaux sont plus petits et allongés dans la rangée interne ; la cuticule chitineuse n'émet pas de pousses épineuses, et n'est pas très épaisse ; vue de face cette cuticule semble être percée d'un assez grand nombre de petits pores qui sont les ouvertures des canalicules vecteurs de glandes mono-cellulaires.

Le boyau oviductal est allongé, sinueux, variqueux, inséré à la fin de l'oviducte, au-dessus de la naissance de l'oviscape ; il se développe surtout aux approches de la ponte et doit sécréter une sorte de vernis gluant destiné à enduire et à protéger les œufs. Sa paroi est formée d'une couche de cellules allongées, à gros noyaux, à protoplasma finement granuleux ; intérieurement se trouvent des cellules endothéliales assez aplaties, et une fine membrane de nature chitineuse. La sécrétion est claire et filante. Diamètre = 1 millimètre.

Ce boyau n'existe pas dans tous les genres ; on ne le rencontre pas chez les *Meconema*, par exemple.

*Acridides*. — Dans cette famille, il existe aussi deux sortes d'annexes internes des organes génitaux femelles ; mais un seulement, la *spermathèque*, est une dépendance de l'oviducte ; l'autre est constitué par un diverticulum antérieur de chaque calice ovarique et peut être désigné sous le nom de *boyau calicial*.

La spermathèque est composée d'un réservoir de forme variable suivant les genres, et d'un canal séminal très long, diversement enroulé et pelotonné sur lui-même. On reconnaît toute une série de formes transitoires intéressantes à étudier : le réservoir porte souvent un éperon plus ou moins développé ; le conduit présente très fréquemment un enroulement principal auquel j'ai donné le nom de *tortillon* et qui est en contact avec le dernier ganglion de la chaîne ventrale.

La paroi de la spermathèque est constituée par une couche de cellules allongées radialement, et à l'intérieur de celles-ci une autre couche de cellules plus petites et aplaties ; il existe un fort revêtement chitineux, émettant des pousses épineuses relativement plus allongées et plus aiguës, mais moins abondantes que chez les Gryllides. A l'extérieur, la tunique propre est assez épaisse et l'enveloppe péritonéale est régulière et continue. Ce qui est remarquable aussi, c'est le grand nombre de glandes monocellulaires de cette paroi, et la présence de conduits vecteurs bien différenciés, qui paraissent partir d'un point situé dans le voisinage du noyau des cellules externes, et aussi d'un certain nombre de cellules internes.

Le boyau calicial sécrète une substance très abondante au moment de la ponte et qui est expulsée en même temps que les œufs qu'elle doit servir à protéger, en contribuant à la constitution d'une sorte de glébe qui les recouvre. Sa paroi est formée par une seule couche de grosses cellules à protoplasma granuleux ; après la sécrétion, on remarque des vacuoles, les noyaux sont plus rapprochés de la face interne et les cellules proéminent à l'intérieur de la cavité organique. Lorsque la sécrétion est coagulée, elle présente soit un reticulum fibrillaire à mailles très serrées ; soit des fibrilles parallèles dont l'aspect rappelle celui des spermatozoïdes, surtout dans certains genres tels que *Eremobia*, *Sphingonotus*, etc.

Les femelles du petit groupe des Tetticides offrent une exception remarquable : leur spermathèque est en forme de T avec un canal

séminal filiforme et rectiligne, qui s'insère à l'extrémité antérieure d'une grosse poche copulatrice; enfin, sous la poche copulatrice et sur l'oviducte, se placent les trois derniers ganglions de la chaîne ventrale. Les Tetticides ne possèdent pas de boyaux sécréteurs annexés aux calices ovariens.

*Orthoptères pseudo-névroptères.* — Ce groupe s'éloigne, à mon point de vue spécial, des Orthoptères propres, tant à cause de la forme des ovaires que par la brièveté excessive de leur oviducte et les particularités présentées par les annexes de ce dernier. Il y a chez eux une *poche copulatrice* globuleuse, non pédonculée, située à la face dorsale de l'oviducte, et un ou deux *réceptacles séminaux* à conduits vecteurs courts et peu accentués. Ces réceptacles communiquent avec la poche copulatrice; on en compte deux avec chacun un canal distinct chez les Libellulides, *Æschnides*, etc.; il y en a deux avec canal séminal commun chez les Caloptérygides; il n'en existe qu'un seul chez les Agrionides.

La poche copulatrice et les réservoirs présentent un revêtement cuticulaire très épais, un épithélium cylindrique à éléments serrés, une tunique propre et une enveloppe conjonctive et musculaire.

*Considérations générales.* — A la suite du résumé précédent, il ne sera pas sans intérêt d'esquisser une étude comparative portant sur les points principaux :

Nous avons pu remarquer que le *receptaculum seminis* ou *spermathèque* existe chez tous les Orthoptères, même chez les Forficulides, où L. DUFOUR ne l'a jamais découvert, mais où SIEBOLD l'a entrevu. Cet organe est le plus souvent simple; mais il est quelquefois double comme on en a des exemples chez les Blattides et les Pseudo-névroptères. Il se compose de deux parties en général très distinctes: le réservoir séminal et le canal séminal.

Ces deux parties présentent diverses modifications dans la série des Orthoptères. En voici quelques-unes: Le *réservoir* est fréquemment ovoïde (*Mantis*, *Locusta*, *Decticus*); d'autres fois, il est réniforme (*Gryllus*); souvent il est cylindroïde (*Stenobothrus*, *Acridium*, *Pachytylus*); on en voit de cylindriques, légèrement ovoïdes, soit un peu courbés (Forficulides, Blattides); soit très recourbés (*Ædipoda*); les réservoirs piriformes ne sont pas rares (*Empusa*, *Truxalis*, *Pamphagus*). Chez un grand nombre d'Acridides, le réservoir porte un éperon constitué par le canal séminal

prolongé au delà du point d'insertion du réservoir; chez les Gryllotalpides, il existe aussi un *éperon* mais qui n'est pas l'homologue du précédent, puisqu'il est constitué par une portion rétrécie du réservoir et non par le prolongement du conduit séminal.

Quant au *canal séminal*, il peut être presque nul (Pseudonévroptères); court (Blattides, Locustides, Mantides); assez long et rectiligne (Gryllotalpides, Tetticides); assez long et enroulé en hélice (Forficulides, Gryllides); très long et diversement enroulé (Acridides, moins Tetticides).

BERLESE, dans un mémoire que j'ai déjà eu souvent l'occasion de citer, a fait connaître les relations de position qui existent entre le dernier ganglion de la chaîne ventrale et la spermathèque. Toutefois son mémoire m'a paru renfermer, à côté de faits exacts, des observations erronées ou incomplètes. Voici les résultats de mes dissections : le *ganglion nerveux terminal* est toujours placé au-dessus de l'oviducte ; il est logé entre cet organe et la spermathèque chez un grand nombre d'Orthoptères (Forficulides, Mantides, Locustides) ; chez les Acridides, il est situé au-dessus de la spermathèque, et le plus souvent accolé au *tortillon* qui coiffe le bout postérieur du réservoir ; le ganglion suivant étant aussi au-dessus du réservoir ; chez les Tetticides, les trois derniers ganglions, très rapprochés, sont compris entre la spermathèque et l'oviducte ; dans la famille des Gryllides, le dernier ganglion est éloigné du réceptacle séminal et placé entre les deux oviductes ; chez la *Gryllotalpa*, il est au-dessus du réservoir, près de l'éperon, c'est-à-dire à la partie postérieure du corps ; enfin chez les Libellulides, il est en avant de la poche copulatrice.

D'après BERLESE, le conduit oviductal des Orthoptères est séparé de l'extérieur de diverses manières : les Locustides et les Gryllides propres ont une vulve vraie placée à la fin de l'oviducte ; les Mantides et les Gryllotalpides ont aussi un oviducte uniloculaire, mais dans son intérieur, il existe une sorte de valvule à laquelle BERLESE a donné le nom d'*épigynium*, et qu'il considère comme homologue de la vulve ; les Acridides possèdent un oviducte très long mais biloculaire, la vulve le partageant en deux transversalement, ce qui donne deux chambres oviductales, dont la postérieure est dite *chambre prévulvaire*.

Or, l'embouchure du canal séminal dans l'oviducte occupe des positions différentes par rapport à la vulve et à l'épigynium : dans

les familles des Locustides et des Gryllides, le canal séminal débouche en deçà de la vulve; chez les Mantides et les Gryllotalpides, il débouche après l'épigynium; chez les Acridides, son embouchure est reportée à la paroi dorsale de la chambre pré-vulvaire. Il y a lieu d'autre part de distinguer entre l'embouchure *vraie* et l'embouchure *apparente*: en effet, le canal séminal rampe souvent sur la paroi dorsale de l'oviducte, laquelle se creuse insensiblement d'un sillon longitudinal dans lequel s'enfonce le conduit séminal avant sa communication réelle avec la cavité de l'oviducte.

Les données qui précèdent ont inspiré à BERLESE l'idée de dresser une table permettant de dire, après dissection, à quelle famille appartient un Orthoptère donné, sinon vivement, du moins en toute sûreté. A titre de simple document, je reproduis ci-après cette table, après y avoir apporté toutefois quelques modifications destinées à la rendre plus claire :

I. Il existe un receptaculum seminis ou spermathèque débouchant dans un utérus (oviducte) vrai, uniloculaire, fermé à l'extrémité par une vulve.	}	A. Le ganglion nerveux terminal embrasse avec les nerfs qu'il émet la base de la spermathèque..... <i>Locustides.</i>	
		B. Le ganglion est fort éloigné de la spermathèque et de l'uterus..... <i>Gryllides.</i>	
II. La spermathèque débouche dans un utérus ouvert.	}	A. Utérus uniloculaire avec un vrai épigynium.	A. Le dernier ganglion est logé sur l'utérus et, avec les nerfs, embrasse l'origine de la spermathèque..... <i>Mantides.</i>
			B. Le dernier ganglion est logé sur le réservoir séminal. Aucune trace d'ovopositeur..... <i>Gryllotalpides.</i>
		B. Utérus biloculaire avec une vulve qui le sépare en deux chambres: la spermathèque débouche dans la chambre postérieure qui est ouverte vers l'extérieur. Le dernier ganglion est logé sur la spermathèque dans la région du tortillon..	{ <i>Acridides.</i> { <i>Truxalides.</i>

Si je recherche maintenant dans quel ordre il faudrait classer les Orthoptères d'après la *complication progressive* des organes annexes étudiés dans le présent mémoire, je trouve le suivant en ce qui concerne les mâles : Blattides, Forficulides, Acridides, Gryllides, Locustides, Mantides. Or, la gradation reste la même s'il s'agit des femelles, avec cette différence toutefois que les Blattides sont rejetés à la fin, à côté des Mantides.

Nous avons déjà vu que la complication brusque de l'appareil génital femelle des Blattides ne peut s'expliquer que par la nécessité d'une adaptation à la formation d'une *oothèque* ou coque ovigère. Il en est de même chez les Mantides ; mais dans cette famille, il y a en même temps différenciation très grande de l'appareil mâle.

Dans les Blattides et les Mantides, le développement extraordinaire de l'*appareil sébifique* coïncide avec la formation interne ou externe d'une oothèque, et il est prouvé que la sécrétion de cet appareil glandulaire est précisément employée à la formation de cette oothèque. On peut donc admettre que, sauf le receptaculum seminis, les annexes internes de l'organisme femelle sont en rapport avec la ponte : ainsi le boyau oviductal des Locustides fournit un enduit aux œufs isolés ; le boyau calicial des Acridides sécrète une sorte de glèbe protectrice des œufs groupés ; (chez les Forficulides, il n'y a aucune sécrétion analogue aux précédentes, ce qui explique pourquoi les femelles se placent de temps en temps sur leurs œufs comme pour les couvrir au lieu de les abandonner simplement.)

Il paraît intéressant, pour clore ces considérations générales, d'examiner les relations qui peuvent exister entre les annexes des organes génitaux des deux sexes. Ce travail a déjà été tenté par BERLESE, mais sans grand succès.

Cet auteur constate d'abord que dans tous les groupes d'Orthoptères, la différence est si grande entre les mâles et les femelles qu'elle rend toute comparaison sinon impossible, du moins fort difficile.

Il se demande si la spermathèque ne peut être considérée comme l'homologue des *petits vaisseaux spermatiques* ; (c'est cette dernière dénomination qu'il emploie à tort pour désigner les glandes annexées au conduit éjaculateur des Mantides, des Gryllides, des Locustides et des Acridides). Il conclut par la négative pour les raisons suivantes :

1° La spermathèque est un réceptacle unique tandis que les « petits vaisseaux spermatiques » sont toujours groupés en deux glandes.

2° Le ganglion nerveux terminal qui, dans quelques groupes, est en rapport étroit avec la spermathèque, est au contraire, chez les mâles, distant des « petits vaisseaux spermatiques ».

Mais j'ai déjà fait observer que le caractère impair de la spermathèque n'est pas absolu puisque chez des Orthoptères très anciens, tels que les Blattides, les Lépismides, certaines Libellulides, cet organe est double avec tendance à l'atrophie de l'une des moitiés. En outre, les relations de la spermathèque avec le dernier ganglion de la chaîne ventrale sont loin d'être fixes puisque, dans des groupes très voisins, elles sont pour ainsi dire opposées, comme, par exemple, chez les Acridides propres et les Tetticides, les Gryllides et les Gryllotalpides.

Je penche donc à croire qu'on peut regarder comme organes correspondants la spermathèque et l'ensemble formé par les tubes glandulaires et les vésicules séminales ; ou mieux encore les vésicules et la spermathèque, les glandes productrices de l'enveloppe des spermatophores et l'appareil sébifique.

Tous ces organes sont des diverticules à différenciation plus ou moins profonde du conduit éjaculateur ou de l'oviducte commun, ainsi que l'établit l'étude histologique. Il y a toutefois à ce sujet une petite remarque à faire : on ne peut dire avec BERLESE que la structure de la spermathèque correspond exactement à la structure de l'utérus. En effet, le corps cellulaire de ce dernier organe ne présente jamais qu'une seule rangée de noyaux appartenant à des cellules régulières, souvent cubiques et isodiamétriques, tandis que dans la paroi de la spermathèque les noyaux sont, en général, répartis en deux rangées ou plutôt en deux zones concentriques plus ou moins rapprochées, la chitine y est plus dense et elle est fréquemment traversée par des canalicules vecteurs de glandes monocellulaires comme on en voit des exemples chez les Locustides et surtout chez les Acridides.

Quant aux glandes prostatiques ou organes prostatiformes, que l'on rencontre chez certains mâles, elles sont d'origine intestinale ; mais il n'existe pas d'organes plus ou moins correspondants chez les femelles.

Le Quesnoy, 1<sup>er</sup> août 1896.

---

## EXPLICATION DES FIGURES.

## Planche XXIV.

- Fig. 1. — Appareil génital mâle de *Forficula auricularia*. *T*, testicules; *Cd*, canaux déférents; *VS*, vésicule séminale sous laquelle se trouve l'organe nodiforme; *CE*, conduit éjaculateur.  
(Gross. : 7 diam.).
- Fig. 2. — Coupe transversale de la vésicule séminale de *Forficula auricularia*. *Sp*, spermatozoïdes vus de face; *Sp'*, spermatozoïdes coupés; *E*, épithélium; *Tp*, tunique propre ou membrane basale; *T.C*, tissu conjonctif; *Tpe*, tunique péritonéale.  
(Gross. : 60 diam.).
- Fig. 3. — Appareil génital femelle de *F. auricularia*. *LS*, ligaments suspenseurs; *O'*, oviducte latéral; *O*, oviducte commun; *RS*, réservoir séminal de la spermathèque; *CS*, canal séminal.  
(Gross. : 7 diam.).
- Fig. 4. — Coupe longitudinale du réservoir de la spermathèque de *F. auricularia*. La moitié de l'organe en longueur est seulement représentée; *St*, stries chitineuses brunes; *Ch*, couche fortement chitinisée; *Cu*, cuticule stratifiée; *E*, paroi épithéliale; *Tp*, tunique propre; *Tpe*, traces de l'enveloppe péritonéale.  
(Gross. : 140 diam.).
- Fig. 5. — Coupe transversale d'un gros tube glandulaire de l'appareil sébifique de la femelle de *Periplaneta orientalis*, quelque temps avant la ponte. *Cg*, coagulum finement granuleux; *Cr*, cristaux rhomboédriques englobés; *E*, épithélium; *Tp*, tunique propre; *Tpe*, traces de l'enveloppe péritonéale.  
(Gross. : 140 diam.).
- Fig. 6. — Segment de la spermathèque de *Blatta germanica*, en coupe transversale. *Sp*, spermatozoïdes coupés; *Cu*, cuticule stratifiée; *C.I*, cellules internes; *C.E*, cellules externes; *Tp*, tunique propre; *Tpe*, enveloppe péritonéale; *Tr*, coupe d'une trachée rampant sous l'enveloppe péritonéale.  
(Gross. : 175 diam.).
- Fig. 7. — L'un des réservoirs séminaux de *P. orientalis* comprimé légèrement entre deux lames de verre; *Cu*, cuticule chitineuse jaune; *C.S*, canal séminal; *Tr*, trachées.  
(Gross. : 25 diam.).

- Fig. 8. — Coupe du réservoir séminal de la spermathèque de *Mantis religiosa*. *Ch*, revêtement chitineux, plissé et ridé, mais n'émettant pas d'épines; *C.I*, cellules internes; *C.E*, cellules externes à noyaux arrondis; *Tp*, tunique propre; *Tpe*, tunique péritonéale; *Tr*, trachée.  
(Gross. : 35 diam.).
- Fig. 9. — Receptaculum seminis de *Mantis religiosa* à l'état de turgescence.  
(Gross. : 7 diam.).
- Fig. 10. — Receptaculum seminis de *M. religiosa* avant le coït; il est vide et aplati.  
(Gross. : 7 diam.).

### Planche XXV.

- Fig. 1. — Un quart de coupe transversale d'un canal excréteur des tubes sébifiques de 1<sup>er</sup> ordre de *M. religiosa*. *Cg*, coagulum aggloméré en petites masses par l'effet des réactifs; on y voit rarement des sortes de cristaux; *Tr*, trabécules fournies par la sécrétion en se retirant; *Ch*, chitine émettant quelques épines; *E*, épithélium; *Tp*, tunique propre; *Tpe*, tunique péritonéale.  
(Gross. : 60 diam.).
- Fig. 2. — Appareil sébifique et receptaculum seminis d'*Empusa pauperata*; *O'*, oviducte latéral; *O*, oviducte commun; *T.S*, 1<sup>er</sup> o, tubes sébifiques de 1<sup>er</sup> ordre; *T.S* 2<sup>e</sup> o, tubes sébifiques de 2<sup>e</sup> ordre.
- Fig. 3. — Coupe du réservoir d'une spermathèque de *M. religiosa*, avant le coït.  
(Gross. : 35 diam.).
- Fig. 4. — Coupe longitudinale d'un vaisseau sébifique de 2<sup>e</sup> ordre de *M. religiosa*, à un moment où le passage de la sécrétion dans le lumen est à peine commencé. *S*, sécrétion; *End*, endothélium ou cellules centro-tubuleuses; *Ep*, épithélium; *Tp*, tunique propre; *V*, vacuole.  
(Gross. : 300 diam.).
- Fig. 5. — Coupe transversale d'un vaisseau sébifique de 2<sup>e</sup> ordre du même insecte, au même stade.  
(Gross. 300 diam.).
- Fig. 6. — Ensemble de l'appareil génital mâle de *M. religiosa*. *Cd*, canaux déférents; *CE*, conduit éjaculateur; *Tg*, tubes glandulaires annexes; *U.G*, utricules glandulaires annexes; *V.S*, une paire de grosses vésicules séminales; *O.P*, organe prostatiforme.
- Fig. 7. — Coupe transversale d'un tube glandulaire d'un mâle de *Gryllotalpa vulgaris*; *E*, épithélium; *Cr*, cristaux noirâtres dans un reticulum régulier; *Tp*, tunique propre.  
(Gross. : 175 diam.).

- Fig. 8. — Coupe transversale du réservoir d'une spermathèque de *G. vulgaris*, un peu avant le coït. *C*, cavité de l'organe; *C.C*, corps cellulaire; *T.C*, tissu conjonctif.  
(Gross. : 60 diam.).
- Fig. 9. — Coupe transversale d'une vésicule séminale du même insecte. On distingue de nombreux faisceaux de spermatozoïdes plus ou moins colorés.  
(Gross. : 35 diam.).

### Planche XXVI.

- Fig. 1. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Gryllotalpa vulgaris*. *C*, calice ovarique; *O'*, oviducte latéral; *O*, oviducte commun; *R.S*, réservoir de la spermathèque; *C.S*, canal séminal; *E*, éperon; *G.M*, glandes à mucus; *G.A*, gland antérieur de cette glande.  
(Gross. : 3 diam.).
- Fig. 2. — Coupe longitudinale d'un tube glandulaire annexé au conduit éjaculateur de *Gryllus domesticus*.  
(Gross. : 175 diam.).
- Fig. 3. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *G. vulgaris* un peu avant le coït. *E*, enroulement spiroïde qui deviendra l'éperon; *R.S*, réservoir séminal.  
(Gross. : 3 diam.).
- Fig. 4. — Coupe transversale du réservoir de la spermathèque de *Gryllus domesticus*, montrant la cuticule chitineuse hérissée de nombreuses épines noirâtres. Une seule couche cellulaire avec des noyaux nucléolés.  
(Gross. : 60 diam.).
- Fig. 5. — Appareil génital mâle de *Gryllotalpa vulgaris*. — Les deux vésicules séminales sont turgescentes et enroulées en hélice. *E*, épидидyme; *C.d*, canal déférent; *Lig*, ligament maintenant ce canal. — Le conduit éjaculateur se dissimule du côté ventral sous une masse musculaire.  
(Gross. : 3 diam.).
- Fig. 6. — Coupe longitudinale d'une glande prostatique de *Gryllus campestris*, un peu ratainée.  
(Gross. : 175 diam.).
- Fig. 7. — Appareil génital mâle de *Locusta viridissima*. *T*, testicules; *Tr*, trachées; *T.G*, 1<sup>er</sup> o, tubes glandulaires de 1<sup>er</sup> ordre avec les canaux collecteurs longitudinaux; *T.G*, 2<sup>er</sup> o, tubes glandulaires de 2<sup>e</sup> ordre groupés autour de quatre réservoirs aboutissant de chaque côté à un seul canal vecteur; ce canal vecteur s'embouche de chaque côté sur celui des tubes de 1<sup>er</sup> ordre; *E*, épидидyme; *C. A*, canal longitudinal axial.
- Fig. 8. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Gryllus domesticus*.  
(Gross. : 5 diam.).

## Planche XXVII.

- Fig. 1. — Demi-section transversale d'un tube glandulaire de 1<sup>er</sup> ordre d'un mâle de *Locusta viridissima*. *Cg*, coagulum avec des granulations très fines; *Cr*, cristaux commençant à envahir la sécrétion; *V*, vacuole; *Tp*, tunique propre; *T.pe*, traces de la tunique péritonéale. (Gross. : 300 diam.).
- Fig. 2. — Coupe d'ensemble d'un massif glandulaire de 2<sup>e</sup> ordre d'un mâle de *Decticus albifrons*, montrant l'insertion des éléments sur le réservoir collecteur ou noyau. (Gross. : 35 diam.).
- Fig. 3. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Locusta viridissima*. *C*, calice; *O'*, oviducte latéral; *O*, oviducte; *R.S.*, réservoir de la spermathèque; *C.S.*, son canal séminal; *B.O.*, boyau oviductal; *C.S.*, son conduit vecteur. (Gross. : 5 diam.).
- Fig. 4. — Une partie des organes génitaux femelles de *Truxalis nasuta*. *L.S.*, ligaments suspenseurs; *B.C.*, boyau calicial; *O'*, oviducte latéral; *O*, oviducte; *R.S.*, réservoir séminal; *E*, éperon; *T*, tortillon; *R.S.O.*, renflement sus-oviductal.
- Fig. 5. — Portion de la paroi du boyau oviductal de *L. viridissima*. *Cu*, cuticule claire; *C.I.*, cellules internes; *C.E.*, cellules externes; *Tp*, tunique propre; *T.pe* tunique péritonéale. (Gross. : 292 diam.).
- Fig. 6. — Fragment de la paroi d'une spermathèque d'*Acridium Ægyptium*, montrant les canalicules vecteurs des glandes monocellulaires, la cuticule stratifiée avec ses pousses épineuses chitinisées. On voit aussi l'auréole granuleuse entourant la naissance des canalicules, un noyau intercellulaire et quelques coupes de canaux dans la cuticule seulement. (Gross. : 300 diam.).
- Fig. 7. — Coupe transversale du boyau calicial de *Stenobothrus pratorum*. On y distingue une sécrétion dans laquelle, par suite de la fixation, il y a de nombreux filaments ou un reticulum à mailles serrées. (Gross. : 35 diam.).

## Planche XXVIII.

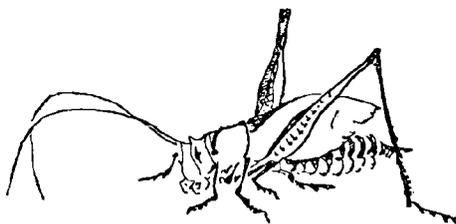
- Fig. 1. — Une demi-section transversale d'une vésicule séminale de *Truxalis nasuta*. *Sp*, spermatozoïdes vus de face; *Sp'*, spermatozoïdes coupés; *E*, épithélium; *Tp*, tunique propre; *T.pe*, tunique péritonéale. (Gross. : 300 diam.).

- Fig. 2. — Les annexes internes du conduit éjaculateur d'*Eremobia cisti*. *T*, position des testicules ; *Tg*, tubes glandulaires ; *V.S*, vésicules séminales ; *C.E*, conduit éjaculateur.  
(Gross. : 7 diam.).
- Fig. 3. — Réservoir séminal de la femelle de *Stenobothrus viridulus*, comprimé entre deux lames de verre. *R.S*, réservoir séminal ; *C.S*, canal séminal ; *E*, éperon ; *Tr*, trachées.  
(Gross. : 20 diam.).
- Fig. 4. — Spermathèque de *Gomphocerus rufus*. *O*, oviducte ; *O'*, oviductes latéraux ; *R.S*, réservoir séminal ; *C.S*, canal séminal ; *Spi*, spirale ; *R.S.O*, renflement sus-oviductal.
- Fig. 5. — Spermathèque de *Truxalis nasuta*. mêmes indications. *T*, tortillon.  
(Gross. : 5 diam.).
- Fig. 6. — Spermathèque d'*Acridium Aegyptium*.  
(Gross. 5 diam.).
- Fig. 7. — Spermathèque d'*Edipoda fasciata*.  
(Gross. : 7 diam.).
- Fig. 8. — Spermathèque de *Sphingonotus octofasciatus*.  
(Gross. : 7 diam.).
- Fig. 9. — Coupe transversale du réceptacle séminal violet de *Tettix bipunctata*. *Sp*, spermatozoïdes ; *Cu*, cuticule chitinisée ; *E*, épithélium ; *Gr*, granulations violettes qui donnent à l'organe sa couleur spéciale ; *Tp*, tunique propre.  
(Gross. : 175 diam.).
- Fig. 10. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Tettix subulata*. *C*, calice ovarique ; *O*, oviducte ; *P.C*, diverticulum de l'oviducte paraissant être une poche copulatrice ; *R.S*, réservoir séminal violet ; *C.S*, canal séminal filiforme ; *Tr*, trachées très abondantes.  
(Gross. : 15 diam.).
- Fig. 11. — Coupe d'un canal déférent de *Libellula depressa* ; *Sp*, boules de sperme au milieu de la sécrétion ; *E*, épithélium ; *Tp*, tunique propre ; *Tc*, tissu conjonctif.  
(Gross. : 60 diam.).



## TABLE DES MATIÈRES.

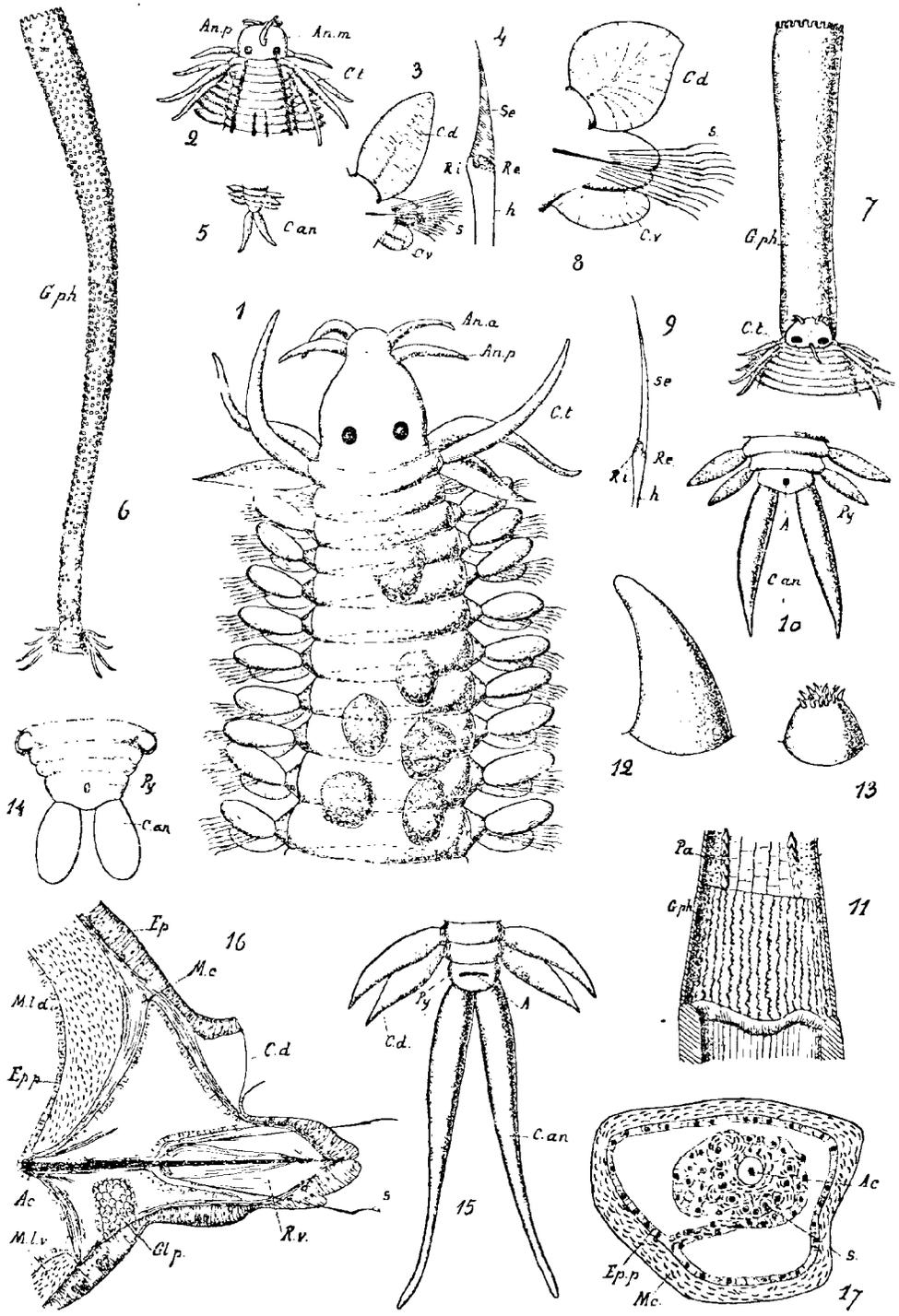
Avant-propos.....	390
Historique et bibliographie.....	393
Méthodes de recherches.....	411
Les annexes génitales internes des Forficulides.....	412
Les annexes génitales internes des Blattides.....	421
Les annexes génitales internes des Mantides.....	429
Les annexes génitales internes des Gryllides.....	442
Les annexes génitales internes des Locustides.....	461
Les annexes génitales internes des Acridides.....	478
Quelques observations sur les Orthoptères pseudo-névroptères.....	506
Récapitulation et conclusion.....	512
A. Les annexes internes de l'appareil génital mâle des Orthoptères....	512
B. Les annexes internes de l'appareil génital femelle des Orthoptères..	518
Explication des figures.....	528





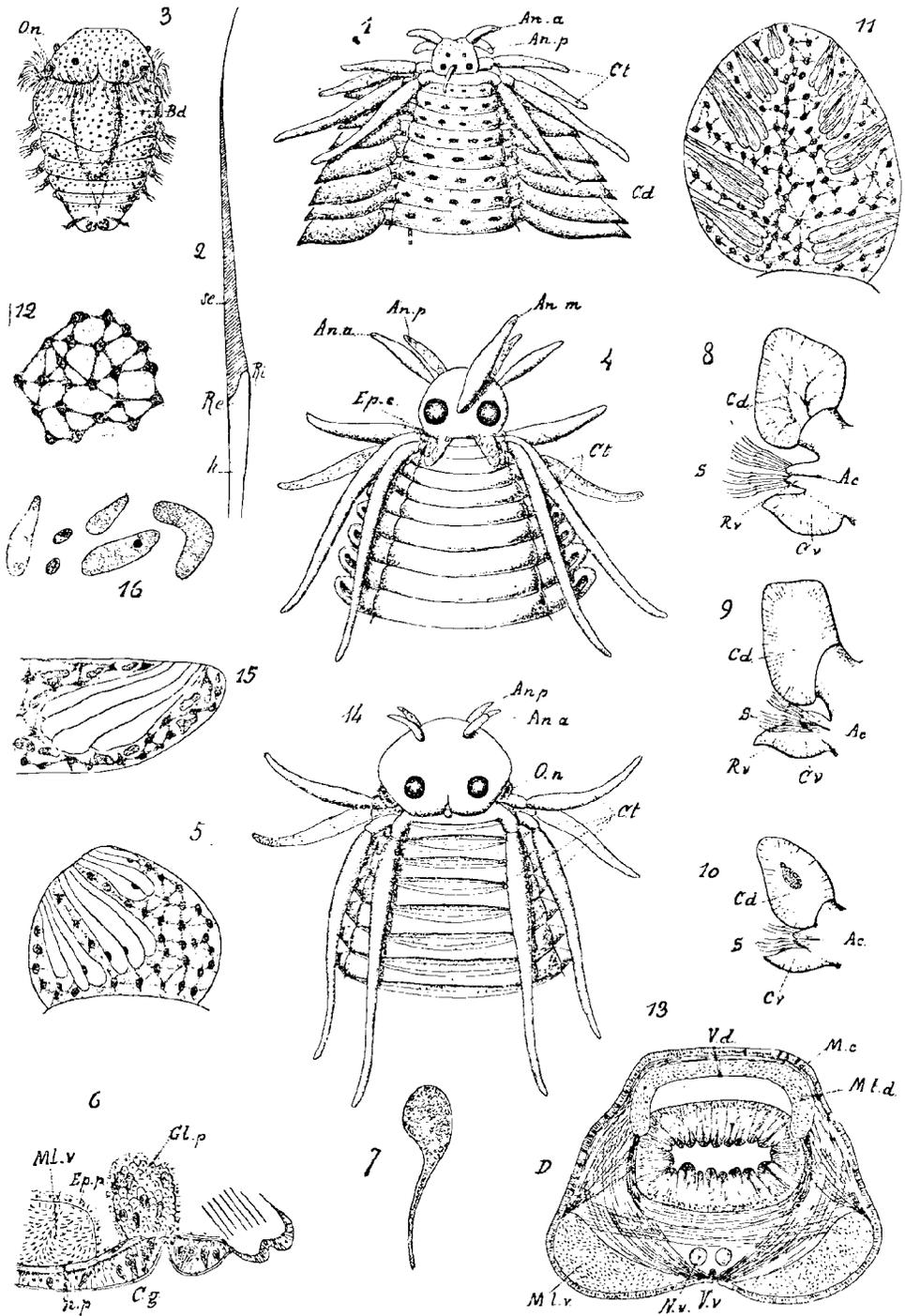






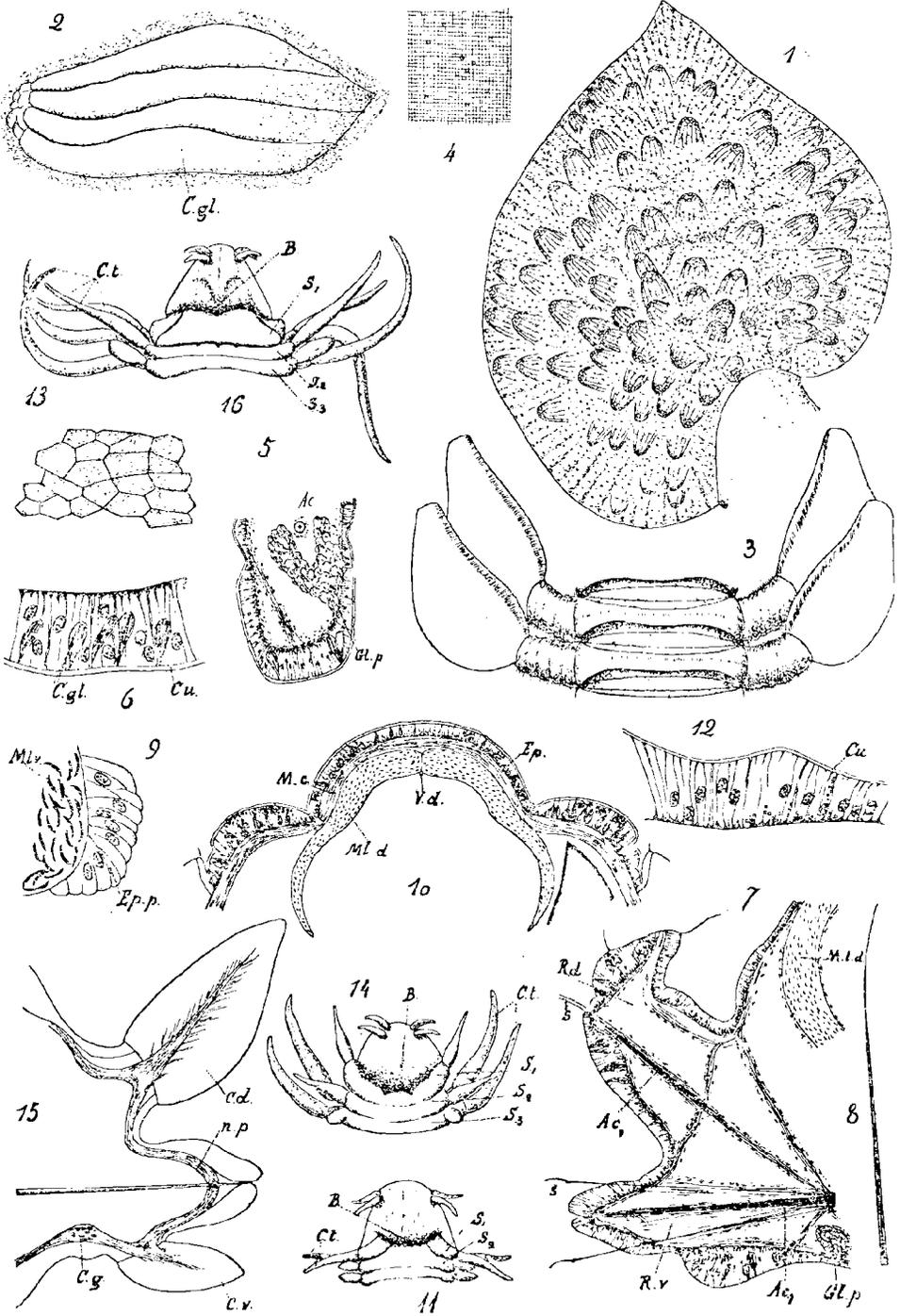
Grozier del.





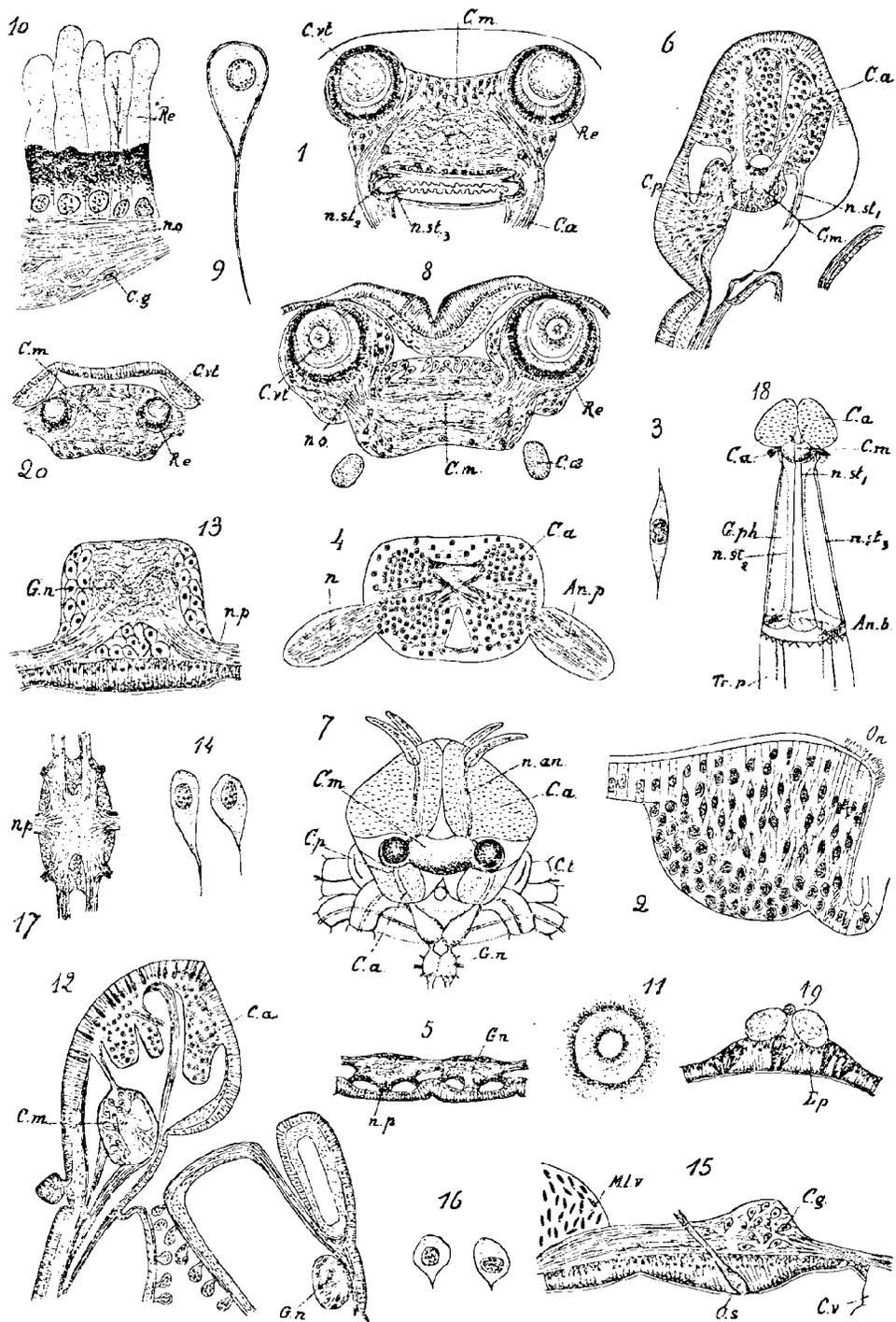
Gravier del.





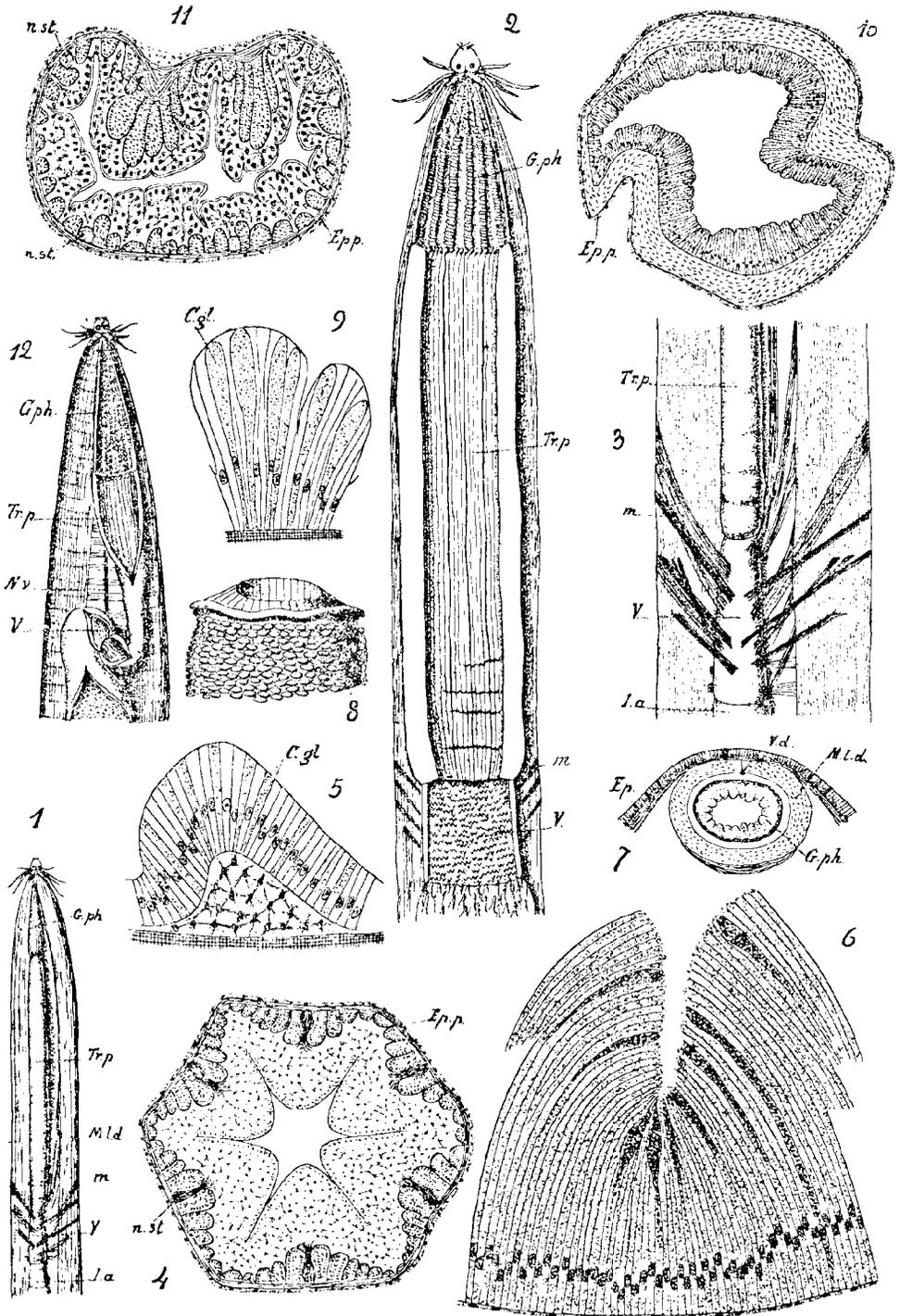
Grasser del.





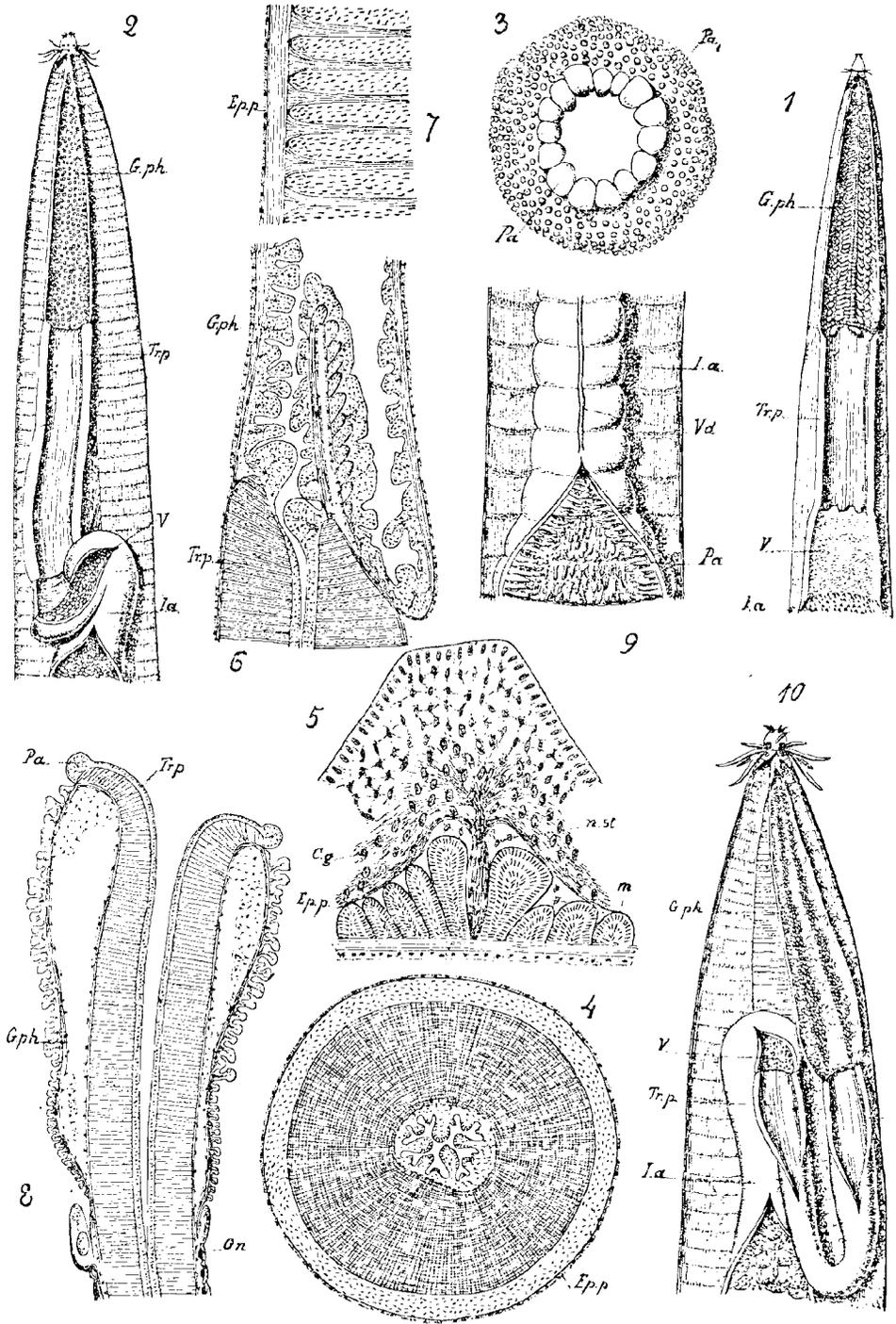
Gravier del.





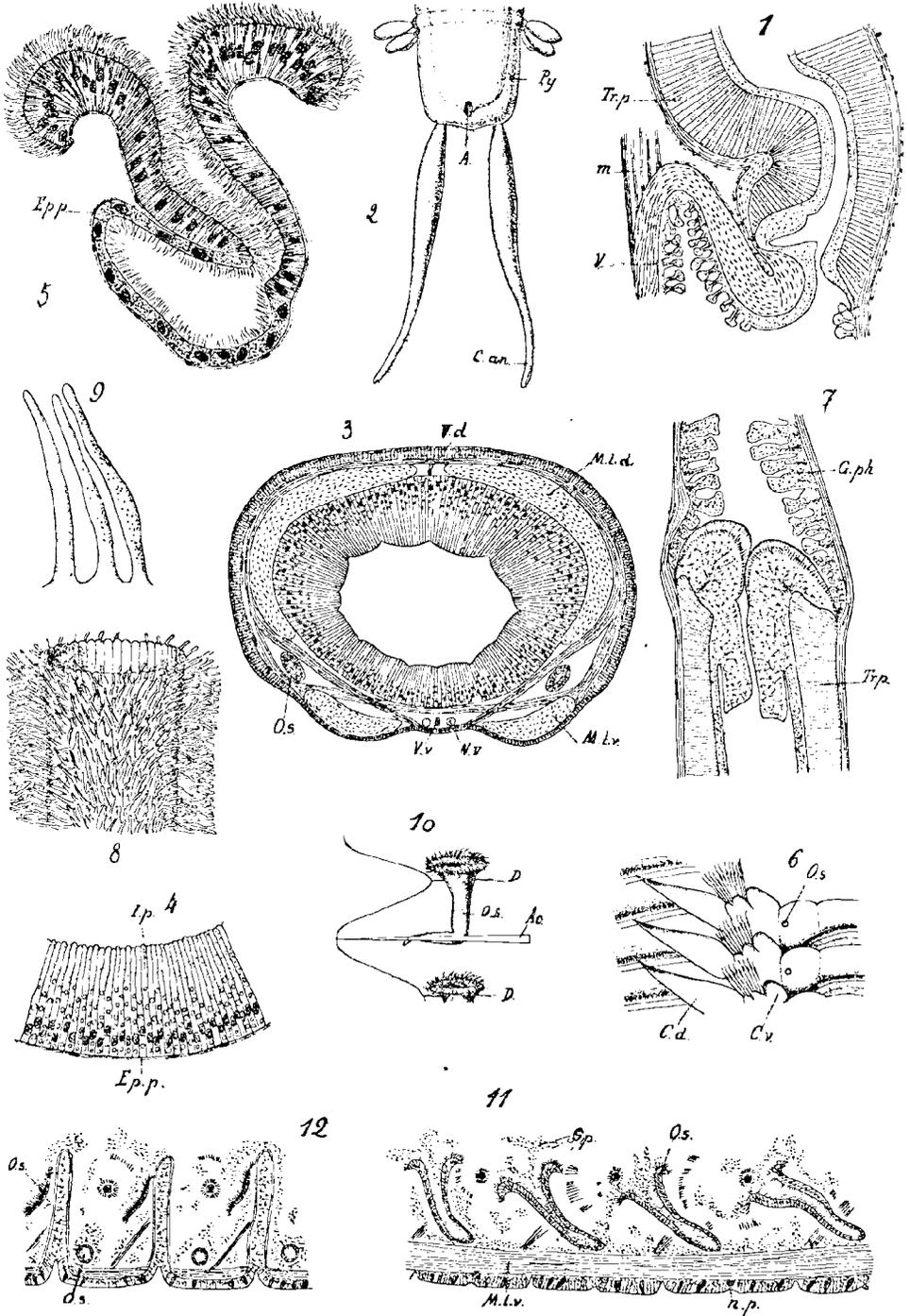
Gravier del.





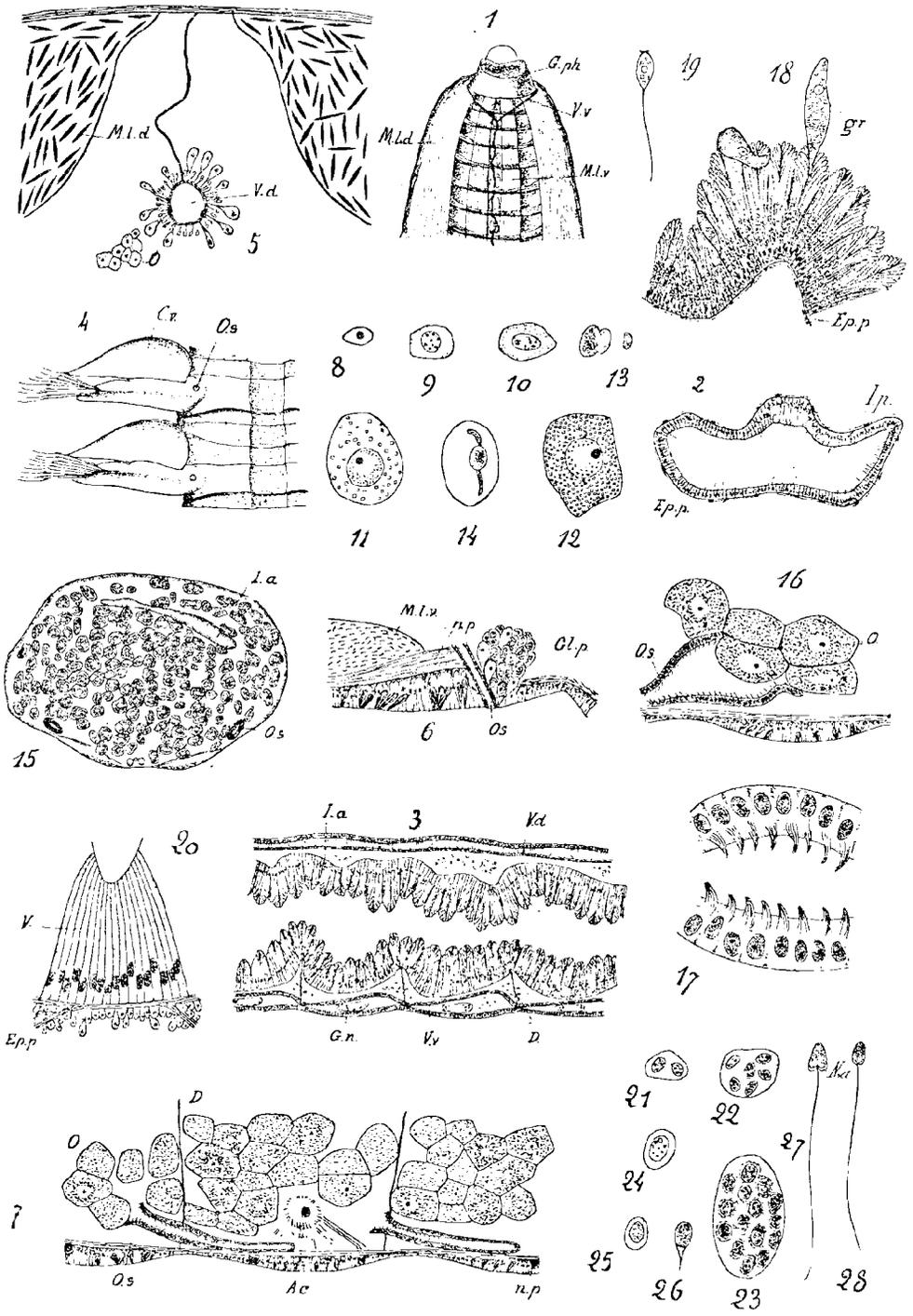
Gravier del.





Gracior del.





Gravier del.



