

RECHERCHES
SUR
LES ANIMAUX INFÉRIEURS
DE LA MÉDITERRANÉE,

SECOND MÉMOIRE,
SUR LES TUNICIERS NAGEANTS DE LA MER DE NICE.

La classe des Tuniciers, inconnue dans les eaux douces, forme une partie importante de la population maritime. Tous les corps sous-marins se couvrent des espèces, qui s'attachent au sol dans leur âge mûr. Les Ascidies simples et composées abondent partout où il s'offre un point propre à leur fixation. Dans les eaux tourbillonnent des essaims innombrables de têtards d'Ascidiens sessiles en compagnie des Salpes et des Pyrosomes, qui sont essentiellement nageurs. C'est de ces animaux et de quelques autres genres moins généralement connus que je traiterai dans ce mémoire.

C'est encore Forskal qui, dans son voyage en Égypte, a trouvé et décrit pour la première fois les Pyrosomes et les Salpes, dont il a fort bien distingué plusieurs espèces. En me réservant, pour la fin de ce mémoire, un résumé historique des travaux sur les Tuniciers nageurs, je me borne ici à rappeler au lecteur les observations de Cuvier et de Savigny sur leur anatomie. Mais on peut dire que ce n'est que par les travaux de Chamisso, dont l'Allemagne est fière sous le double titre de poète et de naturaliste, que l'histoire de ces animaux a été véritablement éclairée.

Chamisso ayant prouvé que les Salpes jouissent d'une propagation double et alternante, par laquelle deux formes différentes étaient produites, l'une isolée et non sexuelle, l'autre agrégée et sexuelle, Chamisso, dis-je, renversait par cette observation tout édifice zoologique, qui aurait voulu définir les espèces sans tenir compte de cette disposition fondamentale. Les descriptions d'espèces données par les différents auteurs jusque dans ces derniers temps ne peuvent donc servir qu'à distinguer une des formes sous lesquelles se montre l'espèce, soit la forme agrégée, soit la forme isolée, et il faut des observations spéciales pour reconnaître quelles formes se rattachent ensemble.

Les observations de Chamisso, combattues ou ignorées pendant quelque temps, ont été enfin pleinement confirmées par M. Krohn. J'ai eu moi-même l'occasion de vérifier les recherches de M. Krohn, et depuis tous les naturalistes qui se sont occupés de pareilles études, parmi lesquels surtout MM. Huxley et H. Müller, de Wurtzbourg, concordent sur ce point essentiel. Ayant souvent à revenir sur ces travaux, je les cite ici pour ne pas être obligé de répéter continuellement les citations¹.

M. Krohn a donné le premier un tableau des espèces méditerranéennes, dont il a étudié les deux formes consignées par les auteurs sous des noms différents. J'ai eu l'occasion d'observer quelques formes nouvelles de manière à pouvoir compléter le tableau de M. Krohn. Je partagerai donc ce mémoire en plusieurs parties. La première traitera des Salpes ; j'y consacrerai une première division à la discussion zoologique des espèces observées par moi-même ; tandis que dans la seconde division je donnerai la monographie de la *Salpa pinnata* Forsk, objet principal de mes études. Les autres parties contiendront mes observations sur les Pyrosomes, les Anchinies, les Appendiculaires, ainsi que des résumés et des appréciations historiques.

¹ Krohn. Observations sur la génération et le développement des Biplores (*Salpa*). Annales des Sciences naturelles, 3^{me} série, tome VI, p. 110. 1846.

C. Vogt. Bilder aus dem Thierleben. Francfort, 1852. Salpen, p. 26.

Huxley. Observations on the structure of *Salpa* and *Pyrosoma*. Philosophical Transactions. 1854, p. 567.

H. Müller. Verhandlungen der Würzburger Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1852. Tome III, p. 57.

Id. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, von C. Th. von Siebold et A. Kölliker. T. IV, p. 329. 1853.

I.

DU GENRE SALPA.

PRÉLIMINAIRES ZOOLOGIQUES.

Ce genre, établi par Forskal (Descriptiones Animalium, quæ in itinere orientali observavit P. Forskal, Hauniæ, 1775, p. 112), fut caractérisé par lui en ces termes :

Salpa : corps libre, gélatineux, oblong, ouvert aux deux bouts et vide à l'intérieur ; intestin oblique. Variétés : *a*) avec un noyau sphérique et opaque à côté de l'anus ; *b*) sans noyau, mais avec une ligne dorsale opaque.

Forskal décrit onze espèces, parmi lesquelles se trouvent :

Trois espèces qui n'ont pas encore été retrouvées (S. fasciata, n° 36 ; S. siphon, n° 37 ; S. solitaria, n° 39 ;

Deux espèces solitaires : S. democratica, n° 32 ; S. africana, n° 38 ;

Et six espèces agrégées : S. maxima, n° 30 ; S. pinnata, n° 31 ; S. mucronata, n° 33 ; S. punctata, n° 34 ; S. confœderata, n° 35 ; et S. polycratica, n° 40.

On verra par le tableau ci-joint quels sont les rapports de ces espèces entre elles et avec les espèces décrites par les auteurs subséquents.

Tableau des espèces méditerranéennes du genre Salpa, donné par A. Krohn, complété par moi.

Forme solitaire asexuelle.

Forme agrégée sexuelle.

PREMIÈRE ESPÈCE.

S. democratica Forsk. p. 113, n° 32,	S. mucronata Forsk. p. 114, n° 33, tab.
tab. 36, fig. <i>g</i> .	36, fig. <i>d</i> .
» Lamarck, n° 3.	» Lamarck, n° 4.

- S. spinosa* Otto. Nov. Act. Acad. Léopold. *S. pyramidalis* Quoy et Gaimard. Astrol.
 Nat. Curios. Tom. XI. p. 593, tab. 89, fig. 15-
 p. 303, tab. 42. 18.
 » Lamarck, n° 25. » Lamarck, n° 37.

DEUXIÈME ESPÈCE.

- S. africana* Forsk. p. 116, n° 38, tab. 36, *S. maxima* Forsk. p. 112, n° 30, tab. 35,
 fig. C. fig. A.
 » Lamarck, n° 8. » Lamarck, n° 1.
S. Forskalii. Lesson, Coquille. Tom. II,
 part. I, p. 276, tab. 4, fig. 1.

TROISIÈME ESPÈCE.

- S. runcinata* Chamisso. De Salpa, p. 14, *S. fusiformis* Cuvier Biphores, Annales
 fig. V, A-D. du Muséum. Tom. IV, An
 » Lamarck, n° 21. XII, 1804, p. 382, fig. 5.
 » Qu. et G. Astrolabe, tab. 87. » Lamarck, n° 16.
 fig. 1-5. *S. maxima* Varietas Forsk. p. 113, tab.
 35, fig. A¹ et A².
S. runcinata gregata Chamisso. De Salpa,
 p. 19, fig. V, G-S.
S. clostra Milne-Edwards. Edition illus-
 trée du règne animal de Cu-
 vier. Tab. 121.

QUATRIÈME ESPÈCE.

- Ce mémoire, tab. 5, fig. 10. *S. punctata* Forsk. p. 114, n° 34. tab. 35,
 fig. C.
 » Lamarck, n° 5.
 » Ce mémoire, tab. 5, fig. 9.

CINQUIÈME ESPÈCE.

- S. scutigera* Cuvier, l. c. p. 377, fig. 4 *S. confœderata* Forsk. p. 115, n° 35,
 et 5. tab. 36, fig. A.
 » Lamarck, n° 13. » Lamarck, n° 6.

- S. vivipara* Péron et Lesueur. Tab. 31, fig. 3. *S. confœderata* Quoy et G. Astrol. p. 584, tab. 88, fig. 6.
- S. gibba*. Bosc. Hist. nat. des Vers, t. II, p. 179, tab. 20, fig. 5. *S. octofora* Cuvier, l. c. p. 379, fig. 7.
» Lamarck, n° 14.
- S. dolium* Qu. et G. Astrol. p. 575; tab. 90, fig. 1-8. *S. socia*. Bosc. l. c. p. 180, tab. 20, fig. 1-3.
- « Lamarck, n° 29. *S. ferruginea* Cham. l. c. p. 23, fig. 10.
- S. bicaudata* Qu. et G. l. c. p. 585, tab. 89, fig. 1-5.
» Lamarck, n° 32.
- S. femoralis* Qu. et G. l. c. p. 587, tab. 88, fig. 1-5.
» Lamarck, n° 30.
- S. nephodea* Lesson. Coquille, p. 275, tab. 5, fig. 1.
- S. lævis* Lesson. l. c. p. 273, tab. 6, fig. 3.

SIXIÈME ESPÈCE.

- Cham. l. c. p. 18, fig. 1. *A. B.* *S. proboscidalis* Lesson. Centur. zoolog. p. 25, tab. 33, fig. 2.
» Lamarck, n° 27.

SEPTIÈME ESPÈCE.

- S. cordiformis* Qu. et G. p. 575, tab. 88, fig. 7-11. *S. polycratia* Forsk. p. 116, n° 40, tab. 36, fig. F.
» Lamarck, n° 31. » Lamarck, n° 9.
- S. tricuspidata* Less. Coquille, tab. 5 et 6; fig. 4. *S. zonaria* Cham. l. c. p. 12, fig. III, A-E.
» Lamarck, n° 10.

HUITIÈME ESPÈCE.

- S. costata* Qu. et G. l. c. p. 570, tab. 86, fig. 1-5. *S. Tilesii* Cuv. l. c. p. 375, fig. 3.
» Lamarck, n° 12.
- « Lamarck, n° 28. *S. infundibuliformis* Qu. et G. l. c. p. 587, tab. 89, fig. 6 et 7.
» Lamarck, n° 33.

NEUVIÈME ESPÈCE.

- S. pinnata. Variété. Qu. et G. l. c. tab. 88, fig. 14. S. pinnata Forsk. p. 112, n° 31, tab. 35, fig. B.
 » Ce mémoire, tab. 5, fig. 1 et 2. » Lamarck, n° 2.
 S. affinis Chamisso, l. c. fig. 2, A-E. » Chamisso, fig. 1, A-S.
 » Qu. et G. l. c. tab. 88, fig. 12.
 S. cristata Cuv. l. c. p. 366, fig. 1.

DIXIÈME ESPÈCE.

- Non observée. S. virgula C. Vogt. Ce mémoire, tab. 5, fig. 12.

On voit, par ce tableau, que les espèces les plus communes de la Méditerranée, telles que la première, la troisième et la cinquième, ont reçu plusieurs noms pour chacune de leurs formes. La plus grande confusion règne surtout par rapport à la cinquième espèce, la *Salpa scutigera-confœderata*, à cause des grandes variations de sa forme agrégée. Les deux appendices longues et grêles, que possède cette forme à la partie postérieure, peuvent, en effet, varier à l'infini quant à leurs dimensions et leur couleur, ce qui explique la grande quantité de noms synonymes donnés par les auteurs. En renvoyant les lecteurs aux descriptions et aux dessins cités quant aux espèces déjà connues, je ne donnerai ici que la description de la quatrième et de la dixième espèce, qui sont en grande partie nouvelles pour la science.

La forme agrégée de la quatrième espèce est décrite, par Forskal, dans ces termes :

« *Salpa punctata* : Bouche subterminale ; dos ponctué de rouge, pointu en arrière ; anus saillant.

« Cette espèce a le corps hyalin, long d'un pouce et demi, de l'épaisseur d'un doigt. La bouche transversale se trouve sur le bord, au-dessous de l'extrémité. Front tronqué. Le dos ponctué de taches rouges, éparses, composées de points plus petits, de manière à former des étoiles irrégulières pour la perception desquelles il faut un microscope. Le dos est déclive en arrière, terminé, non loin

« du noyau, par une proéminence gélatineuse. Noyau sphérique, opaque, d'un
 « jaune ferrugineux, situé au milieu de la partie inférieure. L'abdomen montre
 « des bandes peu marquées. L'intestin filiforme court obliquement du noyau vers
 « la bouche; il est strié transversalement. L'anus cylindrique se trouve sur le côté
 « de l'abdomen; il est du double plus large que long et proéminent.

« L'espèce est rare dans la Méditerranée, mais plus fréquente hors du golfe
 « espagnol. Elle s'affaisse facilement dans l'esprit de vin. »

Pour l'intelligence de cette description, il faut remarquer que Forskal appelle
 « intestin » la branchie étendue à travers la cavité respiratoire.

J'ai donné des dessins relatifs à cette espèce, tab. 5, fig. 9-11 et 19 et 20. Je n'ai
 trouvé qu'une seule fois, le 27 octobre 1851, une chaîne de treize individus agrégés,
 réunis en chaîne oblique, autour desquels se trouvaient six individus solitaires,
 ayant encore tous un reste de l'éleoblaste au-dessus du noyau. Les individus
 agrégés se séparaient immédiatement après la prise; ils étaient très-lents dans
 leurs mouvements; les individus solitaires, au contraire, se livraient à des mou-
 vements très-rapides, en faisant des culbutes continuelles dans le bocal.

Ce qui distingue surtout la forme agrégée de cette espèce, ce sont la grande épaisseur
 du manteau externe sur la face ventrale (appelée dos par Forskal), la bouche
 transversale, située au-dessous d'une proéminence émoussée, l'anus tubiforme et
 latéral, et les taches ferrugineuses sur la face ventrale. Notre dessin, fig. 9, la
 représente telle qu'elle se pose en se laissant tomber sur le fond. On pourrait croire
 que c'est une vue de profil, la crête ventrale et l'anus se présentant en effet de
 cette manière. Mais en ayant égard à la position du système nerveux (*d*) et de la
 bouche (*a*), on voit bien que l'animal est représenté de trois quarts, et que l'anus
 se trouve par conséquent sur la face dorsale à droite, la crête ventrale sur la
 gauche. La bouche est grande, transversale; l'endostyle et le sillon ventral très-
 marqués; le ganglion nerveux situé à peu près au premier tiers de la longueur
 totale; la branchie fixée au-dessous, de manière à n'avoir que la moitié de la long-
 ueur du corps; le noyau très-petit, parfaitement sphérique, d'un jaune éclatant
 tirant au rouge. Le cœur se montre au-dessus du noyau au commencement du
 sillon ventral. On remarquait, sur la moitié de la longueur de ce dernier, qui s'é-
 tend en avant jusqu'au de là de la bouche, une impression comme un pli. C'était

sans doute la cicatrice provenant du détachement de l'embryon, qui dans tous les exemplaires venait de se détacher. La crête ventrale forme une proéminence arrondie en arrière; elle est produite entièrement par un épaissement du manteau externe, et elle a, à peu près, la moitié de l'épaisseur du corps. Elle est couverte, à sa face externe, de petites taches rougeâtres, disposées irrégulièrement sur deux lignes courant de la proéminence antérieure à la proéminence postérieure. Les taches sont composées de cellules pigmentaires (fig. 11) réunies en pavé et pourvues d'un noyau incolore. Le ganglion nerveux (fig. 19) montre un ganglion en forme de cube à angles émoussés, sur lequel est posé l'organe oculiforme, reposant sur un étranglement, couvert par une espèce de cornée très-bombée, fournie par le manteau interne et formée par un amas de pigment brun rougeâtre disposé en bande un peu courbe. L'organe oculiforme est entouré par une découpeure en paupière arrondie du manteau externe. Quatre bandes musculaires transverses fortement prononcées du côté dorsal produisent les mouvements respiratoires.

La forme solitaire (tab. 5, fig. 10) montrait cette forme allongée et cylindrique qui est en général propre aux formes solitaires. Les extrémités antérieures, comme postérieures, étaient coupées à angle droit et largement béantes. Le manteau extérieur ne montrait nulle part un épaissement ou des cellules colorées. On distinguait aisément dix bandes musculaires transverses outre celles propres aux deux ouvertures respiratoires. L'anus respiratoire se montrait un peu en forme de bouche de trompette, à cause d'un léger étranglement du corps vis-à-vis du noyau, qui est situé vers le commencement du dernier quart de la longueur. Le noyau est parfaitement sphérique, d'un beau jaune clair; dans tous les individus on remarquait encore au-devant du noyau un reste de l'éléoblaste; — preuve certaine que ces individus n'étaient pas encore parvenus au terme de leur accroissement. Cette preuve fut encore fortifiée par l'examen ultérieur du noyau, qui m'a montré le stolon encore sous forme de verrue peu prolongée, situé à la base du cœur et caché entièrement entre le noyau, le cœur et le reste de l'éléoblaste. Les parois de ce stolon microscopique étaient encore entièrement lisses et ne montraient aucune trace de bourgeons en voie de développement; une légère inflexion du stolon me fait cependant présumer que la chaîne, formée plus tard sur le stolon, doit être enroulée autour du noyau. Le système nerveux des individus solitaires consiste

dans un ganglion arrondi, sur la face externe duquel est posé le pigment brun rougeâtre en forme de fer-à-cheval presque fermé (tab. 5, fig. 20). Le lacet vibratil a la forme d'une fossette très-allongée, et le cœur celle d'un long boyau recourbé des deux côtés, de manière que les deux bouts se touchent presque. C'est la seule Salpe à laquelle je connaisse cette forme de cœur si commune chez les Ascidiens.

Le 12 janvier 1851, je trouvai au milieu d'un des courants les plus riches que j'eusse jamais rencontré dans la baie de Villefranche une chaîne en étoile de petites Salpes, que je pris au premier moment pour une petite chaîne de la Salpe pinnée. Les individus étaient attachés de la même manière, comme dans cette dernière espèce, moyennant un prolongement partant de la face ventrale, de manière à se placer perpendiculairement l'un à côté de l'autre pour former un rond. Les longues appendices colorées en brun qui flottaient à la face inférieure de la chaîne me firent pourtant soupçonner quelque particularité, et, arrivé à la maison, je vis que j'avais trouvé une espèce qui me paraît nouvelle, et que j'appelle *Salpa virgula*. Malgré toutes mes recherches, je n'ai pu retrouver cette espèce dont je ne connais que la forme agrégée, représentée au double de sa grandeur naturelle à la tab. 5, fig. 12, du présent mémoire.

La forme de la Salpe virgule est assez singulière. Elle paraît composée de deux moitiés inégales : d'une moitié antérieure cylindrique, creuse, contenant seulement la branchie, et d'une moitié postérieure solide, irrégulièrement conique, dont la base est soudée à la partie antérieure et qui contient le reste des viscères. L'ouverture respiratoire antérieure (*a*) est obliquement tronquée et entourée d'un fort rebord musculaire ; elle est garnie, en dedans, de la valvule ordinaire. Le système nerveux (*d*) est situé immédiatement en arrière ; ayant malheureusement égaré les notes et les dessins que j'ai faits à son sujet, je ne puis rien dire de sa constitution intime. La branchie (*e*) descend presque tout droit en faisant une inflexion sigmoïde ; le sillon ventral (*c*) s'étend dans toute la longueur de la face dorsale de la cavité respiratoire. Le prolongement (*g*) servant à fixer les individus à la chaîne a une forme presque carrée. On remarque sur le côté droit l'œuf ou l'embryon (*l*) fixé sur la paroi de la cavité respiratoire ; — les œufs que j'ai vus chez les seuls individus pris, ne rentrant en aucune façon dans les types connus chez d'autres Salpes, je n'en donnerai point une description plus détaillée, qui ne saurait suffire

aux exigences de la science. L'anus respiratoire (*b*) se trouve vis-à-vis de l'insertion de l'œuf sur la face dorsale; il est un peu protracté en tube. Je n'ai pu distinguer que quatre faibles bandes musculaires transversales.

La Salpe virgule est, comme la Salpe pinnée, du nombre de celles qui n'ont point de noyau. Le cœur, l'intestin et le testicule se montrent isolés au fond du corps, enveloppés dans une masse épaisse et transparente, fournie surtout par le manteau externe. Le cœur (*g*) se voit au fond de la cavité respiratoire, entouré d'un pigment rougeâtre. Près de lui s'ouvre la bouche intestinale (*r*), aboutissant dans le canal intestinal qui donne presque immédiatement un cécum (*t*), lequel se replie en arrière sur la face ventrale. L'intestin lui-même se porte d'abord horizontalement en avant, puis, en faisant une anse, il se replie pour s'ouvrir à côté de l'anus respiratoire, au fond de la cavité respiratoire (*s*). La disposition du testicule (*p*) n'est pas moins curieuse. C'est un organe fusiforme, d'un blanc crayeux, dont le corps principal est caché dans l'appendice caudale de la Salpe. L'extrémité postérieure et arrondie du testicule est tournée en dehors. Près de l'intestin, le testicule présente un pli, par lequel une portion antérieure, se continuant immédiatement dans le canal spermatique, se dessine au-devant du corps principal du testicule. Le canal spermatique (*p'*) se porte droit en avant et s'ouvre à côté de l'anus intestinal dans la cavité respiratoire. J'ai donné un dessin grossi du testicule isolé, fig. 13. On voit qu'il est enveloppé par une membrane transparente qui se continue dans le canal spermatique, et que sa masse est formée de gros cécums qui se réunissent pour composer le canal spermatique. Tous ces cécums étaient remplis par du sperme composé de spermatozoïdes linéaires s'agitant très-vivement. La cavité de l'appendice caudiforme, dans laquelle le testicule est situé, se continue encore jusque vers l'extrémité pointue de cette appendice. Elle est tapissée à l'intérieur de cellules pigmentaires étoilées de couleur jaune brunâtre.

Aujourd'hui, nous pouvons définir le genre *Salpa* de la manière suivante.

Tuniciers nageurs, ayant deux ouvertures respiratoires opposées, une branchie cylindrique suspendue obliquement dans la cavité respiratoire et jouissant d'une

génération alternante, qui produit tour à tour des individus agrégés sexuels et des individus solitaires non sexuels.

On pourra faire, dans ce genre, deux sections, la première composée de toutes les espèces, dans lesquelles les intestins sont enchevêtrés ensemble de manière à former un noyau ; la seconde composée par les espèces voisines des *S. pinnée* et *virgule*, chez lesquelles on ne trouve point de noyau. Les différences entre ces deux types ne sont point assez notables pour justifier la formation de deux genres distincts.

On nommera les espèces connues en joignant les deux noms les plus anciens des deux formes, et en mettant le nom de la forme solitaire en avant, par exemple : *Salpa democratica-mucronata*. Pour les espèces nouvelles, on mettra un nom simple, en ajoutant, pour désigner la forme, un *ag.* (forme agrégée) ou *sol.* (forme solitaire).

HISTOIRE DE LA SALPE PINNÉE.

SALPA PINNATA FORSK.

Parmi les espèces de Salpes, dont je viens de donner les éléments zoologiques, celle qui m'a occupé le plus est la *Salpa pinnata* de Forskal. Je me suis attaché à cette espèce, parce que tous ses vicères sont séparés à tel point, qu'il est aisé d'en suivre le développement même sans dissection, ce qui facilite beaucoup l'intelligence des formations embryoniques surtout. Cette Salpe, en effet, n'a point de noyau; et ses deux formes, la forme agrégée sexuelle et la forme solitaire ou prolifère sont tellement communes à Nice, que l'on peut se procurer facilement une grande quantité d'individus de tous les âges et de tous les degrés de développement. Je n'ai pu remarquer, pendant mon séjour prolongé à Nice, des époques fixes pour le développement de ces êtres. A toutes les époques où je trouvais des Salpes pinnées, je rencontrais toujours pêle-mêle des individus ou des chaînes d'âge très-différent.

Les deux formes de la Salpe pinnée se ressemblent en ce point qu'il n'y a ni appendices ni pointes particulières ornant le corps, et que les deux ouvertures sont placées exactement aux deux bouts du corps; la première présentant une fente transversale formée de deux lèvres arrondies et garnies à l'intérieure d'une valvule mobile, l'ouverture postérieure étant au contraire arrondie en forme de tube et entourée de fibres musculaires circulaires. La structure de beaucoup d'autres parties est aussi très-semblable, tandis qu'on observe des différences notables dans la disposition de l'intestin, du système nerveux et du lacet vibratil, ainsi que dans la disposition des bandes musculaires qui entourent le corps.

La *forme solitaire* (tab. 5, fig. 1 et 2) a un corps allongé et un peu aplati de haut en bas. L'ouverture antérieure ou la bouche respiratoire (*a*) occupe presque toute

la largeur du corps, qui, vu d'en haut, paraît carrément coupé à cet endroit. Le corps se rétrécit un peu en arrière pour finir par l'anus respiratoire (*b*), lequel coupe aussi carrément l'extrémité du corps. Vus de profil (fig. 2), les individus solitaires montrent que la face dorsale est doucement bombée surtout vers l'endroit où est situé le ganglion nerveux, tandis que la face ventrale est creusée d'une manière correspondante. On remarque sur cette dernière face ordinairement le stolon prolifère (*y*), sortant au dehors et présentant une petite chaîne de jeunes individus agrégés, qui flottent librement dans l'eau et se séparent souvent au moindre attouchement. En examinant attentivement la structure du corps, on remarque très-bien, même sur des individus vivants encore, la séparation des deux couches formant l'enveloppe du corps entier. Le *manteau externe* (*z*), extrêmement transparent, fait voir des contours continus, tandis que le *manteau interne* (*β*) présente une quantité d'irrégularités ou de petites impressions provenant de l'attachement des *bandes musculaires* (*k*). Ces dernières sont fixées dans l'épaisseur même du manteau intérieur, elles forment un tour continu autour de la face dorsale du corps et sont disjointes seulement sur la face ventrale. On compte, quoique difficilement à cause de la grande transparence du manteau, six paires de bandes musculaires faisant le tour du corps : la première passant au niveau du système nerveux, la dernière à la hauteur de la bouche intestinale. Outre ces bandes transversales, nous voyons encore un système particulier de bandes musculaires établi sur la partie antérieure du corps. Nous trouvons ici trois demi-tours musculaires dorsaux, quatre demi-tours ventraux et une petite bande longitudinale qui tous se rencontrent dans deux centres latéraux (*k*¹), situés un peu en arrière du coin de la bouche respiratoire et qui évidemment servent au jeu de cette bouche même. Je renvoie à la fig. 1 de la neuvième planche pour donner une idée de la disposition de ces muscles, servant surtout à fermer les deux lèvres de la bouche respiratoire. L'anus respiratoire est entouré d'un sphincter considérable en forme d'anneau, dont les derniers faisceaux s'étendent quelquefois jusqu'au point de rencontrer le dernier tour des muscles respiratoires. Le jeu de tous ces muscles tend à fermer les deux ouvertures du corps et à resserrer la cavité branchiale. Ils n'ont point d'antagonistes ; c'est l'élasticité des deux couches du manteau qui rétablit la forme normale du corps lorsque les muscles se relâchent.

Le *ganglion nerveux* (*d*), de la grosseur d'une petite tête d'épingle, se trouve situé sur la face dorsale du corps à peu près au premier quart de la longueur totale du corps; il a une teinte jaunâtre pâle, une forme irrégulièrement arrondie, et il porte à sa surface une tache pigmentaire d'un rouge brun foncé, qui a la forme d'un fer à cheval peu ouvert en avant, et que nous nommons *l'organe oculiforme*. Le système nerveux est situé sur le manteau interne entre celui-ci et le manteau externe, mais il est enchâssé avec la partie postérieure dans la substance même du manteau interne. Le *lacet vibratil* (*w*) est placé à distance égale entre le système nerveux et l'extrémité antérieure du corps dans l'épaisseur même du manteau interne. On voit partir de ce lacet, dont la structure compliquée ne peut être reconnue qu'au microscope, deux bandes fines, les *bandes vibratiles* (*x*), paraissant comme des lignes jaunâtres qui embrassent le corps et qui se réunissent au milieu de la face ventrale dans un sillon longitudinal, le *sillon ventral* (*c*). Cet organe, qui se fait remarquer par sa teinte un peu jaunâtre et par sa grande consistance, se laisse poursuivre depuis l'extrémité antérieure jusque vers la bouche intestinale, où il finit insensiblement. C'est une fente très-étroite, très-profonde, ouverte sur toute sa longueur, dans la cavité branchiale, et munie de cils vibratils et de lèvres calleuses épaisses dans la profondeur du sillon.

La *branchie* (*e*) a la forme d'un cylindre allongé qui s'étend obliquement depuis le lacet vibratil jusque vers la bouche intestinale (*r*) en traversant la cavité respiratoire dans toute sa longueur; — la face ventrale de ce cylindre et qui est tournée vers la cavité respiratoire est garnie de cils vibratils disposés sur des bandes transversales visibles à l'œil nu. La branchie est attachée sur un prolongement transparent du manteau intérieur qui paraît très-large et triangulaire vers le point d'attache, où il s'étend entre le lacet vibratil et le système nerveux, mais qui se rétrécit considérablement en se continuant le long de la face dorsale de la branchie. Sur cette face dorsale est attaché dans toute sa longueur le *tube intestinal* (*z*), tube étroit, droit, d'une couleur violette ou jaunâtre et d'une dimension égale sur toute sa longueur. La disposition du tube intestinal est toute particulière et différente de toutes les autres espèces de Salpes. La *bouche intestinale* (*r*) se trouve en effet dans la partie postérieure de la cavité branchiale entre le cœur (*g*) d'un côté et la branchie de l'autre. Elle est tournée vers avant et présente la forme de l'embou-

chure d'un porte-voix. Partant de cette bouche, le tube intestinal se recourbe immédiatement en demi-cercle pour remonter le long de la face dorsale de la branchie et pour s'ouvrir par une fine fente allongée, l'*anus intestinal* (*s*), près du système nerveux dans le cône qui forme l'attache branchiale avec la paroi même du manteau interne. Près de la bouche et à l'extrémité de la partie recourbée, que l'on pourrait désigner comme œsophage, se trouvent deux appendices (*t*) plats, allongés et un peu recourbés, d'une couleur jaunâtre, qui sont évidemment des culs-de-sacs représentant le foie. Le cœur (*g*) est situé au-devant de la bouche intestinale dans un péricarde cartilagineux faisant une saillie légère; ses pulsations à directions alternantes sont faciles à constater. Immédiatement au-devant du cœur commence le *stolon prolifère* (*y*), tube allongé, situé d'abord dans l'épaisseur du manteau interne, mais qui, petit à petit, passe dans le manteau externe et s'étend au dehors par une fente médiane de ce dernier, placée à peu près à l'extrémité du premier tiers de la longueur totale. Ce stolon prolifère est garni de deux rangées latérales de bourgeons, qui se développent à mesure qu'ils s'éloignent du cœur; les derniers bourgeons qui présentent déjà la forme achevée d'une petite Salpe et dont les mouvements respiratoires sont très-sensibles, s'arrangent en cercle au-devant de cette ouverture. On remarque encore sur les deux côtés de chaque Salpe solitaire une série d'organes d'une couleur bleue ou violette (*f*), qui sont composés de petits boyaux disposés sur la face interne du manteau. Les accumulations longitudinales de ces boyaux sont interrompues par les bandes musculaires qui cerclent le corps.

La *forme agrégée* de la Salpe pinnée (tab. 5, fig. 3 à 5) a le corps beaucoup plus épais par rapport à la longueur que la forme solitaire. Elle forme des chaînes réunies en cercle, et les individus sont collés ensemble au centre de ce cercle par un prolongement aplati (*z*) allongé, en forme de langue qui part de la partie antérieure de la face ventrale sous un angle droit. Rien de plus élégant qu'une pareille chaîne composée d'une douzaine d'individus (tab. 5, fig. 6), qui tous ont les bouches respiratoires tournées d'un côté, et qui sont rangés comme des petits tonneaux autour d'un centre dans lequel convergent comme des rayons tous les prolongements destinés à la fixation. Le corps de ces Salpes agrégées est peut-être encore plus transparent que celui des formes solitaires, et la séparation du manteau externe et interne moins facile à constater. On remarque cependant que le prolonge-

ment fixatoire est composé surtout par le manteau interne et entouré largement par le manteau externe. La disposition des bandes musculaires ne peut être suivie à l'œil nu, mais on peut l'observer très-facilement sur les jeunes individus que l'on examine sous le microscope. Il n'y a que trois bandes musculaires complètes ceignant le corps (tab. 9, fig. 2), la première passant à quelque distance derrière le système nerveux, la troisième au niveau du cœur. L'extrémité antérieure du corps est pourvue de trois demi-tours dorsaux et de quatre demi-tours ventraux qui se rencontrent dans une bande musculaire allongée et latérale, située sur le côté. Le demi-tour dorsal postérieur rencontre la première bande musculaire sur la ligne dorsale médiane derrière le système nerveux, et remonte obliquement pour se rencontrer sur le côté avec le demi-tour ventral postérieur, qui atteint à son tour la première bande musculaire du côté ventral. Les deux premiers demi-tours dorsaux se rencontrent dans un même point avec les deux premiers demi-tours ventraux, de manière qu'il n'y a qu'un seul demi-tour ventral qui n'ait pas un autre demi-tour dorsal venant à sa rencontre. Ce demi-tour isolé est important, parce qu'il passe sur le prolongement de fixation pour finir dans un point d'attache supérieur qui, avec l'âge, disparaît petit à petit, mais qui est d'autant plus marqué que les individus sont plus jeunes. Le *système nerveux* (*d*) est situé au même endroit que dans la forme solitaire; vu de côté, il montre à peu près la forme d'un bouteillon sur le cou duquel se voient trois accumulations de pigment rouge foncé, disposées un peu irrégulièrement. A égale distance entre le système nerveux et l'extrémité antérieure, se trouve le *lacet vibratil* (*w*) beaucoup plus simple dans son arrangement que celui de la forme solitaire. Ce lacet est en rapport avec la *bande vibratile* (*x*) et le *sillon ventral* (*c*), ainsi qu'avec la *branchie* (*e*); — tous ces organes sont disposés de la même manière comme dans la forme solitaire. Le prolongement du manteau intérieur le long de la face dorsale de la branchie se laisse surtout bien poursuivre ici, où il n'est pas caché par l'intestin (*z*), lequel, à son tour, montre une disposition entièrement différente de celle observée chez la forme solitaire. La *bouche intestinale* (*r*) qui, du reste, a la même forme évasée et tournée vers la face dorsale du corps, conduit dans un œsophage court et horizontal qui se recourbe en ligne droite pour donner naissance à l'*intestin* (*z*); celui-ci remonte le long de la face ventrale adossé immédiatement au manteau interne et s'ouvre par une fente

fine (*s*) à la partie antérieure du corps vers l'endroit d'où part le prolongement fixatoire. La courbure de l'œsophage et de l'intestin embrasse l'extrémité postérieure du cœur (*g*) et du testicule (*p*); toute la longueur de l'intestin se trouve dans l'épaisseur du manteau interne et tellement en dehors du sillon ventral, qu'il reste entre lui et cet organe un espace allongé, occupé par le testicule (*p*). Le *cul-de-sac* représentant le foie (*l*) est simple dans la forme agrégée et s'ouvre par une large ouverture dans la partie recourbée où commence l'intestin. Le cœur (*g*) a la même disposition et les mêmes rapports de voisinage que dans la forme solitaire, mais entre lui et le sillon dorsal (*c*) d'un côté et l'intestin de l'autre se voit un organe qui manque absolument à la forme solitaire; c'est le *testicule* (*p*), organe d'une blancheur laiteuse, éclatante, en forme de fuseau cylindrique, qui commence par un bout arrondi, près de la courbure même de l'intestin entre celui-ci et le cœur, pour remonter dans l'espace entre le sillon ventral et l'intestin, et qui s'ouvre enfin par un fin conduit filiforme (*p'*) à côté de l'ouverture de l'anus. On remarque déjà à l'œil nu que le testicule est composé d'un paquet de tubes réunis dans une enveloppe commune. L'*organe latéral* (*f*) blenâtre ou blanc est simple chez la forme agrégée; il se trouve disposé de chaque côté du corps entre la première et la seconde bande musculaire. Au-dessous de son extrémité se voit attaché dans l'espace entre la seconde et la troisième bande musculaire, et sur le côté droit seulement un *embryon* (*l*), qui est d'autant plus grand, en général, que l'individu agrégé lui-même est plus considérable. Cet embryon est attaché à la face interne de la cavité branchiale par un grand *placenta* arrondi (*m*) immédiatement au-dessous de la seconde bande musculaire; — parvenu à son terme, il atteint presque le tiers de la longueur totale de la mère. Plus l'individu agrégé est jeune, moins l'embryon est développé; et dans les individus à peine séparés du stolon (tab. 5, fig. 5), on ne voit pas encore d'embryon, mais seulement l'œuf destiné à se développer. Dans ces mêmes individus le testicule manque encore complètement; on ne l'aperçoit que plus tard dans les individus chez lesquels l'embryon a déjà pris un certain développement.

On le voit donc, la différence est assez marquée dans les deux formes sous lesquelles se présente l'espèce dont nous traitons ici, et cette différence se montre moins dans la forme extérieure, quoique ici aussi elle soit rendue sensible par le

prolongement de fixation, mais plus encore dans l'arrangement des organes internes, dans la disposition de l'intestin, du lacet vibratil et de l'organe latéral, ainsi que dans la présence d'un testicule et d'un embryon présentant des caractères facilement saisissables au premier coup d'œil.

En exposant l'anatomie de notre espèce, je parlerai toujours des deux formes à la fois. J'aurai soin de noter expressément si la description de tel organe ne s'applique qu'à l'une ou à l'autre forme seulement.

Le *manteau externe* (α) est formé par une substance homogène sans structure, sans trace de couches ou de fibres. Des morceaux de cette substance se présenteraient sous le microscope comme des morceaux de verre, perceptibles seulement par leurs contours, si l'on n'y trouvait des petits corpuscules de formes diverses assez semblables aux corpuscules sanguins et disséminés çà et là dans cette substance. Le manteau extérieur devient très-mince dans le voisinage de l'anus respiratoire, au bord duquel il est partout attaché. Il acquiert sa plus grande épaisseur, du côté ventral, dans les environs du cœur et s'étend chez la forme agrégée sur une partie du prolongement fixatoire. L'extrémité de ce prolongement est dégarni principalement à sa face supérieure à l'endroit où se trouvait l'un des organes servant à l'attachement de l'embryon vers le stolon. J'insiste surtout sur l'absence de toute espèce de couches dans le manteau externe, parce qu'un observateur récent a voulu démontrer que ce manteau était chez les Salpes une production de sécrétion semblable à l'épiderme. S'il est vrai que le manteau externe ne montre ni vaisseaux, ni nerfs, on ne peut pas non plus démontrer en lui un des caractères essentiels des formations épidermatiques, savoir l'usure continue au dehors et le renouvellement successif des couches internes. Les petits corpuscules granulés et disséminés dans la masse du manteau paraissent être les restes d'une formation cellulaire qui toutefois ne se laisse démontrer que fort obscurément chez les embryons et chez les bourgeons en voie de formation.

Le *manteau interne* (β) est distinctement séparé du manteau externe: il ne se montre nulle part à la surface du corps, car les parties dégarnies du prolongement fixatoire dans la forme agrégée s'adaptent mutuellement lorsque les individus sont réunis en chaîne. Il n'existe point d'espace entre les faces du manteau externe et interne qui se touchent; ces deux faces sont si bien collées ensemble, que sur la

Salpe vivante on a même de la difficulté à les séparer. Il en est autrement sur les individus conservés après la mort. Ici ordinairement les liquides, dont on se sert, pénètrent entre les deux couches, les séparent et forment des sacs artificiels qui ont été décrits par plusieurs auteurs comme des formations essentielles de l'animal vivant. Cette méprise a été commise aussi par M. Huxley ¹, observateur très-exact du reste, qui prétend que les vaisseaux sanguins sont des lacunes entre les deux couches du manteau. Les vaisseaux sont creusés, comme nous le verrons plus tard, dans la substance du manteau interne, et il n'existe nulle part une lacune entre les manteaux externe et interne. Quant à la structure microscopique, le manteau interne ne diffère pas du manteau externe, mais l'élasticité de sa substance homogène est beaucoup moindre, et comme les muscles sont enchâssés dans sa substance même, ils déterminent toujours des petits plis ou des rigoles qui se remarquent surtout lorsqu'on regarde le manteau interne de profil. C'est cette partie du manteau qui forme la paroi même de la grande cavité branchiale et dont les prolongements entourent tous les organes internes. C'est dans l'épaisseur de sa substance que sont creusés les canaux sanguins, ainsi que les cavités pour le cœur et les intestins; c'est dans sa substance que courent les nerfs et les muscles. Les substances pigmentaires qui distinguent plusieurs Salpes sont ordinairement déposées dans le manteau interne, quoique dans plusieurs espèces on trouve aussi des cellules remplies de pigment dans l'épaisseur et à la surface du manteau externe. La surface interne du manteau, qui est en contact continu avec l'eau remplissant la cavité branchiale, est couverte par un épithélium, formé de petites cellules très-transparentes, aplaties et arrondies, sans noyau, qui ne se font remarquer ordinairement que dans le voisinage des bandes musculaires. La face externe du manteau, qui est collée immédiatement sur la face interne du manteau externe, ne montre nullement une structure semblable de cellules épithéliales, et même dans les embryons ou dans les bourgeons je n'ai jamais pu reconnaître une structure cellulaire; il faut se garder, du reste, de tirer des conclusions précoces de l'examen d'une seule espèce, la structure cellulaire du manteau externe ou interne étant quelquefois très-apparante chez telle ou telle autre espèce de Salpes et entièrement méconnaissable chez d'autres.

¹ Philosophical Transactions. London, 1851.

Nous parlerons de la distribution des nerfs et des vaisseaux lorsque nous serons parvenus à ces deux ordres d'organes, mais nous devons mentionner ici l'*organe latéral* (*f*) bleuâtre ou blanchâtre, qui est situé sur les deux côtés du corps et que je n'ai vu, jusqu'à présent, que dans l'espèce qui nous occupe. Nous avons mentionné l'arrangement différent que présentent les deux formes de notre espèce touchant cet organe, qui est unique dans la forme agrégée, divisé en cinq parties dans la forme solitaire. La structure microscopique est absolument la même chez les deux formes; ce sont de courts boyaux en cul-de-sac qui se présentent sous l'aspect de tubes glandulaires et qui ont de nombreux diverticules latéraux. Ces tubes sont formés par une membrane extrêmement mince, homogène et située dans l'épaisseur même du manteau interne. Ils contiennent de grandes cellules transparentes remplies de petits granules foncés qui, par la lumière directe, ont un éclat laiteux ou une teinte violacée et font ainsi apercevoir l'organe à l'œil nu. Les tubes se réunissent des deux côtés dans la partie moyenne de l'organe, mais je n'ai pu trouver, malgré toute la peine que je me suis donnée, une trace quelconque d'un canal excrétoire. La structure entière de l'organe engage à le regarder comme une glande, mais on ne saurait trouver la signification d'une pareille glande dépourvue de canal excrétoire et de fonction patente. M. H. Müller¹ a considéré, il est vrai, cet organe latéral comme le représentant du rein, et tout en exprimant l'opinion qu'on le rencontrerait peut-être aussi chez d'autres Salpes au milieu du noyau, il avoue pourtant de ne pouvoir trouver une preuve chimique (existence de l'urée) pour l'opinion présentée. Quant à moi, je ne saurais défendre l'opinion de M. Müller, qui me paraît reposer uniquement sur le désir d'appliquer une fonction problématique à un organe dont nous ne connaissons pas la définition. Ce qui rend l'opinion de M. Müller encore moins probable, c'est l'absence complète de cet organe dans toutes les autres Salpes examinées par d'autres personnes. Je ne pourrai jamais croire que la Salpe pinnée fût pourvue, seule parmi ses congénères, d'une glande aussi importante, tandis qu'elle serait refusée à d'autres espèces. Quant à moi, j'avoue que je cherchais d'abord dans cet organe des relations avec les fonctions de reproduction. J'ai donc suivi très-attentivement les diverses phases de sa formation dans les embryons

¹ Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. Tom. III, cah. 1, p. 61.

et dans les bourgeons. J'ai vu que l'organe se formait par l'accumulation de ces mêmes cellules remplies de granules dans des espaces mal déterminés qui se creusaient dans l'épaisseur du manteau interne vers la fin de la vie embryonnaire ; — mais je n'ai jamais pu découvrir une relation quelconque avec une fonction quelconque de la vie. Je considère donc cet organe uniquement comme un dépôt pigmentaire semblable à ceux qui se font dans beaucoup d'autres Salpes sur d'autres points du corps.

Nous avons déjà indiqué les dispositions des *bandes musculaires* (*k*) ; il nous reste à parler de la structure microscopique des muscles mêmes. On savait depuis longtemps que ces muscles ressemblaient à ceux des animaux vertébrés et articulés par les stries transversales qui se remarquent sur les fibres primitives. Les faisceaux de ces muscles sont minces, mais très-larges et aplatis, et on peut très-bien remarquer sur des exemplaires conservés à l'esprit de vin, que la comparaison que fait M. de Siebold de ces faisceaux avec le jabot d'une chemise est très-exacte. Il faut dire pourtant que ces faisceaux en zigzag n'existent point pendant la vie, tandis que les stries transversales se remarquent parfaitement ; les stries étant évidemment le résultat d'un arrangement particulier de la substance musculaire même, leur présence pendant la vie détermine certainement les plis nombreux observés dans les individus conservés. Je n'ai pu remarquer dans les faisceaux musculaires une séparation de la masse en couche corticale et cylindre interne comme a voulu la voir un observateur récent ; je n'ai pu y trouver qu'une masse homogène dans laquelle sont dessinés de petits granules qui sont alignés dans la direction du faisceau, et qui paraissent être un peu plus serrés dans la partie interne du faisceau.

Le *système nerveux* (*d*) est toujours composé d'un seul ganglion central qui est enchâssé dans l'épaisseur du manteau interne, mais près de la face externe de celui-ci, de manière que le prolongement visuel dépasse presque toujours cette face pour faire saillie dans le manteau externe. L'arrangement et la structure de ce ganglion sont assez difficiles à reconnaître. Celui de la forme solitaire est plus simple. Vu d'en face (tab. 5, fig. 17), il présente un cube à angles arrondis, sur lequel se remarque une accumulation de pigment sous forme d'un fer-à-cheval ouvert sur le devant. Sur la partie postérieure du ganglion, la substance transparente du manteau fait saillie, même dans cette position. Vu de côté, le ganglion nerveux

avec l'organe visuel y attenant a la forme d'une corne épaisse à ouverture très-large; le fond arrondi de cette corne est enchâssé dans l'épaisseur même du manteau interne, le col est serré par la couche externe du même manteau; l'organe visuel avec la substance nerveuse qui en garnit la partie postérieure dépasse le manteau interne pour faire saillie dans le manteau externe. Les nerfs partent surtout du col signalé pour se répandre dans la couche externe du manteau intérieur. Un de côté, l'organe visuel représente une bande en raquette de pigment rouge posée sur la substance nerveuse, et surmontée par une espèce de cornée très-transparente qui est fournie par le manteau interne.

Le système nerveux de la forme agrégée présente une structure différente. Le ganglion nerveux est plus nettement séparé de l'organe visuel; situé tout entier dans l'épaisseur du manteau, il a une forme arrondie un peu irrégulière, qui se remarque surtout lorsqu'on le voit de côté (tab. 7, fig. 9). L'organe visuel est cylindrique, allongé, et avance sous une enveloppe large du manteau interne jusqu'à la lisière du manteau externe, où il est entouré par un enfoncement de cette partie du manteau, de manière que la substance qui le couvre n'est que fort mince. Le pigment est disposé par trois taches irrégulières, dont deux longent la partie cylindrique, tandis que la troisième, disposée à l'extrémité de l'organe visuel, forme une tache médiane surmontée par deux cornées très-petites et très-bombées. La disposition des nerfs ne diffère pas du reste de celle observée dans la forme solitaire. On peut suivre cette disposition surtout dans les jeunes individus (tab. 7, fig. 10 et 13), où l'on peut embrasser encore avec un même coup d'œil le corps tout entier sous le microscope. J'ai compté en tout treize paires de nerfs qui se distribuent dans le corps, sauf quelques petits filets annexés qui se distribuent dans le voisinage immédiat du ganglion nerveux, mais je crois inutile de décrire la disposition de chacun de ces nerfs, tous allant en rayonnant depuis le centre et se laissant poursuivre jusque vers le côté ventral et jusque dans le voisinage de l'intestin. Les deux paires extrêmes se distribuent aux deux ouvertures terminales du corps, dont elles règlent sans doute le jeu. Les autres parcourent à distance presque égale le manteau interne et se distribuent aux endroits qu'ils doivent atteindre suivant leur direction. J'avoue volontiers que je n'ai pas fait de préparations sur des grands exemplaires qui me paraissaient inutiles et beaucoup moins certaines dans leurs résultats que les

images fournis par transparence sur des petits individus, mais il me semble tout aussi inutile de décrire au long le trajet de chaque nerf, vu que rien n'est plus inconstant que le nombre de ces nerfs, non-seulement dans les différentes espèces, mais aussi dans les formes différentes de chaque espèce. C'est se donner une peine inutile, en effet, que de s'occuper de pareilles minuties sans importance, lorsque l'on sait que dans telle espèce la forme agrégée montre onze paires de nerfs seulement, tandis que la forme solitaire n'en a pas moins de vingt-cinq. Il me semble que ce fait même démontre à l'évidence que dans les Salpes la disposition des *trons nerveux* ne suit point de règles fixes, comme chez d'autres animaux, que l'on chercherait en vain une pareille disposition régulière des trons nerveux, et qu'il suffit d'énoncer que tous les organes sont amplement pourvus de nerfs provenant du ganglion central, ayant tous la même apparence microscopique.

Cette apparence est, en effet, très-différente de celle que l'on peut constater sur les nerfs des animaux supérieurs; jamais on ne voit une trace de fibres primitives comme dans les animaux supérieurs, jamais on ne trouvera un tronc nerveux composé d'un paquet de fibres qui se laissent séparer les unes des autres. Les filets partant du ganglion sont minces et plats, ils ont une apparence un peu grenue qui les fait distinguer faiblement du tissu du manteau; je n'ai pu constater dans ces filets l'existence d'une membrane en forme de tube enveloppant une substance interne; c'est peut-être seulement le contour du filet qui nous fait l'impression d'une enveloppe très-mince entourant un contenu. Ces filets se scindent en branches, les branches se réunissent par anastomoses sans qu'on puisse remarquer une diminution considérable du filet ou une augmentation par l'addition d'une anastomose. En un mot, tous ces nerfs, trons, branches et rameaux restent dans les conditions que montrent les fibres primitives embryonnaires des animaux supérieurs dans leurs plexus périphériques. On trouve partout des ramifications fines terminales; mais il est très-difficile de constater la véritable terminaison de ces nerfs qui deviennent presque insaisissables au microscope à cause de leur grande transparence. Il m'a paru que dans les adultes les nerfs se terminaient de la même manière, comme MM. Dujardin et de Quatrefages l'ont indiqué depuis longtemps pour les animaux inférieurs. Les filets terminaux s'élargissent triangulairement et se confondent avec le tissu environnant; il en est peut-être autrement dans les jeunes individus. J'ai

en souvent sous le microscope des préparations telles que tab. 7, fig. 5. De fines branches terminales se séparent brusquement du filet nerveux, et, après un court trajet, ces fils montrent des petites vésicules qui tantôt forment leur extrémité, tantôt sont attachés à côté de ces extrémités au nombre de deux ou trois. Ces vésicules sont-elles des petites cellules formatrices destinées à continuer la formation du fil terminal, ou bien la terminaison même? — Je ne saurais le dire; mais je dois faire remarquer déjà ici que l'on ne peut démontrer en aucune façon la formation des nerfs par un tissu cellulaire préalable, et qu'il serait peut-être hasarde de donner une signification formatrice à ces petites vésicules terminales que je viens de signaler.

Quant à la constitution élémentaire du système nerveux central, je ne puis qu'appuyer l'indication de M. Marcusen¹, qui n'y a trouvé qu'une masse grenue entourée d'une capsule assez ferme. Cette masse grenue se continue sans interruption dans l'organe oculiforme dont elle forme la masse principale, et la continuité est telle, qu'il est en général impossible de déterminer une limite précise entre le ganglion lui-même et l'organe oculiforme, d'autant plus que des nerfs partent encore du col qui réunit ces deux parties du système nerveux. Je n'ai pu constater l'existence de cellules ganglionnaires dans la masse grenue du ganglion central, et si d'autres prétendent d'avoir été plus heureux, je me demande comment ces observateurs favorisés peuvent dire en même temps que la substance grenue de l'organe visuel passe sans limite dans le parenchyme du ganglion qui, suivant eux, devrait être constitué par des cellules ganglionnaires.

La masse pigmentaire de l'organe oculiforme paraît déposée immédiatement sur la surface de la substance nerveuse; elle est simplement grenue chez les individus adultes et point composée de cellules comme on l'a prétendu. Elle est entremêlée et non surmontée par des petites fibrilles qui ont l'air de petits cristaux, et qui ont été considérées, sans doute, par M. Huxley comme des otolithes. Ces petites fibrilles, si toutefois elles forment une couche continue, ce que je n'ai pas pu constater, sont en tout cas enfoncées avec une partie de leur longueur dans l'épaisseur même de la couche pigmentaire, de manière que celle-ci entoure au moins leur extrémité tour-

¹ Tageblätter aus dem Gebiete der Naturwissenschaften von Frieriep. Zoologie. Tom. III, p. 77.

née vers le ganglion. Nous avons déjà fait remarquer que la couche pigmentaire était surmontée souvent d'une ou plusieurs élévations très-transparentes fournies par le manteau interne, et que le manteau externe montrait quelquefois des formations qui ressembleraient à des paupières. Les dessins donnés dans la planche 5 peuvent fournir des exemples de ces formations ; mais j'ai hâte d'ajouter et de répéter que j'ai vainement cherché une lentille ou d'autres corps destinés à la réfraction de la lumière, et que par conséquent l'instrument visuel ne doit pas pouvoir fournir des images bien nettes et précises. La persistance du pigment dans toutes les Salpes sans exception, semble pourtant indiquer que cet organe n'est pas sans quelque importance, et M. Müller fait remarquer, avec raison, que la sensation de la lumière paraît au moins exister chez ces animaux.

J'ai cherché vainement l'organe accessoire que M. Müller veut avoir trouvé aussi chez notre espèce, et qu'il compare à l'oreille des Mollusques. L'existence de cet organe n'était pas encore signalé, il est vrai, lorsque j'eus à ma disposition des exemplaires frais, mais je crois qu'il ne m'aurait guère échappé chez les embryons et les bourgeons s'il avait réellement une grande importance dans les premières époques de la vie.

Nous comprenons sous le nom de *système vibratil* l'étendue qu'occupent les cils vibratils à l'intérieur du corps de la Salpe. Considéré dans son ensemble, le système vibratil fait le tour de la cavité respiratoire tout entière. Couvrant la branchie (*e*), surtout de son côté ventral, les cils forment au-dessus de la branchie un lacet (*w*) diversement tourné que l'on peut regarder comme le centre du système vibratil entier ; du voisinage de ce lacet partent deux rubans (*x*) qui, entourant la bouche branchiale en forme de cercles, se réunissent dans la ligne médiane de la lèvre inférieure à l'extrémité du sillon ventral (*c*). Les cils vibratils suivent, en partant de cet endroit, les lèvres du sillon ventral dans toute son étendue jusque vers la bouche intestinale (*r*), et fournissent à cette dernière un tourbillon très-vif qui entre quelque peu dans l'œsophage, mais qui ne pénètre pas plus loin dans les intestins, les cils se réunissant à ceux placés sur l'extrémité postérieure de la branchie. On le voit donc, un circuit complet est donné par cet arrangement, et les cils vibrant tous dans la même direction, les liquides contenus dans la cavité branchiale de la Salpe, sont toujours dans une révolution complète soutenue par deux courants, qui se

dirigent d'avant en arrière, en suivant, d'un côté, la branchie, et le sillon ventral de l'autre, pour se réunir ensuite dans le tourbillon buccal. Les cils de la branchie sont les plus forts et les plus développés, ceux du lacet et de la bande transversale en général les plus fins et les plus délicats.

Les cils vibratils de la branchie sont disposés sur des séries transversales qui se remarquent déjà à l'œil nu comme des petites stries transversales. Ces stries transversales se rencontrent dans la ligne médiane ventrale de la branchie où celle-ci présente un enfoncement, de manière que cette partie de la branchie a l'air d'un cylindre fendu tout de son long, sur lequel les bords de la fente sont un peu enroulés en dedans. Ce sillon forme sur l'extrémité antérieure de la branchie un petit enfoncement triangulaire duquel partent deux rubans vibratils (x) qui se portent sur les côtés du corps en suivant la surface interne du manteau. Ces rubans vibratils se laissent ainsi poursuivre facilement sur toute la surface interne du manteau jusqu'à la ligne ventrale médiane. Ils sont composés de fines séries parallèles de cils vibratils extrêmement fins et entourés d'un bord un peu relevé et découpé du manteau interne, de manière que le ruban en entier présente à peu près l'aspect d'une bordure de dentelles (tab. 8, fig. 16).

Dans la forme solitaire le *lacet vibratil* est entièrement hors de ce circuit vibratil décrit et ne communique avec lui que par deux branches qui, à quelque distance de la branchie, retournent pour composer le lacet. (Voir fig. 1, tab. 5.) Celui-ci (tab. 8, fig. 15) est composé de plusieurs replis onduleux d'un ruban vibratil qui est posé dans un petit enfoncement très-peu profond de la surface branchiale du manteau interne; on dirait un creux extrêmement plat et superficiel dont le bord contourné est tapissé par une quantité de palissades verticales sur lesquelles s'élèvent des crénelures. Les palissades sont les séries verticales des cils vibratils; les crénelures sont les découpures fines de la membrane sur laquelle les cils sont fixés. Les deux branches du lacet se réunissent dans une petite fossette un peu boursoufflée, ayant la forme d'un gland, et qui se trouve juste au-dessus de l'extrémité triangulaire de la branchie.

Le lacet vibratil de la forme agrégée (tab. 8, fig. 14) présente des différences notables. Il est placé immédiatement sur l'attache antérieure de la branchie, de manière à se trouver dans le circuit vibratil même comme commencement des rubans vibratils

circulaires. Les séries verticales des cils vibratils, qui composent le lacet, sont beaucoup plus accusées, la membrane sur laquelle ils sont fixés plus ferme, et le lacet ne fait qu'un simple tour qui n'est pas même complet autour d'un petit creux, de manière que le tout ressemble parfaitement à une nasse de poisson.

On peut se demander la signification de ce lacet vibratil qui, dans toutes les Salpes, présente des différences assez notables, mais qui est toujours le siège d'un tourbillon vibratil assez considérable. Les auteurs actuels penchent à le considérer comme un organe du sens, et tour à tour on a voulu y trouver un organe de tact, de goût ou d'odorat; mais la condition essentielle pour un organe sensitif, c'est-à-dire, la présence d'un nerf, manque complètement à ce lacet, et quoique en dise M. Leuckart, je puis assurer avec une entière certitude que, même chez les espèces où cet organe est développé sous forme d'un creuset vibrant à l'intérieur, comme dans la Salpe démocratique et l'Anchinie, il n'y a pas la moindre trace d'un nerf qui se distribuerait dans cet organe. Il vaut donc mieux de suspendre son jugement à cet égard que de faire des hypothèses toujours incertaines.

Le *sillon ventral* (*c*), qui occupe la ligne médiane dans toute sa longueur, est un organe d'une formation assez compliquée, et dont la signification n'est encore point du tout connue jusqu'à présent. Le manteau interne est en cet endroit d'une épaisseur très-considérable, surtout dans la forme agrégée où l'intestin et le testicule en entier se trouvent encore au-dessous du sillon ventral au milieu d'espaces creusés dans sa substance. La substance du manteau interne, entourant ces organes, fait donc une grande saillie en carène vers la cavité branchiale le long de la ligne médiane ventrale, saillie qui est fendue toute de son long par une profonde entaille, dont les deux lèvres sont légèrement recourbées en dedans, tout en se touchant étroitement. On peut distinguer dans le sillon ventral plusieurs formations indépendantes en quelque sorte l'une de l'autre, savoir : le revêtement vibratil, la formation des vaisseaux sanguins et la rigole interne qui se remarque surtout par sa couleur blanchâtre, et que M. Huxley a appelé l'Endostyle.

Lorsqu'on examine attentivement la face interne du sillon ventral, on voit que les deux rebords ou lèvres de ce sillon sont composés par la substance cristalline même du manteau interne qui forme une gouttière ouverte vers la cavité branchiale dans laquelle se meuvent avec vitesse les petits corpuscules qui peuvent exister

dans le liquide remplissant la cavité branchiale. Dans le fond de cette gouttière se trouvent appliquées de chaque côté deux bandes longitudinales de longs cils vibratils presque aussi développés que ceux qui garnissent les branchies. Par l'application des deux lèvres de la gouttière, ces cils vibratils en tapissent entièrement le fond en le séparant du reste du sillon. On ne peut donc voir les autres formations existant au fond du sillon qu'en séparant les deux lèvres de ce dernier ou qu'en faisant des coupes à travers son épaisseur. En suivant le premier procédé, on trouve immédiatement au-dessous de la garniture vibratile un large espace de substance transparente qui est tapissé chez notre espèce par de grandes cellules irrégulières formant un épithélium en pavé. C'est une bande tout à fait distincte, isolée et développée des deux côtés, qui s'applique immédiatement. C'est à côté de ces bandes à grandes cellules dans l'épaisseur même du manteau interne que sont creusées les deux grandes lacunes ventrales longitudinales qui tour à tour servent d'aortes ou de veines caves. En écartant ces bandes de cellules en pavé, on voit enfin cet endostyle, à couleur blanchâtre, qui forme, comme M. Huxley l'a décrit, un cylindre épais à parois calleuses, renfermant une cavité interne, qui, dans toute sa longueur, communique avec la fente du sillon. L'endostyle en lui-même est composé par trois bourrelets inégaux, dont l'un plus grand forme la base, tandis que les deux autres forment les deux parois de la cavité qu'il renferme. Ces trois bourrelets longitudinaux ont, quant à leur substance et leur structure microscopique, une grande analogie avec des faisceaux musculaires; — on voit distinctement de grosses fibres longitudinales, onduleuses dans leur trajet, qui en forment la principale masse. L'intérieur de la cavité même est tapissé par un épithélium cylindrique qui, par son contenu grenu et par ses noyaux, ainsi que par sa disposition, ressemble à l'épithélium cylindrique d'un intestin ou d'un tube glandulaire.

La fonction de l'endostyle, qui est développée dans la plupart des Tuniciers, est encore entièrement inconnue. Quant à celle du sillon ventral, on peut sans doute admettre que son courant constant, dirigé d'avant en arrière, sert à amener les aliments vers la bouche intestinale.

Nous avons déjà décrit la forme et la disposition de l'*intestin* (τ) dans les deux formes de notre espèce; mais il nous faut insister encore particulièrement sur quelques détails de structure qui échappent presque entièrement à l'œil nu. La

bouche intestinale (*r*), élargie en forme de trompette aplatie, est garnie d'un vif tourbillon vibratil qui se continue dans l'œsophage. Le revêtement vibratil de l'intestin, si toutefois il existe, est tellement peu considérable et les cils tellement fins, qu'ils peuvent échapper à l'observation. Je trouve dans mes notes que le tube intestinal proprement dit de la forme agrégée est dépourvu de mouvement vibratil, mais n'ayant rien marqué sur la forme solitaire, je doute presque un peu de l'exactitude de mon observation. Il faut pourtant dire qu'il pourrait y avoir un appareil complémentaire destiné à remplacer la couche musculaire qui manque généralement à l'intestin des Salpes. On trouve dans la forme agrégée (tab. 9, fig. 2) un tissu musculaire composé par un seul fil qui s'attache à l'intestin à peu près à la hauteur de l'extrémité postérieure du cœur, et qui monte en décrivant une spirale très-allongée jusqu'à la hauteur de la bande musculaire moyenne; là cette fibre musculaire commence à se diviser et à former un réseau de mailles assez larges qui entoure l'intestin sans y être appliqué trop étroitement, jusque dans le voisinage de l'ouverture anale. Des réseaux analogues ont été découverts par M. Huxley chez d'autres espèces de Salpes, ainsi que chez les Pyrosomes, et partout ces réseaux se trouvent appliqués à la partie postérieure de l'intestin. M. Müller (l. c.) veut voir dans cet organe un système de tubes aquifères, ou un organe de sécrétion, mais j'ai vainement cherché à me convaincre que c'étaient des tubes, et j'ai la parfaite conviction que le tronc autant que les branches, formant le réseau, sont entièrement solides et dépourvus de cavités internes.

Je n'ai pas lieu de douter de la signification comme *foie* des deux appendices (*t*) en forme de sabres minces qui s'ouvrent derrière l'œsophage dans l'intestin de la forme solitaire. M. Müller a parfaitement raison, lorsqu'il dit que jamais les substances alimentaires n'entrent dans ces sacs qui, d'ailleurs, sont trop étroits et trop aplatis pour pouvoir les recevoir. On peut, d'ailleurs, suivre très-distinctement les substances jaunes qui par-ci et par-là se trouvent dans le tube intestinal, et qui sont évidemment sécrétées par ces deux culs-de-sac. Les cellules jaunes ne tapissent que ces culs-de-sac; dans le reste de l'intestin les parois ont une légère teinte violette qui ne se remarque jamais sur ces appendices. Quant au simple cul-de-sac de la forme agrégée, il ressemble beaucoup plus par sa structure au reste de l'intestin, mais ici aussi jamais substance alimentaire n'entre; de sorte que la si-

gnification de ses appendices, comme culs-de-sac stomacaux, est plus que douteuse.

La disposition des organes de la *circulation* a été dessinée avec beaucoup de précision par M. Milne Edwards dans l'édition illustrée du règne animal de Cuvier, Mollusques, planche 122. Un autre auteur récent, s'étant occupé aussi de ce sujet, est parvenu à construire une figure qui s'accorde dans tous les points principaux avec celle donnée par Milne Edwards, malgré l'assertion de cet auteur de se trouver en discordance sur plusieurs points avec l'observateur français.

Le cœur (*g*) de notre espèce forme un boyau courbé qui, sur une petite longueur de sa paroi dorsale, est attaché au péricarde. Celui-ci n'est point une membrane, comme on l'a dit si souvent et comme on l'a répété encore dernièrement, mais une capsule solide fournie par le manteau interne, qui n'est tapissée par aucun épithélium et qui est percée des deux bouts. Les extrémités du boyau cardial sont attachées aux deux ouvertures du péricarde cartilagineux, de manière que le courant sanguin s'échappe immédiatement dans les lacunes vasculaires du manteau interne. Les contractions du cœur sont vermiculaires; — elles commencent sur un bout du boyau, et continuent vers l'extrémité en formant des ondées successives qui se laissent comparer aux contractions ondulatoires du pied d'une limace qui rampe. Ces ondulations recommencent déjà sur l'un des bouts lorsqu'elles n'ont pas encore atteint l'autre extrémité. Le cœur de notre espèce étant assez court, je n'ai jamais vu plus de trois endroits resserrés sur toute la longueur du boyau; tandis que chez d'autres espèces, comme chez la Salpe démocratique, j'ai vu jusqu'à sept serratures se suivre régulièrement.

On a constaté depuis longtemps que les contractions du cœur des Salpes se renversent périodiquement. En effet, les contractions s'arrêtent de temps en temps pour se suivre après dans la direction justement opposée, et pour continuer dans cette direction pendant quelque temps, après l'écoulement duquel la direction se renverse de nouveau. Curieux de savoir si ce renversement avait quelque chose de régulier, je l'ai suivi mainte et mainte fois pendant des heures entières, la montre à secondes à la main, et je puis assurer que de deux en deux minutes le renversement avait lieu avec autant de régularité que peut se trouver dans les phénomènes circulatoires d'aucun autre animal. Il est vrai qu'un observateur récent veut avoir

observé une direction prédominante du courant sanguin , direction qui doit appuyer certaines vues théoriques ; mes observations ainsi que celles de tous les autres naturalistes, n'ont fourni aucune indication de ce genre.

Déjà en 1846, lors de mon premier séjour à Nice, j'avais acquis la conviction que les courants sanguins des Salpes courent dans des lacunes creusées dans l'épaisseur du manteau interne, et que ces lacunes manquent entièrement de parois propres. De retour à Paris, M. Milne Edwards m'apprit que ses recherches sur le même sujet l'avaient conduit à la même opinion ; depuis, M. Huxley a soutenu la même thèse qui paraît maintenant hors de doute. Mais M. Huxley est tombé dans une grave erreur lorsqu'il établit l'existence d'espaces vides ou de lacunes entre les deux couches du manteau, ce qu'il appelle son système de sinus, et lorsqu'il dit que les courants sanguins sont les restes de ces espaces vides. Les canaux sanguins sont au contraire creusés dans l'épaisseur même du manteau interne ; de sorte qu'ils sont entourés partout par la substance cristalline de ce dernier. Les canaux se ramifient successivement jusqu'à présenter des ramifications semblables aux vaisseaux capillaires. Mais ces dernières branches sont pourtant toujours beaucoup plus larges que les capillaires des animaux supérieurs, de manière qu'on peut les suivre facilement avec des grossissements peu considérables.

Le système circulatoire de notre espèce se compose de deux courants principaux longitudinaux, qui se réunissent par des courants transverses, établis en général le long des bandes musculaires. L'endostyle est embrassé dans toute sa longueur par deux grandes lacunes longitudinales qui se touchent et se réunissent à son extrémité antérieure. Sur tout ce chemin des courants transverses se détachent symétriquement pour se ramifier sur les parois du corps et pour arriver enfin dans une lacune dorsale longitudinale qui s'étend depuis le système nerveux jusque vers la dernière bande musculaire. Ces courants sanguins latéraux qui se ramifient partout sur les parois de la grande cavité branchiale, et dont les troncs suivent les bandes musculaires sont pourtant moins considérables que les deux grands courants latéraux qui, en partant de l'extrémité de l'endostyle, longent les bandes ciliaires, et arrivent ainsi sur l'extrémité antérieure de la branchie.

La branchie est sans aucun doute la lacune la plus considérable qui fait surtout la contrepartie des deux lacunes ventrales. Le sang court dans la branchie et dans la

lacune dorsale toujours dans une direction opposée à celle de la lacune ventrale, et on peut regarder en général la branchie comme un tube creux dans toute sa longueur qui conduit le sang depuis le système nerveux vers le commencement de l'intestin et vers le cœur. M. Huxley a le premier observé que la lacune branchiale chez la Salpe démocratique est simple et sans ramifications respiratoires, qui suivraient les bandes transversales des cils branchiaux. M. Huxley part de cette observation pour ravir à la branchie même sa fonction respiratoire, et pour proposer de nommer cet organe la bande hypopharyngéale. Je crois que M. Huxley a été conduit en erreur par l'observation de jeunes individus, chez lesquels, en effet, la lacune de la branchie est encore absolument simple; je crois, en même temps, m'être assuré que chez les individus adultes, au contraire, il y a bien une circulation respiratoire sur la branchie, dont les branches suivent la direction transversale des bandes ciliaires. Entrons, pour exposer ces faits, un peu dans le détail de la structure de la branchie chez notre espèce.

Le tube branchial proprement dit n'est libre que sur les trois quarts de son pourtour; sur toute la longueur de sa face dorsale, il est attaché à une longue bande de substance transparente partant du manteau interne dans le voisinage du système nerveux, et retrouvant ce manteau près de la bouche intestinale. Les bandes ciliées ne se voient que sur les surfaces libres de la branchie; elles forment donc seulement trois quarts de cercle au lieu d'être continues. Encore ces bandes sont disjointes sur la ligne médiane ventrale de la branchie, et une impression longitudinale, qui devient même assez profonde vers l'extrémité postérieure de la branchie, marque la disjonction des bandes circulaires ciliées. C'est dans la profondeur de cette impression que se trouve une lacune longitudinale qui se réunit en bas au courant entrant dans l'ouverture postérieure du cœur. Une seconde lacune longitudinale règne le long de la bande d'attache, de manière qu'elle est embrassée par les extrémités disjointes des bandes ciliées. Ces deux lacunes longitudinales sont beaucoup moins considérables que la grande lacune centrale de la branchie; elles reçoivent les petits vaisseaux respiratoires qui se voient sur la surface de la branchie. M. Milne Edwards a déjà très-bien indiqué la position de ces lacunes dans les dessins qu'il a publiés. On peut constater leur existence assez facilement dans la forme solitaire de notre espèce, chez laquelle l'intestin est accolé à la face

dorsale de la branchie. Cet intestin n'est point du tout situé dans la grande lacune centrale de la branchie, comme le suppose assez gratuitement M. Leuckart, aussi peu que l'intestin de la forme agrégée n'est situé dans la lacune ventrale comme le prétend le même auteur. L'intestin a partout sa lacune particulière dans laquelle il baigne et qui se réunit en bas au courant entrant dans l'ouverture postérieure du cœur. Or, on peut voir parfaitement bien chez la forme solitaire que cette lacune est séparée de la grande lacune centrale branchiale au moyen d'une petite lacune courant entre les deux dans la même direction. C'est donc surtout le sillon ventral et avec lui, comme nous le verrons plus tard, le placenta du jeune ou le stolon de la forme agrégée qui sont en communication avec l'ouverture antérieure du cœur, tandis que l'intestin et la branchie sont en communication avec l'ouverture postérieure.

Je n'ai que peu de mots à ajouter sur les corpuscules sanguins de notre Salpe. Ils sont assez grands, de manière à pouvoir être aperçus déjà au moyen d'une faible loupe, mais très-irréguliers dans leur forme. On en trouve qui sont presque sphériques, d'autres aplatis; mais la grande majorité montre des excroissances de formes très-variées, qui quelquefois donnent à ces corpuscules l'aspect le plus bizarre. Ce n'est que par ces corpuscules que l'on peut reconnaître les courants sanguins, le liquide étant parfaitement incolore comme de l'eau.

Nous venons de parcourir les organes de la vie animale et végétale dont est composé l'organisme de notre Salpe. On voit par cette énumération que les fonctions physiologiques sont peu compliquées, et que surtout les sécrétions doivent être peu considérables, puisque les Salpes sont entièrement dépourvues de glandes composées. Les manifestations extérieures de la vie n'offrent guère un grand champ à l'observateur. Les mouvements alternants des deux ouvertures respiratoires frappent d'abord; la Salpe nage en avalant l'eau et en la poussant avec force par l'ouverture postérieure, elle avance par la force répulsive du courant expulsé. Je n'ai jamais vu les Salpes nager l'anus respiratoire en avant, comme on l'a prétendu dernièrement; toutes les espèces connues ayant une valvule à l'ouverture antérieure, laquelle doit se fermer nécessairement par le courant poussé du dedans vers cette ouverture, je ne sais pas quel moyen pourrait employer la Salpe pour nager dans une direction à laquelle cette valvule s'oppose.

L'eau remplit continuellement la cavité respiratoire. La Salpe n'ayant point d'au-

tres organes de préhension, ne peut se nourrir que par les petites particules que le tourbillon ciliaire emmène à la bouche. Et on voit cependant des Salpes d'un pied de long, pleines de vie, provenant de petits embryons de quelques lignes de long. La nourriture ne doit point leur faire défaut.

Si nous étendons maintenant nos recherches à la reproduction des Salpes, nous nous trouvons immédiatement en présence de ce fait capital, qui domine entièrement l'histoire de ce genre si intéressant ; savoir, qu'il y a deux modes de reproduction, une gemmipare, une ovipare, lesquelles, distribuées sur des individus différents, alternent de manière que les individus produits par gemmes sont hermaphrodites et produisent des embryons sans organes sexuels, lesquels, à leur tour, donnent le jour, par gemmiparité, à une foule d'individus sexuels réunis ensemble par des moyens d'attache extérieurs. Les individus sexuels forment donc toujours, dans les Salpes, des associations primitives, appelées chaînes, tandis que les individus non-sexuels et gemmipares sont toujours solitaires.

Nous poursuivrons ces deux modes de reproduction dans leur enchaînement naturel en partant du mode le plus simple, de la reproduction par bourgeons.

La *génération gemmipare* des Salpes¹ se fait sur le stolon de la forme solitaire dont nous avons décrit la disposition générale en parlant de cette forme même. Nous avons dit alors, que ce stolon était un tube creux de forme cylindrique, séparé à l'intérieur incomplètement par des bourrelets saillants longitudinaux, et recevant immédiatement du cœur un torrent sanguin qui monte d'un côté dans le tube et descend de l'autre. C'est sur ce tube que se forment les jeunes bourgeons par paires, de manière à embrasser le tube plus ou moins complètement par leur face ventrale. Sous l'influence du développement de ces bourgeons, le tube s'allonge depuis le cœur jusque vers la fente du manteau extérieur qui se forme, pour son passage, sur le tiers antérieur du corps ; mais jamais le tube ne dépasse cette fente et les bourgeons qui pendent au dehors ne sont plus en connexion immédiate avec le tube.

Dans toutes les espèces de Salpes connues jusqu'à présent, les bourgeons se forment sur deux rangs de la même manière comme chez notre espèce (tab. 6, fig. 1 et 2) ; la disposition ultérieure des chaînes, qui est tantôt alternante, tantôt

¹ Voir tab. 6 et 7.

parallèle, tantôt rayonnée, dépend du développement des surfaces d'attachement et des prolongements qui servent souvent à réunir les individus agrégés. M. Krohn ayant traité ce sujet en détail, je puis m'abstenir d'y revenir.

Quant à la première formation des bourgeons eux-mêmes, deux opinions sont en présence. M. Eschricht ¹ prétend que chaque bourgeon se compose de deux moitiés primitives qui se confondent ensemble ; M. Huxley et moi nous n'avons vu que de simples bourgeons montrant, il est vrai, deux mamelons, mais qui sont réunis ensemble dès la première formation. M. Eschricht a fait ses recherches sur des exemplaires conservés à l'esprit de vin ; M. Huxley et moi, nous avons travaillé sur des individus frais. Quant à M. Leuckart, qui, dans ces derniers temps, a tiré de l'oubli l'opinion de M. Eschricht, il lui en est peut-être arrivé pour la formation des bourgeons comme pour l'endostyle, dont la nature indépendante ne lui a été révélée, comme il l'avoue lui-même, qu'après son retour de Nice, sans doute par la lecture du travail de M. Huxley ; et je suis fondé à croire que sa confirmation de l'énoncé de M. Eschricht repose aussi sur la lecture postérieure du mémoire de l'auteur danois et sur l'examen d'individus conservés, dans lesquels la cavité, réunissant les deux moitiés du bourgeon, est contractée.

Les bourgeons naissant sur le tube prolifère ne se montrent d'abord que sur la face dorsale ou interne de ce dernier qui est tournée vers la cavité branchiale (tab. 6, fig. 1). On voit d'abord sur cette face dorsale des rides transversales qui séparent des bourrelets transverses très-peu élevés et indistinctement limités. Cette première élévation est simple, transverse, et, comme dans tous les bourgeons, elle est formée par la paroi du tube même, qui se relève et se plisse un peu pour commencer la formation du bourgeon. La paroi du tube stolonaire étant assez épaisse, cette bosselure du bourgeon ressemble beaucoup à un pli relevé que l'on ferait dans une grosse étoffe, et une impression transversale correspond dans l'intérieur du tube à la bosse paraissant au dehors. Le sang qui circule dans le stolon lave aussi ces petites impressions transversales qui correspondent au bourgeon naissant. Celui-ci s'élève bientôt davantage, et présente alors la forme donnée dans la tab. 6, fig 3. C'est alors un corps irrégulier, allongé transversalement, comprimé un peu au milieu, et mon-

¹ Videnskab. Selskabs Afhandlinger. Copenhague, 1841.

trant les deux extrémités un peu plus opaques. Le milieu du corps, quoique resserré des deux côtés, est bombé et correspond au creux du bourgeon, qui est devenu un peu plus profond et qui est toujours en communication largement béante avec le canal du stolon. On remarque bientôt (fig. 4) que la face libre et bombée que présente le bourgeon correspond à la face dorsale de la Salpe adulte, et que les deux extrémités du bourgeon, qui deviennent de plus en plus opaques, correspondent, l'une à l'extrémité antérieure, caractérisée surtout par le rudiment du système nerveux central (*d*), l'autre à l'extrémité postérieure, dans laquelle se formeront les intestins (*z*), le cœur (*g*), le stoloblaste (*z*) et l'œuf (*g*). C'est dans cet état de choses, lorsque les deux extrémités du bourgeon sont occupées par des masses formatrices et opaques, tandis que la partie moyenne bombée est creuse, c'est à cette époque, dis-je, que l'action de l'esprit de vin se remarque surtout par l'affaissement de la partie moyenne du bourgeon sur laquelle va se former l'ouverture extérieure; et c'est alors que, sur des individus conservés à l'esprit de vin, le bourgeon paraît séparé en deux moitiés. Dans les Salpes à noyau, l'une de ces moitiés correspond effectivement, comme l'a dit M. Huxley, au noyau; l'autre au système nerveux central et aux entourages de ce dernier. L'extrémité ganglionnaire du bourgeon est tournée en dehors; l'extrémité intestinale en dedans, de manière que les bourgeons les plus jeunes se touchent seulement par ces dernières extrémités; mais à mesure que les bourgeons se développent, l'extrémité ganglionnaire, s'allongeant toujours davantage, embrasse le stolon aussi du côté ventral, de manière à ce qu'à la fin les ouvertures respiratoires des bourgeons des deux côtés se touchent aussi vers la face ventrale du stolon prolifère.

Prenons comme point de départ pour la description un bourgeon déjà un peu développé, tel qu'il se présente vu de profil (tab. 6, fig. 7). Le corps en entier a une figure fort différente de celle de la forme agrégée, arrivée à son dernier degré de développement. On remarque en haut la bouche respiratoire (*a*) en voie de formation non encore ouverte, mais se trahissant par un prolongement sur lequel on observe fort bien la séparation des deux couches du manteau. A une petite distance se voit sur la face dorsale un corps irrégulier presque en forme de cloche, opaque, faisant une saillie considérable en dehors, de manière qu'on le voit toujours formant le sommet du bourgeon, comme que l'on puisse tourner le stolon. Ce corps (*d*)

est le système nerveux central ; on voit distinctement passer à sa surface externe les deux couches du manteau qui l'entourent ; le contour du manteau interne s'appliquant très-étroitement à son pourtour, tandis que le contour du manteau externe passe en ligne presque droite, depuis le sommet de la bouche branchiale vers le sommet du ganglion. Le ganglion présente dans sa partie interne l'apparence d'une cavité, expression optique du recourbement de son bord interne, qui forme passagèrement une espèce de capuchon, excavé en dedans. Une petite distance seulement sépare l'anus respiratoire du ganglion. Cette ouverture postérieure (*b*) fait une espèce de saillie en forme de mamelon, elle est ouverte circulairement et entourée d'un rebord épais du manteau interne. Le manteau extérieur passe directement du sommet du ganglion nerveux sur le mamelon anal, mais le manteau interne présente une profonde impression entre les deux, de manière que nous pouvons considérer l'espace conique (*s*¹) sur lequel se trouve l'anus respiratoire comme l'analogue de la cavité cloacale, développée en permanence chez les autres Tuniciers, mais confondue dans les Salpes avec la cavité respiratoire. Une cavité cylindrique (*γ*) s'étend dans l'intérieur du corps depuis la bouche respiratoire jusque vers l'extrémité postérieure, elle est séparée du cône cloacal par une large bande longitudinale (*e*) qui descend en droite ligne depuis le bord postérieur du ganglion nerveux, et qui est le rudiment de la branchie. L'extrémité postérieure du corps est arrondie, elle présente dans le fond même un corps arrondi, sphérique et opaque, plus petit que le système nerveux (*g*), c'est l'ovisac avec son œuf. Autour de ce corps se montre, présentant un contour ondulé, l'intestin (*z*) sous forme d'un cylindre encore solide. Dans l'angle postérieur du corps, mais déjà sur la face ventrale se voit un espace clair, mal défini (*g*), c'est le cœur qui ne montre pas encore des contractions. Enfin, sur la face ventrale du corps qui est appliquée immédiatement sur le stolon se font apercevoir deux prolongements dont l'un, l'antérieur (*β*), est aplati et solide, tandis que l'autre, postérieur (*δ*), est arrondi, creux, et contient dans son intérieur un corps arrondi, opaque, granuleux, le stoloblaste (*ξ*). C'est par ces deux prolongements que le bourgeon est fixé sur le stolon. Le processus antérieur, qui restera pendant toute la durée de la vie pour la fixation des individus en chaîne, attache le bourgeon sur le côté ventral du stolon, tandis que le processus postérieur, contenant le stoloblaste, le fixe sur la face interne ou dorsale du stolon.

En comparant le bourgeon ainsi formé avec l'individu adulte, on aperçoit des différences considérables dans la forme et dans l'arrangement de ses parties. Dans l'individu développé, les deux ouvertures sont opposées aux extrémités de l'axe du corps, le système nerveux rapproché de l'ouverture antérieure et très-éloigné de l'anus respiratoire; dans le bourgeon il est à égale distance entre ces deux ouvertures, et l'anus branchial est placé sur la face dorsale du corps. La branchie, peu large et arrondie, descend obliquement dans l'individu adulte, et si l'on considère l'espace entre elle et l'ouverture postérieure comme cavité cloacale, celle-ci serait plus considérable que l'espace branchial antérieur circonscrit entre la branchie et la bouche respiratoire. Dans le bourgeon, ces rapports sont entièrement renversés; il faut donc que, pendant le progrès du développement, l'ouverture postérieure s'allonge en glissant, si je puis m'exprimer ainsi, en arrière, et que l'intestin avec le cœur soit refonlé de la place qu'il occupe vers la face ventrale.

Ayant fixé ainsi notre point de départ, nous pouvons revenir en arrière pour reprendre la formation des bourgeons depuis leur commencement. Nous voyons maintenant que l'extrémité ganglionnaire représente dans son ensemble toute la portion antérieure de la Salpe, comprenant la bouche respiratoire, le ganglion et même l'ouverture postérieure, tandis que l'extrémité intestinale représente dans son ensemble l'intestin, le cœur, l'ovaire et les dépendances de ces organes. Si nous poursuivons la formation des organes pris isolément, nous verrons que tous ces organes se forment par différenciation de la masse d'abord informe et indivise du bourgeon.

Le *système nerveux central* (*d*) se présente de prime abord comme une accumulation de matière granulée solide, très-mal définie dans ses contours et d'une grandeur colossale par rapport au corps (fig. 6). Bientôt les contours deviennent plus marqués, la face externe paraît, vue d'en bas, légèrement bilobée, et à la partie postérieure se montre le creux, que j'ai mentionné plus haut, et dans lequel s'adapte l'extrémité antérieure de la branchie. Le système nerveux en entier a alors la forme d'une cloche solide dont le sommet serait tourné en dehors, tandis que le pourtour évasé est tourné du côté de la cavité respiratoire. Un observateur moderne a pris ce creux ouvert vers la cavité respiratoire pour une cavité entièrement close, mais on peut facilement se convaincre par l'examen des bourgeons plus dé-

veloppés (tab. 6, fig. 12) que ce creux indique seulement un rebord embrassant l'insertion de la branchie sur le manteau interne. Bientôt aussi ce creux se remplit de nouveau, de manière que le système nerveux présente alors comme au commencement un corps arrondi et parfaitement solide; ce n'est que vers le milieu de la vie stolonaire que l'on remarque un développement intérieur de ce ganglion (tab. 7, fig. 2 et 3). Le ganglion a pris alors une figure ovalaire, ses contours sont arrêtés au point que l'on remarque par-ci et par-là des traces d'une enveloppe transparente qui se prolonge en dehors et dans laquelle sont déposées de nouvelles accumulations, représentant sans doute l'organe oculiforme. On remarque au moment même où cette formation de l'organe oculiforme commence les nerfs périphériques, qui rayonnent de tous côtés, en se rendant vers les différentes régions du corps. J'ai déjà fait observer (*Bilder aus dem Thierleben*, p. 73) que ces nerfs paraissent tout d'un coup sans qu'on puisse voir un accroissement soit de la périphérie vers le centre, soit du centre vers la périphérie, et qu'ils se forment sans doute simultanément dans toute leur longueur par différenciation dans l'épaisseur des tissus du manteau interne. C'est si bien vrai, que l'on peut comparer, comme en est convenu M. Leuckart, deux individus juxta-posés dans le même stolon, dont l'un ne montre encore aucune apparence de nerfs, tandis que dans l'autre on peut les voir parfaitement dans toute leur étendue.

Le développement ultérieur du système nerveux s'achève rapidement après l'apparition des nerfs périphériques. Les accumulations antérieures se réunissent au ganglion préexistant par un col assez court, mais rétréci, et le ganglion en entier présente maintenant, vu de profil (tab. 7, fig. 3) la figure d'une courte bouteille à large gouleau, dont le rebord est recourbé comme la corolle d'une fleur. Petit à petit cette partie recourbée s'allonge sous forme d'un prolongement cylindrique, le pigment rouge commence à se déposer vers la base de ce prolongement comme à son extrémité (tab. 7, fig. 9), et on remarque alors déjà la disposition des trois taches irrégulières (tab. 7, fig. 8), qui caractérisent le ganglion de la forme agrégée de celui de la forme isolée. En même temps que le pigment se dépose, les élévations transparentes, sous forme de cornées du manteau interne, s'élèvent aussi et achèvent de donner au ganglion et à ses dépendances la forme qu'il montre dans l'animal complet.

La séparation des enveloppes externes du bourgeon pour former les deux couches du manteau se remarque de fort bonne heure dès que ces bourgeons ont acquis une forme bien déterminée. Elle se fait en même temps que la différenciation des organes internes. Tous ces organes se remarquent d'abord sous forme de contours peu réguliers et mal accentués, se confondant avec l'entourage. On voit alors dans l'intérieur plusieurs corps opaques, une cavité intérieure, la branchie naissante, qui traverse cette cavité, et tout cela enveloppé de deux couches assez parallèles, qui pourtant s'écartent visiblement en plusieurs endroits, comme surtout entre le système nerveux et l'anus respiratoire. Les deux couches du manteau naissent donc par différenciation dans le même moment que les organes internes commencent à se définir. On a prétendu dans ces derniers temps que la formation du manteau extérieur se faisait par sécrétion dans une période beaucoup plus avancée de la vie embryonnaire. Je ne puis vis-à-vis de cette assertion que m'en rapporter à mes dessins que j'ai reproduits tab. 6 tels que je les ai pris à la chambre claire. On ne voit dans le bourgeon représenté fig. 4 aucune forme précise que l'on pourrait rapporter à celle d'une Salpe, et les rudiments des organes indiqués dans l'intérieur sont absolument indistincts et non séparés par des cavités. Le tout est encore un chaos indéterminé dans lequel la différenciation se fait presque d'un seul coup comme pour les nerfs périphériques. Du moment que l'on voit le système nerveux avec des contours un peu précis, on aperçoit aussi la cavité interne respiratoire, la branchie, l'ouverture postérieure, l'œuf, le paquet des intestins et les deux couches du manteau, disjoints même en quelques endroits. Je crois qu'on ne peut voir des dessins plus concluants sous ce rapport que les fig. 6 et 7 de la tab. 6 ; c'est surtout sur la face ventrale du bourgeon, comme entre le système nerveux et l'ouverture postérieure que l'on peut constater l'écartement entre les deux couches du manteau, et je persiste dans mon opinion, que la première formation du manteau externe n'est point due à une sécrétion, mais à la séparation en deux couches de l'enveloppe externe du bourgeon. Mais si la séparation de ces deux couches frappe d'abord l'œil de l'observateur, il ne sera point dit que d'autres différenciations ne lui soient contemporaines. La masse interne du bourgeon s'écarte de manière à désunir les contours des organes internes et des cavités respiratoire et cloacale qui les entourent, et en même temps le bourgeon se sépare du stolon au point de ne lui être attaché que par les deux

prolongements que j'ai signalés. La cavité du corps n'est donc point comme on pourrait le croire la transformation de cette petite rigole transverse du stolon sur laquelle le bourgeon s'était moulé dans le commencement, elle n'a aucune communication ni avec la cavité du stolon, ni avec le système circulatoire de la mère, dont un courant traverse le stolon. On ne voit donc guère une succession déterminée pour la formation de différents organes que pour l'apparition du cœur qui se fait un peu plus tard ; pour tous les autres organes les rudiments se dessinent en même temps lorsque l'élan de la différenciation est une fois donné. Nous pouvons donc passer ces organes en revue sans nous inquiéter davantage de leur première apparition.

La *branchie* (*e*) se voit d'abord (fig. 6) sous forme d'une bande extrêmement large, presque aussi large que longue, qui est composée de deux substances : une substance interne, grenue, et une substance externe parfaitement transparente, qui paraît former deux bandes longitudinales, mais qui, en réalité, constitue une gaine autour de la masse grenue centrale ; la largeur de la branchie (tab. 6, fig. 6) correspond aux dimensions considérables du système nerveux. A mesure que le bourgeon s'allonge pendant son développement, la branchie devient plus longue et plus mince, comme si elle était étirée, et en même temps la substance interne devient plus transparente et perd son apparence grenue ; mais en revanche on y voit des rangées longitudinales de granules arrondies (tab. 7, fig. 2) qui ressemblent aux corpuscules sanguins des adultes, mais qui sont encore parfaitement immobiles. Le cœur du jeune bourgeon bat déjà depuis longtemps, et les mouvements respiratoires sont déjà très-énergiques avant qu'on puisse observer la moindre trace des bandes ciliées qui sont disposées sur la branchie ; ces bandes ne paraissent que peu de temps avant la séparation de la chaîne du stolon et seulement après la formation de tous les autres organes. La substance transparente, qui enveloppait d'abord le cylindre de la branchie, disparaît alors sur la face ventrale de cette dernière et ne se soutient plus que sur la face dorsale où elle forme la bande que nous avons mentionnée dans la description anatomique.

Le développement de l'*intestin* (*z*) est plus difficile à suivre que celui de la branchie, et j'avoue que je ne sais pas comment déterminer les contours que l'on voit dans les premiers temps de la formation du bourgeon. Ce qui se forme évidemment d'abord, c'est la partie transversale de l'intestin qui correspond à la bouche, à

l'œsophage et au cœcum. Cette partie se distingue surtout bien dans les bourgeons un peu avancés dans lesquels le cœur commence à se former (tab. 6, fig. 7) sous forme d'un cylindre flexueux, sur l'extrémité antérieure duquel on voit une légère impression triangulaire comme indice de la bouche. Vue de face, la bouche se présente plus tard (tab. 6, fig. 9) sous forme d'un entonnoir dont les lèvres sont recourbées en dedans. La partie ascendante de l'intestin ne se distingue pas d'abord de l'endostyle et ne s'en sépare que plus tard, presque en même temps que l'on aperçoit les premiers battements du cœur (tab. 7, fig. 10). Depuis ce moment-là, l'intestin affecte entièrement la forme qu'il a dans l'individu développé, et vers la fin de la vie embryonnaire on voit aussi paraître la coloration jaune résultant de la sécrétion de la bile. C'est alors aussi qu'on aperçoit la formation du tronc musculaire réticulé qui, comme M. Müller l'a fort bien observé, se forme par un dessin réticulé dont les morceaux n'ont d'abord pas de communication ensemble.

J'ai parlé de la *cavité cloacale*, qui se dessine si clairement peu de temps après la différenciation des organes internes. Un plan dirigé verticalement sur la branchie du bourgeon (tab. 6, fig. 7) couperait, en effet, la cavité interne en deux parties inégales; une plus grande quadrilatère: (γ) la cavité respiratoire ou branchiale; — une autre conique: (s^1) la cavité cloacale. L'homologie de ces deux cavités ne saurait être contestée, lorsqu'on a égard à d'autres Tuniciers, où elles sont séparées par un plancher et où la bouche se trouve au fond de la cavité branchiale, tandis que l'anus aboutit dans la cavité cloacale. Ce qui est curieux seulement, c'est que les rapports de ces deux cavités vis-à-vis de l'intestin sont complètement changés dans la forme agrégée de notre Salpe, et que l'anus intestinal s'ouvre, de tous les temps et depuis sa première formation, dans la cavité branchiale et non dans la cavité cloacale. Dans les autres Salpes à noyau, dans la Salpe virgule, dans la forme solitaire de notre Salpe pinnée se trouvent les rapports normaux de l'intestin avec la cavité cloacale. D'où vient, dans notre Salpe, cette inversion, qui n'est point la conséquence d'une marche anormale de développement, mais qui est donnée dès la première apparition de l'intestin? Je laisse la réponse à cette question, certes très-importante, à quelques auteurs modernes, qui savent si bien remplir les lacunes de leurs observations par des discussions sans fin et sans utilité pour la science.

Le cœur (g) apparaît un peu plus tard que les premiers rudiments de l'intestin sur

la face ventrale de ce dernier, juste au point où il se recourbe et vis-à-vis du processus postérieur qui joint le bourgeon à la face ventrale du stolon. On ne peut d'abord pas le distinguer au milieu des contours peu arrêtés de l'intestin ; il m'a paru même que son blastème formait d'abord un ensemble avec celui-ci. Plus tard (tab. 6, fig. 7), on le voit au milieu d'une cavité arrondie formée d'une couche de substance extrêmement mince. Les contractions n'existent pas encore lors de ce début ; elles ne commencent que plus tard lorsque la branchie a déjà sa forme définitive (tab. 7, fig. 10). Le sang des bourgeons est parfaitement incolore et dépourvu entièrement de corpuscules pendant les premiers temps, de manière qu'on ne peut distinguer alors les courants sanguins qui, sans doute, sont établis dans tout le corps et qui se portent surtout sur le stoloblaste.

Nous avons fait observer déjà que, depuis la première différenciation des organes, on pouvait distinguer parmi les organes divers, indiqués dans l'extrémité postérieure du corps, un organe sphéroïdale, opaque, qui est placé presque dans la ligne médiane du corps et qui se présente presque au milieu du bourgeon même lorsque l'on regarde le stolon depuis sa face ventrale. Ce corps (*g*) (tab. 6, fig. 5 et 6 et suivantes) n'est autre chose que l'*ovaire* réduit dans les Salpes, à un seul ovisac, dans l'intérieur duquel se formera un seul œuf, qui se développera plus tard. Ce corps paraît d'abord parfaitement homogène, grenu, opaque et entièrement arrondi, mais bientôt on aperçoit qu'il envoie vers le côté droit un prolongement qui s'allonge de plus en plus, et qui finit enfin par s'arrêter entre la deuxième et troisième bande musculaire. Plus le bourgeon se développe, moins cet organe, qui reste dans un état stationnaire quant à son volume, se fait remarquer. Le corps du bourgeon augmentant sans cesse en volume, il s'ensuit naturellement que l'ovaire autant que le système nerveux, doivent occuper moins de place sur ce corps agrandi. Ce n'est que vers la fin du développement stolonaire que l'ovaire perd son aspect grenu, qu'il devient transparent et que l'on remarque à l'intérieur les contours extrêmement faibles, mais pourtant bien arrêtés, de l'œuf et de la vésicule germinative. Il paraît donc évident aussi ici, que l'œuf se forme, dans l'intérieur de l'ovisac, par la différenciation d'une masse grenue et plastique, accumulée en cet endroit. Nous nous occuperons plus tard du développement ultérieur de l'œuf, lorsque nous traiterons de la formation de l'embryon par fécondation.

Les relations du bourgeon avec le stolon, que j'avais décrites déjà dans ma première communication sur ce sujet, ayant été mises en doute assez gratuitement depuis par M. Leuckart, je dois entrer dans quelques détails à ce sujet.

On a vu que les premiers rudiments du bourgeon consistaient dans une espèce de moulage par-dessus une fosse latérale de la cavité du stolon, laquelle fosse se présente presque comme une fente, lorsqu'on regarde la face interne de la cavité après avoir fendu le stolon dans sa longueur. Nous avons remarqué également que la cavité respiratoire du bourgeon n'était jamais en communication avec cette fosse primitive, creusée dans la paroi du stolon, mais qu'elle se formait par écartement dans la masse du bourgeon même. La fosse primitive est donc située sur la face ventrale de la cavité respiratoire, et elle occupe évidemment la place du sillon ventral et de l'endostyle. A mesure que le bourgeon se développe, cette fente se ferme davantage; l'embryon, qui d'abord était appliqué avec toute sa face ventrale sur le stolon s'en détache davantage par les extrémités autant que par le milieu du corps, et il ne reste bientôt que deux prolongements qui l'attachent au stolon, l'un situé près de l'extrémité antérieure, l'autre près de l'extrémité postérieure, mais tous les deux attachés à la face ventrale. On voit dans les différentes figures de la table 6 ces deux prolongements dans toutes les positions de l'embryon.

Le prolongement postérieur (β) est évidemment le plus important pour la vie du bourgeon; c'est un tube creux qui s'étend immédiatement depuis le cœur à la face externe du stolon, et dans le milieu duquel plus rapproché encore du cœur que du stolon, se forme un corps arrondi, opaque, globulaire (ζ) que nous avons appelé la *stoloblaste*. Aussi longtemps que le cœur du bourgeon est encore dépourvu de mouvements, ce corps conserve son apparence primitive, montrant seulement ses contours de plus en plus distinctement arrêtés. Mais dès que les contractions du cœur du bourgeon commencent, le stoloblaste change aussi de forme et acquiert petit à petit celle d'un gâteau ou d'une cloche irrégulière (tab. 7, fig. 6), qui est composée de deux sortes de substances cellulaires. La convexité de la cloche est tournée du côté du stolon; elle est composée de cellules opaques, grenues, qui forment des accumulations plus denses à certains endroits, de manière que la cloche présente l'apparence de côtes et de sillons peu profonds partant de son sommet (tab. 7, fig. 7). On voit dans cette partie des trous, par lesquels le courant sanguin venant du

stolon entre et sort par ondées, qui se règlent d'après les contractions du cœur maternel. La seconde partie du stoloblaste, qui est tournée vers le cœur du bourgeon, est composée de cellules plus grandes, plus transparentes, sans contenu grenu et qui composent le bord de la cloche ou de l'ombrelle, si toutefois on veut comparer le stoloblaste à des corps de ce genre. Le bord plus transparent du stoloblaste est parcouru par un courant fort venant du cœur du bourgeon, mais qui se fait moins remarquer que les courants sillonnant la partie stolonaire du stoloblaste, parce que les corpuscules sanguins manquent d'abord complètement au sang du bourgeon et se trouvent aussi plus tard seulement en petite quantité.

On le voit donc, ce stoloblaste est absolument l'analogue du placenta embryonnaire; il est posé comme intermédiaire dans le tube ouvert, qui établit la communication du stolon avec le cœur du bourgeon, et, je le répète, on ne voit jamais un globule sanguin venant du stolon pénétrer à travers ce corps pour entrer dans le courant sanguin du bourgeon. M. Huxley dit expressément qu'il a vu ce passage chez la Salpe démocratique. M. Leuckart soutient que le stoloblaste manque à cette espèce, ainsi qu'à la Salpe runcinata; — n'ayant pas examiné ces deux espèces en détail, je ne puis combattre ces assertions, mais ce que je soutiens avec certitude, c'est l'existence et les rapports du stoloblaste tels que que je viens le décrire dans la Salpa pinnata¹. Ce stoloblaste persiste même encore lorsque le bourgeon s'est

¹ Ce qui doit étonner singulièrement le lecteur attentif, c'est que M. Leuckart donne, à la table II de son mémoire, fig. 17 et 18, deux figures de bourgeons, l'un de *S. mucronata*, l'autre de *S. fusiformis*, dans lesquels le stoloblaste est dessiné et désigné par la lettre *v*, qui se rapporte dans le reste des figures, à l'éléoblaste des embryons placentaires. Ces figures ressemblent, du reste, beaucoup plus à des embryons qu'à des bourgeons, et, M. Leuckart appliquant à ces deux produits d'une génération différente la même dénomination « d'embryon, » on pourrait être dans le doute, si ces deux figures ne portaient, d'une manière très-visible et très-saillante, l'œuf qui existe seulement dans les bourgeons. L'éléoblaste ne se trouvant que dans les embryons placentaires, l'œuf ne se trouvant que dans les bourgeons, les figures citées seraient donc des compositions impossibles? Nous ne voulons pas faire cette injure à M. Leuckart, nous aimons mieux croire qu'il a vu et désigné le stoloblaste chez les bourgeons des espèces indiquées, sans se rendre compte de la nature de cet organe.

La légèreté avec laquelle M. Leuckart prodigue ses assentiments et ses dénégations se démontre, du reste, encore d'une manière saillante au sujet des mêmes organes. En signalant dans mes tableaux de la vie animale pour la première fois l'existence du stoloblaste, j'avais bien indiqué sa position près du cœur, ses relations avec le cœur du bourgeon, et j'avais insisté sur les rapports qui existent entre le stoloblaste et les organes embryonnaires passagers, savoir le placenta et l'éléoblaste. M. Leuckart dit à ce propos : « Je n'avais point devant mes yeux la description de M. Vogt en faisant mes recherches, mais je crois qu'un

détaché complètement du stolon ; on le voit encore quelque temps après la séparation des jeunes chaînes (tab. 9, fig. 2), et il ne disparaît complètement que lorsque le testicule commence à se former. Ce corps est alors situé un peu du côté droit dans le voisinage immédiat du cœur, dont l'ouverture postérieure est en communication par un fort courant avec le stoloblaste ; il montre d'abord encore un rudiment du tube de communication avec le stolon, rudiment fermé maintenant, et se présentant sous forme d'un petit mamelon à pointe arrondie, fourni évidemment par le manteau interne (tab. 7, fig. 4 et 7). Bientôt après la séparation des bourgeons d'avec leur mère ce petit cône disparaît aussi, les cellules transparentes sont resorbées, le stoloblaste ne se présente plus que sous la forme d'un gâteau aplati de cellules grenues qui disparaissent à leur tour sans laisser aucune trace (tab. 9, fig. 2 ; tab. 7, fig. 11).

Le processus antérieur de fixation (s) est beaucoup plus persistant que le postérieur ; il reste dans la vie future comme moyen d'attachement pour la formation des chaînes. Ces prolongements, étant presque aussi épais que les bourgeons eux-mêmes, occupent bientôt toute la face dorsale du stolon, de manière que les processus des deux côtés s'intercalent de la manière représentée tab. 6, fig. 5 et 12. Le prolongement lui-même est homogène, transparent, de la forme d'un parallépipède allongé et dépourvu entièrement de tout courant de circulation. Bientôt se forme sur sa face supérieure un dépôt de matière grenue et squameuse, qui a la forme irrégulière d'une ancre (n), et un courant sanguin venant du bourgeon et longeant cette ancre se laisse distinguer dans les temps avancés du développement. A mesure que le bourgeon grandit, le processus s'allonge aussi, et la substance squameuse s'étire davantage. En même temps le processus se détache successivement de la face dorsale du stolon, mais la substance squameuse colle encore ensemble tous les prolongements, de manière que ces prolongements restent réunis comme s'ils

« pareil organe ne m'aurait guère échappé, s'il existait réellement. » Et pourtant le même auteur avait dit, quelques pages avant (page 57, note 2) en parlant de l'éleoblaste : « Meyer déjà a bien reconnu la nature de ce corps, mais il l'a nommé improprement « vitellus. » Cette désignation est impropre, comme le dit aussi Krohn, parce que ce corps se trouve aussi chez les bourgeons, qui naissent pourtant par « gemmation et, par conséquent, sans intermédiaire d'un vitellus. » M. Leuckart, en copiant Krohn, admet donc l'existence chez les bourgeons d'un corps, dont il ne parle pas dans sa description du développement du bourgeon et dont il nie même expressément l'existence.

étaient encore attachés au stolon. Vers la fin du développement stolonaire, la substance squameuse se retire petit à petit, mais de manière à former encore un dépôt considérable sur la surface supérieure du processus un peu avant son extrémité. Ce dépôt persiste encore dans les individus qui ont été complètement détachés du stolon et réunis en chaîne libre (tab. 9, fig. 2), et les bandes musculaires qui entrent dans le processus de fixation se rendent vers cette accumulation. C'est par elle que les individus de la chaîne sont surtout accolés de manière qu'il faut une certaine force pour les désunir.

Les jeunes chaînes se détachent donc du stolon quelquefois volontairement, quelquefois par un accident extérieur dans un état presque complet de formation. Les bourgeons qui les composent ont tout au plus la longueur de cinq millimètres, mais ils montrent tous les organes parfaitement formés, sauf l'organe latéral et le testicule. On y aperçoit encore les restes du stoloblaste, ainsi que du tissu squameux de l'ancre, qui avait acquis un si haut développement pendant l'époque stolonaire. L'organe latéral a commencé à se former; il est toujours blanchâtre dans le commencement, mais composé dès le premier moment de grandes cellules granuleuses déposées dans des cœcums. Le testicule ne se forme qu'après le détachement des bourgeons; je ne l'ai vu avec certitude que dans des individus ayant déjà un centimètre de long, dans lesquels l'œuf fécondé avait commencé sa migration. On le voit alors entre l'endostyle et l'intestin sous forme d'un tube allongé extrêmement transparent, qui se prolonge en s'amincissant de plus en plus jusque vers l'anus. Plus tard, dans des individus longs de trois à quatre centimètres, on voit ce tube primitif composé d'un faisceau de tubes séminifères qui se remplissent de cette masse blanchâtre et crayeuse, que l'on reconnaît à l'examen microscopique pour être du sperme. Les Zoospermes développés et vivants ne se voient que dans des individus qui ont presque atteint le terme de leur accroissement.

Si nous cherchons à résumer maintenant ce développement par gemmation, nous voyons que les bourgeons naissent comme des corps simples, et non point par fusion de deux moitiés isolées, et que chaque bourgeon reste isolé sur le stolon pendant toute sa vie, en tant qu'il n'y a jamais aucune communication, ni de cavités, ni de vaisseaux, entre les bourgeons opposés ou ceux d'une même série. Nous pouvons distinguer peut-être plusieurs périodes dans le développement de ces bour-

geons ; la première, où ils ne sont que des bosses moulées sur le stolon, et où l'on remarque seulement deux accumulations mal définies, correspondantes à la partie antérieure (système nerveux), et à la partie postérieure (noyau). La seconde période ébauche les organes par différenciation ; système nerveux, branchie, intestin, couches du manteau, ouvertures du corps commencent à se dessiner et à prendre des contours fermes. La troisième période embrasse la formation d'une circulation propre par l'ébauche du cœur, la débiscence des ouvertures respiratoires et l'établissement de la circulation stoloblastique. La quatrième période, enfin, commence avec l'apparition des cils vibratils sur la branchie, et finit avec la chute du bourgeon, laquelle est suivie par l'établissement du testicule et par le développement de l'embryon.

C'est ce second mode de propagation, la *génération ovipare*, que nous allons suivre maintenant en détail (pl. 8 et 9).

Nous avons vu que l'œuf (*g*) était situé dans le commencement du développement stolonaire au-dessous de l'ouverture postérieure entre celle-ci et la bouche intestinale, à peu près dans la ligne médiane du corps ; que cet œuf était enfermé dans un ovisac formé avant lui, lequel se continuait en un oviducte ou plutôt en une tige solide (*g*¹), dont l'extrémité se fixait sur le côté droit du jeune animal entre les deux bandes musculaires postérieures et sur le bord d'un vaisseau transverse très-considérable. L'ovisac avec sa tige a d'abord (tab. 6, fig. 5, 10, 13) la forme d'un sigma (σ), et, plus tard, celle d'un poëlon à longue tige, et son volume est assez considérable par rapport aux dimensions du bourgeon. A mesure que le bourgeon grandit, cet appareil qui n'augmente nullement en volume pendant tout le développement stolonaire, devient plus petit par rapport au volume du bourgeon, et il échappe facilement à l'examen chez des individus dont les chaînes viennent se détacher du stolon, si on ne le recherche pas attentivement. Pendant tout le temps du développement stolonaire, l'œuf contenu dans l'ovisac ne subit aucune transformation, l'appareil en entier se détache un peu de la paroi interne du manteau, mais il reste accolé à cette surface tout en étant parfaitement libre et attaché seulement par l'extrémité de sa tige. Celle-ci est fixée d'abord très-simplement au-dessous de la bande musculaire, mais petit à petit deux plis de la paroi interne du manteau s'élèvent à cet endroit et entourent le point de fixation de manière à former un petit

creux allongé, que nous appellerons la navette, puisqu'il a effectivement la forme de cet instrument usité chez les tisserands. Les lèvres de cette navette s'élevaient fort peu au-dessus du niveau de la surface interne du manteau, et son fond établit un véritable creux dans lequel la tige de l'ovisac est fixée. L'œuf lui-même se voit jusqu'au moment où les chaînes vont se détacher dans la forme que montre la fig. 6 de la tab. 8, sous un grossissement fort considérable. Le vitellus, composé d'une substance homogène et entièrement transparente, remplit la cavité tout entière de l'ovisac. On voit dans la masse vitelline, rapprochée du bord inférieur, la vésicule germinative et au milieu de cette vésicule transparente la tache germinative sous la forme d'une petite sphère, dont les bords sont à peine accusés. Toutes ces parties sont tellement transparentes et leur pouvoir de réfraction tellement semblable, que l'on a la plus grande peine à les distinguer.

J'insiste encore particulièrement sur la structure de la tige de l'ovisac, que l'on ne peut qu'improprement nommer oviducte, puisque cette tige est absolument solide et sans trace d'un canal, par lequel pourrait passer l'œuf. Les dimensions réciproques s'opposeraient, du reste, déjà à un pareil passage, qui ne pourrait s'effectuer que par une dilatation extrêmement considérable du canal, si toutefois il existait.

On a dit encore que l'œuf et l'ovisac se formaient dans l'épaisseur du manteau interne. Je crois que c'est une erreur. Il est possible que l'ovisac soit lui-même fourni par le manteau interne; il m'a paru se former dans la substance du manteau interne par suite de cette différenciation générale, qui jette les premiers rudiments des organes; mais dans le temps où le bourgeon va se détacher du stolon et où la fécondation doit s'opérer, l'ovisac certainement est seulement accolé à la face interne du manteau, et non pas enchâssé dans la substance de ce dernier. J'ai pu, à cette époque, faire balancer l'ovisac pendu à sa tige comme un pendule, en le poussant avec une aiguille.

La fécondation a évidemment lieu pendant que l'œuf et tout l'appareil générateur se trouvent encore dans l'état décrit. M. Krohn insiste sur ce fait, relevé aussi par ses successeurs, savoir qu'au moment où le développement de l'œuf commence, celui du testicule du même animal ou des individus de la même chaîne se trouve encore tellement en arrière, qu'il est impossible que la fécondation ait lieu par des

individus de la même chaîne. Chez notre espèce, en effet, une pareille fécondation ne pourrait se produire, puisque le testicule ne se forme dans les individus agrégés que lorsqu'ils ont déjà acquis une taille considérable et longtemps après leur détachement du stolon, tandis que le développement de l'œuf commence toujours avant qu'on ne puisse voir aucune trace du testicule et quelquefois même dans des chaînes qui sont encore fixées au stolon de leur mère, mais qui sont prêtes à se détacher. Il ne peut donc y avoir de doute sur ce fait, que les œufs des jeunes chaînes doivent être fécondés par des individus agrégés arrivés à leur dernier développement. Cette fécondation dépend donc du hasard qui amène la rencontre de deux chaînes d'âge différent. On peut, en effet, prouver facilement par le degré de développement des embryons qu'il n'y a point d'époque tout à fait fixe pour la fécondation, et qu'il doit y avoir un terme plus ou moins long, espacé autour de l'achèvement du développement stolonaire, pendant lequel la fécondation peut avoir lieu. J'ai marqué dans l'explication des figures, à côté de chaque embryon, la mesure de la longueur totale de la mère, et il en résulte que des individus de 44 millimètres de long avaient des embryons beaucoup plus développés que d'autres individus qui mesureraient quarante-cinq millimètres. J'ai vu de même des individus de trente millimètres de long chez lesquels le développement avait à peine commencé, tandis que chez d'autres de 20^{mm}, le placenta était déjà complètement formé. Il y a donc dans le développement de l'œuf une époque d'arrêt plus ou moins prolongée qui se trouve disposée autour de la période du détachement des chaînes, et qui peut se prolonger pendant plus ou moins longtemps, jusqu'à ce que le hasard vienne procurer la fécondation.

Les premiers changements qui s'opèrent consistent dans une migration de l'ovisac vers son endroit de fixation. J'ai donné, dans les premières cinq figures de la table 8, des dessins représentant les phases successives de cette migration, telle que je les ai observées chez de nombreux individus. La figure 1 représente l'ovisac avec sa tige, et la navette dans le fond de laquelle cette tige est fixée. On voit dans la seconde figure l'œuf qui remonte, non par raccourcissement de cette tige, mais par enroulement ; dans la fig. 3, enfin, l'œuf est arrivé dans la cavité de la navette, la tige l'entoure de manière à former un anneau autour, et l'extrémité de la tige s'est raccourcie de manière à former un tronçon court un peu onduleux ; dans les fig. 4

et 5, enfin, ce déplacement est complet, l'œuf est fixé au milieu de la navette, il est enveloppé entièrement par l'oviducte, fixé par un court tronçon au fond de la navette, et les bords de cette dernière commencent à se relever pour l'entourer aussi d'une seconde enveloppe. Je soumetts ici ces dessins, relevés au moyen de la chambre claire, au jugement de mes lecteurs, en demandant s'il est possible de donner une autre explication de ces faits, que celle que je viens de communiquer. Je sais bien que ces faits ne sont pas entièrement en rapport avec ce qu'on a vu sur d'autres espèces de Salpes. Les observations que j'ai recueillies moi-même sur les *Salpa mucronata* et *maxima*, quoique peu complètes, ne m'ont montré, à l'endroit de la navette, que deux grosses lèvres calleuses fournies par le manteau intérieur, qui se ferment au-dessus de l'œuf en formant d'abord une fente très-bien accusée. Dans la *Salpe* pinnée, où j'ai suivi les phases d'évolution pas à pas telles que je viens de les exposer ici, la navette m'a paru l'analogue de ces grosses lèvres saillantes, mais ses bords sont infiniment plus minces et son relief beaucoup moins accusé que dans les espèces citées.

Mes observations sur le développement de l'œuf même présentent ici une petite lacune. Je n'ai point rencontré de chaînes dont les individus eussent mesuré entre 10 et 20^{mm} de longueur; et c'est pendant cette période que doit se faire le fractionnement du vitellus et la disparition de la vésicule germinative. Cet état a été observé, du reste, par M. Müller de Wurzburg. La tab. 8, fig. 7, montre l'état de l'œuf tel que je l'ai rencontré dans des individus ayant une longueur de 20^{mm} à peu près. On trouve alors, à l'endroit de la navette, une courte et grosse massue dont la tige creuse, large et bourrelée paraît formée par une continuation du manteau interne. Le sommet de cette massue fait saillie dans la cavité respiratoire de la mère, de manière à être faiblement balancé par les mouvements respiratoires de la mère; le sommet est percé, à son centre, par une ouverture ou une espèce de canal assez large, qui évidemment est produit par la soudure incomplète des bords de la navette. La cavité interne de la tige est parcourue par un courant sanguin considérable, fourni par le ruisseau transverse qui coule le long de la bande musculaire moyenne. Ce courant se ramifie dans un corps presque transparent en forme de cloche, lequel remplit en grande partie la cavité même du sommet de la massue. Cette cloche à quatre gros piliers, dont le sommet est tourné vers l'extré-

mité libre de la massue, tandis que les piliers entourant la cavité de la cloche regardent le courant sanguin, montant par la tige creuse depuis le vaisseau de la mère; cette cloche, dis-je, est évidemment le placenta. La forme de ce corps rappelle entièrement celle des bourgeons médusaires qui se produisent sur les polypes hydriques, et évidemment est due à la même cause. C'est le courant sanguin lui-même qui dépose la substance solide par laquelle il se ramifie, et la seule différence que l'on puisse trouver entre ce dépôt du placenta des Salpes et d'un bourgeon médusaire consiste en ce que ce premier se fait autour d'un œuf fécondé. On remarque, en effet, au sommet du placenta l'œuf sous forme d'un corps un peu allongé, opaque et grenu, dans lequel on ne peut plus apercevoir aucune trace de la vésicule germinative.

Je crois pouvoir me fonder sur cette observation pour corriger une expression fautive que j'ai commise moi-même d'abord, et qu'un observateur récent a adoptée. Dans l'exposition rapide que j'avais faite du développement embryonnaire des Salpes¹, j'avais dit: « Le vitellus se sépare en deux parties, situées l'une devant l'autre, que l'on peut distinguer par leur substance et leur forme. » Or, c'était là une expression mal choisie. Le vitellus évidemment ne se partage point en deux parties, dont l'une formerait l'embryon, tandis que l'autre se constituerait en placenta. Le placenta, au contraire, est un corps formé par dépôt sous l'influence du courant sanguin venant de la mère; ce dépôt se fait autour du vitellus qui, d'abord, est entièrement indépendant de lui; il s'accôle à sa face ventrale et fait bientôt corps avec lui. Le même procédé de formation que l'on observe dans les bourgeons médusaires des hydroméduses préside évidemment aussi à celui du placenta, comme à celui du stoloblaste dont nous avons décrit la formation plus haut. On voit partout dans les cas cités une cavité d'abord simple, parcourue par le courant du liquide nourricier, sous l'influence duquel se déposent en l'intérieur de la cavité même des masses solides qui se moulent suivant les courants aboutissant dans la cavité. Plus le dépôt de la matière solide s'agrandit, plus aussi les courants se ramifient et se multiplient, et les accumulations solides qui les séparent prennent alors la forme de cloches à côtes saillantes et à canaux rayonnants. Si l'on compare les différents

¹ Bilder aus dem Thierleben, page 83.

dessins donnés dans la tab. 8, on saisit immédiatement les différentes phases de la formation du placenta qui se rapportent au système exposé. On voit que ce placenta est d'abord formé d'accumulations rayonnantes qui, petit à petit, se rapprochent et se ferment à la fin pour former un creux dont l'ouverture est tournée du côté de la mère, tandis que le sommet de la cloche regarde l'œuf. Les côtes saillantes vers la cavité de ce corps, qui se remarquent d'abord, disparaissent de plus en plus à mesure que le placenta augmente en masse et qu'il devient plus opaque, et à la fin nous ne voyons plus qu'un corps presque solide parcouru par un nombre considérable de vaisseaux sanguins, fournis, d'un côté, par la mère et, de l'autre, par l'embryon. Ce qui complique ici dans les Salpes la formation de ce placenta, c'est la présence de l'œuf qui, de son côté, se développe sur le sommet de la cloche placentaire, et qui entre en relation étroite avec cette dernière. Ceci n'a, du reste, rien d'étonnant, et nous trouvons partout où un œuf se développe, dans l'organisme maternel et avec le concours de cet organisme, que le corps de la mère fournit en entier ou en partie l'organe intermédiaire destiné à entretenir les relations entre la mère et l'embryon.

Revenons maintenant à l'œuf pour suivre son développement ultérieur. Nous l'avons vu comme un corps opaque et solide établi au sommet de la cloche placentaire entre celle-ci et l'enveloppe extérieure, laquelle est percée au sommet vis-à-vis de l'œuf par un court canal. L'œuf augmente maintenant considérablement en volume, il s'étend dans la partie supérieure de la massue et occupe tout l'espace considérable entre la cloche placentaire et l'enveloppe externe. Le canal du sommet de la massue se ferme maintenant complètement (tab. 8, fig. 7 à 10). En présence des faits observés dans ces derniers temps, on peut bien croire que ce canal sert à l'introduction des zoospermes dans l'œuf, et on peut recommander aux observateurs futurs de diriger leur attention sur cet objet.

Le premier changement que l'on observe dans la masse considérablement agrandie de l'œuf, c'est la formation par écartement d'une cavité interne qui se fait reconnaître plus tard comme la cavité branchiale (fig. 9) ¹. Cette cavité se montre

¹ Je dis dans « Bilder aus dem Thierleben » textuellement (p. 83) : « Au-devant de ce placenta est situé le véritable corps de l'embryon, qui se montre d'abord comme un noyau arrondi, mais qui s'étend plus tard considérablement dans la direction transversale, et qui montre alors dans son intérieur une ca-

presque au centre de la masse embryonale qui s'est étendue ²considérablement. D'abord très-petite, elle s'étend toujours de plus en plus, de manière que la masse embryonale devient toujours plus mince ; mais bientôt se montrent d'autres formations (fig. 10). On aperçoit d'un côté un corps opaque d'un volume peu considérable, nettement accusé par ses contours et par sa substance grenue, et qui est situé dans la paroi extérieure, épaisse, qui entoure la cavité. Vis-à-vis de ce corps, qui n'est autre chose que le ganglion central (*d*), se remarque une seconde cavité, qui se forme par écartement, et qui est placée en arrière de la cavité respiratoire. Bientôt on remarque dans cette cavité de faibles mouvements contractiles qui annoncent la présence d'un boyau extrêmement mince et transparent, la présence du cœur (*g*). Les contractions du cœur sont d'abord extrêmement faibles, très-lentes, et on ne peut apercevoir des courants sanguins qui seraient chassés par ces contractions. Je n'ai point vu une accumulation de substances solides qui aurait précédé la formation par écartement du cœur, comme le veut un observateur récent ; je soupçonne que c'est une confusion causée par une accumulation qui se trouve, en effet, lors de la formation du cœur entre celui-ci et le placenta, et qui se transforme petit à petit en éléoblaste (*o*). Cette accumulation se distingue nettement dans nos figures 10 et 11 de la tab. 8, et on voit qu'à cette époque encore ses limites ne sont point nettement arrêtées, de manière que l'éléoblaste peut se confondre avec le reste de la substance embryonnaire. D'un autre côté, on comprend qu'une pareille confusion puisse facilement se faire, l'éléoblaste étant situé juste au-dessous de l'endroit où le cœur doit se former par écartement. Vis-à-vis de l'éléoblaste et au-dessous du ganglion nerveux, entre celui-ci et le placenta, se forment aussi des écartements (fig. 10) qui pourraient annoncer la formation d'une cavité à part pour la bouche respiratoire ; mais ces écartements n'ayant rien de constant, je crois plutôt qu'ils sont produits par l'accumulation de substance embryonnaire devant servir

vité qui se délimite toujours plus distinctement, et se laisse reconnaître comme cavité du corps. » — Je ne comprends pas comment M. Leuckart peut dire (l. c. page 55, note) que j'ai représenté la cavité branchiale dans sa première formation comme rudiment de l'embryon. Serait-ce parce que dans un dessin (fig. 14, pag. 79) du même ouvrage, le trait qui se rapporte à la lettre désignant le rudiment embryonnaire dans son ensemble, a été continué jusque vers cette cavité ? On trouvera, vis-à-vis de la phrase citée, le reproche que M. Leuckart me fait peut-être de nature un peu enfantine.

au développement du système musculaire, qui a son principal point de rencontre dans cet endroit.

Si nous résumons l'état du développement de l'embryon tel qu'il se montre dans les fig. 10 et 11 de la tab. 8, nous trouvons que l'embryon est renfermé en entier dans une capsule creuse à courte tige, dont l'ouverture antérieure s'est complètement fermée maintenant, et qu'il est composé de deux parties de grandeur presque égale, du placenta d'un côté, et de l'embryon proprement dit de l'autre. L'embryon est fixé par toute la longueur de sa face ventrale sur la surface bombée du placenta. La face dorsale de l'embryon, désignée comme telle par le ganglion, regarde la cavité branchiale de la mère, et l'axe de l'embryon est tourné dans le même sens que l'axe longitudinal de la mère. Nous trouvons l'embryon lui-même composé d'une cavité interne considérable, la cavité respiratoire proprement dite, du cœur, établi dans l'axe de cette cavité du ganglion nerveux central et de l'éleo-blaste opposé au ganglion et accumulé derrière le cœur entre celui-ci et le placenta. Ce qui doit nous frapper, c'est la grande épaisseur des parois qui entourent la cavité branchiale de l'embryon. On distingue déjà maintenant dans ces parois, en quelques endroits, deux couches, dont l'une, l'extérieure, est entièrement transparente, et représente le manteau externe; mais cette séparation en deux couches ne se voit que dans quelques endroits, et il serait difficile de démontrer la présence de ces deux couches sur tout le pourtour du corps.

La seconde période du développement embryonnaire se distingue surtout par la délivrance de l'embryon qui sort de sa capsule, et par la formation du manteau externe, de la cavité cloacale et des ouvertures extérieures.

On peut suivre pas à pas l'amoindrissement successif de la paroi externe de la capsule qui enferme l'embryon. Cette paroi devient à la fin tellement mince, qu'on n'en voit qu'un simple trait indiquant sa présence (fig. 11). Cette couche mince se rompt sans doute par résorption à son sommet pour laisser passer l'embryon qui fait hernie à travers cette ouverture (fig. 12). Petit à petit l'embryon se dégage entièrement, de manière que la cupule, dans laquelle la capsule s'est transformée, n'emprisonne plus que le placenta, qui alors est devenu un corps opaque (tab. 8, fig. 13). Ce travail de séparation se continue encore davantage; — la capsule devient de plus en plus mince, tandis que le placenta s'arrondit; et à la

fin (tab. 9, fig. 1) on voit tenir le placenta seulement entouré jusqu'à la moitié de sa circonférence par la cupule, laquelle se continue dans la tige courte qui la réunit à la paroi interne de la cavité branchiale de la mère. On dirait que l'embryon et le placenta se tirent petit à petit hors de cette cupule, et effectivement à la fin la cupule cède entièrement. Le placenta reste attaché au corps de l'embryon au moyen de l'enveloppe fournie par le manteau interne, et la cupule vide marque encore pendant quelque temps dans la cavité respiratoire de la mère l'endroit où était fixé l'embryon.

Le manteau externe se fait déjà distinguer sur l'embryon, quand celui-ci est encore enfermé dans la capsule, mais on ne l'aperçoit distinctement que dans le moment où l'embryon commence à faire hernie sur la cupule ; il se montre alors (tab. 8, fig. 12) sous la forme d'une lamelle mince qui entoure l'embryon et le placenta tout entier, et qui est accolé et resserré même par l'ouverture de la cupule. Ce qui est surtout remarquable, c'est l'épaisseur considérable que montre cette lamelle vis-à-vis de la face dorsale de l'embryon (tab. 8, fig. 12), et cela au moment où dans cette paroi dorsale, d'abord si épaisse, se forme par écartement la branchie et la cavité cloacale. Si l'on remarque en même temps que le système nerveux était situé dans l'épaisseur même de cette paroi dorsale, et qu'après l'apparition du manteau externe il se montre à la surface de la paroi qui reste, il devient évident que le manteau externe ne se forme point par sécrétion comme le veut un observateur récent, mais, au contraire, par différenciation de cette couche épaisse de masse embryonnaire qui formait la paroi dorsale. On n'a qu'à comparer les fig. 11 et 12 de la tab. 8 pour être saisi de cette différence. Dans la première, le ganglion nerveux est enchâssé dans une couche de substance semi-transparente et très-épaisse ; dans la seconde, cette masse, presque opaque, s'est scindée en deux couches, l'une transparente comme du verre, le manteau externe ; l'autre, encore opaque, mais subissant aussi la loi de la différenciation. Maintenant où l'embryon doit se délivrer de son enveloppe en forme de capsule pour se présenter librement dans la cavité respiratoire de la mère, ce travail de différenciation se fait encore une fois remarquer par la formation de nouveaux organes. On voit (tab. 8, fig. 12) que la paroi épaisse dorsale se creuse par une cavité conique, dont la base est tournée vers la grande cavité respiratoire, formée dès le début du développement embryonnaire. Ce nouvel

espace conique est séparé de la cavité respiratoire par une barre cylindrique courant en ligne horizontale du ganglion nerveux vers l'extrémité du cœur. On reconnaîtra immédiatement dans cette barre le rudiment non encore différencié de la branchie et de l'intestin, et dans l'espace conique nouveau la cavité cloacale, sur le sommet de laquelle va se former l'ouverture respiratoire postérieure. On remarque déjà maintenant des bandes musculaires minces qui entourent ce cône cloacal et qui se montrent donc avant les bandes musculaires du reste du corps. En même temps le manteau interne commence à se resserrer au-dessus du placenta et à amoindrir toujours de plus en plus l'espace par lequel la face centrale de l'embryon adhère au placenta. L'éléoblaste (*o*) se trouve par ce travail séparé du placenta, relevé vers le cœur auquel il est presque contigu. Cet organe, d'abord si opaque et si mal défini dans ses contours, forme maintenant un gâteau en forme de fève dont l'intérieur s'est singulièrement clarifié et se montre composé d'une quantité considérable de grandes cellules claires qui ont un contenu huileux, et entre lesquelles on remarque partout des courants sanguins considérables. Aucun organe de l'embryon ne possède une circulation aussi vive, aucun n'est en connexion aussi immédiate avec le cœur.

Ce n'est qu'après la délivrance complète de l'embryon (tab. 8, fig. 43) que se forment les organes qui manquaient encore. Les bandes musculaires, qui d'abord s'étaient montrées sous forme de faibles traînées à peine perceptibles, se font apercevoir distinctement ; — le système nerveux s'est agrandi et fait voir un faible prolongement, autour duquel va se déposer, en forme de fer-à-cheval, le pigment de l'organe oculiforme. Les ouvertures antérieures et postérieures sont marquées dans le manteau interne ; le manteau externe passe encore par-dessus ces ouvertures, sans en être affecté ; le cylindre qui, dans sa première formation représentait la branchie et l'intestin à la fois, s'est différencié maintenant ; toutefois la branchie ne montre encore aucune trace de bandes vibratiles ; elle est complètement transparente et homogène ; on remarque, en revanche, à la base du cylindre près du cœur une entaille, représentant la bouche intestinale ; les cœcums manquent encore complètement. Le cœur est en pleine activité, entouré de son péricarde solide, il montre trois courants principaux sanguins, l'un postérieur entrant immédiatement dans l'éléoblaste, deux antérieurs, dont l'un pour l'éléoblaste, l'autre très-considé-

nable pour le placenta. Les corpuscules du sang sont nettement visibles et semblables à ceux de la mère, les contractions du cœur se renversent comme dans les animaux adultes, et ne concordent nullement avec celles du cœur de la mère. Le sang ayant circulé dans le placenta, où l'on ne peut suivre son trajet, retourne par un courant antérieur qui entre dans le corps de l'embryon. Le sillon ventral commence à se former dans toute l'étendue de la face ventrale, on ne remarque encore aucune trace du système vibratil où que ce soit. Ce système se montre effectivement seulement après l'ouverture de la bouche et de l'anus respiratoire; avant ce moment, on ne peut en voir aucune trace, ni de la bande circulaire, ni du lacet, ni des cils, qui sont établis le long de la branchie de l'intestin et du sillon ventral. M. Leuckart est donc évidemment dans son tort, lorsqu'il croit voir dans les bandes qui se montrent dans une époque plus reculée vers l'extrémité antérieure de l'embryon, les premières traces de la bande vibratile, tandis que ce sont les rudiments des bandes musculaires de l'extrémité antérieure.

Sur l'extrémité antérieure du cœur, entre celui-ci et l'éléoblaste, se montre dans cette période (tab. 8, fig. 13) un petit corps d'une apparence enroulée, dont la formation est donc antérieure à celle du système vibratil, et qui resterait entièrement énigmatique, si l'on ne pouvait poursuivre son développement ultérieur. C'est le premier rudiment du stolon qui s'allongera bientôt, et montrera alors la forme d'un cylindre pointu et allongé.

Le développement ultérieur de l'embryon qui se fait pendant la dernière période de la vie embryonnaire, se résume surtout dans la déhiscence des ouvertures respiratoires accompagnées de la formation de la valvule antérieure; dans le développement du système vibratil avec l'endostyle, dans l'apparition des cœcums intestinaux, et dans l'accroissement du stolon qui s'allonge entre l'éléoblaste d'un côté et la face ventrale de l'autre dans l'épaisseur même du manteau interne. L'organe latéral, séparé en cinq parties par les bandes musculaires, commence à se montrer aussi à cette époque. Le lacet vibratil, dont j'ai donné la figure (tab. 7, fig. 10), se fait remarquer avant l'apparition des bandes vibratiles de la branchie; celles-ci, en effet, ne se forment que quand le jeu des mouvements respiratoires a déjà continué pendant quelque temps. L'embryon a maintenant (tab. 9, fig. 1) déjà entièrement la forme de l'individu adulte, il se balance attaché par la tige de la cupule

placentaire dans la cavité respiratoire de la mère, il avale l'eau et la chasse par son ouverture postérieure; le manteau externe passe sans interruption du corps de l'embryon par-dessus l'éléoblaste et le placenta, et montre seulement une ouverture correspondante au courant sanguin venant de la mère et entrant dans le placenta. Le placenta est attaché à la face ventrale de l'embryon par une tige tout aussi étroite, fournie par le manteau interne et par laquelle entre le courant sanguin venant de l'embryon.

L'embryon se détache souvent par une cause extérieure. Le placenta se retire de la cupule maternelle et son ouverture de communication avec la mère se ferme. Le placenta et l'éléoblaste restent donc attachés à l'embryon et font une saillie considérable sur la face ventrale, revêtue par le manteau externe épaissi; le placenta, qui avait diminué déjà pendant la dernière période de la vie embryonnaire, se resorbe maintenant très-vite; l'éléoblaste persiste plus longtemps encore, mais il finit aussi par disparaître. Pendant que l'éléoblaste persiste, le stolon s'accroît davantage, mais on n'y voit des traces de bourgeons que lorsque l'éléoblaste et le placenta ont disparu entièrement.

Nous avons parcouru ainsi le cercle tracé par le développement de notre espèce. Qu'il me soit permis d'ajouter quelques mots encore sur sa manière de vivre.

J'ai toujours rencontré la Salpe pinnée par troupeaux, composés de chaînes et d'individus isolés de tout âge. Elle est plus rare à Nice que les *Salpa democratica*, *mucronata* et *africana-maxima*, mais on fera pourtant rarement une excursion par la mer calme dans la baie de Villefranche dans les mois de décembre, janvier et février, sans en rencontrer des chaînes, composées ordinairement d'une douzaine d'individus. Je n'ai point trouvé la Salpe pinnée depuis le mois de mars jusqu'au mois de septembre. Elle commence à se montrer vers la fin de ce mois, et son nombre augmente continuellement jusque vers décembre. Les chaînes flottent avec le courant; elles n'ont guère le pouvoir de manœuvrer au milieu des vagues. Les individus isolés, au contraire, nagent bien et savent même échapper, par des contractions violentes, aux dangers qui les menacent.

II.

DU GENRE ANCHINIA.

(TAB. 5, FIG. 14; TAB. 9, FIG. 3-13.)

Ce genre fut établi par Rathke dans les Mémoires de l'Académie de Pétersbourg, 1833, page 177, sur des notes délaissées par Eschscholtz. J'ai retrouvé une espèce de ce genre, le 30 novembre 1851, dans le golfe de Villefranche, et ne connaissant point la description de Rathke, qui se trouve rappelée dans les archives de Wiegmann, première année, vol. I, p. 85, je l'avais mentionnée, dans la séance des naturalistes suisses tenue à Sion, sous le nom de *Doliopsis* (Rapport de la Société suisse à Sion, 1852, p. 136). J'avais choisi ce nom pour indiquer par là le rapprochement entre ce genre et le genre Barillet (*Doliolum*), rapprochement tellement évident, que l'on pourrait croire que l'une de ces formes dérive de l'autre. Nous examinerons ce point après avoir donné la description de notre animal.

On voit cette charmante petite espèce flottant à la surface de la mer par milliers d'exemplaires à la fois, sous la forme de petits grains d'une transparence extrême et brillants comme des rubis. Ce n'est que cette couleur rouge transparente qui fait découvrir à notre œil les groupes de ces animaux lorsqu'ils flottent au milieu des autres productions marines. J'ai rencontré cette espèce pour la première fois, le 30 novembre 1851, au milieu d'un courant extrêmement riche, et depuis je l'ai retrouvée seulement deux fois dans les mois de décembre et de janvier. Les animaux eux-mêmes ne sont point très-déliçats; la substance de leur corps, quoique très-transparente, présente pourtant une consistance coriacée, comme c'est le cas en général pour les Salpes et les Ascidies. Mais comme les différents Zoïdes¹ se déta-

¹ J'emploierai ce terme, usité par M. Huxley, pour les individus réunis en association permanente, comme c'est le cas chez les Ascidies composées, les Polypes coralligènes, les Siphonophores, etc.

chent avec une facilité extrême du stolon commun sur lequel ils sont fixés, on ne peut les toucher avec un filet sans opérer cette solution de continuité, et, pour voir les colonies en entier, il faut les laisser glisser dans un bocal rempli d'eau. Nous avons représenté un groupe de ces animaux dans sa grandeur naturelle (tab. 5, fig. 23), tandis que les figures grossies se trouvent tab. 9, fig. 3 à 13.

Le stolon, sur lequel les différents Zoïdes sont fixés, est un canal contractil, cylindrique, à parois épaisses, qui ressemble en tout au tronc commun des colonies des Siphonophores. Les parois de ce canal sont très-épaisses, composées de fibres longitudinales et transversales, et la surface intérieure du canal est revêtue d'un épithélium vibratil très-fin. L'enveloppe extérieure du stolon, et qui forme sa plus grande masse, est composée par une substance transparente homogène, mais d'un aspect grenu par le développement de granules ou de cellules qui sont disséminées dans cette masse, et dont les coins se prolongent sous la forme de fils fins, de manière que ces cellules ressemblent à des étoiles irrégulières. Cette même substance forme aussi le manteau extérieur des Zoïdes, et l'on peut dire, par conséquent, que le stolon est formé par deux couches, l'une correspondant au manteau externe, l'autre au manteau interne des Zoïdes. Ceux-ci sont tous fixés sur la même face du stolon, qui s'enroule ordinairement d'une manière un peu irrégulière, de telle sorte que les Zoïdes garnissent la circonférence. Je n'ai point vu de stolon présentant des Zoïdes ayant tous le même développement, comme c'est le cas pour l'espèce décrite par Rathke; je n'ai pas vu non plus une décroissance régulière des Zoïdes, comme elle se trouverait sur un stolon détaché d'un Barillet ou d'une Salpe. Sur le grand nombre d'exemplaires examinés par moi, il y avait toujours un seul individu dépassant les autres en grandeur et en développement, et atteignant jusqu'à un centimètre de diamètre. Les autres Zoïdes étaient successivement plus petits, et l'on voyait sur tous les stolons tous les passages depuis des bourgeons informes jusqu'à des individus complètement développés. Ces différents degrés de formation n'étaient point rangés suivant leur développement, mais se montraient pêle-mêle sur le stolon, de manière que l'on trouvait des bourgeons très-petits entre les Zoïdes plus ou moins formés.

Les Zoïdes parfaitement développés se présentent à l'œil nu sous la forme de vésicules transparentes et globulaires, qui sont ornées d'un côté par un espace en forme

d'entonnoir garni de points rouges très-brillants. C'est avec la pointe de cet entonnoir rouge que les Zoïdes sont fixés sur le stolon. On voit surgir au-dessus de l'entonnoir une figure en forme de feuille, la branchie, et on peut apercevoir dans la position de profil les ouvertures respiratoires placées dans un diamètre oblique par rapport à l'axe de fixation ; vue de face, on reconnaît toujours l'ouverture respiratoire antérieure et les deux feuilles de la branchie qui s'écartent comme les deux branches d'un forceps.

Examinés en détail, ces animaux montrent la structure suivante :

Le *manteau externe* (α) forme une couche très-épaisse, très-transparente, composée par les cellules grenues déjà décrites, et percé par deux ouvertures opposées de telle manière, que l'ouverture antérieure (a) se trouve à une beaucoup plus grande distance du point de fixation que l'ouverture postérieure (b). Ces deux ouvertures respiratoires s'ouvrent et se ferment à de grands intervalles, et se font remarquer surtout lorsqu'elles sont fermées, le manteau externe formant alors une espèce d'entonnoir conduisant vers l'ouverture du manteau interne, tandis que, à l'état ouvert, le trou se fait difficilement remarquer à cause de la transparence des téguments. Ces deux trous ne sont garnis extérieurement par aucune lèvre ou dentelure. Les organes de protection, pour les deux ouvertures respiratoires, sont uniquement fournis par le manteau interne.

Celui-ci (β) a une forme qui ressemble à celle d'une grosse poire qui serait fixée par sa tige sur le stolon. C'est, en effet, la partie en forme d'entonnoir qui est formée par le manteau interne, de sorte que celui-ci touche immédiatement sans être entouré par le manteau externe le stolon par son extrémité pointue. Une ligne verticale tirée depuis ce point de fixation rencontre à l'autre extrémité le ganglion nerveux central (d). Il est facile d'établir les rapports des parties du corps avec celles des Salpes et des Pyrosomes dès qu'on a tiré cet axe du corps fourni par le point de fixation et par le ganglion nerveux.

Le *manteau interne* est composé d'une substance parfaitement transparente, homogène et entièrement dépourvue de granulations ou de cellules. Il diffère ainsi notablement par sa structure du manteau externe. Le pigment rouge qui couvre la partie postérieure du manteau interne est fixé sur sa face extérieure et composé de cellules étoilées extrêmement élégantes qui montrent très-distinctement un noyau.

Le pigment ne se développe qu'avec un certain âge de l'animal. Les bourgeons les plus jeunes sont parfaitement incolores ; plus tard on voit une faible teinte jaune à la partie par laquelle le bourgeon est fixé au stolon. Les cellules pigmentaires se montrent alors sous la forme représentée dans la figure 11, tab. 9. Ce sont des cellules incolores, étoilées, ayant un noyau arrondi et latéral qui est entouré immédiatement par le pigment jaune. A mesure que ces cellules se développent, le pigment prend une teinte rouge plus foncée, et envahit la cellule tout entière, de manière que chez les Zoïdes développés, c'est le noyau qui se fait remarquer par sa teinte claire au milieu de la cellule remplie de pigment grenu. Ces cellules sont, je le répète, déposées sur la face externe du manteau intérieur entre celui-ci et le manteau externe, et elles envahissent petit à petit toute la partie du corps dans laquelle se trouvent cachés l'intestin, le cœur et l'extrémité de la branchie. L'observation de cette partie du corps devient alors très-difficile, et pour ne pas embrouiller les dessins, j'ai entièrement laissé de côté ces cellules dans les fig. 6 et 7 de la tab. 9, où elles devraient occuper toute la place comprise entre le cœur et l'ouverture respiratoire postérieure.

Le manteau interne montre à la place correspondante deux ouvertures respiratoires, mais qui sont garnies par des lèvres découpées en dentelures, comme c'est le cas chez beaucoup d'Ascidiens. J'ai pu compter sur l'ouverture antérieure cinq dentelures, tandis qu'il y en a au moins dix à l'ouverture postérieure. Je dois toutefois faire remarquer que ces dentelures ne se font apercevoir que très-rarement, parce que l'animal n'ouvre que de temps en temps les ouvertures de manière à les présenter convenablement à l'observation.

Le *système musculaire* (*k*) est extrêmement simple. On ne trouve de chaque côté du corps qu'une seule bande musculaire d'une forme sigmoïde, qui commence près du système nerveux, et qui finit à peu près au milieu de la longueur de la branchie. Cette bande musculaire est enchâssée dans l'épaisseur du manteau interne même. Elle est extrêmement mince, mais large, et le diamètre de sa largeur est transversal par rapport à l'étendue du manteau. On ne voit donc, en observant l'animal placé de profil, que l'épaisseur mince de cette bande musculaire qui se présente comme une lame de sabre doublement pliée et vue sur sa tranche.

On voit encore, outre cette bande musculaire de la cavité respiratoire, des

faisceaux musculaires bien moins accusés qui entourent circulairement les deux ouvertures respiratoires.

Le *système nerveux* (*d*) est placé, comme nous l'avons déjà dit, dans la prolongation d'une ligne verticale que l'on tirerait depuis le point de fixation des Zoïdes. Il se présente sous la forme d'un ganglion irrégulier, arrondi, à la surface extérieure duquel se trouve une accumulation de cellules globulaires qui pourrait bien représenter l'organe oculiforme des Salpes. Ce ganglion envoie de chaque côté quatre nerfs, dont les postérieurs se laissent poursuivre jusque vers la branchie, tandis que la paire antérieure se rend directement vers la bouche respiratoire antérieure. Les deux autres paires se perdent en courant dans les parties latérales du manteau interne. La paire antérieure m'a donné beaucoup de peine, parce que je la voyais toujours dans la vue de profil se rendre à la fosse ciliaire que nous allons décrire bientôt; et ce n'est qu'après bien des recherches que je me suis convaincu que le nerf passe par le fond de cette fosse en poursuivant la bande ciliaire qui la relie avec le reste du système ciliaire. La structure des nerfs et du ganglion est, du reste, absolument la même comme dans les Salpes.

Le *système ciliaire* se laisse assez facilement poursuivre sur les parois intérieures de la cavité respiratoire qui occupe, comme on le voit par le dessin, la plus grande partie du corps. Deux bandes latérales très-fines (*x*) montent depuis l'extrémité supérieure de chaque branchie en suivant la circonférence de la cavité respiratoire vers le système nerveux. Arrivées près de ce dernier, chacune de ces bandes détache latéralement un lacet vibratil dont on voit la figure dans la fig. 7, tab. 9. Ce lacet est simplement recourbé en crochet et ne se distingue du reste de la bande vibratile que par la plus grande longueur de ses cils. Les bandes, continuant leur direction depuis le commencement de ce lacet, arrivent sur le ganglion nerveux et reçoivent là la paire de nerfs antérieurs qui continuent avec eux le chemin vers l'ouverture antérieure. Près du système nerveux, entre celui-ci et l'ouverture antérieure, mais beaucoup plus rapprochée du ganglion, se trouve alors placée la fosse ciliaire (*x*, fig. 7) dont j'ai donné des dessins grossis fig. 8 de profil, fig. 9 de la face interne.

Cette *fosse ciliaire* a la forme d'un petit cylindre à base recourbée. Les parois sont très-épaisses, composées d'une substance jaunâtre et ferme, dans laquelle je n'ai pu voir une structure ultérieure. La cavité intérieure est cylindrique et s'ouvre

par une ouverture arrondie dans la cavité respiratoire même. Tout l'intérieur de cette cavité est garni par des cils vibratils, qui occasionnent un remous assez considérable à cet endroit. Vue de profil, cette fosse se présente toujours sous l'aspect que j'ai rendu fidèlement dans la figure 8, aspect qui pourrait faire croire qu'un nerf se rend directement depuis le ganglion central vers le fond de cette fosse; mais lorsqu'on a coupé la partie supérieure de la cavité respiratoire, et lorsqu'on a étalé cette préparation sous le microscope de manière à voir la face interne de la cavité respiratoire, on s'aperçoit aisément (fig. 9) que la fosse n'est en aucun rapport avec le ganglion central, mais seulement avec la bande ciliaire qui passe au-dessous de ce dernier.

Depuis la fosse ciliaire les bandes vibratiles se continuent vers l'ouverture antérieure qu'elles embrassent de la même manière comme dans les Salpes, pour se réunir ensemble sur l'extrémité supérieure du sillon ventral, lequel n'atteint pas tout à fait l'ouverture antérieure. Le mouvement vibratil se laisse poursuivre tout le long de ce sillon jusque vers le cœur et jusque vers l'extrémité postérieure des branchies, où il se continue dans le courant des boutonnières branchiales.

Le *sillon ventral* (*c*), avec l'endostyle, n'a qu'une longueur proportionnellement petite; il s'étend depuis le cœur jusqu'à la moitié à peu près de la distance entre celui-ci et la bouche respiratoire, et présente absolument la même structure comme dans les Salpes.

Les *branchies* (*e*), au contraire, montrent un type tout à fait différent de celui que nous avons vu dans les Salpes; — elles sont construites à la manière des Ascidiens. Vues de profil, elles se présentent sous une forme lanceolaire, et s'étendent en tapissant le fond de la cavité branchiale depuis le cœur jusqu'à moitié de distance entre le ganglion central et l'ouverture postérieure. Si l'on place l'animal de manière à regarder la face antérieure dans laquelle est creusée la bouche respiratoire, on les voit sous forme de deux feuilles qui se réunissent en bas dans une partie commune, et qui embrassent des deux côtés le fond de la cavité branchiale. Chaque branchie est composée de vingt boutonnières à peu près, fentes étroites et allongées qui sont entourées d'une espèce de baguette solide, et dont le bord inférieur, garni de longs cils vibratils, est ondulé. La partie commune des deux branchies compte à peu près dix boutonnières qui décroissent successivement de haut en

bas ; les deux feuillets latéraux en ont presque autant qui décroissent en longueur en partant de la partie commune. La partie commune correspond par ses boutonnières avec la cavité viscérale, tandis que les boutonnières des feuillets s'ouvrent dans la cavité cloacale. Les cils qui garnissent les fentes ne se meuvent que rarement, à des intervalles assez longs, qui coïncident surtout avec le moment où le cœur change de direction. La branchie, considérée dans son ensemble, forme donc un plancher percé de fentes qui laissent passer l'eau depuis la cavité branchiale dans la cavité cloacale et dans la cavité viscérale.

L'*intestin* est disposé absolument de la même manière comme dans les Ascidies, La bouche (*r*), assez évasée et elliptique, se trouve au fond de la cavité branchiale juste à l'endroit où les deux feuilles de la branchie s'écartent, elle conduit dans un œsophage disposé en entonnoir assez étroit qui descend directement en bas pour s'ouvrir dans une large cavité stomacale (*t*), laquelle, suivant son état de contraction, présente tantôt la forme d'un œuf, tantôt celle d'une poire. Les parois musculaires de l'œsophage, comme de l'estomac, sont assez épaisses et légèrement teintes en jaune. La cavité interne est revêtue d'une épithélium vibratil ; mais ce qui est surtout remarquable dans cette partie de l'intestin, c'est un sillon vibratil spirorique qui descend le long de l'œsophage en commençant depuis la bouche, et qui finit près de l'estomac en se confondant avec le revêtement vibratil général de la cavité stomacale. Ce sillon en spirale est tellement saillant sur la paroi externe de l'œsophage, que l'on dirait que l'œsophage est fendu presque dans toute sa longueur à peu près comme dans les Stentors ou les Spirostomes parmi les Infusoires, et que les lèvres saillantes et retroussées de cette fente spirorique sont revêtues d'un épithélium vibratil.

L'*intestin* (*z*), en sortant de l'œsophage, descend encore à une petite distance jusqu'au fond de l'entonnoir, par lequel le Zoïde est fixé sur le stolon ; puis il se recourbe brusquement et, remontant en haut et se dirigeant un peu en arrière, il s'ouvre dans la cloaque (*z*¹), vis-à-vis de l'ouverture postérieure. Cette partie de l'intestin, que nous pouvons aisément appeler le rectum, a des parois beaucoup plus minces que l'œsophage et l'estomac, et on y voit souvent des accumulations de matières fécales qui ont une couleur verdâtre ou noirâtre.

La *cavité cloacale* (*s*¹), qui s'ouvre par l'ouverture postérieure vers l'extérieur,

a une forme irrégulière, qui se voit beaucoup mieux dans la fig. 7 que je ne saurais la décrire: elle est séparée de la cavité branchiale par la partie élargie en feuille de la branchie et de la cavité viscérale par un plancher fourni par le manteau interne qui s'étend depuis la bouche intestinale jusque derrière l'ouverture cloacale postérieure, et qui est percé par la partie cloacale de l'intestin seulement. Il y a donc une cavité viscérale proprement dite, dans laquelle est placée toute l'anse de l'intestin, depuis l'œsophage jusque vers l'anus, ainsi que le cœur entouré de son péricarde. Cette cavité viscérale communique avec la cavité branchiale par les boutonnières de la partie réunie de la branchie; mais elle n'a point de communication directe, au moins d'après mes recherches, avec la cavité cloacale.

Le cœur est situé dans le fond de la cavité viscérale, entre l'extrémité de la branchie d'un côté, et celle du sillon ventral de l'autre. Il est entouré, comme dans les Salpes, d'un péricarde solide fourni par le manteau interne. Sa construction et ses fonctions sont absolument les mêmes comme dans les Salpes; il change de même périodiquement de direction; mais il est impossible de suivre la disposition des vaisseaux sanguins, vu que le sang est parfaitement incolore et dépourvu entièrement de corpuscules dont on pourrait suivre le mouvement.

Je n'ai pu découvrir aucune trace d'organes génitaux, ni de stolon prolifère. Un seul exemplaire que j'ai représenté (tab. 9, fig. 7) montrait dans l'intérieur de sa cavité viscérale des corpuscules que je ne puis envisager que comme des œufs, et que j'ai représentés, grossis, dans la figure 13 de la tab. 9. C'étaient des corps ovaires ou arrondis, d'une couleur vert d'olive, mais montrant à l'intérieur une vésicule germinative parfaitement distincte. Il y en avait dix-sept de grandeurs peu différentes dans la cavité viscérale de l'individu cité; ils étaient d'abord rangés presque en ligne le long du plancher qui sépare la cavité viscérale de la cavité branchiale; mais les contractions violentes que faisait l'animal soumis aux manipulations microscopiques les séparaient bientôt en les poussant dans toutes les directions au milieu de la cavité viscérale. Ces œufs flottant entre l'anse intestinale d'un côté et la branchie de l'autre, fournissaient, du reste, une preuve palpable d'une cavité viscérale séparée et close, au milieu de laquelle est suspendu l'intestin. Ces œufs flottaient librement, suspendus qu'ils étaient dans le liquide qui remplissait la cavité

viscérale; mais, lorsqu'ils se touchaient par hasard, ils adhéraient ensemble avec une certaine tenacité, comme s'il y avait une substance collante qui en formât la couche superficielle. Je ne crois pas que ces corps oviformes eussent été des corps introduits du dehors dans la cavité viscérale; ils étaient trop grands pour pouvoir passer à travers les boutonnières des branchies, et ils avaient trop l'air d'œufs constitués normalement. Je les considère donc comme des œufs d'Anchimies qui étaient peut-être sur le point de se fixer dans la cavité viscérale pour y être couvés à la manière des Pyrosomes, ou qui devaient être expulsés de cette cavité; mais il n'y a rien de certain dans cette manière de voir, vu que je n'ai pu découvrir l'organe ou l'endroit où ces œufs auraient pu se former.

Je n'ai pas suivi le développement des *bourgeons* avec assez d'assiduité pour pouvoir donner une description complète de toutes les phases que ce développement parcourt. Les individus adultes se prennent facilement et peuvent être examinés après leur séparation du stolon; mais les jeunes individus et les bourgeons sont plus solidement fixés au stolon, qui tombe immédiatement au fond lorsqu'on le touche. Je n'ai eu que deux stolons en mon pouvoir, et comme je ne les prenais que dans des courants très-riches, où d'autres espèces réclamaient aussi mon attention; je ne puis dire que je leur eusse voué plus qu'un examen superficiel. Il m'a semblé pourtant que ce développement se faisait à peu près de la même manière comme dans les Salpes, avec les différences toutefois que comporte la disposition différente de certains organes. J'avoue volontiers que je ne sais pas comment déterminer les formations intérieures que l'on voit représentées dans la figure 3. Le bourgeon représenté fig. 4 a déjà atteint un développement assez avancé pour permettre une pareille détermination. Ce qui frappe d'abord, c'est la grandeur colossale du système nerveux (*d*) qui se présente sous forme d'un corps semi-globulaire faisant saillie au dehors; le bourgeon est vu de profil; on aperçoit dès lors, à gauche de ce ganglion colossal, l'ouverture antérieure (*a*) et, au-dessous de celle-ci, le cœur (*g*) qui est à peu près opposé au ganglion. La cavité branchiale (*γ*) commence à se former par écartement entre ces organes mentionnés, et on voit au-dessous de cet écartement une masse considérable de substance formatrice (*e*) qui représente, sans doute, les branchies futures. Au-dessous de cette branchie se font apercevoir les traces de l'intestin (*z*) et l'ouverture postérieure (*b*). Le manteau externe (*x*) est sur-

tout développé sur cette partie du bourgeon, et se montre composé de grandes cellules juxta-posées ayant un noyau très-distinct, et que j'ai représentées grossies dans la figure 12. Ce qui frappe dans la disposition du bourgeon, c'est la petitesse de l'espace branchial avec le cœur vis-à-vis du développement de la partie intestinale. Le bourgeon semble composé de deux moitiés à peu près égales, l'une comprenant l'espace branchial, le système nerveux et le cœur; l'autre destinée au développement de l'intestin, qui, dans l'animal adulte, occupe une part beaucoup moins considérable. Ce qui frappe aussi dans ces bourgeons, c'est le mouvement précoce du cœur qui se fait déjà remarquer dans des bourgeons extrêmement petits, et lorsque le cœur tout entier est encore composé de cellules juxta-posées.

Les bourgeons 5 et 6 sont à peu près du même âge. Le manteau externe a pris un développement surprenant et est composé tout entier de cellules granulaires. Tous les organes se montrent déjà dans leur position respective, mais leur développement n'est pas encore entièrement achevé. Le système nerveux, quoique moins considérable que dans le bourgeon précédent, n'est pourtant pas encore réduit aux petites dimensions qu'il a dans l'adulte. Il présente la forme d'une fronde et son extrémité paraît être en rapport immédiat avec la fosse vibratile qui doit se former. Les branchies n'ont pas encore atteint la largeur qu'elles auront dans l'animal adulte. L'espace viscéral avance beaucoup plus vers la cavité branchiale, et les boutonnières branchiales, qui font le plancher entre la cavité viscérale et la cavité branchiale, sont beaucoup plus développées que celles établissant la communication entre la cavité branchiale et la cavité cloacale.

Il me reste à établir, après cette description, les rapports qu'il peut y avoir entre le genre *Anchinia* et les autres genres d'animaux Salpiformes. Dès le premier moment de ma capture, j'avais noté ma trouvaille comme un genre inconnu, établissant un passage entre les Salpes et les Ascidies. Je n'avais pas à ma disposition le travail de M. Krohn sur les Barillets; je ne connaissais pas même ce travail, je l'avoue, à cette époque; mais j'étais convaincu d'avance que mes animaux ne constituaient certainement pas la seule forme d'apparition sous laquelle peut se présenter l'espèce. Si nous cherchons maintenant, où tant d'importants travaux ont été publiés sur l'histoire des Tuniciers nageants, si nous cherchons, dis-je, de quel type les *Anchinies* se rapportent le plus, nous trouvons une grande ressemblance

entre les Anchinies et les Zoïdes respiratoires, que M. Gegenbaur a décrit dans le genre Barillet (*Doliolum*). La communication de M. Gegenbaur est datée de Messine, du mois de mars 1853 ; elle se trouve résumée fort brièvement dans le Journal de MM. Siebold et Kölliker, vol. V, p. 13. M. Gegenbaur annonce dans cette courte notice qu'il a eu l'occasion d'examiner des exemplaires longs d'un pouce du *Doliolum Troschelii*, qui étaient toujours dépourvus de branchies, mais pourvus, en revanche, d'un ou deux stolons prolifères, qui faisaient saillie sur la face postérieure, et qui atteignaient quelquefois une longueur de deux pouces. Ce stolon était occupé par des bourgeons disposés en séries symétriques, et qui augmentaient successivement de grandeur en s'éloignant davantage de l'origine du stolon. Les bourgeons étaient composés de deux sortes de Zoïdes différents ; les Zoïdes de la série interne ressemblaient aux Barillets ordinaires, tandis que les Zoïdes de la série externe présentaient une forme nouvelle. « Ce sont des animaux d'une forme naviculaire, dit M. Gegenbaur ; — ils sont fixés au stolon par une courte tige, prenant naissance à l'extrémité postérieure du corps et qui porte encore une appendice en forme d'écaille. Une ouverture antérieure ovale, courant obliquement de la face dorsale vers la face ventrale, conduit dans une cavité respiratoire spacieuse sur les parois postérieures de laquelle on voit la branchie munie de deux séries de fissures. Cette branchie est formée d'après le type des Ascidiens ; elle est accolée étroitement aux parois, et diffère par cela beaucoup de la disposition que l'on observe chez les véritables Barillets, où elle sépare, sous forme de cloison oblique, la cavité du corps en deux parties. L'intestin se trouve dans le coin postérieur de la cavité respiratoire ; il a une forme semblable à celle des Barillets, mais il perce par sa partie finale la paroi dorsale de l'animal, pour s'ouvrir au dehors. Le sillon ventral, le cœur et le ganglion nerveux sont semblables aux mêmes organes des Barillets ; — on ne trouve que deux bandes musculaires qui entourent l'ouverture antérieure sans se fermer ; il n'existe point d'ouverture postérieure. »

Si l'on compare cette courte description donnée par M. Gegenbaur avec la description que nous venons de faire de nos Anchinies, on verra facilement les étroites relations qui existent entre cette génération incomplète des Barillets et notre type. Il ne faut pourtant pas oublier que les Anchinies se rapprochent encore davantage des Barillets par le développement d'une cavité cloacale, par la disposition de la

branchie et par l'existence des deux ouvertures du corps, tandis que les bourgeons décrits par M. Gegenbaur n'en ont qu'une seule. Je ne serai donc pas étonné d'apprendre que des recherches ultérieures ne rangeassent définitivement le genre *Anchinie* parmi les *Barillets*, comme étant la forme sexuelle d'une espèce quelconque que je n'ai pas observé dans la mer de Nice. Je ne serai pas étonné non plus si l'on reconnût que le stolon, sur lequel sont fixés les *Anchinies*, n'est que le stolon détaché d'un *Barillet*. Ce qui m'empêche de me prononcer déjà aujourd'hui pour cette opinion, c'est le fait du bourgeonnement continu sur le stolon des *Anchinies*; bourgeonnement qui évidemment se développe encore après que le stolon s'est détaché. Or, comme nous savons que le développement des bourgeons sur les stolons des *Biphorides* se fait sous l'influence du courant circulatoire de la mère, et comme nous savons que ces bourgeons sont toujours disposés dans un certain ordre de développement, le fait d'un bourgeonnement continuant encore sur un stolon séparé et se faisant indistinctement sur toute la longueur du stolon, constituerait une exception assez considérable à cette règle. Il se pourrait donc aussi que les *Anchinies* formassent un genre particulier, établissant le passage entre les *Salpes* et les *Pyrosomes*, différent des uns par sa fixation, des autres par la structure de ses branchies, et que ce genre eût une seconde forme probablement libre et inconnue jusqu'à présent. Le manteau général, qui réunit les différents *Zoïdes* dans les *Pyrosomes*, serait remplacé ici par un stolon sous forme de tube sur lequel les *Zoïdes* sont fixés, mais la structure des *Zoïdes* en elle-même se rapprocherait davantage de celle observée dans les *Pyrosomes*.

III.

DU GENRE APPENDICULARIA.

TAB. 10, FIG. 1-6.

Deux espèces de ce genre encore énigmatique se rencontrent assez fréquemment dans le golfe de Villefranche près de Nice. Je les mentionnerai sous les noms spécifiques de *Appendicularia furcata* et *longicauda*. L'époque de leur apparition n'est pas la même. L'Appendiculaire fourchue se rencontre surtout dans les mois d'hiver de novembre jusqu'en février ; la petite espèce à longue queue se trouve plus fréquemment dans les mois de juillet, août, septembre et octobre.

Le genre *Appendicularia* fut formé par Chamisso et Eysenhardt, qui le trouvèrent dans l'Océan pacifique, et le rangèrent parmi les Médusaires dans le voisinage du Ceste de Venus. La description de Chamisso est conçue dans les termes suivants : Corps gélatineux, subovoïde, ayant à peine la longueur d'un quart de pouce avec des points intérieurs rougeâtres transparent. Une appendice gélatineuse cestoïde, bordée de rouge et deux ou trois fois plus longue que le corps. Elle sert par ses mouvements flexueux à la natation qui est assez vive. » Eschscholtz, ayant trouvé une espèce dans la mer du Sud, rapproche notre animal des Carinaires, tandis que Mertens le met à côté des Cliones parmi les Ptéropodes, en le nommant *Oikopleura*. Nous reviendrons sur la description de Mertens, dans laquelle se trouvent énoncés des faits qui, depuis, n'ont pu être constatés par aucun observateur.

MM. Quoy et Gaimard trouvèrent dans la baie d'Algoa, dans l'Afrique du Sud, un animal nommé par eux d'abord Fritillaire, mais dont ils reconnurent plus tard l'identité avec le genre *Oikopleura* de Mertens. Il faut avouer que ni la description, ni la figure de ces naturalistes ne suffiraient pour reconnaître l'espèce, le corps de

l'animal étant représenté sous la forme d'une membrane plissée, avec un noyau rouge et jaune, et la queue avec une double nageoire bifurquée à son extrémité. MM. Quoy et Gaimard croient que l'animal pourrait être une petite Salpe ou la larve d'une autre espèce encore inconnue.

En 1846, M. Jean Müller décrit un animal trouvé dans la mer près de Helgoland, auquel il impose le nom de *Vexillaria flabellum*. Dans la même année M. Müller annonce qu'il croit pouvoir regarder cette Vexillaire comme une larve d'un Ascidien, et peut-être même du genre *Amarucium*.

Dans les transactions philosophiques de 1850, M. Huxley décrit une autre espèce trouvée par lui sur la côte de la Nouvelle Guinée et dans la mer Pacifique du Sud. C'est une description très-complète d'une espèce rapprochant beaucoup de celle à longue queue du golfe de Villefranche. M. Huxley, ayant trouvé les Zoospermes dans un des organes du corps, considère l'Appendiculaire non pas comme une larve, mais comme un animal parfait, repétant l'état larvaire des autres Ascidiens par l'existence de sa queue, et différent de ceux-ci par une ouverture respiratoire unique, l'anus s'ouvrant immédiatement sur le dos.

Dans la même année, M. Busch (*Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbelloser Seethiere*. Berlin, p. 118) décrit sous le nom de *Eurycerus pellucidus* un animal trouvé par lui près de Cadix et de Malaga, qu'il rapproche de la Vexillaire de Müller, et dont il donne une description assez tronquée. J'avoue que je n'aurais pas reconnu dans le dessin accompagnant cette notice une espèce voisine de notre Appendiculaire fourchue, tant ce dessin est mal fait. L'espèce de M. Busch se distingue de la nôtre par la queue beaucoup moins allongée, ainsi que par plusieurs particularités de structure.

M. Krohn (*Archiv für Naturgeschichte* de Troschel, 1852, 18^e année, vol. I, p. 62) dit dans une note : L'animal décrit sous le nom de *Vexillaria flabellum* par Jean Müller est, suivant mes recherches, un Ascidien en voie de développement, dont la queue persiste, comme chez les Barillets, jusqu'à la maturité. L'animal complet, qui est encore inconnu, pourrait par conséquent se rapprocher des Barillets, quant à sa manière de vivre. Enfin, M. Leuckart, dans ses « *Zoologische Untersuchungen*, » décrit aussi une espèce trouvée dans le golfe de Villefranche, sous le nom de *Appendicularia albicans*, et que je regarderais comme identique avec mon Appen-

driculaire à longue queue, s'il n'y avait pas des différences frappantes quant à la structure intérieure.

La forme de ces Appendiculaires est, suivant la comparaison très-juste de M. Jean Müller, celle d'un marteau dont le manche serait représenté par la longue queue aplatie, qui sert d'organe locomoteur. Le corps, placé transversalement sur cette queue, est parfaitement transparent, surtout dans la partie antérieure, tandis que l'on voit dans la partie postérieure quelques organes d'une plus grande opacité. L'animal est extrêmement délicat, il meurt ordinairement quelques heures après la capture, et se contracte alors au point de ne plus être reconnaissable. Il se meut par les ondulations de sa queue qui frappe latéralement l'eau, en faisant avancer le corps par sa partie postérieure. Pourtant ce n'est que par intervalles que l'animal se livre à ces mouvements, ordinairement il reste étendu sur le fond du vase. Je décrirai d'abord la plus grande espèce à corps fourchu qui n'a été trouvée jusqu'à présent que par M. Busch.

Le *corps* de l'Appendiculaire fourchue (tab. 10, fig. 1 et 2) a deux ou trois millimètres de long, et la queue a à peu près le double de cette longueur et la largeur du corps même. Celui-ci a une forme allongée presque cylindrique, légèrement comprimée au milieu. Ce resserrement indique la limite entre la cavité respiratoire et la partie viscérale du corps. La queue est attachée à une des faces aplaties du corps, un peu en arrière de ce resserrement, de manière qu'elle sort du corps dans une direction oblique. Les fig. 1 et 2 de la tab. 10 représentent cette espèce d'en haut et de profil sous un grossissement de trente diamètres. On voit, à la partie antérieure du corps une espèce de valvule triangulaire externe (a^1) qui se prolonge au delà de l'ouverture respiratoire antérieure, et qui est composée par une substance extrêmement transparente; deux valvules plus petites (a^2) correspondent à cette valvule supérieure du côté inférieur, et ne sont visibles ordinairement à cause de leur grande transparence, que de profil. Ces trois valvules peuvent fermer complètement la grande entrée de la cavité respiratoire, et on peut assez souvent observer leur mouvement plus ou moins rapide.

La *cavité respiratoire* (γ) elle-même occupe à peu près le tiers antérieur du corps; elle a une forme ovoïde aplatie, et est tapissée sur toutes les faces par une épithélium vibratil très-considérable. Cet épithélium est surtout développé le long de cer-

taines bandes (γ^1) qui font saillie dans l'intérieur de la cavité, et qui sont garnies de fouets ciliaires tellement longs, qu'on peut les apercevoir déjà distinctement par un grossissement de douze à seize diamètres. Ces grands fouets ciliaires sont surtout développés à la base de la valvule dorsale (α) de l'entrée respiratoire. Elles forment là deux groupes élégants, qui ont déjà été remarqués par M. Busch. Deux bandes ciliaires moins prononcées règnent sur les côtés de la cavité branchiale, sur le fond postérieur de laquelle le mouvement vibratil, dépendant de cils plus fins, se fait remarquer comme un courant rapide. Je n'ai pu observer des fentes ou autres ouvertures conduisant depuis la cavité branchiale vers une autre cavité du corps; suivant mes observations, cette cavité, dont les parois sont assez minces, est parfaitement close de toutes parts.

Le *ganglion nerveux* (d) se trouve sur la face supérieure du corps dans la ligne médiane à peu près vis-à-vis du milieu de la longueur de la cavité branchiale. Il est formé par un ganglion presque transparent, globulaire, sur lequel repose sans intermédiaire une petite vésicule sphérique, renfermant un otolithe arrondi qui ne fait voir aucun mouvement quelconque. L'existence de cet organe auriculaire a été découverte par M. Huxley, qui l'a décrit déjà d'une manière complète. M. Busch prétend qu'il y a deux organes de ce genre dans l'espèce observée à Cadix; quant à moi, je ne puis que maintenir qu'il ne s'en trouve qu'un seul implanté sur le ganglion presque transparent et situé dans la ligne médiane.

Mais au-devant de cet otolithe et dans le voisinage immédiat du système nerveux se trouve un autre organe (π) qui, peut-être, a été confondu par M. Busch avec un second organe auriculaire. Cet organe est situé ordinairement un peu hors de la ligne médiane, obliquement vis-à-vis de l'organe auriculaire à la base de la valvule médiane, et il est composé d'une langue vibratile enfermée dans une capsule allongée. J'ai donné la figure grossie de cet organe, ainsi que de l'organe auriculaire, dans la fig. 3 de la table 10 dans leur position respective. Je ne saurais prétendre positivement que la langue vibratile fût enfermée dans une vésicule complète, peut-être que ce n'est qu'une fossette assez profonde qui l'entoure et qui est ouverte dans la cavité respiratoire. La grande transparence des parois du corps si peu épaisses dans cet endroit me force de laisser cette question indécise. La langue vibratile elle-même est un corps conique assez épais qui, par sa base plus grosse, est fixé sur une

espèce de coussinet saillant. Son extrémité pointue est libre et fait continuellement des mouvements contractiles qui serpentent tout le long de l'organe.

Vers la partie postérieure de la cavité branchiale se trouvent sur la face inférieure du corps et vers la base des deux valvules inférieures deux organes singuliers, que nous appelons les *roues vibratiles* (ρ). Ces deux roues ont déjà été signalées par M. Busch ; mais comme ce naturaliste ne paraît avoir observé l'animal que par la face dorsale, il ne s'est point aperçu ce que la vue du profil montre à l'instant, savoir, que ces roues sont placées symétriquement des deux côtés de la bouche intestinale, mais sur la face inférieure ou ventrale du corps. Ce sont deux fossettes profondes sphéroïdales ouvertes vers la cavité branchiale, et revêtues sur tout leur pourtour de longues lanières vibratiles, dont les extrémités libres convergent vers le centre de la roue. En regardant l'Appendiculaire depuis la face ventrale, on voit les bulbilles par lesquelles les lanières sont implantées dans le fond de la fossette ; elles sont tellement considérables, qu'on peut distinguer chacune déjà par un grossissement de cent diamètres, et j'ai pu compter à peu près une vingtaine de bulbilles remplissant le fond de la fossette. Les lanières ne se meuvent qu'à des intervalles irréguliers ; elles présentent alors absolument l'aspect d'une roue qui tourne plus ou moins lentement. Je ne saurais dire quelle est la signification de ces deux roues vibratiles, car je n'ai pu remarquer, pas plus que M. Busch, des canaux qui auraient été en communication avec ces roues.

Le *canal intestinal* commence par la bouche intestinale (r) dans le fond de la cavité respiratoire où l'on observe un mouvement vibratil très-prononcé. La transparence du corps permet de voir l'entonnoir vibrant qui conduit dans l'œsophage, même dans la vue dorsale. La vue de profil pourrait facilement induire en erreur, car les bandes vibratiles, qui garnissent le fond de la cavité respiratoire et qui convergent vers la bouche, se présentent comme des barres qui séparent l'entrée de l'intestin de la cavité respiratoire. L'œsophage est court et presque droit, il conduit dans un large sac stomacal (t) qui se trouve à peu près dans le milieu du corps, un peu du côté gauche, et qui se distingue immédiatement par un mouvement vibratil rotatoire très-vif ; les parois de cet estomac sont épaisses, mais parfaitement transparentes. L'intestin (z), très-court, sort de l'estomac en se tournant vers la droite et s'élargit immédiatement pour former un rectum semblable à une petite bouteille

creusée, laquelle s'ouvre au dehors (s) immédiatement au-devant de l'insertion de la queue sur la face ventrale du corps. Tout ce paquet viscéral se replie tellement, la transparence en est si grande, et le mouvement vibratil qui se continue tout le long des cavités internes, tellement vif, qu'il est impossible de se faire une juste idée de son trajet, à moins de poser l'animal sur le côté; aussi M. Busch s'est-il considérablement trompé en faisant aboutir le canal intestinal dans la base de la queue, où il le fait continuer jusqu'à l'extrémité de cette appendice. M. Busch, n'ayant pas aperçu l'anus au-devant de l'insertion de l'appendice caudale, confond l'axe interne et solide de la queue avec le canal intestinal. On voit très-souvent dans ce dernier, surtout dans le rectum, des masses fécales, qui sont jaunes au commencement de son trajet, mais noirâtres lorsqu'elles sont arrivées dans le rectum pyriforme. Ce dernier a les parois tout aussi épaisses que l'estomac, et l'ouverture anale (s) montre ordinairement quelques plis longitudinaux dus à la contraction de la forte couche musculaire.

Dans le paquet intestinal même et près de l'entrée de l'œsophage dans l'estomac se trouve le cœur (g), sous la forme d'un boyau transversal qui, à cause de la grande transparence de tout le corps, paraît être traversé dans toute sa longueur par l'œsophage. M. Busch a effectivement représenté la structure du cœur de cette manière. Mais il est facile de se convaincre, lorsqu'on observe l'animal dans la position latérale, que le cœur se trouve situé au-dessous de l'œsophage entre celui-ci et le rectum, et qu'il est en partie caché entre les plis de l'intestin. Je dois avouer pourtant que je n'ai pas saisi au commencement de mes recherches la signification de cet organe comme cœur, à cause de la grande différence que présentent ses contractions avec celles du cœur des Salpes et des Anchinies. Ce ne sont point des contractions vermiculaires rampant le long d'un boyau et produisant des plis distants l'un de l'autre, et qui se suivent à des intervalles réguliers. Ici les contractions ressemblent au mouvement ondulatoire des membranes vibratiles, telles qu'elles sont développées sur la queue des Zoospermes, des Tritons, par exemple; et je ne puis donner une meilleure description de ces contractions, qu'en citant le texte de mon carnet de notes où j'ai mentionné le cœur en le désignant « organe en forme de boyau et à membrane vibrante qui se secoue, comme on secoue une nappe mouillée que l'on veut sécher; » c'étaient, en effet, des plis ondulatoires qui se suivaient

par secousses et qui ne paraissent avoir aucun rapport avec la mise en mouvement d'une masse liquide. Le sang est parfaitement incolore, sans granulations ou corpuscules, et il m'a été absolument impossible de découvrir un vaisseau quelconque dans toute l'épaisseur du corps.

La partie postérieure du corps est occupée par deux masses de composition et de formes différentes, qui pourtant adhèrent ensemble et paraissent appartenir au système de génération. L'une de ces masses (p^2) est globulaire, transparente et composée de cellules claires, arrondies et, comme il paraît, dépourvues de noyau. L'autre de ces masses (p) a une forme singulièrement allongée, à trois coins inégaux et émoussés; elle est située du côté droit et composée par une masse plutôt granuleuse, au milieu de laquelle on distingue des noyaux irréguliers, qui paraissent résulter de la fusion de cellules primitives dont l'organe se serait formé. Cette dernière masse avait une teinte un peu jaunâtre, comme toutes les substances solides et quelque peu opaques qui se rencontrent dans les corps de ces animaux transparents. Suivant la description de M. Huxley, ces masses se développent en prenant une couleur orangée et en se remplissant de Zoospermes. Ce serait donc le testicule en voie de développement qui serait représenté par cet organe, tandis que l'organe sphéroïdale pourrait peut-être devenir l'ovaire, ou une dépendance même de l'organe mâle.

Ce sont là tous les organes que j'ai pu découvrir dans l'intérieur du corps de notre Appendiculaire. La queue (z), qui est le principal organe locomoteur, est attachée sur la face ventrale du corps, un peu en arrière de l'ouverture anale, et de telle manière que le diamètre de sa largeur fait un angle droit avec l'axe longitudinal du corps. La queue a à peu près deux fois la longueur du corps; elle est aplatie et large, et ressemble quant à sa forme entièrement à la queue d'un têtard de grenouille; elle est composée de trois parties distinctes. Au milieu se trouve un axe central cylindrique (z^1) s'amincissant petit à petit vers l'extrémité, et composé d'une substance homogène transparente, ferme et élastique, qui ne montre aucune trace de structure ultérieure. Cet axe est entouré d'une gaine musculaire composée de fibres droites qui courent le long de l'axe et qui l'entourent des deux côtés. La masse principale en fin de la queue est formée par la nageoire (z^2) extrêmement transparente et large, qui s'élève des deux côtés de l'axe et qui l'entoure entièrement sous forme d'une lame extrêmement aplatie.

Outre la queue, notre animal montre encore, à l'extrémité postérieure du corps, deux *appendices* (φ) coniques qui se prolongent dans le sens de l'axe du corps, et qui donnent à l'extrémité de ce dernier la figure d'une pince. Ces appendices sont séparées du corps par un léger étranglement; elles y sont attachées bien solidement et sont composées de la même substance homogène et transparente, qui forme la couche extérieure du corps en général et la nageoire de la queue en particulier.

Je dois faire remarquer expressément ici que je n'ai pu distinguer deux couches particulières dans les enveloppes du corps qui auraient pu correspondre au manteau extérieur et intérieur des Tuniciers ordinaires. Toute l'enveloppe du corps m'a paru être la même substance homogène que nous venons de reconnaître dans les appendices du corps. Cette enveloppe ne présente aucune structure apparente, mais on y voit encore un certain nombre d'organes placés symétriquement, que j'appellerai les *stigmates* (σ). Trois paires de ces stigmates sont placées sur le corps: la première, presque sur les flancs au niveau du cœur; la seconde, un peu plus rapprochée de la ligne dorsale médiane vers l'extrémité postérieure du paquet intestinal; la troisième, enfin, très-près de la ligne médiane du dos sur l'extrémité du corps. Deux autres paires de stigmates sont placées à peu près au milieu de la queue à petite distance de la gaine musculaire. Tous ces stigmates se présentent lorsque l'on place l'animal sur la face ventrale comme des boutonnières ovales, au milieu desquelles on croit quelquefois apercevoir un corps plus solide. Vus de côté (fig. 2), on les voit comme des enfoncements en cul-de-sac, au milieu desquels se voit de même un contour circulaire quelquefois parfaitement indépendant et arrêté. On ne peut distinguer, à cause de la grande transparence des téguments, si ce contour intérieur appartient à une cavité ou à un corps solide; — ce qui me paraît sûr, c'est que le follicule en cul-de-sac, qui renferme ce contenu, est clos de toute part, et ouvert seulement à la surface extérieure. Je crois, par conséquent, que ces stigmates sont des follicules glandulaires, et que le contour intérieur, dont la présence, du reste, n'a pu être constatée dans tous les stigmates, n'est autre chose que l'expression optique de la cavité interne de ces sacs glandulaires.

L'Appendiculaire à longue queue, dont je donne des dessins (tab. 10, fig. 4 à 6), est beaucoup plus petite, et ses organes beaucoup moins développés que ceux de l'espèce précédente. Le corps de cette espèce est pyriforme, arrondi en arrière,

pointu en avant. La queue a presque cinq fois la longueur du corps. A la partie antérieure du corps se trouve l'ouverture très-large et irrégulière de la cavité respiratoire. Deux saillies, une supérieure plus grande et une inférieure, se font remarquer près de cette ouverture ; la première montre quelques poils vibratils, mais qui m'ont paru presque dépourvus de mouvement. La cavité respiratoire elle-même est garnie de plusieurs bandes ciliaires saillantes, dont une court le long de la face supérieure, l'autre sur la ligne médiane inférieure jusque vers la queue, tandis que des bandes latérales en se détachant se réunissent sur le milieu et tapissent surtout le fond de la cavité branchiale qui, dans la position latérale du corps, se présente sous forme d'un cercle garni d'un mouvement vibratil extrêmement vif. C'est au fond de ce cercle vibratil que se trouve la bouche intestinale (*r*) que l'on remarque sous forme d'un entonnoir, conduisant dans un estomac élargi (*l*) et dans un intestin (*z*) courbé en hameçon, qui s'ouvre au-devant de l'insertion de la queue dans un anus de forme arrondie (*s*), et présentant de nouveau le mouvement vibratil le plus vif. Dans la plupart des exemplaires que j'ai eus sous mes yeux, le trajet de l'intestin n'était pas même aussi visible que dans celui représenté fig. 5. On voyait, au contraire, une masse semi-transparente, dans laquelle se distinguaient seulement les deux entonnoirs buccal et anal, tandis que le reste de l'intestin était encore confondu avec le blastème informe qui occupait la partie moyenne du corps. De temps en temps je croyais voir dans cette masse des contractions et des pulsations annonçant la présence d'un cœur, mais je n'ai jamais pu pousser cette observation jusqu'à la certitude complète. Ce qui se distingue encore avec le plus de certitude dans cette masse informe, c'est la paroi postérieure de l'intestin qui se fait remarquer par un revêtement cilié.

La partie postérieure du corps est occupée par une masse plus opaque à contours irréguliers, qui correspond, sans aucun doute, aux deux masses que nous avons indiquées dans la partie postérieure de l'espèce précédente. Ici ces corps sont encore plus ou moins informes et composés d'une substance simplement granulée, dans laquelle on ne remarque point de structure ultérieure.

La queue, quoique beaucoup plus longue, est construite absolument de la même manière comme dans l'espèce précédente.

J'ai voulu réunir dans les lignes qui précèdent les notions qui peuvent s'accorder

dans mes recherches avec celles de mes devanciers. Les points qui suivent sont différents des détails de structure annoncés par M. Huxley et Leuckart.

Je n'ai pu voir, pas plus que dans l'espèce précédente, une séparation des enveloppes extérieures en plusieurs couches. Il n'y a qu'une seule enveloppe qui, dans l'espèce qui nous occupe, est formée de cellules transparentes réunies en pavé, et qui est tellement mince, que souvent on ne peut voir un double trait indiquant son épaisseur, surtout sur la partie postérieure du corps. Je n'ai pu constater la présence de ces cellules sur la nageoire qui entoure la queue; celle-ci paraissait, au contraire, entièrement homogène. Ce qui m'a frappé, c'était de voir dans la grande majorité des exemplaires que j'ai examinés une appendice irrégulière (ψ), arrondie, en forme de trompe, qui était insérée sur la face dorsale du corps, vis-à-vis de l'insertion de l'appendice caudale, et qui était composée des mêmes cellules réunies en pavé irrégulier, qui forment l'enveloppe extérieure du corps. Cette appendice était flasque, sans mouvement; elle flottait suivant les courants qui se produisaient dans l'eau; son extrémité libre était ordinairement déchiquetée, comme si ce bout avait été déchiré en arrachant l'animal de quelque point de fixation. Je ne puis le cacher, la présence de ces appendices faisait naître involontairement dans mon esprit l'impression comme si l'animal avait été fixé quelque part, et comme s'il s'était délivré par la déchirure de l'appendice fixatoire, qui devait se perdre bientôt. D'autres exemplaires, mais qui étaient en beaucoup plus petit nombre, ne présentaient, en effet, aucune trace de cette appendice, mais seulement une petite impression à l'endroit de sa fixation. D'un autre côté, cette appendice me rappelait les observations de Mertens sur la maison que doit se construire son *Oikopleura*; — observations sur lesquelles je reviendrai plus tard. Un second point de différence avec mes devanciers touche la composition du système nerveux. Dans la plupart des exemplaires, j'ai vu une seule vésicule arrondie contenant un otolithe, et se présentant absolument de la même manière comme dans l'espèce précédente; — mais, dans plusieurs autres exemplaires, j'ai pu constater une série de cellules ayant l'apparence de corps solides et une forme plus ou moins irrégulière. Cette série de cellules se présentait en ligne oblique sur la face dorsale; l'une d'elles, ordinairement la plus grande, contenait l'otolithe. J'ai dessiné un de ces exemplaires portant une série de trois cellules, dont une démesurément grande dans la fig. 5. J'ai donné,

dans la fig. 6, le dessin scrupuleusement exact d'une autre bande de sept cellules, dont la plus grande, la seconde dans la série, porte l'otolithe. Faut-il considérer toutes ces cellules comme faisant partie du système nerveux ?

Les observations que je viens de présenter sur les Appendiculaires fournissent peut-être quelques matériaux de plus pour l'examen de cette forme intéressante. De toutes les espèces examinées celle à longue queue est une dont la forme est la moins développée et la plus incomplète. Mes exemplaires n'avaient que deux millimètres de longueur, mesurés depuis le sommet du corps jusqu'à l'extrémité de la queue. Le corps lui-même n'avait que 0,35 millimètres de diamètre dans la plus grande longueur, et les exemplaires eux-mêmes n'étaient visibles dans l'eau que grâce à leurs mouvements scintillants. Les exemplaires de M. Leuckart avaient, au contraire, un corps long de deux lignes et demie, une queue longue de sept à huit lignes, et ceux de M. Huxley montraient un corps de un sixième à un quart de pouce de longueur. Mon Appendiculaire fourchue, au contraire, avait un corps long de deux millimètres et demi, et se plaçait donc à peu près au milieu entre l'espèce à longue queue et celle observée par MM. Huxley et Leuckart.

L'Appendiculaire fourchue présente évidemment une autre espèce, et non pas un degré de développement de l'espèce à longue queue. Les lèvres en capuchon de l'entrée respiratoire, les roues ciliées, les stigmates extérieurs, les appendices postérieures du corps et les dimensions de la queue prouvent à l'évidence que cette espèce n'entre pas dans un cercle de formes successives, que l'on peut très-bien tracer par la combinaison de mes observations sur l'Appendiculaire à longue queue, avec les notions données par MM. Leuckart et Huxley. Dans mon Appendiculaire à longue queue, j'ai déjà pu constater des différences annonçant des degrés différents de formation. On voyait, en effet, dans les individus les plus petits l'entrée de la cavité respiratoire largement béante, les contours de l'intestin perdus dans une masse de blastème non définie, les masses postérieures du corps sans contour arrêté et confondues avec les enveloppes générales du corps. Dans les exemplaires plus avancés on distinguait mieux les contours, les masses postérieures et l'intestin, et on voyait l'ouverture respiratoire antérieure arrondie et entourée d'un rebord saillant qui présentait des plis légers, destinés peut-être à former des dentelures. On voyait aussi dans ces exemplaires, dans le blastème entourant l'intestin, les contractions commençantes du cœur.

Les observations de M. Huxley, corroborées par celles de M. Leuckart, montrent des animaux beaucoup plus développés. L'intestin est parfaitement formé de la même manière comme dans l'Appendiculaire fourchue ; le cœur existe, le ganglion nerveux avec son organe auriculaire simple envoie des nerfs dont on peut suivre le trajet, les masses postérieures du corps sont parfaitement distinctes dans leur forme, le cœur se remarque au premier coup d'œil ; — bref, ce sont des animaux qui sont, ou au même point de développement, ou à un degré encore plus avancé que l'Appendiculaire fourchue. Cette question-là reste encore à décider, car si l'on cherche à raccorder les observations de MM. Huxley et Leuckart, on rencontre des deux côtés des faits qui pourraient parler pour un degré de développement plus avancé. Les exemplaires de M. Huxley montrent une forme qui se rapporte beaucoup plus de la forme de l'Appendiculaire à longue queue, tandis que les exemplaires de M. Leuckart ont déjà complètement la forme d'un Ascidie à queue latéralement implantée. M. Leuckart note dans sa description les premières traces de fentes branchiales ; il désigne un manteau extérieur très-large et des dentelures à l'ouverture respiratoire ; tout cela n'existe point dans les individus observés par M. Huxley. Ce naturaliste, en revanche, décrit un endostyle, et il voit les masses postérieures tellement développées, qu'il peut constater par leur contenu en Zoospermes leur nature comme testicule. En un mot, la figure de M. Leuckart et sa description montrent une quantité de traits et de particularités que l'on serait forcé d'ajouter théoriquement si l'on voulait rapprocher les formes connues de l'Appendiculaire du type des Ascidiens simples, tandis que les observations de M. Huxley apportent la connaissance de certains organes qui sont nécessaires pour compléter le type général d'un Tunicien, tout en laissant la forme extérieure du corps sans modification. Il est vrai que M. Leuckart n'est pas bien sûr de ses observations, surtout quant à l'endostyle, qu'il n'a pas observé chez ses exemplaires ; — « l'observation de l'Appendiculaire, dit-il, fut faite dans un temps dans lequel la nature particulière de l'endostyle chez les Salpes me fut encore inconnue. » M. Leuckart ayant fait ses observations au bord de la mer en même temps sur les Salpes et sur les Appendiculaires, il est probable que cette nature indépendante de l'endostyle ne lui a été révélée que plus tard au milieu du continent, et cela probablement par la lecture du mémoire même de M. Huxley : et, en poussant les conjectures encore

plus loin, nous pourrions peut-être augurer que les Appendiculaires de M. Leuckart possédaient réellement un endostyle. Dans ce cas-là, les Appendiculaires observés par M. Huxley présenteraient évidemment la forme la plus développée connue jusqu'à présent, parce que les testicules contenaient déjà des Zoospermes vivants, tandis que tous les autres observateurs n'y ont trouvé que des cellules, qui ne pouvaient rien indiquer sur la signification de ces organes.

M. Huxley tire de la présence de ces Zoospermes la conclusion que l'animal observé par lui n'était point une larve, mais un animal parfait. Je crois pouvoir me ranger sous ce rapport à l'opinion de M. Krohn, qui regarde les Appendiculaires comme des larves se rapprochant des Barillets. Cette opinion est fondée sur la présence de la queue motrice, laquelle se trouve aussi dans la plupart des larves des Ascidiens. M. Krohn ajoute que l'animal qui doit résulter de cette larve n'est pas encore connu ; — nous ne pouvons que répéter aujourd'hui cette même phrase, malgré toutes les recherches subséquentes. Il est probable que ces larves appartiennent à des Tuniciers nageants, et non pas à des Ascidiens sédentaires comme on pourrait le croire au premier abord. Les observations sur les Barillets et leurs congénères nous montrent peut-être déjà la direction dans laquelle il faut chercher les formes qui se rapportent à ces larves. Mais jusqu'à présent rien de certain ne peut se dire sur cette question.

IV.

DU GENRE PYROSOMA.

(TAB. 10. FIG. 7-12.)

Péron, dans les Annales du Muséum de 1804, a établi pour la première fois ce genre pour des cônes transparents, ouverts d'un côté, que l'on trouve nageant dans la mer et qui se distinguent de nuit par une magnifique lueur phosphorescente semblable à celle du fer rouge. Plus tard, en 1815, Lesueur fixa mieux la nature de ce cylindre, en démontrant que des Zoïdes semblables aux Ascidiens étaient renfermés dans sa paroi même. Lesueur distingua en même temps trois espèces, dont une de l'Océan Atlantique et deux de la Méditerranée. Enfin, Savigny, dans son Mémoire sur les Animaux sans vertèbres, donna une anatomie presque complète des Zoïdes, en les comparant aux Botrylles, et démontra la propagation par bourgeonnement dans la masse du cylindre même. M. Milne Edwards compléta les notions sur la circulation, surtout en démontrant que la direction du cœur se renversait périodiquement comme dans les autres Tuniciers. Enfin, M. Huxley a donné, dans les Transactions philosophiques de 1851, une description anatomique très-complète, après laquelle il ne me reste plus que peu de chose à ajouter. M. Huxley a décrit, en effet, d'une manière très-satisfaisante la disposition générale du corps, de ses enveloppes et de ses ouvertures, la structure du système nerveux, du système vibratil, de la branchie, de l'intestin, du cœur, du testicule et de l'œuf. Il a aussi donné une description, courte il est vrai, des bourgeons qui se forment à côté des individus mères et qui leur sont adhérents seulement dans les premiers temps, mais qui se séparent très-vite pour mener une vie indépendante au milieu de l'enveloppe générale. Quant à moi-même, j'avais commencé déjà pendant l'hiver de 1846 à 1847 des études sur les Pyrosomes du golfe de Villefranche. Ces études ayant été inter-

rompues, je pensais de les continuer lors de mon second séjour à Nice. Malheureusement je ne pouvais recueillir des Pyrosomes qu'assez rarement, et encore dans des excursions où d'autres objets dont je faisais une étude plus suivie se présentent à mes recherches, de manière que je n'ai recueilli pendant ce dernier séjour que quelques notes et dessins incomplets sur des bourgeons déjà séparés. La raison qui m'engage aujourd'hui à publier ces notions fragmentaires se trouve surtout dans mes anciennes observations qui m'ont révélé un fait qui se trouve mentionné chez M. Savigny, mais qu'on ne voit pas discuté chez M. Huxley.

J'avais vu, lors de mes premières recherches, le testicule (*p*) composé de cœcums réunis en grappe, et j'avais considéré cet organe, dans lequel je n'avais trouvé que des cellules transparentes, comme le foie, d'accord en cela avec les auteurs français.

J'avais vu également l'œuf fixé sur une petite tige creuse au-dessous du cœur, entre celui-ci et le testicule, mais je n'avais pas reconnu sa signification. C'est à M. Huxley que l'on doit la connaissance des Zoospermes, dont j'ai constaté aussi pendant mon second séjour à Nice la présence dans le testicule, ainsi que la connaissance de la constitution de l'œuf. M. Huxley n'a point observé le développement ultérieur de l'œuf, il constate seulement que l'oviducte, qui d'abord a l'air d'un cordon solide, s'élargit considérablement avec la maturité de l'œuf. D'après le même auteur, les individus formés par bourgeonnement sont fixés à côté de l'œuf par un pédoncule, dont la communication avec la mère cesse bientôt. Les jeunes bourgeons que j'ai examinés pendant mon second séjour et dont je donne deux dessins (fig. 11 à 12 de la tab. 10) étaient déjà complètement détachés et libres dans l'enveloppe générale du cône. On voit que, par la grandeur considérable du système nerveux central et par le développement incomplet des branchies, ces bourgeons se rapprochent du type général des bourgeons dont nous avons fait la connaissance jusqu'à présent; et j'insiste surtout sur la formation de la branchie même qui, par son grand écartement en deux feuilles, rappelle la disposition des branchies des Anchinies. Je n'ai point une série complète d'observations sur le développement de l'œuf; j'ai constaté seulement pendant mes deux séjours la persistance de cet œuf pédonculé, ainsi que l'a aussi observé M. Huxley, mais je n'ai jamais rencontré un Zoïde quelconque sur lequel j'aurais pu voir un développement ultérieur de l'œuf dans son enveloppe pédonculée. J'ai vu, en revanche, mais

seulement dans une première observation faite en janvier 1847, des œufs et des embryons dans une cavité qui se forme sur le côté gauche de la masse viscérale, et qui, à la fin, envahit une portion notable du corps en poussant les intestins de côté. J'ai donné une courte notice sur cette disposition dans mon ouvrage « Ocean und Mittelmeer, » Francfort, 1848, sec. vol., p. 61. Au-dessous du sac branchial, dis-je dans l'endroit cité, se trouve le noyau viscéral, sur lequel on distingue surtout, chez la plupart des exemplaires, un grand ovaire et un ovisac très-large, dans lequel on trouve souvent des petits parfaitement développés. J'ai dessiné ainsi le croquis d'un exemplaire dont l'ovisac, par une extension extrême, pénétrait jusque dans la cavité branchiale et occupait à peu près le quart du corps tout entier. Il se trouvait dans cet ovisac, énormément dilaté, cinq petits complètement formés qui ouvraient et refermaient leurs sacs branchiaux absolument de la même manière comme s'ils vivaient déjà dans l'eau libre.

Je donne ici les dessins, relevés en 1847, qui montrent les dispositions de l'ovisac dont je parle. Dans la figure 9, on voit l'ovisac au-dessous de l'intestin à côté du testicule, immédiatement devant l'ouverture postérieure du corps; il a une forme arrondie, et contient un œuf énorme, de couleur jaunâtre et presque transparent, au-dessous duquel sont accumulées encore d'autres masses oviformes qui paraissent même comprimées et qui présentent un vitellus grenu. Je ne pouvais voir dans ces œufs aucune structure ultérieure, mais j'avoue aussi que je n'ai pas poussé mes recherches bien loin à cet égard. Dans la fig. 10 je donne l'esquisse aux traits de l'individu qui montrait les cinq petits dans l'ovisac. Celui-ci présente encore une forme arrondie, mais il est beaucoup plus considérable que dans l'individu précédent, et ayant refoulé les intestins en bas, il s'est étendu vers la cavité branchiale dans laquelle il fait une espèce d'hernie.

Je n'ai pas retrouvé cet ovisac dans les individus examinés en décembre 1851, dont je donne un dessin vu de profil dans la fig. 7, tab. 10. L'intestin occupe ici sa place normale au-dessous de sa cavité branchiale, il fait saillie dans la cavité cloacale qui est absolument vide; les dessins de M. Huxley montrent la même disposition.

Que faut-il conclure de ces observations?

Je crois, quant à moi, que les œufs se forment dans l'appendice saillant près

du cœur, où on les voit encore munis de leurs vésicules germinatives, et où ils sont fécondés par les Zoospermes dont la présence a été constatée par M. Huxley ; mais je ne crois pas que les œufs se développent sur place. Je suis convaincu, au contraire, qu'ils émigrent par le canal ouvert, qu'ils arrivent ainsi près de l'intestin, et qu'il se forme là, dans l'épaisseur du manteau interne, une cavité d'incubation, dans laquelle le développement ultérieur de l'embryon a lieu. Cette incubation ne se fait peut-être que pendant certaines époques de l'année ou de la vie du Zoïde, et c'est là la raison pour laquelle on ne trouve la cavité d'incubation que sur de certains individus et non pas sur tous. La formation des œufs dans l'ovaire saillant se continuerait pendant un certain temps. Les œufs passeraient à mesure qu'ils sont fécondés dans cette cavité d'incubation, se développeraient là et seraient à la fin délivrés pour continuer leur vie au dehors. Peut-être aussi le sac d'incubation serait mis au monde en entier et fournirait ainsi la base d'un cylindre nouveau.

Cette manière de voir poserait nécessairement une différence entre la génération des Salpes et des Pyrosomes, mais qui pourtant est peu considérable, et nécessaire même par la vie en association des Pyrosomes. Les bourgeons, en effet, restent dans l'épaisseur du manteau et ne servent qu'à agrandir le cylindre dans lequel sont implantés les Zoïdes. Pour former de nouveaux cylindres, il faut évidemment une génération indépendante et libre, et qui doit être donnée par la fécondation des œufs et par les embryons résultant de cette fécondation. Mes observations s'accorderaient donc avec ces nécessités posées par la nature même des Pyrosomes.

V.

ESQUISSE HISTORIQUE.

Lorsqu'il s'agit d'animaux méditerranéens il faut toujours avoir recours à Forskal, qui a exploré cette mer avec une sagacité hors ligne. Aussi a-t-il découvert le premier les Salpes, auxquelles il a donné le nom et dont il a décrit onze espèces, que l'on a retrouvées jusqu'à présent en grande partie. Forskal décrit fort bien les caractères extérieurs, mais il a peu de notions sur l'anatomie, et il ne mentionne ordinairement que le noyau et la branchie à laquelle il applique toujours le nom d'intestin. Dans la Salpe pinnée, où l'intestin se fait remarquer si facilement par sa couleur jaunâtre, Forskal en fait mention en l'appelant seulement la ligne jaune.

L'histoire des animaux inférieurs nous montre souvent ce fait singulier, que l'on recherchait dans les mers du Sud des types nouveaux à grands frais, sans se douter que les mers les plus proches pullulaient des mêmes êtres. Ce n'est que dans ces derniers temps qu'on s'est appliqué à étudier plus en détail les côtes de notre continent, et qu'on y a trouvé en profusion une quantité de genres, dont les premiers types étaient rapportés par les grandes expéditions scientifiques qui se faisaient surtout dans le commencement de notre siècle. Nous voyons ce fait aussi dans l'histoire des Salpes. Cuvier, en donnant des instructions à Péron, lui recommande spécialement la recherche des Salpes pendant son voyage de circumnavigation, et que ce grand naturaliste se réjouit visiblement des six espèces détériorées par l'esprit de vin et rapportées par M. Péron de loin, tandis qu'il aurait pu trouver une dizaine d'espèces dans la baie de Villefranche qui, dans ce temps-là, faisait même partie de la France.

Le mémoire de Cuvier : « sur les Thalides et les Biphores, » qui a paru dans les

Annales du Muséum national d'histoire naturelle, an XII (1804) donne les premières notions exactes sur l'anatomie de ces animaux. Cuvier a surtout disséqué la Salpe pinnée et la Salpe de Tilesius. Il se prononce sur la place que ces animaux doivent occuper dans la série animale, en la déterminant définitivement à côté des Ascidies. Les deux couches du manteau, les deux ouvertures, la branchie, les muscles, le lacet vibratil, le cœur, la bouche intestinale, l'intestin sont décrits avec assez d'exactitude, seulement les deux ouvertures sont méconnues, et le testicule, qui est très-bien marqué dans sa forme et à la place qu'il occupe, est pris pour le foie. Le sillon ventral, ainsi que les organes latéraux, sont signalés aussi, mais Cuvier n'ose leur appliquer une fonction particulière, à l'exception de ces derniers qu'il désigne comme ovaires. Outre cela, Cuvier a déjà trouvé des embryons attachés encore à la surface interne de la cavité branchiale, et il a dessiné un embryon (fig. 11 de son mémoire), qui adhère, dit-il, par un pédoncule et par un organe arrondi, dont les autres individus n'offrent point l'analogie; — c'est le placenta. L'éloblaste de l'embryon est désigné par Cuvier comme estomac.

Dans le même volume des Annales du Muséum se trouve après le mémoire de Cuvier une notice de Péron sur le genre Pyrosome, qu'il a trouvé près de l'équateur dans l'Océan Atlantique. Les cônes phosphorescents sont décrits et figurés, et leurs faibles mouvements de contraction mentionnés; mais il est impossible de se faire une idée quelconque sur l'organisation même de ces animaux, d'après la description de Péron.

Cette lacune fut remplacée en 1815 par un mémoire de Lesueur (Nouveau bulletin de la Société philomathique et Journal de Physique, 1815), et par le remarquable travail de Savigny (Mémoire sur les Animaux sans vertèbres, 1816). Savigny prouve dans ce mémoire que les Pyrosomes sont des Tuniciers composés, dont le cône cristallin sert de réceptacle pour une quantité de Zoïdes, placés de manière que leur ouverture antérieure regarde la périphérie du corps, l'ouverture postérieure s'ouvrant dans le creux de ce dernier. L'anatomie de ces Zoïdes est exposée avec une perfection rare; le sac branchial, la branchie, les intestins, le sillon ventral, le cœur, sont décrits avec précision; l'auteur se trompe seulement quant au système nerveux, en prenant la fosse ciliée pour un ganglion nerveux, tandis qu'il décrit aussi le véritable ganglion. Outre cela, les organes de génération sont entiè-

rement méconnus; le testicule est désigné comme foie, et les deux organes en épau-
lettes, qui se trouvent sur la face supérieure de la cavité branchiale, sont regardés
comme ovaires. En revanche, l'incubation dans la cavité cloacale, et la formation
des bourgeons à côté des individus adultes, sont décrits avec assez de détails, et les
relations des Pyrosomes avec les Ascidies sont complètement saisies.

Savigny s'occupe aussi des Salpes dans son mémoire; mais ici il est bien moins
complet que Cuvier qui l'avait précédé. Il indique pourtant dans ses dessius parfai-
tement bien le ganglion central cherché en vain par Cuvier, mais comme il désigne
aussi la fosse ciliée comme appartenant au système nerveux, il jette de nouveau de
la confusion dans la connaissance de cet organe.

MM. Quoy et Gaimard, dans le voyage de l'Uranie, exécuté de 1817 à 1820, n'ap-
portèrent que quelques nouvelles espèces de Salpes.

Une part importante était réservée à Chamisso, qui publiait d'abord, en 1819,
un mémoire à part, intitulé « de Salpa, » puis, en 1821, la continuation de ce tra-
vail dans les *Nova acta Academiæ naturæ curiosorum*, tom. X. Nous avons déjà
indiqué que le principal résultat de ce travail était, outre la discussion zoologique
d'une quantité d'espèces nouvelles, la connaissance exacte de la génération alter-
nante, qui fut suivie surtout par Chamisso et Eschscholz dans la Salpe pinnée. Cha-
misso regarde encore le lacet comme un appareil nerveux, et il se prononce d'une
manière incertaine sur le rôle du tube prolifère, tandis qu'il indique fort bien la
formation des embryons et le rôle du placenta.

L'année 1826 nous apporte la connaissance de la direction alternante des con-
tractions du cœur par MM. Kuhl et Van Hasselt, dans les *Annales des Sciences natu-
relles*, tom. III, et par M. Eschscholz dans l'*Isis*, publiée par Oken.

Chamisso avait mentionné par une phrase très-courte l'Appendiculaire des mers
du Sud. En 1831, Mertens publia dans les *Mémoires de l'Académie de Saint-
Pétersbourg* un mémoire au sujet d'un animal semblable qu'il rencontra en
foule innombrable dans le détroit de Béring, et qu'il désigna du nom de *Oiko-
pleura Chamissonis*. Mertens distingue dans cet animal deux parties, le corps, qui
est notre Appendiculaire, et une espèce de coque gélatineuse, qu'il appelle la mai-
son, et que l'animal doit se former par sécrétion à plusieurs reprises. La description
que Mertens fait de l'Appendiculaire et de son anatomie est assez exacte pour ins-

pirer de la confiance. Il décrit très-bien le cœur et les courants sanguins, la queue natatoire et même l'intestin, tout en se trompant sur la position de la bouche intestinale. Il cherche cette dernière toujours à la face extérieure, ne se doutant pas qu'elle est tout juste là où il la désigne, c'est-à-dire au fond de la cavité branchiale. Mertens décrit aussi la disposition des organes de génération, au moins du testicule; et tout ce qu'il dit, ainsi que ses dessins doivent inspirer de la confiance pour ses observations. Il appartiendra donc à des observateurs futurs de rechercher cet animal dans les mers boréales, et de nous apprendre ce que c'est que cette sécrétion énorme, mucilagineuse qui doit contenir, d'après Mertens, des canaux de circulation que l'animal quitte à volonté, et qu'il se forme jusqu'à extinction de la vie cinq à six fois de suite.

En 1833, Rathke publie dans les Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg, tom. II, la description du genre *Anchinia* d'après les notes laissées par feu Eschscholz. Les rapports de l'animal avec les Pyrosomes et les Salpes sont parfaitement reconnus, et la description de l'anatomie, quoique très-courte, est très-juste. La branchie, le sillon ventral, l'intestin, le cœur, sont très-bien décrits, mais le dessin publié est détestable.

En 1840, M. Milne Edwards publie dans les Annales des Sciences naturelles des recherches sur l'anatomie des Salpes et des Pyrosomes, dans lesquelles le système nerveux est décrit pour la première fois avec exactitude, et les rapports de la circulation étudiés avec détails. Disons de suite que ces recherches ont été complétées par des dessins publiés dans l'édition illustrée du règne animal de Cuvier, dessins qui prouvent que des recherches très-minutieuses ont été faites par le naturaliste cité.

Les premières notions précises sur les organes mâles des Salpes et des Ascidies en général, ont été données par Krohn dans les « *Notizen von Frieriep*, » 1841. Les testicules et les Zoospermes sont décrits avec l'exactitude habituelle de cet observateur.

Dans la même année, les Mémoires de l'Académie de Copenhague apportent un mémoire considérable de M. Eschricht sur la Salpe cordiforme, qui, malheureusement est inaccessible pour la grande majorité des naturalistes, à cause de la langue danoise dans laquelle il est écrit. L'anatomie y est exposée avec autant de détails

que permettent des exemplaires conservés à l'esprit de vin. Aussi les erreurs qui doivent résulter de ce genre de travail ne manquent-ils pas. Il faut dire pourtant que M. Eschricht saisit le premier parfaitement bien le rôle du stolon, tandis qu'il méconnaît entièrement la génération alternante. Les dessins de M. Eschricht sont, du reste, très-bien exécutés.

En 1846 a paru l'ouvrage de Sars, intitulé *Fauna litoralis Norvegiæ*, qui doit contenir quelques bonnes observations sur les Salpes. N'ayant pu me procurer cet ouvrage, je dois m'abstenir d'une analyse ultérieure.

La même année apporte, dans les *Annales des Sciences naturelles*, tom. VI, un mémoire capital de M. Krohn sur la génération alternante des Salpes. La formation des bourgeons, des chaînes, des embryons, y est décrite avec détail. La nomenclature pour les différents organes y est créée et les espèces méditerranéennes y sont discutées zoologiquement suivant leurs deux formes d'apparition. C'est un mémoire capital, fruit de recherches prolongées, et qui certes aurait rendu inutiles beaucoup de travaux ultérieurs s'il était accompagné de dessins.

Dans la même année, M. Jean Müller, de Berlin, donne, dans ses *Archives de Physiologie*, une notice sur l'Appendiculaire, avec un dessin assez bien fait, mais qui rend impossible la connaissance des organes. M. Müller nomme cet animal *Vexillaire*, et déclare plus tard qu'il y reconnaît une larve *Ascidie*.

En 1851, M. Huxley publie deux mémoires, l'un sur les Salpes et les *Pyrosomes*, l'autre sur les *Appendiculaires* et les *Barillets*, dans les *Philosophical transactions*. Ce sont deux mémoires très-précis, exposant l'anatomie en détail, ainsi que la génération. L'incubation des œufs des *Pyrosomes* a pourtant échappé à M. Huxley, qui, du reste, se montre comme observateur très-conscientieux et très-précis.

J'ai donné, en 1852, un exposé succinct de mes recherches dans un ouvrage populaire, intitulé *Bilder aus dem Thierleben*. Dans la même année, j'ai mis sous les yeux des naturalistes suisses réunis à Sion mes portefeuilles, contenant les dessins que j'avais faits pendant deux séjours à Nice, de 1846 à 1847 et de 1850 à 1852.

Dans la même année ont paru deux notices de M. H. Müller de Wurzburg, sur les différences anatomiques dans les deux formes des Salpes; la première dans les *Actes de la Société physico-médicale de Wurzburg*, tom. III; la seconde dans le

Journal de Siebold et Kölliker, tom. IV. Ces notices, quoique très-courtes, contiennent pourtant une grande quantité de notions très-exactes.

Dans la même année, M. Krohn donne, dans les Archives pour l'histoire naturelle de Troschel, 18^e année, 1 volume, un mémoire sur les Barillets (*Doliolum*), dans lequel il décrit quatre espèces méditerranéennes, et le développement par bourgeonnement et par œufs de ces animaux. Il y fait remarquer surtout que la queue larvaire ne se perd que très-tard, et rapproche, en conséquence, le genre Barillet des Appendiculaires.

M. Gegenbaur a apporté dans le Journal de Siebold et Kölliker, t. V, une importante augmentation de nos connaissances sur les Barillets, en prouvant que le stolon prolifère du *Doliolum Troscheli* fait naître deux sortes de bourgeons différents, dont les uns sont dépourvus d'une ouverture postérieure.

Enfin, en 1854, M. Leuckart a publié un second cahier de ses recherches zoologiques sur les Salpes et les Appendiculaires, composé d'un résumé éclectique et considérablement élagué des observations de Eschricht, Huxley, Krohn, Müller et des miennes, enjolivé par quelques rares observations particulières.

EXPLICATION DES FIGURES.

Les mêmes lettres sont employées dans toutes les figures pour désigner les mêmes objets.

- | | |
|--|--|
| <i>a.</i> Bouche respiratoire. Ouverture antérieure. | <i>o.</i> Éléoblaste. |
| <i>b.</i> Anus respiratoire. Ouverture postérieure. | <i>p.</i> Testicule. |
| <i>c.</i> Sillon ventral. Endostyle. | <i>p</i> ¹ . Canal efférent. |
| <i>d.</i> Ganglion nerveux central. | <i>p</i> ² . Organe globulaire des Appendiculaires. |
| <i>d</i> ¹ . Organe oculiforme. | <i>q.</i> Œuf. |
| <i>d</i> ² . Organe auriculaire. | <i>q</i> ¹ . Suspensoire de l'œuf. Oviducte. |
| <i>e.</i> Branchie. | <i>q</i> ² . Navette. |
| <i>f.</i> Organe latéral. | <i>q</i> ³ . Vésicule germinative. |
| <i>g.</i> Cœur. | <i>q</i> ⁴ . Tache germinative. |
| <i>h.</i> Bourgeons attachés au stolon prolifère. | <i>r.</i> Bouche intestinale. |
| <i>i.</i> Valvule de la bouche respiratoire. | <i>s.</i> Anus intestinal. |
| <i>k.</i> Bandes musculaires. | <i>s</i> ¹ . Cavité cloacale. |
| <i>k</i> ¹ . Point de réunion antérieur des bandes musculaires. | <i>s</i> ² . Cavité couvatrice. |
| <i>l.</i> Embryon. | <i>t.</i> Estomac. Cœcum stomacal ou hépatique. |
| <i>m.</i> Placenta. | <i>u.</i> Arbre musculaire de l'intestin. |
| <i>n.</i> Tige du placenta. | <i>v.</i> Bandes vibratiles transverses de la branchie. |
| | <i>w.</i> Lacet vibratil. |

x. Bande vibratile.	λ. Cupule entourant le placenta.
y. Stolon prolifère.	μ. Ouverture de la capsule embryonnaire.
z. Intestin.	π. Langue vibratile.
α. Manteau externe.	ρ. Roues vibratiles.
β. Manteau interne.	σ. Stigmates.
γ. Cavité branchiale.	ε. Appendice fourchue du corps.
γ ¹ . Bandes vibratiles de cette cavité.	ζ. Queue.
δ. Processus postérieur des bourgeons.	χ ¹ . Axe de la queue.
ς. Stoloblaste situé dans ce processus.	χ ² . Nageoire de la queue.
η. Ancre de fixation des bourgeons.	ψ. Appendice dorsale.
θ. Prolongement fixatoire antérieur.	

} Des Appendiculaires.

TAB. V.

Fig. 1. Individu solitaire de la Salpe pinnée, vu du côté dorsal.

Fig. 2. Le même individu, vu de profil, avec une chaîne de bourgeons prête à se détacher.

Fig. 3. Individu agrégé portant un embryon entièrement développé.

Fig. 4. Individu agrégé plus jeune, portant un embryon moins développé.

Fig. 5. Individu agrégé très-jeune, pris de la chaîne représentée en entier dans la figure 6.

Fig. 7 et 8. Individu solitaire qui vient de naître, vu du côté dorsal et ventral. On aperçoit encore le placenta et l'éléoblaste.

Fig. 9. Individu agrégé *Fig. 10.* Individu solitaire de la Salpe ponctuée.

(Toutes les figures précédentes sont de grandeur naturelle.)

Fig. 11. Cellules pigmentaires de la Salpe ponctuée. Grossissement de 250 diamètres.

Fig. 12. Individu agrégé de la Salpe virgule, grossi au double.

Fig. 13. Le testicule grossi.

Fig. 14. L'Anchinie rouge de grandeur naturelle. On voit à côté un Zoïde détaché du stolon, et représenté de face pour faire voir l'ouverture antérieure et les feuillets de la branchie.

Fig. 15. Système nerveux central de la forme agrégée de la Salpe pinnée, vu de face et considérablement grossi.

Fig. 16. Système nerveux de la forme solitaire, vu de profil.

Fig. 17. Le même, vu de face.

Fig. 18. Système nerveux de la Salpe cordiforme, vu de face.

Fig. 19. Système nerveux de la forme agrégée de la Salpe ponctuée, vu de face.

Fig. 20. Le même de la forme solitaire.

Fig. 21. Système nerveux de la forme agrégée de la Salpe très-grande, vu de face.

Fig. 22. Le même de la Salpe mucronée, forme agrégée, vu de face.

Fig. 25. Le même de la forme solitaire, Salpe démocratique.

TAB. VI.

Développement stolonaire de la Salpe pinnée.

Fig. 1. Extrémité postérieure du stolon prolifère, vue de sa face interne et grossie seize fois. On voit des deux côtés les lèvres du manteau qui forment une sorte de rainure pour le stolon.

Fig. 2. Extrémité antérieure du même stolon, par le même grossissement.

Fig. 5. Très-jeune bourgeon, vu de la face interne du stolon, grossi cent fois.

Fig. 4 et 5. Bourgeons successivement plus développés, vus de la même face et par le même grossissement.

Fig. 6. Jeune bourgeon vu de profil, grossi deux cent cinquante fois.

Fig. 7. Bourgeon plus développé, vu de profil, grossi cent fois.

Fig. 8. Bourgeon vu de sa face dorsale (interne), grossi cent fois.

Fig. 9. Deux bourgeons encore attachés au stolon, vus de profil et depuis la face postérieure. Grossissement de cent diamètres.

Fig. 10. Deux bourgeons du même âge, vus de la face dorsale. Même grossissement.

Fig. 11. Bourgeon du même âge, vu de manière qu'on regarde droit dans l'ouverture antérieure.

Fig. 12. Deux bourgeons plus développés, vus de profil par le même grossissement.

Fig. 13. Un de ces bourgeons, vu de la face dorsale.

TAB. VII.

Développement stolonaire ultérieur de la Salpe pinnée.

- Fig. 1.* Bourgeon de la seconde période, vu du côté droit, grossi cent fois.
- Fig. 2.* Bourgeon plus âgé, vu du côté gauche, grossi trente-deux fois.
- Fig. 3.* Bourgeon plus âgé, vu du côté droit, même grossissement.
- Fig. 4.* Bourgeon près de sa maturité, grossi dix fois.
- Fig. 5.* Terminaison des nerfs dans le tissu du manteau interne, chez un bourgeon de l'âge de fig. 3. Grossissement de trois cent cinquante diamètres.
- Fig. 6.* Stoloblaste d'un très-jeune bourgeon, grossi trois cents fois.
- Fig. 7.* Stoloblaste du bourgeon, dessiné fig. 4 de cette planche, grossi cinquante fois.
- Fig. 8 et 9.* Système nerveux du même bourgeon de face et de profil.
- Fig. 10.* Le système nerveux, le lacet vibratil, l'intestin et la branchie dans leur liaison réciproque. Cette préparation est prise de l'embryon représenté tab. 9, fig. 1.
- Fig. 11.* Extrémité postérieure du bourgeon mûr, représenté tab. 9, fig. 2. Cette figure est dessinée du côté droit, l'anus respiratoire étant fermé, pour faire voir surtout les rapports entre le cœur, le rudiment du stoloblaste et l'intestin.

TAB. VIII.

Développement embryonnaire de la Salpe pinnée.

- Fig. 1-5.* Les différentes phases de la migration de l'œuf, décrites page 52 de ce mémoire.
- Fig. 6.* L'œuf dans l'ovisac, grossi quatre cent cinquante fois. Le bourgeon encore attaché au stolon qui portait cet œuf, avait une longueur de neuf millimètres.
- Fig. 7.* Première formation du placenta. Grossissement de cent diamètres. Longueur de la mère : vingt millimètres.
- Fig. 8.* Première formation de l'embryon. Longueur de la mère : trente-cinq millimètres.

Fig. 9. Première formation de la cavité respiratoire. Longueur de la mère : 37 millimètres. J'ai trouvé d'autres mères de quarante-cinq millimètres de long, lesquelles présentaient le même degré de développement de l'embryon.

Fig. 10. Formation du système nerveux, de l'écléoblaste et du cœur. Grossissement de 16 diamètres. Mère : quarante millimètres.

Fig. 11. Embryon presque du même âge. Le cœur bat, mais très-lentement. Du testicule de l'individu mère, long de quarante millimètres, les Zoospermies s'échappent en formant un nuage.

Fig. 12. L'embryon en travail de naissance. La capsule ouverte ne l'embrasse qu'à moitié, la face dorsale est déjà délivrée. Grossissement de seize diamètres. Longueur de la mère : 45 millimètres.

Fig. 13. L'embryon est entièrement dégagé. La capsule embrasse seulement le placenta. Grossissement de 16 diamètres. Longueur de la mère : quarante-quatre millimètres.

Fig. 14. Lacet vibratil de la forme agrégée de la Salpe pinnée.

Fig. 15. Lacet vibratil de la forme solitaire.

Fig. 16. La membrane dentelée et les bandes vibratiles posées dessus. Grossissement de cent diamètres.

TAB. IX.

Fig. 1. Embryon de la Salpe pinnée, parfaitement développé et prêt à se détacher.

Fig. 2. Bourgeon de la même espèce, arrivé à sa maturité. Grossi huit fois.

Fig. 3. Très-jeune bourgeon fixé sur le stolon de l'Anchinie rouge. Grossi trois cent cinquante fois.

Fig. 4. Bourgeon plus âgé. Même grossissement.

Fig. 5. Bourgeon vu de la face postérieure. Grossi cinquante fois.

Fig. 6. Zoïde presque développé, vu de profil. Grossi cinquante fois.

Fig. 7. Zoïde entièrement développé, vu de profil. Grossi huit fois.

Fig. 8. Système nerveux vu de profil. Grossi trois cent cinquante fois.

Fig. 9. Le même, vu de la cavité respiratoire.

Fig. 10. Cellules du manteau extérieur, prises sur le Zoïde fig. 6.

Fig. 11. Cellules pigmentaires d'un Zoïde mûr.

Fig. 12. Cellules tapissant la face interne de l'estomac.

Fig. 15. Oeufs.

TAB. X.

Fig. 1. L'Appendiculaire fourchue vue de la face dorsale. Grossie trente-deux fois.

Fig. 2. La même vue de profil. On n'a indiqué que le commencement de la queue.

Fig. 5. Organe auriculaire et langue vibratile dans leurs rapports mutuels.

Fig. 4. L'Appendiculaire à longue queue vue de profil, grossie cent fois.

Fig. 5. Le corps d'un autre exemplaire, muni d'une appendice, grossi trois cent cinquante fois.

Fig. 6. Série cellulaire d'un autre individu. Même grossissement.

Fig. 7. Zoïde développé d'un Pyrosome gigantesque, vu de profil, grossi seize fois.

Fig. 8. Le système nerveux, grossi trois cent cinquante fois.

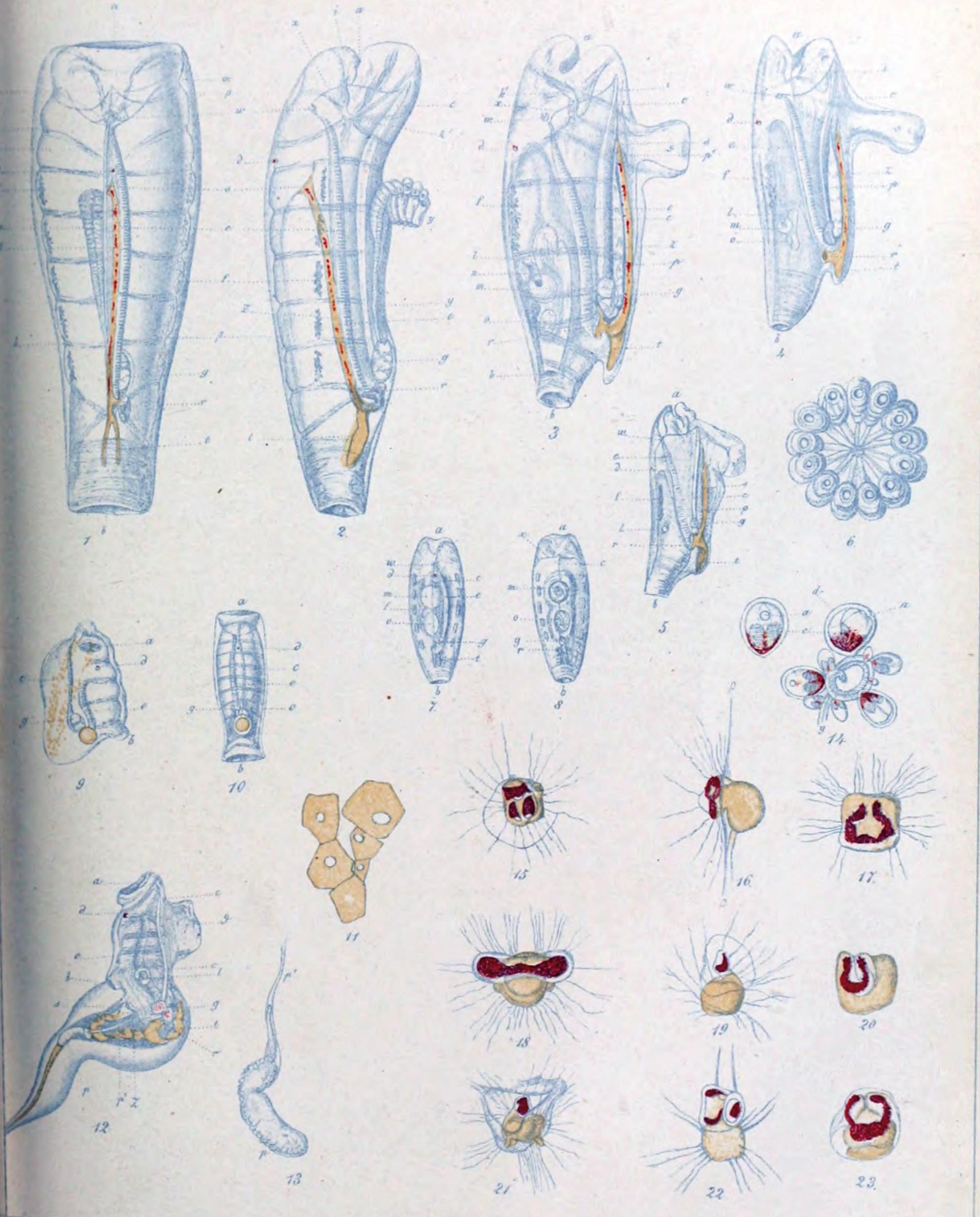
Fig. 9. Extrémité postérieure d'un Zoïde, où la cavité couvatrice portait un œuf énorme et plusieurs autres œufs plus petits. Grossie seize fois.

Fig. 10. Croquis de la partie postérieure d'un Zoïde, dans lequel la cavité couvatrice portait cinq petits, animés de mouvements respiratoires. Grossi seize fois.

Fig. 11. Très-jeune bourgeon. Grossi cent cinquante fois.

Fig. 12. Jeune bourgeon. Grossi cent fois. Les branchies n'ont pas encore de mouvement vibratil.





Del. Lecoux imp. Racine sc. lith.

1-8, 15-17. *Salpa pinnata*. Forsk. Fig. 9-11, 19 et 20. *Salpa punctata*. Forsk. Fig. 12 et 13. *S. virgula*. C. Voigt
 14. *Aechinia rubra*. C. Voigt. Fig. 18. *Salpa cordiformis*. Quoy et Gaimard. Fig. 21. *S. maxima*. Forsk
 22 et 23. *S. mucronata-democratica*. Forsk.

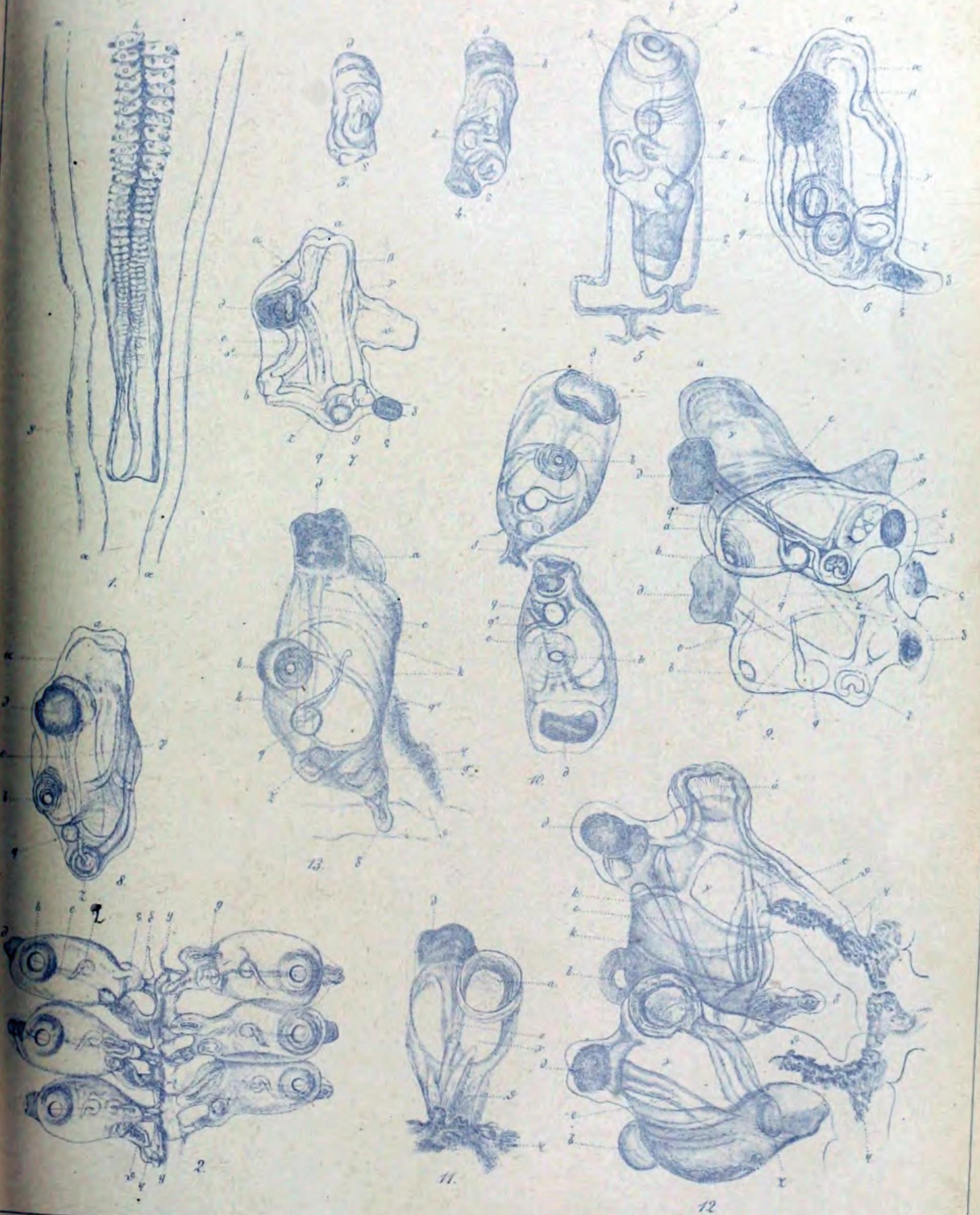
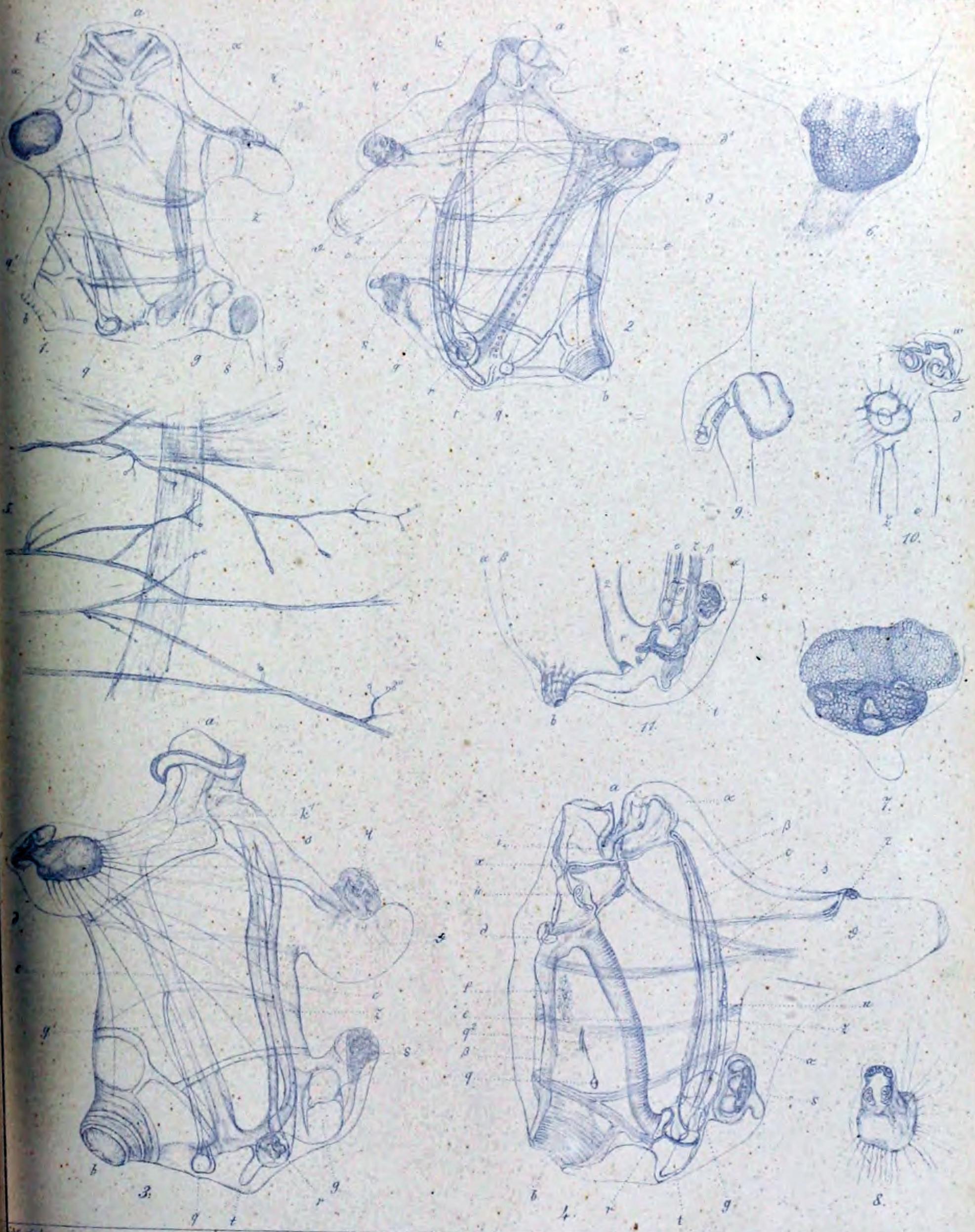


Fig. del.

Ledoux imp.

A. Baccaro. lith.



de sed.

Laloue imp.

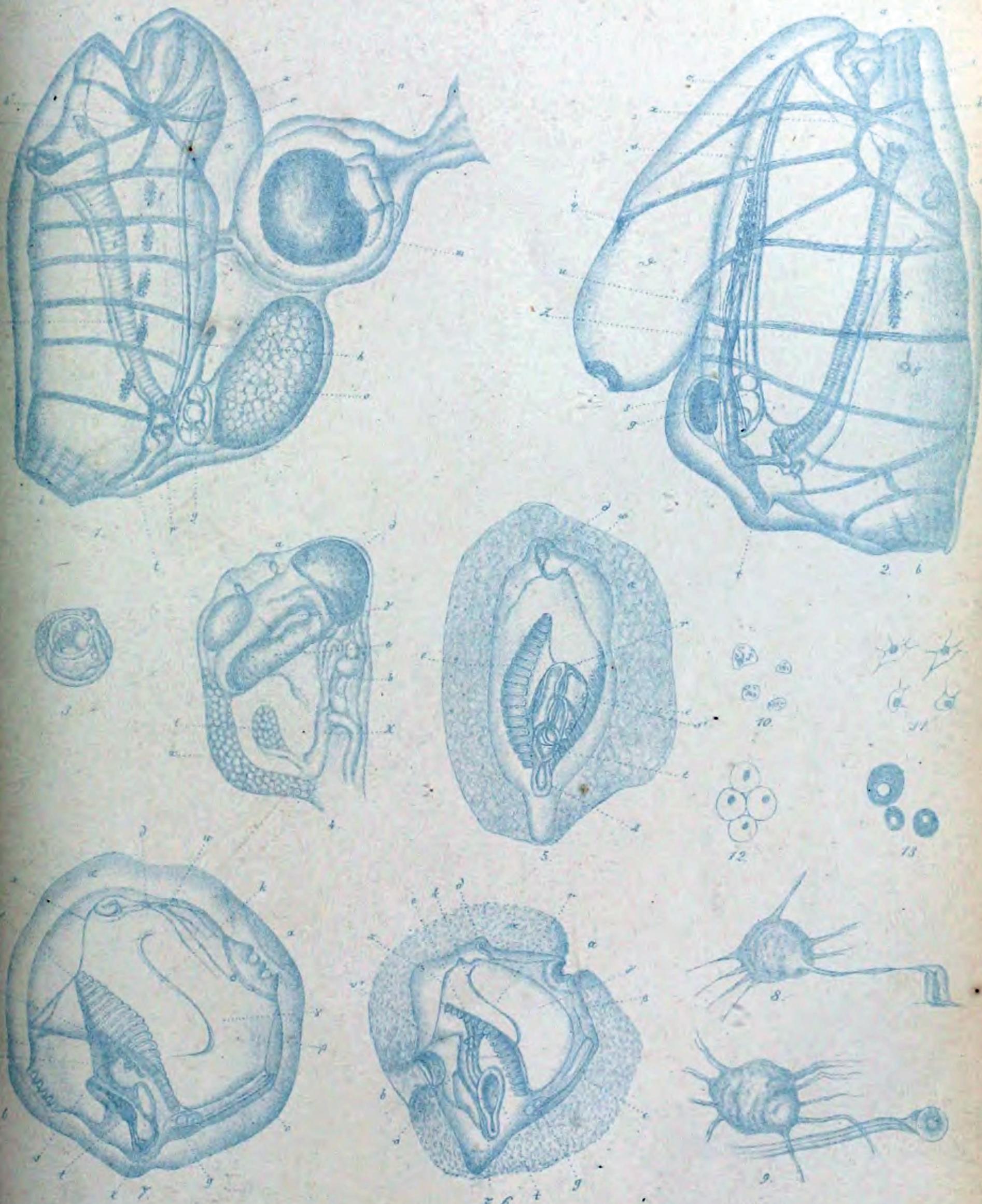
Haeberle lith.



C. Vogt del.

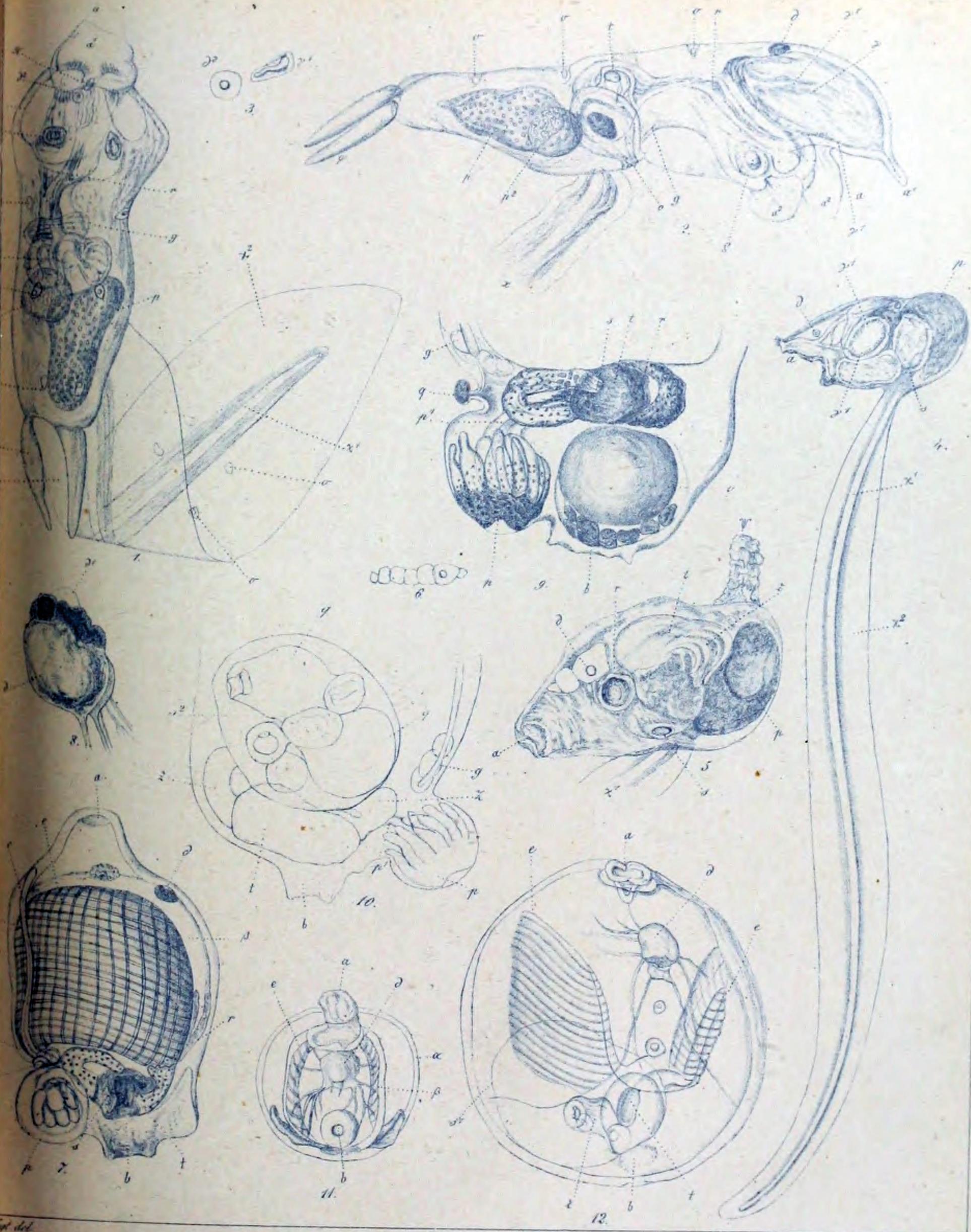
imp. lucens

Reichel lith.



C. Vogt del. imp. Ledoux. Tefebat 1156

Fig. 1 et 2. *Salpa pinnata* Fig 3-13. *Anchinia rubra*. C.Vogt.



Vogt del.

imp. Ledoux.

Racine lith.

1-3. Appendicularia furcata C.Vogt. 4-6. Appendicularia longicauda. C.V. 7-12. Pyrosoma gigas Les.