

CONTRIBUTIONS
A L'HISTOIRE NATURELLE ET A L'ANATOMIE
DES ÉPHÉMÉRINES;

Par le Dr N. JOLY, de l'Institut, et E. JOLY, Médecin-Major de l'armée.

§ I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET RÉSUMÉ HISTORIQUE.

Connues dès la plus haute antiquité, puisqu'il en est fait mention par Aristote dans son *Histoire naturelle des animaux*¹, les *Éphémères* ont de tout temps attiré l'attention des naturalistes et même celle du vulgaire. Leurs apparitions soudaines, et presque à jour fixe, sur les bords de nos fleuves, pendant les belles soirées du mois d'août; la transparence et la délicatesse de leurs ailes, semblables à la plus fine gaze; leurs rondes aériennes, et surtout la brièveté de leur vie à l'état parfait, ont même inspiré les poètes et les philosophes, et le nom de ces insectes sert encore à caractériser tout ce qui dure peu ici-bas.

Dans son style pittoresque et concis, Linné a dépeint admirablement leur rapide existence :

« *Volatiles factæ, dit-il, brevissimo fruuntur gaudio: uno sæpè, eodemque die, nuptias, puerperia et exsequias celebrantes*². »

Dans leurs admirables Mémoires, Swammerdam³ et Réaumur⁴ ont dépeint et illustré les mœurs des *Éphémères* de manière à laisser bien peu de chose à faire à leurs successeurs. Grâce à leurs travaux et à ceux de quelques naturalistes modernes, au nombre desquels il faut citer en première ligne F.-J. Pictet (de

¹ Aristote; *Traité des animaux*, traduction de Camus, pag. 255. Paris, 1785.

² Linné; *Entomologia*, tom. III, pag. 16. Lugduni, 1789.

³ Swammerdam; *Biblia naturæ*, Leydæ, MDCCXXXVII.

⁴ Réaumur; *Mém. pour servir à l'hist. des Insectes*, tom. VI. Paris, 1742.

Genève¹) et le Révérend A.-E. Eaton² (de Londres), l'organisation extérieure des *Éphémères* est aujourd'hui bien connue, mais l'anatomie des organes intérieurs est à peine ébauchée. La description qu'en donne Swammerdam est souvent fautive, et les figures qui accompagnent son texte, très-belles pour le temps où il vivait, sont loin de reproduire l'exacte vérité.

Dans ses *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères*³, Léon Dufour a décrit et figuré en totalité le canal digestif de l'*Ephemera* (Cloë) *diptera*, et en partie celui de l'*Ephem. flavipennis*; mais il ne dit pas un seul mot des organes buccaux. Il passe aussi presque complètement sous silence les appareils respiratoire, circulatoire et nerveux. Enfin il avoue avoir eu peu d'occasions d'étudier l'appareil génital, et sentir le besoin de renouveler ses dissections sur ce point. « L'*Ephemera nigrimana*, ajoute-t-il, est la seule espèce dont je puisse mentionner plutôt que décrire cet organe⁴. »

M. F.-J. Pictet, moins incomplet sous certains rapports que ne l'est M. Léon Dufour, a très-bien étudié la structure de la bouche de quelques espèces, un peu moins bien les organes respiratoires, moins bien encore les systèmes digestif et nerveux. Il paraît n'avoir jamais disséqué les parties génitales internes des ÉPHÉMÉRINES, car il n'en parle et ne les représente nulle part dans sa Monographie.

Celle du Révérend Eaton ne renferme non plus aucun détail relatif à l'organisation intérieure des *Éphémères*, et c'est en vain que l'on interrogerait à cet égard les ouvrages d'entomologie les plus récents. Nous n'en excepterons pas même celui de M. Maurice Girard, qui ne fait que reproduire sur ce point les quelques données fournies par l'habile entomologiste de Saint-Sever.

¹ F.-J. Pictet; *Monographie des Éphémérines*. Genève, 1843-45.

² A.-E. Eaton; *A Monograph on the Ephemerinæ*, in the *Transactions of the entomological Society of London for the year 1871*, part. I.

³ Voyez dans *Mém. des savants étrangers*, tom. VII, 1841.

⁴ Léon Dufour; *Mém. cité*, pag. 581.

Occupés depuis plusieurs années de l'étude des ÉPHÉMÈRES en général, et particulièrement du *Palingenia virgo*, qui se montre chaque année en quantités immenses sur les bords de la Garonne, nous avons cherché à combler, s'il était possible, les nombreuses lacunes qui existent encore dans l'histoire naturelle, anatomique et physiologique des ÉPHÉMÉRINES.

L'un de nous (le Dr Émile Joly) a eu l'heureuse chance de découvrir, dans les eaux de notre fleuve toulousain, un type nouveau, que Latreille avait pris à tort pour un *Crustacé*, et dont il avait fait, par suite de cette erreur, un genre spécial désigné par lui sous le nom de *Prosopistoma*. Nous avons eu l'occasion de démontrer que ce prétendu crustacé n'est rien autre chose qu'un véritable insecte, probablement très-voisin des genres *Bætis* de l'Illinois, et *Oniscigaster* de la Nouvelle-Zélande, qui appartiennent tous deux à la famille des ÉPHÉMÉRINES¹.

Swammerdam avait annoncé que les larves de Palingénies sortent de l'œuf avec la forme et les organes qu'elles conserveront jusqu'au moment de la nymphose. Or, en étudiant l'embryogénie du *Palingenia virgo*², nous avons eu l'occasion de constater, chez la jeune larve, des faits curieux d'*hypermétamorphose* inconnus avant nous, faits qui rappellent ceux que nous avons déjà signalés chez les larves d'*Oestridentes*³, et mieux encore ceux

¹ N. et Ém. Joly; *Études sur le prétendu Crustacé au sujet duquel Latreille a créé le genre Prosopistoma, et qui n'est autre chose qu'un véritable Insecte* (Annal. des Sc. natur., tom. XVI, 1872). Voy. aussi nos *Nouvelles recherches tendant à établir que le prétendu Crustacé décrit par Latreille sous le nom de Prosopistoma est un véritable Insecte de la tribu des Éphémérines* (Rev. des Sc. natur. Montpellier, 1875).

² Voyez N. Joly; *Sur l'hypermétamorphose du Palingenia virgo à l'état de larve* (Annal. des Sc. natur., 1871, art. 10, et Mém. de l'Acad. des Sc., Inscript. et Belles-lettres de Toulouse, année 1871, VII^e sér., tom. III, pag. 379).

Enfin, dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie* de MM. Ch. Robin et G. Pouchet, n^o de septembre 1876, nos *Études sur l'embryogénie des Éphémérines*, pag. 485.

³ N. Joly; *Recherches zoologiques, anatomiques, physiologiques et médicales sur les Oestres qui attaquent l'homme, le cheval, le bœuf et le mouton* (Mém. Soc. d'Agricult., des Sc. et Arts utiles de Lyon, 1846), gr.-in-4^o de 150 pag., avec huit Planches lithographiées par l'auteur.

JAN 6 1905

que nous avons décrits chez une petite *Salicoque* d'eau douce appartenant au genre *Caridina*¹.

Enfin, nous avons pu indiquer d'une manière précise une particularité que Swammerdam disait être connue de Dieu seul, « *soli Deo notum* », à savoir : le temps nécessaire à l'éclosion des œufs de la Palingénie vierge.

Le travail actuel, presque entièrement relatif à l'anatomie des Éphémérines, est destiné à combler les lacunes encore trop nombreuses qui existent dans cette partie de l'histoire de ces insectes. Malheureusement, les occasions et les sujets *convenables* nous ont manqué pour étudier bien des points qui, à notre grand regret, restent encore couverts d'un voile mystérieux. Ce sont donc de simples *contributions* à l'histoire anatomique des *Éphémérines*, et non un travail complet sur leur anatomie, que nous soumettons à l'attention de nos lecteurs. Nous avons fait ce que nous avons pu, mais non ce que nous aurions voulu : « *Non omnia possumus omnes* ».

PARTIE ANATOMIQUE.

§ II. — DE L'APPAREIL DIGESTIF CHEZ LA LARVE ET CHEZ L'INSECTE PARFAIT.

Malgré des diversités de forme souvent bien prononcées, la structure de la bouche, chez toutes les larves ou nymphes d'Éphémérines, ne s'écarte pas du type propre aux insectes broyeur, ou du groupe des Névroptères planipennes de Latreille. Chez elles, en effet, nous rencontrons un *labre*, une *lèvre inférieure* palpigère, une paire de *mandibules* et une paire de *mâchoires*.

Labre. — Ordinairement échancré ou sinueux, velu antérieurement, le labre est de forme plus ou moins quadrangulaire chez les *Ephemera*, *Palingenia*, *Baetis*, *Potamanthus*; arrondi et presque

¹ N. Joly; *Études sur les mœurs, le développement et les métamorphoses d'une petite Salicoque d'eau douce (Caridina Desmarestii), suivies de quelques réflexions sur les métamorphoses des Crustacés décapodes en général* (Annal. des Sc. natur., tom. XIX, pag. 34, année 1844).

triangulaire chez les *Cænis*, où son bord antérieur offre même une saillie assez prononcée.

Mandibules. — Comme le fait très-bien observer M. Pictet, les mandibules, variables de forme, présentent pourtant des points de ressemblance que l'on retrouve chez toutes. On y distingue en effet deux parties communes, savoir :

1° Un crochet terminal, lisse ou dentelé, qui atteint son maximum de développement dans le genre *Ephemera*, et fait saillie en avant de la tête, où il se croise avec son voisin, de manière à constituer une sorte de forceps mandibulaire.

2° La partie basilaire (*intermaxillaire*, Brullé) est simple ou divisée en deux prolongements plus ou moins dentelés (*Ephemera*); dans certains cas, elle affecte la forme d'une molette d'éperon (*Palingenia virgo*), ou bien celle d'une sorte de tambour ou de pierre meulière (*P. Roeselii*) hérissée de tubercules qui rappellent jusqu'à un certain point la structure des dents molaires chez beaucoup d'Insectivores. C'est là, en effet, la partie vraiment triturante des mandibules, c'est l'appareil masticateur, le crochet situé du côté externe étant surtout destiné à saisir, peut-être aussi à déchirer la proie.

Mâchoires. — Formées aussi d'après un même plan, malgré des diversités apparentes, les mâchoires de nos Éphémérines se composent essentiellement d'une partie basilaire, qui supporte la maxille proprement dite, en dehors de laquelle apparaît un palpe à trois articles, et ordinairement très-velu, comme la mâchoire elle-même, qu'il égale ou dépasse presque toujours en longueur. Des poils, des épines ou des saillies très-prononcées garnissent la face interne des maxilles, et servent évidemment à saisir et à retenir la substance dont l'animal se nourrit.

Lèvre inférieure. — Par la présence d'un palpe maxillaire quelquefois très-développé, les Éphémérines se relient aux *Orthoptères*, mais elles s'en rapprochent bien davantage encore par la structure de leur lèvre inférieure, toujours visiblement quadrifide et munie de palpes biarticulés bien distincts. On sait que ces derniers man-

quent chez les *Libellulines*. Chez nos insectes, ils atteignent parfois, comme la lèvre elle-même, des dimensions considérables (ex. *Baetis*). L'inverse a lieu chez les *Potamanthus*.

En dedans des palpes, on aperçoit la pièce que M. Brullé compare au *galea* des mâchoires d'*Orthoptères*; plus intérieurement encore, on trouve une autre pièce plus petite (*intermaxillaire*, Brullé), qui tend même à disparaître chez les Cloës, et qui, chez les Embies, appartenant à un autre groupe de Névroptères, s'est soudée avec la précédente, de manière à constituer une lèvre simplement bilobée. Or, c'est là précisément ce qui arrive chez certains *Orthoptères*, notamment chez les *Acridium*, dont les *galea*, très-développés en longueur, se sont soudés avec les intermaxillaires fortement atrophiés.

BOUCHE ET APPAREIL DIGESTIF DE L'IMAGO OU INSECTE PARFAIT.

Autant la bouche de la larve des Éphémères est compliquée dans sa structure, autant elle est simple et vraiment atrophiée chez ces insectes à l'état parfait. Aussi est-il très-difficile de distinguer, chez ces derniers, les analogues des différentes parties qui la composent, M. F.-J. Pictet l'a néanmoins essayé en ce qui concerne la *Cloë Rhodani* à l'état de *subimago*.

Dans la *fig. 4* de la Pl. XXXIX, que nous lui empruntons, on voit, dit-il, « en *a* le labre rejeté en arrière, et en *b* la lèvre inférieure. L'ouverture de la bouche est entre les deux; la lèvre porte les palpes labiaux ».

« Le dernier changement de peau laisse ces parties à peu près à la même place et dans la même disposition, mais les raccourcit beaucoup en diminuant encore sensiblement leur diamètre. »

Enfin, à cet état succède une atrophie presque complète des organes buccaux.

Passons de la bouche au canal alimentaire, ou appareil digestif proprement dit.

« L'appareil digestif des Éphémères, nous dit Léon Dufour, ressemble, et par sa composition, et par sa forme, à celui des Libellules, et cette analogie anatomique, qui a une grande

valeur, confirme la contiguïté de ces deux groupes dans le cadre entomologique. » Mais le savant auteur des *Recherches sur les Orthoptères*, etc., paraît avoir pris quelquefois pour des compartiments spéciaux de l'intestin, de simples dilatations produites par des effets d'endosmose.

Voici ce que nous avons vu chez les *Palingenia virgo*.

Ici, le canal digestif s'étend directement de la bouche à l'anus, c'est à-dire qu'il ne décrit aucune circonvolution. Il débute par un œsophage filiforme, auquel fait suite un ventricule chylifique assez long, mais peu volumineux, qui lui-même est suivi d'un intestin grêle fort court et fort étroit, débouchant dans un gros intestin en forme de massue, qui se rétrécit postérieurement pour donner naissance au rectum. L'anus est percé à la face ventrale du dernier anneau.

Quant aux vaisseaux de Malpighi, ils sont blancs, très-nombreux, contournés sur eux-mêmes et enchevêtrés les uns dans les autres, de manière à former un écheveau presque inextricable.

Libres et flottants par une de leurs extrémités, souvent légèrement renflée en massue, ils aboutissent par l'autre à deux gros conduits excréteurs venant s'ouvrir vers le bas-fond de l'estomac (*ventricule chylifique* de Léon Dufour). Leur ensemble forme donc une sorte de houppe de chaque côté du ventricule.

Léon Dufour nous apprend que ces vaisseaux sont courts et filiformes chez la *Cloë diptera*; pareillement courts et en massue plus ou moins arquée dans *Ephemera flavipennis*; sensiblement plus longs et forts grêles dans *E. lutea* et *E. vulgata*.

C'est avec l'*E. flavipennis* que la *P. virgo* offre le plus de ressemblance. Quant aux vaisseaux de Malpighi, l'étude de ces vaisseaux exige beaucoup de temps, beaucoup de patience et un scalpel très-exercé. Aussi ne sommes-nous que médiocrement surpris de voir Swammerdam lui-même les confondre avec les trachées, qui en effet s'enchevêtrent avec eux de manière à en rendre l'isolement fort difficile.

Quant à M. Pictet, il avoue loyalement son inhabileté à pré-

parer convenablement les vaisseaux hépatiques ou urino-biliaires (vaisseaux de Malpighi) des insectes dont nous nous occupons.

« Ces vaisseaux, dit-il, sont difficiles à démêler, et je n'ai pas su les préparer assez nettement pour en faire une figure suffisamment précise et fidèle » (pag. 91).

Notons, comme un fait essentiel à citer au point de vue physiologique, la vacuité complète de l'intestin chez les individus parvenus à l'état d'imago. Une fois arrivées à cet état, les Éphémères ne prennent donc aucune nourriture, quoi qu'en ait dit Léon Dufour. Leur vie particulière est donc terminée : la vie spécifique commence au moment de la fécondation de l'œuf ; mais alors, pour eux comme pour l'immense majorité des insectes, « l'amour, c'est la mort ». (Michelet.)

Chez la larve et chez la nymphe, au contraire, nous avons vu maintes fois le canal digestif plus ou moins rempli de particules terreuses, ayant évidemment servi à la nutrition de l'insecte pendant ces deux phases de sa longue existence aquatique¹.

§ III. — APPAREIL RESPIRATOIRE.

Larves et Nymphes. — Malgré le milieu où elles vivent, les larves et les nymphes d'ÉPHÉMÉRINES, comme celles des LIBELLULINES, comme celles de tous les insectes aquatiques, respirent par des trachées tubuleuses.

Deux gros troncs, situés sur les parties latérales du corps, donnent naissance à des branches qui marchent transversalement à la rencontre l'une de l'autre et constituent dans chaque segment une sorte de cercle respiratoire d'où émanent de délicates ramifications, étendues, comme un fin réseau, à la surface de tous les organes, le système nerveux y compris : c'est un poumon *universalisé*. Mais, comme si ce vaste système de canaux aérifères ne suffisait pas encore pour les besoins de la res-

¹ La vie aquatique des Éphémères serait de trois ans, d'après Swammerdam, de deux ans seulement, si l'on en croit Réaumur. C'est là un point de leur histoire que nous n'avons pu encore élucider.

piration aquatique, la nature a augmenté la surface où doit se faire l'échange des gaz, en créant, soit dans les cavités du corps, soit à l'extérieur, des appareils supplémentaires, sous forme de houppes et de lamelles membraneuses, servant de support à de nombreuses trachées. C'est ainsi qu'elle a placé dans le rectum des Libellules et des *Æshna* ces branchies pneumatiques que l'habile scalpel de Léon Dufour nous a fait connaître; c'est ainsi qu'elle a créé, dans les *Calopteryx*, les lamelles branchiales, en partie logées dans le rectum, en partie au dehors, nous préparant ainsi une transition ménagée entre les organes respiratoires intra-rectaux des Libellules et les lames caudales des *Agrions*; puis elle est arrivée aux houppes et aux palettes membraneuses externes dont sont pourvus les anneaux de l'abdomen et du thorax, et quelquefois même les pattes (*Palingenia Ræselii*) et les organes buccaux (*Oligoneuria garumnica*) des Éphémérines. Série admirable de créations différentes en apparence, mais identiques en réalité. Que sont, en effet, ces lamelles empilées les unes sur les autres dans le rectum des *Libellules*; ces filaments disposés isolément sur les parties latérales de l'abdomen des *Sialis*; ces cœcums membraneux suspendus au thorax de certaines Némoures (*N. cinerea*) ou à l'abdomen des *Phryganes* et des *Hydropsychés*? Que sont ces organes si divers en apparence? Rien autre chose que la peau étendue en surface, amincie, vascularisée, ou plutôt pneumatisée par une multitude de fines arborisations trachéennes, résultant de la division presque à l'infini de branches plus fortes, qui sont elles-mêmes en communication directe avec les gros troncs aérifères. Pour ne conserver aucun doute à cet égard, il suffit d'examiner au microscope une de ces lamelles branchiales, internes ou externes, et l'on verra les branches trachéennes se détacher des deux troncs aérifères principaux, se diviser et se subdiviser de manière à répandre leurs fines broderies sur toute la membrane, ou plutôt entre les deux feuilletts qui la constituent, ainsi que dans les prolongements ou papilles tubuleuses (L. Dufour) qu'ils forment chez un grand nombre d'espèces d'Éphémérines, par exemple chez les *Cænis*, *Baetis*, *Oligoneuria garum-*

nica? *Palingenia Ræselii*?, etc. Les prolongements tubuleux dont il s'agit n'existent pas chez les *Cloës*; ils sont, au contraire, très-nombreux et très-allongés dans l'*Ephemera vulgata* et dans l'*Eucharidis Reaumurii*, où les lamelles branchiales sont extrêmement réduites. Très-souvent les prolongements dont nous parlons sont bifurqués (genre *Prosopistoma*); nous en avons même vu de trifurqués chez le même animal.

Quant à la forme des lamelles branchiales, elle varie selon les genres. Elles représentent deux triangles superposés, à côtés arrondis et à base supérieure chez les *Ephemera vulgata* et *Eucharidis Reaumurii*. Elles sont en ovale plus ou moins allongé chez les *Cloës*, les *Cænis*, les *Potamanthus* et les *Baëtis*; en godet chez la larve à masque (*Oligoneuria garumnica*), où on les voit accompagnées d'une sorte de rame ciliée qui les recouvre en partie; en peigne frangé chez la larve à carapace (*Prosopistoma* de Latreille); enfin, dans la *Palingenia Ræselii*, elles sont plissées à peu près dans le milieu, de manière à paraître doubles et superposées. Pure illusion, que dévoile une légère traction des deux plis dans deux sens opposés.

Chacune des lamelles branchiales est fixée par un court pédicule à l'angle postérieur des anneaux de l'abdomen, et quelquefois protégée, à sa base, par une forte épine saillante en arrière de l'arceau ventral qui la supporte. Chez certaines espèces, avons-nous dit, elles recouvrent et protègent à leur tour les houppes branchifères, qui rappellent celles de certains mollusques, tandis que d'autres houppes de même nature, fixées à la base des pattes et même des maxilles et des mandibules, établissent un lien de transition de plus entre les vrais insectes et les vrais crustacés.

Dans son Mémoire intitulé: *Description de la nymphe d'une Éphémérine à trois longues soies caudales (Palingenia Ræselii* Ém. Joly, Cherbourg 1871), l'un de nous a signalé, à la base du trochanter des pattes antérieures de cette espèce, des houppes trachéennes isolées.

Une houppes semblable accompagne chacune des sept paires de

lamelles pseudo-branchiales qui, chez le *P. Ræselii*, sont fixées à l'angle postérieur des sept premiers anneaux de l'abdomen. « Ainsi se trouve absolument détruite une des assertions les plus hasardées de M. Pictet, qui, trop prompt à généraliser en 1843, a cru pouvoir écrire, en parlant des prolongements externes de l'appareil de la respiration chez les vers d'Éphémérines: *Ces organes respiratoires externes ou fausses branchies n'existent jamais sur le thorax.* »

« Je puis d'ores et déjà avancer que si chez certains vers d'Éphémérines (genre *Palingenia*) on trouve, ainsi que je viens de le dire, ces prolongements externes à la fois à l'abdomen et au thorax, chez d'autres individus de cette même famille (genre *Oligoneuria*) on constate l'existence simultanée de ces appendices respiratoires aux parties abdominale et céphalique ¹ ».

Stigmates. — Les larves d'Éphémérines possèdent-elles des stigmates en même temps que de fausses branchies? Le fait ne serait pas impossible, puisque Léon Dufour a constaté, chez les LIBELLULINES à l'état de larves, la présence de deux ostioles respiratoires situés sur la région dorsale, plus ou moins cachés dans l'espace de rainure qui sépare le prothorax de l'anneau qui le suit. Quelque soin que nous ayons mis à les chercher sur le thorax des larves ou des nymphes d'Éphémérines, nous n'avons pu y découvrir ces sortes *d'en-cas*, destinés peut-être, nous dit Léon Dufour, à assurer la respiration chez les LIBELLULINES, lorsque les étangs qu'elles habitent avant leur complète métamorphose viendraient à se dessécher par les fortes chaleurs.

La coexistence des stigmates et des branchies chez un insecte aquatique n'en est pas moins un fait intéressant, qui, du reste, n'avait pas échappé à la sagacité de Réaumur.

Léon Dufour nous dit que « les *Éphémères* (à l'état parfait) ressemblent aux Libellules sous le rapport de leurs stigmates. Il

¹ E. Joly; *Sur une nouvelle espèce d'Éphémérines OLIGONEURIA (O. Rhenana)*, par feu le Dr L. Imhoff. — Trad. de l'allemand avec annotations (*Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers*, 4^e et 5^e années, 1874-1875, pag. 37-46, avec deux fig.).

n'y en a pas à l'abdomen, et l'on en trouve deux paires au thorax ». (Ouvr. cité, pag. 506.)

De son côté, Swammerdam dit qu'après de longues recherches il croit avoir trouvé ces orifices presque « imperceptibles » sur les deux côtés de la face inférieure du corselet. Mais la forme dubitative qu'il emploie indique assez qu'il n'était pas exactement fixé sur ce point délicat d'anatomie. Nous regrettons nous-mêmes de ne l'être pas davantage.

Nous ne terminerons pas ce chapitre, relatif aux organes respiratoires des ÉPHÉMÉRINES, sans rappeler que nos études sur l'embryogénie de ces invertébrés nous ont permis de relever une grave erreur de Swammerdam, et de signaler des changements notables dans la forme et la dimension des fausses branchies.

Les jeunes larves d'Éphémères, avait dit l'illustre auteur du *Biblia Naturæ*, « ne diffèrent des larves adultes ni quant à leur forme, ni quant à leur organisation¹ ».

Or, nos observations, continuées pendant de longues années, nous ont appris que la jeune larve du *P. virgo*, lorsqu'elle sort de l'œuf, est entièrement dépourvue de branchies et respire uniquement par la peau, à la manière des *Nemoura trifasciata* et *variegata*, et de certaines Perlides (*Perla virescens* et *Perla flava*), qui, elles aussi, sont complètement *abanches*.

Un peu plus tard, vers le huitième ou dixième jour après l'éclosion, les branchies apparaissent sous la forme de cœcums tubuleux, qui sont venus successivement se placer, par paires, dans l'angle postérieur des six premiers anneaux de l'abdomen. Ils sont doués d'une transparence cristalline, comme l'est, du reste, celle du corps tout entier. A ce moment de son existence, le *P. virgo* ressemble donc, sous ce rapport, aux Névroptères du

¹ « *Quamdiu autem hoc ovulum in fundo fluminis delitescat, et quot demum dierum intervallo tenelli inclusi vermiculi membra idonea fiant tunicæ, quæ ambiuntur perrumpendæ, primisque suis exuviis deponendis, dictu sane quam difficillimum est, nec nisi soli Deo notum, iis qui formam vitamque dedit* ». Swammerdam; *Biblia Naturæ*, tom. I, pag. 236.

genre *Sialis* ; sa longueur alors ne dépasse pas un millimètre et demi.

Quelques jours après, les branchies tubuleuses se sont transformées en une double membrane aplatie, allongée, comme pectinée à son extrémité libre. Un peu plus tard encore, cette membrane s'élargit, le nombre de ses dentelures augmente, et l'on aperçoit entre ses deux lames de très-fines trachées.

Deux mois ne se sont pas écoulés, que les tubes ou cœcums branchiaux primitifs sont devenus des branchies lamelleuses, lancéolées, frangées sur les bords de cœcums ou poils tubuleux. Ils laissent voir, grâce à leur transparence parfaite, le tronc axial trachéen, qui se relie avec un tronc plus considérable, lequel longe l'un des deux côtés de l'abdomen, et se réunit à son congénère de l'autre côté par des branches transversales.

Quant au tronc axial lui-même, il se ramifie déjà dans la double membrane branchiale, devenue tout à la fois un organe de respiration active et une rame puissante servant à la locomotion.

Un simple coup d'œil jeté sur nos dessins suffira pour donner une idée exacte des modifications considérables que subissent les organes respiratoires de la jeune larve, depuis le moment de leur apparition jusqu'à leur état de complète formation.

Notons, en finissant, que cette jeune larve, au moment de sa naissance, est non-seulement *abranche*, mais qu'elle est aussi dépourvue de système nerveux ou musculaire visibles, et qu'on n'aperçoit chez elle ni globules sanguins, ni aucune trace d'un appareil circulatoire.

Avec l'apparition des cœcums branchiaux coïncide celle des corpuscules sanguins, que l'on voit circuler, ou plutôt osciller dans le vaisseau dorsal, alors très-difficile à distinguer¹.

¹ Pour de plus amples détails à cet égard, voyez N. Joly; *Études sur l'embryogénie des Éphémères* (Journal d'Anatomie et de Physiologie normales et de Pathologie de l'homme et des animaux publié par M. le professeur Robin, de l'Institut, et G. Pouchet, maître de conférences à l'École normale supérieure de Paris. — N° de septembre 1876, pag. 586.

Voyez aussi *Mém. de l'Acad. des Sc. de Toulouse*, année 1876.

§ IV. — APPAREIL CIRCULATOIRE ET CIRCULATION.

Trois ou quatre opinions sont en présence au sujet de l'appareil circulatoire des Insectes.

Les uns, Cuvier à leur tête, prétendent que cet appareil est réduit à un cœur ou vaisseau dorsal, sans aucune communication avec des canaux sanguins quelconques. Selon le Maître et quelques-uns de ses disciples (Marcel de Serres, Léon Dufour), il y a, chez les insectes, absence complète de toute circulation, et l'on doit admettre, comme étant l'expression de la vérité même, le principe qui veut que chez ces animaux, le sang ne pouvant pas aller chercher l'air, c'est l'air qui va chercher le sang.

D'autres, et ce sont aujourd'hui les plus nombreux (Strauss-Dürkheim, Newport, Carus, Verloren), admettent que, indépendamment d'un cœur fusiforme, pluriloculaire, à oreillettes multiples, musculaire et vraiment contractile, il existe des canaux interorganiques, des lacunes, comme ils le disent, où le sang, épanché directement dans les grandes cavités du corps, circule avec rapidité.

Enfin M. Blanchard, non-seulement admet l'existence d'un vaisseau dorsal tel que le décrit M. Milne-Edwards, tel que l'avait décrit avant lui Strauss-Dürkheim, mais encore il attribue aux trachées une structure et un rôle, selon nous, bien difficiles à démontrer.

Regardés jusqu'à présent par l'immense majorité des anatomistes comme uniquement respiratoires, et comme formés (les gros troncs du moins) de deux membranes contiguës ou tout au plus séparées par un fil spiral interposé, les tubes trachéens seraient, d'après le savant professeur d'entomologie du Muséum, pourvus d'un espace libre, qu'il nomme *inter-membranaire*, et où il prétend avoir vu pénétrer de fines injections préparées avec du bleu de Prusse finement trituré et délayé dans de l'essence de térébenthine.

Ces espaces pérित्रachéens, dans l'état de vie, seraient remplis

de sang qui circulerait dans leur intérieur, après y avoir pénétré par des ouvertures circulaires pratiquées au-dessous des stigmates, et aux dépens de la tunique externe des trachées. Le canal central de celles-ci serait occupé par l'air destiné à être mis en contact presque immédiat avec le fluide nourricier répandu dans les espaces inter-membranulaires.

En un mot, les trachées seraient, d'après M. Blanchard, des vaisseaux *aérijfères* par leur centre, *sanguifères* par leur périphérie; double attribution physiologique dont MM. Dujardin, Nicolet, Duvernoy, Filippi, d'une part, M. Léon Dufour et l'un de nous, de l'autre, ont démontré l'inanité et même l'impossibilité¹, en se servant des procédés d'injection mis en usage par M. Blanchard. En vain ce naturaliste a-t-il invoqué à l'appui de sa thèse les expériences au moyen desquelles MM. Alessandrini et Bassi prétendent avoir vu les tubes respiratoires, et même les cocons des vers à soie, se colorer en bleu ou en rose sous l'influence de certaines matières tinctoriales (indigo ou garance) répandues en quantité plus ou moins considérable sur les feuilles destinées à l'alimentation de ces insectes.

Nous avons prouvé, en répétant ces mêmes expériences, que ni le sang, ni les trachées, ni les matières contenues dans les réservoirs de la soie, ne se colorent chez les *Bombyx* soumis à ce régime.

Quant à la teinte rosée ou bleuâtre que prennent en pareil cas les cocons, il résulte aussi des expériences auxquelles nous nous sommes livrés, que cette teinte, d'ailleurs assez irrégulière, provient, non de la soie physiologiquement colorée dans ses réservoirs, à la suite de ce régime artificiel, mais qu'elle est due simplement au dépôt tout mécanique des particules de matières tinctoriales adhérentes au corps de l'insecte au moment où il file son cocon. En le filant, il le salit, et voilà tout.

L'appareil circulatoire de nos *Éphémérines* ne nous a offert

¹ Voy., pour de plus amples indications, les leçons de M. H. Milne-Edwards sur la *Physiologie et l'Anatomie comparées*, tom. III, pag. 231.

aucune particularité anatomique nouvelle et digne d'être signalée après les beaux travaux de Carus, de Verloren et de Bowerbank. Mais, comme ces anatomistes, nous avons pu constater non-seulement chez les larves d'*Ephemera*, mais encore chez celles des genres *Cloë*, *Cænis* et *Baetis*, des contractions bien manifestes du vaisseau dorsal, ainsi que des courants sanguins bien distincts et d'une direction nettement déterminée¹.

Nous ne croyons pas cependant que les grands courants latéraux qui se dirigent vers l'extrémité postérieure du corps soient inclus, comme le dit Bowerbank, dans des canaux à parois propres et distinctes de la cavité abdominale. Mais, après des observations très-souvent répétées, nous restons convaincus que chez les *Éphémères*, comme chez l'immense majorité des insectes, « il y a, en réalité, une circulation active, bien qu'il ne paraisse exister chez ces animaux ni ramifications artérielles, ni veines, et que le sang mis en mouvement par les contractions du cœur, et porté dans la tête par la portion aortique du vaisseau dorsal, ne trouve dans les diverses parties de l'économie, et pour revenir ensuite au cœur, que les rigoles ou lacunes ménagées entre les divers organes, ou entre les membranes ou les fibres dont ces organes se composent² ».

¹ Dans les pattes d'une nymphe de *Baetis*, nous avons vu la circulation du sang s'effectuer en deux sens opposés. Les globules semblaient se mouvoir comme s'ils étaient inclus dans des canaux entièrement fermés. C'était là sans doute une de ces illusions du microscope contre lesquelles il faut toujours se mettre en garde. La circulation devenait plus rapide quand l'animal s'agitait, et après un mouvement quelconque. Quelquefois elle avait lieu par saccades brusques, et les mêmes globules avançaient ou reculaient tour à tour. Dans des larves de *Cloë diptera*, nous avons vu le sang circuler dans les pattes, jusqu'à la base du crochet terminal. Il allait moins loin dans ces organes au fur et à mesure que l'animal s'affaiblissait par suite d'une trop longue exposition sur le porte-objet du microscope. C'est aussi chez ces mêmes larves, dont la transparence est parfaite, que nous avons pu observer, à l'aide d'un excellent microscope Nacet, les divers courants latéraux et transversaux si bien décrits et si fidèlement représentés par Verloren.

² Milne-Edwards; *Lec. sur la Physiol. et l'Anat. comparées*, tom. III, pag. 922.

§ V. — SYSTÈME NERVEUX.

Nous avons pu l'étudier chez la larve du genre *Cænis*, et chez le *Palingenia virgo* à l'état d'insecte parfait.

Comme on pouvait s'y attendre, sa dissection présente de très-grandes difficultés. A force de patience et de bonne volonté, nous sommes parvenus à nous en faire une idée assez nette pour donner avec confiance les dessins que nous reproduisons. (Voy. fig. 33.)

La chaîne nerveuse se compose, dans la larve du *Cænis*, de onze paires de ganglions réunis deux à deux sur la ligne médiane, mais séparés les uns des autres, dans le sens de l'axe du corps, par un double cordon assez court. Les plus gros ganglions occupent le thorax; ce sont aussi les plus espacés. Les ganglions cérébroïdes, tout au plus aussi volumineux que les thoraciques, nous ont paru d'une mollesse extrême.

Leur masse bilobée laisse voir à son bord postérieur un trou pour le passage du tube œsophagien.

Quant aux ganglions abdominaux, ils sont de grosseur inégale. Les plus petits sont le deuxième, le troisième et le quatrième; le dernier ou onzième est le plus volumineux de tous les ganglions abdominaux.

De chacune des petites masses qui composent la chaîne nerveuse ici décrite se détachent deux ou trois paires de filaments, pour la plupart très-déliés, très-difficiles à voir, qui vont, comme à l'ordinaire, se rendre aux organes des sens et à ceux qui président aux fonctions de locomotion, de nutrition et de reproduction.

Ni Réaumur ni Léon Dufour n'ont parlé du système nerveux des larves d'ÉPHÉMÉRINES qu'ils ont observées.

Swammerdam le représente, mais d'une manière un peu trop schématique, comme étant formé, dans la larve du *P. longicauda*, de onze ganglions de figure ovale, dont le premier, plus volumineux que ceux qui le suivent, donne naissance aux nerfs optiques, tandis que des autres émanent les nerfs destinés aux

muscles qui doivent mouvoir les pieds, les nageoires ou branchies, et plus tard les ailes de l'insecte parfait.

A celui-ci, Léon Dufour assigne douze ganglions, dont *un* céphalique, *quatre* thoraciques et *sept* abdominaux. Le dernier et l'avant-dernier de ceux-ci seraient, selon lui, confondus en un seul¹.

Nos dissections les plus attentives ne nous ont permis de mettre à nu que onze ganglions bien distincts, comme l'a dit Swammerdam. Ces ganglions, fortement espacés entre eux, sont reliés par un double cordon occupant la ligne médiane. Jamais nous n'avons vu le dixième ganglion confondu en un seul avec le onzième. Ce dernier fournit de longs filets qui se rendent aux viscères logés dans la partie postérieure de l'abdomen, ainsi qu'aux soies caudales.

§ VI. — APPAREIL REPRODUCTEUR.

A. ORGANES MALES.

Personne, que nous sachions, depuis Swammerdam, n'a sérieusement étudié l'appareil génital des *Ephémérines* dans sa structure intérieure.

Nous avons vu Léon Dufour avouer son ignorance presque complète au sujet de cet appareil. M. F.-J. Pictet n'en dit rien, ou du moins il ne parle que des organes *extérieurs* servant à la copulation. Eaton, dans sa belle *Monographie*, ne dit pas non plus un seul mot des organes génitaux internes.

Nous regrettons nous-mêmes de n'avoir pu, malgré tous nos efforts, multiplier nos dissections autant qu'il le faudrait pour ne laisser aucune lacune importante dans cette partie de notre travail anatomique.

En vain avons-nous cherché les organes internes mâles chez bon nombre d'individus de ce sexe, qui voltigeaient, le soir, à la clarté des réverbères échelonnés le long des quais de la Garonne. Il est probable que chez eux déjà ces organes s'étaient vidés et

¹ Ouvr. cité, pag. 561.

fétrés immédiatement après la fécondation accomplie¹. Mais chez les *Baetis sulphurea* mâles que nous avons plusieurs fois disséqués (hodiè *Heptagenia elegans*), nous avons très-nettement vu l'appareil génital interne formé de deux testicules ou *laïtes*, comme dit Swammerdam², logés dans l'abdomen de chaque côté du canal digestif. Ils se présentent sous la forme de deux sacs allongés en massues, recourbés en crosse à leur sommet, d'un blanc pur, et bosselés à leur surface.

La membrane qui en constitue l'enveloppe extérieure est d'une délicatesse extrême. Elle renferme de grosses vésicules, ou *capsules spermiques*, remplies elles-mêmes de cellules arrondies (*cellules spermogènes*), dans plusieurs desquelles nous avons distinctement aperçu les spermatozoïdes enroulés sur eux-mêmes à la manière de tout petits serpents.

Le sac testiculaire est longé, à son côté interne, par un canal auquel les capsules spermiques paraissent suspendues par un court pédicule, comme les grains d'un raisin à leur rafle. Elles aboutissent ainsi à ce canal excréteur, ou *déférent*, qui lui-même se continue avec un court canal *éjaculateur*, lequel pénètre dans l'un des deux pénis correspondants, le traverse dans toute sa longueur, et aboutit à l'orifice externe pour y déverser son contenu.

Je dis : les deux pénis, car, par une exception aussi rare chez les Insectes qu'elle est commune chez les Crustacés, les Éphémères sont pourvues de deux organes copulateurs.

Ces organes sont fixés à l'avant-dernier arceau inférieur de l'abdomen. Il sont de consistance cornée, de forme conique, offrant à l'intérieur un canal médian, et percés à leur extrémité libre d'un orifice par lequel s'échappe le fluide séminal. Ils sont situés à quelque distance en dedans des deux pincés, également cornées,

¹ Il s'agit ici du *P. virgo*, espèce chez laquelle le nombre de mâles nous a toujours paru de beaucoup inférieur à celui des femelles.

² On sait que Swammerdam croyait, mais à tort, que la fécondation des œufs chez les Éphémères s'opérait comme chez les poissons, c'est-à-dire au moyen de la laitance répandue par le mâle sur les œufs préalablement déposés dans l'eau. (Voyez *Biblia Naturæ*, tom. I, pag. 235.)

courbes et quadriarticulées qui constituent le forceps, ou armure copulatrice avec laquelle le mâle retient sa femelle pendant l'accouplement, et qui, au point de vue de l'anatomie philosophique, n'est rien autre chose qu'une patte abdominale devenu organe de préhension.

L'illustre auteur du *Biblia Naturæ* a représenté les testicules du *Palingenia longicauda* (Pl. XIV, fig. 1 et 2) sous la forme de deux boyaux allongés, à surface inégale, comme mamelonnée. Il ajoute qu'ils sont munis, chacun à sa partie postérieure, d'une sorte de *diverticulum* qu'il croit être une vésicule séminale. Mais il ne mentionne ni les deux conduits efférents, ni les canaux éjaculateurs. Or ces conduits et ces canaux existent; nous nous en sommes convaincus en disséquant plusieurs individus de *P. longicauda* venus directement de Hollande¹, mais conservés depuis quelque temps dans l'alcool. Une macération de quelques heures dans l'eau légèrement tiédie nous a permis d'isoler assez facilement les testicules de cette espèce d'Éphémérine, et d'acquiescer ainsi la certitude que leur structure est identique à celle des testicules de *Baetis*.

Quant aux prétendues vésicules séminales décrites par Swammerdam, nous les avons vainement cherchées. Léon Dufour affirme n'en avoir pas non plus aperçu la moindre trace chez l'*Ephemera nigrimana* soumise à son habile scalpel. Nous sommes donc portés à penser que le célèbre naturaliste hollandais a pris pour des vésicules séminales de *simples sachets adipeux*, semblables à ceux que nous avons nous-mêmes observés chez le *Baetis sulphurea*, et qui au premier aspect ressemblent un peu à de vraies vésicules ou réservoirs spermatiques. Mais l'examen de luer contenu (cellules adipeuses) lève bientôt tous les doutes. Quoi qu'il en soit des assertions de Swammerdam, nos dissections, plusieurs fois répétées, nous permettent d'affirmer qu'il n'existait pas de vé-

¹ Ces spécimens nous ont été envoyés de Leyde par M. C. Ritsema, conservateur du département entomologique du musée royal d'histoire naturelle de cette ville, grâce aux démarches empressées de M. le capitaine H. Beijerman, aide-de-camp de S. A. R. Moaseigneur le prince Alexandre des Pays-Bas. Nous leur en témoignons ici toute notre reconnaissance.

cules séminales chez les Éphémérines soumises à notre examen. Quant aux testicules, ils nous ont frappés par leur volume relativement considérable, et surtout par leur analogie de structure intime avec ceux des vertébrés supérieurs. On dirait vraiment un des lobules du testicule humain ramené à ses parties élémentaires.

B. APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.

Chez plusieurs milliers d'individus femelles de *P. virgo* recueillis, encore vivants, parmi les cadavres de la même espèce qui jonchaient les rives de la Garonne, nous n'en avons pas observé un seul dont les ovaires ne fussent pas dans un état de vacuité plus ou moins complète. En ouvrant leur abdomen après la ponte, nous n'y avons trouvé qu'un double sac, d'une capacité considérable, constitué par une membrane d'une extrême délicatesse, recevant à sa partie antérieure un très-grand nombre de gaines ovigères, à trois ou quatre loges, renfermant un nombre égal d'œufs en voie de formation. D'autres œufs, plus avancés dans leur développement et déjà munis de l'espèce de calotte qui recouvre l'extrémité opposée à celle où sera la tête, sont accumulés en plus ou moins grand nombre dans le vaste sac où aboutissent les gaines ovigères¹.

Existe-t-il un oviducte spécial pour chacun de ces sacs ? Léon Dufour dit que le sachet qui constitue l'ovaire se termine, à sa partie postérieure, par un col tubuleux qui se réunit à son congénère pour former un très-court oviducte. Swammerdam ne parle nullement de cette disposition. Nous n'avons nous-mêmes jamais rien vu de semblable; aussi sommes-nous plutôt disposés à croire, sans toutefois en être certains, qu'il y a deux

¹ Swammerdam avait remarqué l'extrême petitesse des œufs d'Éphémères.

« *Ovula caterum, dit-il, stupendæ sunt parvilitatis, ut vis animadverti queunt* ». C'est à cette petitesse même qu'il attribue la nécessité du long séjour (trois ans) que les larves sortant de cet œuf doivent faire au sein des eaux avant de se métamorphoser en insectes parfaits (Voyez *Biblia Naturæ*, tom. II, pag. 255). Swammerdam ne paraît pas avoir vu la calotte qui recouvre très-probablement le petit bout de ces œufs microscopiques, puisqu'elle existe sur ceux du *P. virgo*.

oviductes comme il y a deux pénis, et que ces deux oviductes viennent s'ouvrir séparément dans la membrane qui unit le septième anneau abdominal au huitième segment de la région du même nom. Mais nous faisons ici toutes nos réserves jusqu'à plus ample information.

EXPLICATION DES FIGURES.

- FIG. 1. *Ephemera vulgata*, Linné (mâle *imago*), d'après F.-J. Pictet.
- FIG. 2. *Palingenia longicauda*, Bürmeister (mâle *imago*), d'après F.-J. Pictet.
- FIG. 3. *Palingenia Roeselii*, Em. Joly (nymphe). Cette nymphe porte, à la base des pattes de la première paire, une houppie pseudo-branchiale qui accompagne aussi chacune des sept lamelles hydro-pneumatisées que l'on observe sur les côtés des sept premiers anneaux de l'abdomen. *h* la houppie; *l* lamelle ou palette pseudo-branchiale; *a* grandeur naturelle de la nymphe.
- FIG. 4. Jeune larve de *Palingenia virgo* âgée de dix jours.
a antennes; *ooo* les trois ocelles; *yy* les yeux; *cm* crochets mandibulaires; *p* pattes thoraciques fixées à chacun des trois anneaux du thorax.
ccc coécums branchiaux déjà développés à l'angle postérieur des cinq premiers anneaux; *ss* soies caudales.
- FIG. 5. Soie caudale médiane d'une larve de *Palingenia virgo* âgée de 6 ou 7 mois.

APPAREIL BUCCAL DU *Palingenia virgo*.

- FIG. 6. Crochet mandibulaire d'une larve qui vient de naître.
- FIG. 7 et 8. Le même chez deux larves, âgées, l'une d'un mois, l'autre de cinquante jours.
- FIG. 9. Un des crochets mandibulaires chez une larve âgée de 6 mois.
m vraies mandibules (*molette* de Réaumur).
- FIG. 10. Maxille (*m'*) et palpe maxillaire (*pm*) de la même.
- FIG. 11. Labre de la même larve.
- FIG. 12. Lèvre inférieure quadrilobée; *pl* palpe labial.

FIG. 13

FIG. 14

FIG. 15

FIG. 16

FIG. 17

FIG. 18

FIG. 19

FIG. 20,

FIG. 23

FIG. 26

FIG. 27 et

La FIG. 28

APPAREIL BUCCAL D'UNE *nymphe d'Eucharidis*.

- FIG. 13. Tête de cette nymphe.
aa antennes; *ooo* les trois ocelles; *yz* les deux yeux composés ou à réseau; *l* labre.
- FIG. 14. Mandibule fortement dentelée.
- FIG. 15. Maxille *m'*; *p* palpe maxillaire.
- FIG. 16. Lèvre inférieure quadrilobée; *pl* palpe labial.

APPAREIL BUCCAL DU *Cloë Rhodani*.

Tête de la subimago.

- FIG. 17. *a* labre rejeté en arrière; *l* lèvre inférieure; *pl* palpes labiaux; *pm* palpes maxillaires; *m* menton.
aa antennes; *yy* yeux; grossie 30 fois (d'après Pictet).
- FIG. 18. Tête de l'imago
pour montrer que toutes les parties de la bouche indiquées dans la figure précédente sont presque entièrement atrophiées chez l'imago. *al, pl, pm, m*, même signification que dans la *fig.* 17.

CANAL DIGESTIF DU *Palingenia virgo*.

- FIG. 19. Ce canal vu dans son ensemble.
æ œsophage; *j* jabot; *g* gésier; *v* ventricule chylifique; *i* intestin grêle; *gi* gros intestin; *r* rectum; *a* anus; *s* soies caudales.
vv houppes des vaisseaux de Malpighi.
- FIG. 20, 21 et 22. Trois de ces vaisseaux isolés par la dissection, pour montrer l'enroulement de leur partie libre.
- FIG. 23, 24 et 25. Trois autres vaisseaux un peu plus grossis, pour faire voir les cellules et les granulations dont ils sont remplis.

APPAREIL RESPIRATOIRE DU *Palingenia virgo*.

- FIG. 26. Fausses branchies naissantes, c'est-à-dire à l'état de cœcums tubuleux.
- FIG. 27 et 28. Formes successives que prennent les fausses branchies.
- La FIG. 29 représente une de ces branchies complètement formées chez une larve âgée de 6 mois.
b base ou pédicule de la branchie.
ff', les deux feuilletts superposés.
tt', trachées émanant de l'un des gros troncs latéraux et se subdivisant en fins ramuscules dans les deux lamelles branchiales, *ll'*.

FIG. 30. Branchie d'*Eucharidis*.

Ici les lamelles branchiales sont très-étroites, à peine perceptibles, tant elles sont transparentes. Leurs bords sont munis de poils ou cœcums tubuleux fort allongés, *cc'*.

tt les deux trachées émanant du tronc *a*.

FIG. 31. Une autre pseudo-branchie, plus grossie.

T trachée principale (gros tronc latéral).

T' tronc secondaire qui en sort pour se bifurquer en *a* et pour envoyer ses deux branches *tt'* dans les deux lamelles correspondantes, qui sont élégamment frangées de cœcums tubuleux, *cc*.

FIG. 32. Cœcums branchiaux du *Prosopistoma* de Latreille, retrouvé par l'un de nous dans le bassin de la Garonne.

SYSTÈME NERVEUX DU *Palingenia virgo* (état parfait).

FIG. 33. La chaîne nerveuse vue dans son ensemble; *g, c*, les deux ganglions céphaliques avec les nerfs optiques qui en émanent; *ca*, collier œsophagien. 1, 2, 3, les trois ganglions thoraciques; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, les sept ganglions abdominaux; *cc* cordons toujours plus ou moins séparés qui unissent les ganglions entre eux.

APPAREIL GÉNITAL MALE.

FIG. 34. Organes génitaux mâles du *P. virgo*. Y, Z; avant-dernier et dernier segment de l'abdomen. Y porte en dehors les deux branches du forceps *ff'*, et les deux pénis *pp'*; *tt*, les deux testicules aboutissant aux pénis.

cd portion postérieure du canal digestif avec les vaisseaux de Malpighi.

FIG. 35. Portion postérieure d'une dépouille très-transparente de la subimago de l'espèce déjà nommée. On voit très-distinctement dans cette dépouille les forceps *ff'*, les deux pénis *pp'*, enfin les fourreaux des soies caudales *sss*.

FIG. 36. Testicule droit du *Baetis sulphurea*.

t testicule; *cd* canal déférent; *c'* conduit éjaculateur traversant le pénis; *sa*, sacs adipeux.

FIG. 37. *p* pénis, et testicule gauche du même, plus fortement grossi, pour mieux faire voir la situation du canal déférent *cd* relativement à la grappe testiculaire.

pénis, avec ses fibres musculaires *f* destinées à comprimer le

FIG. 38.

FIG. 38.

FIG. 39.

FIG. 40.

FIG. 41.

FIG. 42.

FIG. 43.

FIG. 44.

FIG. 45 e

FIG. 47 e

FIG. 49.

FIG. 50.

matique.

sa, sa les deux vésicules ou sachets adipeux, pris à tort par Swammerdam pour de vraies vésicules séminales. s spermatozoaires et cellules spermogènes sortant du pénis.

FIG. 38. Portion du testicule dépouillé de son enveloppe extérieure, pour montrer les capsules spermiques (cs) suspendues au canal déférent, comme les grains de raisin à leur rafle.

Dans les capsules spermiques a et b, on voit les cellules spermogènes et les spermatozoaires renfermés dans leur intérieur.

FIG. 38 bis. Sommet de l'un des sachets adipeux entourant la base du pénis.

g gouttelettes huileuses y contenues.

FIG. 39. Testicule (tt') et pénis (pp') de *Palingenia longicauda* observés sur un individu conservé depuis quelque temps dans l'alcool.

Entre les deux pénis, on voit en a l'ouverture de l'anus; r rectum.

FIG. 40. Un des forceps du même.

FIG. 41. Un des pénis du même.

APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.

FIG. 42. Les deux masses ovigères (m,o) sorties de l'ovaire au moment de la ponte et restées suspendues à l'abdomen entr'ouvert d'une femelle de *Palingenia virgo*.

FIG. 43. Les mêmes, devenues libres et recueillies sur le sol (grandeur naturelle).

FIG. 44. Quelques œufs détachés de ces masses (grandeur naturelle).

FIG. 45 et 46. Deux gaines ovigères à quatre loges, renfermant les œufs en voie de formation, ou déjà presque tout formés.

FIG. 47 et 48. Deux œufs, dans l'un desquels on aperçoit la vésicule de Purkinje, v; dans l'autre, les globules vitellins.

FIG. 49. Un œuf de *Palingenia virgo* fortement grossi. c calotte qui recouvre le petit bout, c'est-à-dire le bout opposé à celui où sortira la tête au moment de l'éclosion; très-grossi.

FIG. 50. Un des sacs ovariens de *P. virgo* observé une heure après la ponte naturelle de l'animal.

On voit en go un faisceau de gaines ovigères; en o des œufs

nombreux non munis de leur calotte; en α des œufs qui en sont pourvus. L'un d'eux α est engagé dans l'oviducte déchiré.

FIG. 51. Une portion de l'ovaire gauche d'une femelle de *Bactis sulphurea*.

go , gaines ovigères; oo œufs dont le sac ovarien est entièrement rempli.

FIG. 52. Œuf de *Bactis sulphurea* très-fortement grossi.

Extrait de la REVUE DES SCIENCES NATURELLES.
(Tome V, Décembre 1876.)
