

RECHERCHES

SUR

L'EMBRYOGÉNIE, L'ANATOMIE

ET LA

PHYSIOLOGIE DES ASCIDIES SIMPLES;

PAR

P.-J. VAN BENEDEN,

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN.

(Lu à la séance du 10 janvier 1846.)

RECHERCHES

SUR

L'EMBRYOGÉNIE, L'ANATOMIE

ET LA

PHYSIOLOGIE DES ASCIDIES SIMPLES.

§ I. INTRODUCTION.

Il n'y a peut-être pas une classe dans tout le règne animal, qui ait été étudiée avec plus de soin, sous le rapport de l'organisation, que celle des Tuniciers, et parmi les animaux inférieurs, il y a à peine un groupe qui ait donné lieu à de plus belles découvertes.

C'est en effet chez un animal du genre *Salpa* que l'infortuné Van Hasselt découvrit ce cœur si singulièrement remarquable, qui change de minute en minute son oreillette en ventricule et son ventricule en oreillette,

ses artères en veines et ses veines en artères. Ce sont les Ascidies qui ont fourni le premier exemple de métamorphoses complètes dans les rangs inférieurs de l'échelle animale. Attachés solidement au fond de la mer comme des plantes marines, ces animaux en naissant portent une queue longue et mobile, qui leur sert d'organe de locomotion. L'honneur de cette découverte appartient à Audouin et à M. Milne Edwards. Tout récemment, un jeune naturaliste norvégien, M. Sars, a rendu, par de nouvelles observations, ces métamorphoses plus remarquables encore. Ce sont enfin les Ascidies qui ont le plus puissamment contribué à la connaissance de l'appareil circulatoire des Mollusques.

Après les recherches de Cuvier, Savigny, M. Milne Edwards et plusieurs autres naturalistes distingués, dont les travaux sont toujours marqués au coin de la plus scrupuleuse exactitude, il paraîtra peut-être téméraire d'entreprendre encore un travail sur un semblable sujet; mais l'on ne doit pas perdre de vue que, surtout dans les sciences d'observation, celui qui s'occupe en dernier lieu d'un sujet a toujours de l'avantage sur ses devanciers; pour peu qu'il soit favorisé par les circonstances, il ne lui est pas très-difficile de pénétrer plus avant dans les replis de l'organisme et de dévoiler mainte particularité échappée jusqu'alors.

Notre intention première était d'étudier les Ascidies pour notre propre instruction. Voyant, dans le cours de nos recherches, que souvent nos observations ne s'accordaient pas avec celles de nos prédécesseurs, et que néanmoins un second examen confirmait le résultat que nous avons obtenu d'abord; comprenant d'autre part tout l'intérêt qui s'attache aux études embryogéniques, nous avons pensé que nous pourrions peut-être rendre un service à la science en reprenant entièrement ce travail, qui se rattache d'ailleurs à nos études antérieures sur les animaux de la côte d'Ostende. Ayant étudié sous le rapport embryogénique comme sous celui de l'anatomie, quelques groupes qui se trouvent au-dessus et au-dessous des Ascidies, nous avons pu plus facilement faire la part des analogies et nous prononcer plus sûrement sur la place qu'il convient d'assigner à ces animaux; cette question donne lieu aujourd'hui à des opinions si diverses, qu'on ne sait trop à laquelle s'arrêter. Les Ascidies sont des Mollusques

pour les uns, des Polypes pour les autres, enfin, il est des naturalistes qui les rangent dans une classe intermédiaire et spéciale. C'est la science de l'embryogénie qui doit aujourd'hui apporter son contingent de lumières pour aider à trancher ce différend.

Il est curieux de voir l'immense progrès que cette science a fait dans ces dernières années et toute l'importance qu'on lui accorde, à juste titre, pour décider les hautes questions zoologiques. On a beau prétendre que les anatomistes et les physiologistes ne doivent pas empiéter sur le domaine de la zoologie, que l'anatomie ne doit pas prévaloir sur les caractères extérieurs; tout cela n'arrêtera pas l'impulsion qui est donnée. La zoologie devient une science, qui, comme la géologie, doit s'aider de tous les progrès qui se font autour d'elle.

Nous avons observé l'espèce d'Ascidie qui fait le sujet principal de ce mémoire, dans le bassin de retenue d'une des huîtres d'Ostende. La taille en est moyenne, mais elle possède le grand avantage d'avoir des parois transparentes; l'on peut facilement, pendant la vie même de l'animal, distinguer tous les organes à travers l'enveloppe. On en voit, pendant l'été surtout, une quantité prodigieuse. Ces Ascidies forment des couches épaisses autour de tous les objets indistinctement qui se trouvent au fond de l'eau, les crabes et les homards même ne peuvent se soustraire à leur envahissement; elles se fixent d'abord au milieu des anneaux en dessous de l'abdomen, puis enveloppent le corps et finissent par couvrir tout l'animal.

Sur le bord de la Méditerranée, nous avons eu à notre disposition de plus grandes espèces d'Ascidies, mais pas en aussi grande abondance ni dans des conditions aussi favorables qu'à Ostende. Là, à toute heure du jour et dans tous les temps, nous étions sûr de trouver précisément ce que nous cherchions pour l'étude; tantôt il nous fallait de grands exemplaires pour les recherches anatomiques, tantôt de très-jeunes individus pour étudier les phénomènes de la circulation, ou bien encore il nous fallait des œufs ou des têtards au moment de l'éclosion. Ceux qui se sont occupés de ces études, savent qu'une des plus grandes difficultés provient de ce que l'on ne peut toujours choisir ses sujets d'observation. Ici

nous en disposions à notre gré; nous n'avions pas plus de difficulté de nous procurer ces Ascidies que l'on n'en rencontre en étudiant les animaux qui vivent et éclosent dans un verre d'eau.

Nous ne comptons pas faire mention de tous les auteurs qui ont écrit sur ce sujet; nous ne parlerons que de quelques travaux, par la raison que Cuvier a résumé ce qui a été dit avant lui sur les Ascidies simples, et que M. Milne Edwards a fait l'analyse des différents travaux sur les Ascidies composées. Nous ajouterons à la fin de cette introduction le titre des ouvrages qui traitent de ce sujet, et, dans l'étude de chaque appareil, nous dirons jusqu'où les dernières investigations ont été poussées.

Les Ascidies étaient connues d'Aristote sous le nom de *Thethyum*; le nom qu'elles portent aujourd'hui leur a été imposé par Baster, à cause de leur ressemblance avec une outre (*ασκον*, outre).

Les premières observations de Cuvier datent de 1797; mais ce n'est qu'en 1815 qu'il publia son mémoire anatomique: c'est à peine si on savait à cette époque que les Ascidies ont un tube digestif. Le grand anatomiste a étudié tous les appareils, et il a poussé ces recherches aussi loin qu'il était possible de le faire avec des animaux conservés dans la liqueur. Les naturalistes, dit-il, qui pourront en observer dans un état plus frais, feront ce que je n'ai pu faire.

En 1815, Savigny étudia, pour son grand ouvrage sur l'*Égypte*, des animaux agrégés considérés jusqu'alors comme très-simples et voisins des Alcyons; il lut, le 6 février de cette année, devant la première classe de l'Institut, le résultat de ses recherches sur les Alcyons gélatineux à six tentacules simples. Le 7 février suivant, en examinant avec lui ses dessins, Cuvier crut voir dans ces Alcyons une organisation voisine des Ascidies, et il exprima en effet cette opinion dans son rapport lu le 8 mai suivant.

Ce résultat, ajoute Savigny, en note, que sa parfaite évidence rendait intéressant, était connu huit jours après de tous les zoologistes de la capitale. Dès lors il devint aussi plus facile à Savigny de reconnaître, par analogie, plusieurs organes encore problématiques; mais c'est en vain, dit-il, qu'il chercha le cœur et les principaux vaisseaux. Savigny n'a étudié, comme Cuvier, que des animaux conservés dans la liqueur, et l'on

sait fort bien aujourd'hui que ce n'est qu'à l'état vivant que l'on peut reconnaître ces organes. Si Savigny eût eu des animaux en vie, il n'est pas douteux que leur anatomie ne fût sortie tout achevée de ces mains habiles.

Les planches du premier mémoire de Savigny furent achevées dès 1810.

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que Savigny a connu les embryons des Botrylles et qu'il les a figurés sous leur forme de têtards, dans la planche XXI^e, fig. 1, *t*, de ses Mémoires.

Dans le courant de la même année 1815, Desmarest et Lesueur étudièrent aussi des Ascidiés composés; leurs recherches sur les Botrylles furent communiquées le 22 avril suivant. Ces recherches s'accordent très-bien entre elles.

L'année suivante (1816), M. Carus publia, dans le tome II^e des archives de Meckel, un mémoire sur l'*Anatomie et le développement des Ascidiés*; nous n'avons vu ce travail cité dans aucun ouvrage français; M. Goldfuss l'a fait reproduire, du moins les planches et leur explication, dans le tome X^e des *Actes des curieux de la nature de Bonn*.

Il est facile de voir que ces figures sont faites aussi d'après des objets conservés. Tout ce que l'auteur dit de leur développement, se borne à un examen des bourgeons formés à la surface de la peau. Le célèbre professeur de Dresde ne connaissait pas l'appareil générateur : il prend le foie pour l'ovaire. Ce que Cuvier dit du système nerveux, un an avant, nous semble beaucoup plus exact. Le sillon du sac branchial, il l'a pris pour l'aorte. Nous devons reconnaître toutefois que M. Carus, en écrivant ce mémoire, ignorait les résultats des recherches faites à Paris l'année précédente. Les Ascidiés qui lui ont servi pour ses recherches, ont été rapportées d'Italie à Leipzig par le docteur Gehler.

Lamarck, en publiant, de 1815 à 1822, son *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, a eu entre les mains le manuscrit de Savigny, pour traiter de ces animaux. Il a montré, à notre avis, un tact linnéen dans l'appréciation de ces organismes. Lamarck, en effet, crée une classe distincte sous le nom de *Tuniciers*, dans laquelle il place les Ascidiés simples, les Ascidiés composés et les *Salpa*. Les recherches de ces derniers temps sont

venues corroborer les vues du naturaliste philosophe. Il a adopté aussi plusieurs genres de Savigny.

En 1819, Eysenhardt recueillit quelques Ascidiés sur la côte de France, mais il n'eut point le loisir de les étudier fraîches; ce n'est qu'après un an de séjour dans la liqueur qu'il a pu les disséquer. On conçoit, d'après cela, qu'il n'a pas été plus loin que ses prédécesseurs. Ces recherches sont insérées dans les *Mémoires des curieux de la nature*.

C'est en 1821 que Kuhl et Van Hasselt reconnurent, en étudiant les *Salpa*, la structure si remarquable du cœur de ces animaux. Un cœur qui se contracte pendant quelques instants dans un sens, puis, pendant le même laps de temps, se contracte dans un sens contraire, et pousse le sang dans le vaisseau qui venait de lui en apporter, ne put être considéré d'abord que comme un rêve d'un jeune naturaliste. Aujourd'hui, cependant, tous ceux qui se sont occupés de l'étude des animaux inférieurs, et qui ne craignent pas les tribulations d'un séjour sur le bord de la mer, ont pu s'assurer que cette disposition est telle que ces savants l'ont fait connaître, et qu'elle est commune à tous les animaux de cette classe. On éprouve un vif sentiment de joie en voyant ce phénomène pour la première fois.

Audouin et M. Milne Edwards, pendant leur séjour aux îles Chausey en 1828, firent cette autre belle découverte sur les Ascidiés composés : ils s'assurèrent que ces animaux, fixes et immobiles dans l'âge adulte, nagent au contraire librement dans le jeune âge, qu'ils vivent alors isolément et qu'ils se meuvent à l'aide d'une queue longue et mobile. Savigny, comme nous le disons plus haut, avait déjà figuré de jeunes Botryllés sous cette forme.

M. Lister publia, en 1854, un mémoire fort remarquable sur l'organisation des Ascidiés et des Polypes. Il fit connaître une Ascidie toute nouvelle, que Wiegmann désigna depuis sous le nom de *Pérophore*. Le savant naturaliste anglais est le premier, pensons-nous, qui ait reconnu un cœur semblable à celui des *Salpa* dans les Ascidiés composés. Il a reconnu aussi dans ces Pérophores une circulation commune, entre toute une colonie, comme chez les Sertulaires et les Campanulaires. M. Lister observa cet animal au mois d'août 1855 sur la côte, à Brighton.

Sur la côte de Norwége, un naturaliste distingué, M. Sars, a fait des

observations fort curieuses aussi sur les métamorphoses des Ascidiés composés; il a vu des Botrylles pondre des jeunes, sous forme de têtards, qui nagent librement dans tous les sens, comme l'a vu M. Milne Edwards; mais au lieu d'un jeune, M. Sars a trouvé, en ouvrant ce têtard, plusieurs jeunes Botrylles dans l'intérieur, réunis dans un ordre déterminé et formant déjà une petite colonie. Ce n'est pas ici un individu, c'est toute une colonie vagabonde. Ces observations ne s'accordent guère avec celles de M. Milne Edwards; mais faut-il en conclure que l'un ou l'autre ait mal observé? Nous ne le croyons pas; et quelque extraordinaire que paraisse ce fait de la simultanéité de deux modes de reproduction si différents, nous voyons ce phénomène se reproduire chez plusieurs animaux inférieurs. Nous en avons déjà nous-même signalé des exemples.

Nous aurions aimé de dire ici quelques mots du travail de M. Dalyell sur les Ascidiés et leur développement; mais nous n'avons pu nous le procurer; nous ne le connaissons que par la mention que M. Milne Edwards en fait dans ses *Observations sur les Ascidiés composés*.

Ce travail du professeur du Muséum d'histoire naturelle de Paris a été publié en 1859. L'auteur s'occupe plus particulièrement des appareils circulatoire, respiratoire, générateur et de l'embryogénie de ces animaux. C'est un beau mémoire sous tous les rapports, et dans lequel le savant professeur résume tout ce que la science possède dans ses archives. La fin est consacrée à la zoologie. M. Milne Edwards propose de diviser les Ascidiés en trois sections: la première, celle des Ascidiés simples; la seconde, celle des Ascidiés sociales, et la troisième, celle des Ascidiés composés. Nous verrons plus loin si la ligne de démarcation entre ces sections est aussi nettement tranchée que le pense ce savant.

En 1840, M. Milne Edwards a reconnu, pendant son séjour à Nice, que les Pyrosomes ont aussi le cœur contractile en deux sens: cette disposition dès lors est commune à toute la classe des Tuniciers de Lamarck.

Dans le supplément du *Dictionnaire des sciences naturelles*, article ASCIDIÉS, (1841), M. Gervais a donné un résumé très-savant de ce que l'on sait sur ces animaux, tant sous le rapport de l'anatomie, que sous celui de la zoologie descriptive.

M. Coste a communiqué, en 1842, à l'Académie des sciences, des recherches sur l'appareil respiratoire des Ascidies. Ce savant prétend, contrairement à ce qui a été avancé par M. Milne Edwards, que les espaces ovalaires du sac branchial sont occupés par une membrane plus ou moins diaphane; que ces espaces ne sont pas des ouvertures, et que l'eau qui entre par la bouche ne peut se rendre à l'anus par cette voie. Nos observations s'accordent très-bien avec celles de M. Coste, du moins quant aux espèces que nous avons étudiées.

Enfin, MM. Carpenter, Allmann et Edward Forbes ont fait connaître, en 1844, à la quatorzième session de l'Association britannique, tenue à York, leur opinion sur la place que ces animaux doivent occuper dans l'échelle zoologique.

Voici le titre des ouvrages qui traitent de ces animaux.

1761. *Bohadsch*, De quibusd. anim. mar., in-4°. Dresdae. *Bohadsch*, Beschreibung eniger minder bekannten Seethiere. A. d. Lat. Ubersetzt. Dresden, 1776.

1764-65. *Baster*, Opuscula subseciva, 1 vol. in-4°. Harlem, 1764. Tab. 10, fig. 5, a, b, c, d.

1771. *Bolten*, Beschreibung einer wunderbaren Thierpflanze. Hamburg.

1774. *Gaertner* apud *Pallas*. Spicil. zoolog., fasc. X.

1775. *Phipps*, Voyage au pôle boréal. 1 vol. in-4°. Paris, 1775.

1777. *Dicquemarre*, Journal de physique, tom. IX, 1^{re} part., pag. 157.

1788. O. F. *Muller*, Zoologia Danica. Havn.

1789. *Bruguière*, Encyclopédie méthod., art. *Ascidies*.

1795. *Renier*, Opusculi di Milano, tom. XVI.

1814. *Schalk*, De Ascidiarum structura. In-4°. Halae, 1814.

Peron et *Lesueur*, genre Pyrosome. Ann. du Muséum, t. IV.

1815. *Desmarest* et *Lesueur*, Nouveau bulletin de la Société philomatique. 1815, p. 74. Journal de physique, tom. LXXX, pag. 424.

1816. *Savigny*, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. II^e part., in-8°. Paris, 1816.

1815. *Cuvier*, Mémoire sur les Ascidies. Mém. du Muséum d'hist. nat., tom. II, 1815. Bulletin des sciences. 1797.

Leçons d'anat. comp., vol. II et IV.

Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. VII vol. in-8°. Paris, 1815-1822.

1821. *Kuhl* et *Van Hasselt*, Algemeene konst- en Letterbode. Bulletin des Sciences nat. de Féruss., t. II, p. 212. Ann. des Sc. nat., 5^e vol., pag. 78.

Everard Home, Lectures on comparative Anatomy, 8 vol. in-4°. Londres, 1814-26.

Quoy et Gaimard, Voyage de l'Astrolabe.

1821. *Carus*, Beiträge zur Kenntniss des inneren Baues und der Entwicklungs-Geschichte der *Ascidien*. Nov. act. nat. cur., vol. X, p. 425, 2 planches. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Seescheiden (*Ascidiae*), Meckel's Archiv., tom. II, IV^e cah., 569. Anat. comp., vol. 2.

1825. *Eysenhardt*, Ueber einige merkwürdige Lebenserscheinungen an *Ascidien*. Nov. act. nat. cur., tom. XI, p. 251. 2 pl.

Meyen, Nov. act. nat. cur., tom. XVI, p. 595.

1828. *Delle Chiaie*, Mem. sulla storia et notom., etc., tom. III, p. 185.

1854. *Lister*, Philosophical Transactions. 1854, part. II, p. 565.

1855. *Wiegmann*, Jahresbericht in Archiv. 1855, p. 509.

1855. *Sars*, Beskrivelser, etc. In-4°. Bergen, 1855. *Wiegmann's* Archiv., vol. II ou IV, p. 209. *Burdach*, Traité de physiologie. Trad. fr., vol. III, p. 71.

1825. *Mac-Leay*, Linnæan Transactions, tom. XIV, p. 560.

1859. *Dalyell*, A singular mode of propagation among the lower animals. Edinb. new. phil. journ., 1859, vol. XXVI, p. 152. Isis, 1859, VIII, 608 (?).

1841. *Milne Edwards*, Observations sur les *Ascidies* composées, in-4°. Paris, 1841. Mém. acad. des sc., vol. XVIII, p. 217.

Audouin et Milne Edwards, Résumé des recherches faites aux îles Chaussey. Ann. Sc. nat., tom. XV, pag. 10.

Milne Edwards, Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tom. X, p. 284, 17 févr. 1840. Ann. Sc. nat., 2^e sér., vol. XIII, p. 76.

1841. *Gervais*, article ASCIDIÉS. Suppl. dict. Sc. nat., I^{er} vol., p. 400.

1841. *Eschricht*, Anatomisch-physiologisch Untersuchungen ueber die Salpen. Muller's Archiv., 1841.

1842. *Coste*, Recherches sur l'appareil respiratoire des *Ascidies*. Comptes-rendus, 1842, vol. XIV, p. 220.

1845. *Philippi*, Genre *Rhopalæa*. Muller's Archiv., 1845, h. I, p. 55.

25 novembre 1844. *Milne Edwards*, Comptes-rendus. Recherches zoolog. faites pendant un voyage en Sicile, pag. 1157.

1844. *Carpenter*, *Allmann et Forbes Edw.*, Association britannique, etc. XIV^e session tenue à York, en septembre 1844. Journal l'Institut, 1845, pag. 7.

II. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Pour bien comprendre les Ascidies, on doit se représenter ces animaux comme des Polypes bryozoaires, dont le canal intestinal est replié sur lui-même et dont les tentacules sont unis pour former une gaine.

Cette gaine est une cavité aussi grande que le corps; l'eau pénètre dans son intérieur, se meut librement et entraîne les particules nutritives qui doivent entretenir l'animal. On voit souvent des petits crustacés dans l'intérieur de ce sac.

La cavité digestive fait suite à la précédente, et vers la fin, elle s'élargit de nouveau pour former une sorte de cloaque, qui reçoit le produit des organes générateurs. Entre ces deux cavités, le sac branchial et le cloaque, il existe, pensons-nous, une communication directe, sans laquelle l'eau, pour se rendre de l'une ouverture à l'autre, devrait parcourir toute la longueur du canal intestinal. En injectant de l'eau par le tube branchial, nous l'avons vue sortir par l'ouverture anale, et cela sans que l'intestin fût nettoyé; ce qui aurait évidemment eu lieu, si l'eau avait suivi cette voie. Cette injection a été poussée avec trop peu de force, pour supposer que le liquide ait fait une fausse route.

Une autre cavité entre la peau et les parois du tube digestif, est la cavité péri-intestinale. Elle est en communication directe avec les branches qui forment le réseau branchial, et le cœur s'ouvre dans son intérieur. On doit s'en faire une idée d'après les Bryozoaires chez lesquels le liquide, au lieu de recevoir l'impulsion d'un cœur, est mis en mouvement par l'action de cils vibratils. En effet, qu'on enlève le cœur des Ascidies et qu'on découpe la gaine branchiale en tentacules, et on aura un Bryozoaire rentré dans sa loge.

Organes de la vie de relation.

Quand on examine pour la première fois une Ascidie, il n'est pas facile de se reconnaître au milieu de cette apparente confusion d'organes, lors même qu'on connaît bien l'anatomie des acéphales. Pour les étudier, on coupe d'abord l'enveloppe externe dans toute sa longueur, et le corps mou

se voit dans l'intérieur comme dans une loge. Cette enveloppe extérieure est ordinairement dure et fort épaisse. Elle sert souvent d'asile à un grand nombre d'animaux plus petits : c'est l'analogie de la coquille ou du polypier.

La partie molle a, elle aussi, une enveloppe complète qui sert de doublure à la précédente. Ses parois sont membraneuses, fort minces, et de tous côtés les organes intérieurs contractent des adhérences avec elle; elle est l'analogie du derme. On distingue à travers son épaisseur les fibres musculaires, qui se croisent en différents sens et qui sont placées immédiatement au-dessous d'elle : c'est le manteau des acéphales. Elle tapisse aussi les tubes. Au bout, elle forme des dentelures en nombre assez constant, d'après les espèces. Elles ont servi de base aux divisions de Savigny.

Si l'on examine l'enveloppe externe au microscope, on distingue très-bien les couches qui se sont juxtaposées dans l'ordre de leur accroissement. A des distances fort irrégulières, on reconnaît, dans l'épaisseur de ces couches, des particules organisées de différents aspects, que nous avons pris pour des bourgeons rudimentaires. On en voit qui consistent dans une cellule double, l'une emprisonnée par l'autre; quelques-unes sont allongées comme une Planaire, d'autres encore sont allongées et repliées au milieu; on en voit aussi, si toutefois ce sont des bourgeons, qui s'étendent dans toute l'épaisseur de l'enveloppe. Ceci s'accorde avec la vitalité des polypiers qui restent sous l'influence de l'action de composition et de décomposition.

Bohadsch avait déjà observé le développement de l'*Ascidie intestinale* par bourgeon.

C'est par cette coquille fibreuse que l'animal se fixe. On la voit déjà chez les jeunes à l'état de têtard. Mais à cette époque, elle est mince et transparente comme le chorion de l'œuf.

Cette peau est quelquefois lisse, souvent tomenteuse, et, chez plusieurs espèces, elle se couvre de milliers d'animaux inférieurs. Des Annélides se logent dans les replis, ou se creusent des galeries dans son épaisseur; des polypiers s'élèvent souvent dans tous les sens, comme la végétation sur une île; des Mollusques nus de petite dimension, des Actinies et des œufs de tous ces animaux en font souvent un petit monde; il y a surtout une espèce de la Médi-

terrannée qui justifie la dénomination de microcosme qu'on lui a donnée.

Pendant longtemps, et l'on peut dire jusqu'à présent, le système nerveux a eu la prééminence sur tous les autres appareils en zoologie, et par lui seul on tranchait les questions de hiérarchie zoologique. L'on doit s'étonner cependant que ce soit Cuvier qui ait transformé ces animaux en Mollusques, puisque, d'après le système nerveux, les Ascidies doivent occuper un rang inférieur aux Échinodermes. Pour appliquer le principe de la subordination des caractères, il faut qu'on ait mis les caractères dans une même balance, et si, jusque dans ces derniers temps, les principaux faits embryogéniques n'étaient pas encore connus, on ne pouvait les peser avec les faits fournis par l'anatomie. Nous croyons pouvoir dire avec assurance aujourd'hui : ce n'est pas le système nerveux qui doit décider la place qu'un groupe d'animaux doit occuper dans la série, mais plutôt le mode de développement de l'embryon, ou mieux encore la somme de tous les caractères anatomiques et embryogéniques. Ces derniers conservent cependant toujours une certaine prépondérance sur les autres.

C'est Cuvier qui, le premier, a reconnu le système nerveux des Ascidies ; il l'a décrit dans quelques espèces d'Ascidies simples. Dans ces derniers temps, M. Milne Edwards l'a observé chez les Ascidies composées, et M. Eschricht chez les *Salpa*.

Entre les deux tubes ou les deux ouvertures, nous avons vu quelquefois à travers les enveloppes, un ganglion situé immédiatement en dessous de la tunique extérieure. On le reconnaît facilement à sa forme et à sa couleur jaunâtre. Ce ganglion est le centre de l'appareil nerveux et le seul qui s'observe dans ces organismes. Il est de forme ovale, déprimé ; il a si peu de consistance qu'il cède à la plus légère pression. En l'isolant, on découvre le névrilème sous forme de sac, qui renferme un certain nombre de cellules nerveuses ou la neurine.

Nous ne sommes pas certain d'avoir vu, outre ce ganglion, des nerfs particuliers dans l'espèce qui fait principalement le sujet de ce travail ; mais, dans d'autres Ascidies assez voisines, nous avons vu distinctement des nerfs et un commencement de collier œsophagien.

Ces peu de mots ne font que confirmer ce que nos prédécesseurs ont

vu; ils montrent aussi que le système nerveux de ces animaux a une assez grande analogie avec celui des Bryozoaires, dont ils se rapprochent plus, sous ce rapport, que d'aucun autre groupe.

L'existence d'organes de sens spéciaux dans les rangs inférieurs de la série animale, n'est plus aujourd'hui douteuse pour personne. Non-seulement on a reconnu des yeux et des oreilles dans les mollusques acéphales, mais on a démontré la présence de l'organe de l'audition et de la vue dans des Échinodermes, des Méduses, des Infusoires et des Polypes anthozoaires. On ne devra donc pas s'étonner si nous parlons de l'organe de la vue chez les Ascidies.

Chez l'Ascidie qui nous occupe principalement ici, nous ne découvrons rien à l'état adulte qui ait quelque analogie avec un organe des sens, mais, comme chez les Campanulaires, pendant la période de la vie vagabonde, on observe chez les têtards, sur le côté de la partie renflée ou antérieure représentant la tête, des points noirs disposés comme des yeux véritables, et que nous considérons comme tels, ainsi qu'on peut le voir plus loin dans le chapitre de l'*Embryogénie*. Quand l'Ascidie est devenue adulte et qu'elle est pour toujours attachée à quelque corps, on comprend qu'elle se passe facilement de ces organes de la vision. Dans la première période de la vie, l'animal doit se choisir un lieu convenable pour passer les différentes phases de son existence.

L'Ascidie que nous désignons sous le nom d'*Ascidia vitrea*, est pourvue, tout autour de chacun des tubes et à l'état adulte, d'une rangée de points colorés, que nous ne pouvons nous empêcher de regarder pour des yeux. On voit tout autour d'un petit corps sphérique, un dépôt de pigmentum rouge (pl. III, fig. 2, *ee*).

Nous trouverions donc ici des yeux tout différents, par leur situation et leur nombre, dans les jeunes et les adultes. C'est pour la première fois, pensons-nous, que l'on signale un fait de ce genre.

Dans l'*Amarouque argus*, M. Milne Edwards a observé aussi des points oculiformes au pourtour du tube buccal ¹.

¹ Règne animal. Édit. illustrée. *Mollusques*, pl. CXXX, fig. 2, *ss*.

Ces animaux étant fixés à l'état adulte, il n'y a point de muscles de locomotion générale; mais, par contre, on leur voit des cordons musculaires assez nombreux, par lesquels s'opèrent les différents mouvements de contraction et d'extension.

Les muscles ne consistent pas, comme chez les Bryozoaires, dans des cordons, ou plutôt dans des fibres isolées se repliant, pendant la contraction, d'une manière fort irrégulière. Chaque muscle se compose ici de plusieurs fibres réunies et qui ne se séparent pas. On les voit se fermer aussitôt que le sac respiratoire apparaît.

Quand on examine une Ascidie épanouie, on voit qu'au premier attouchement, les tubes se raccourcissent et que le corps tout entier se rapetisse. Ce sont les muscles que l'on voit dans les figures 2 et 5, pl. I, qui produisent cet effet.

Dans chacun des tubes, on voit des cordons musculaires disposés en anneau autour de l'ouverture et jusqu'à la base, qui agissent en véritables sphincters. Par leur contraction, la cavité du tube s'efface complètement. D'autres cordons, situés dans la direction des tubes et qui coupent les précédents à angle droit, ont pour effet de raccourcir et même d'effacer le tube. Ces derniers cordons ne s'arrêtent pas seulement à la base des tubes, ils se répandent encore sur le corps lui-même.

Tout autour de la tunique membraneuse on aperçoit, dans les mêmes figures, des cordons musculaires proportionnellement courts, qui passent de l'une surface à l'autre et qui se croisent sous tous les angles; ils complètent le système musculaire. En se contractant, l'eau contenue dans le sac respiratoire ou dans le cloaque est expulsée avec plus ou moins de force.

Nous ne devons pas négliger ici de rechercher si, dans les classes voisines, nous découvrons une semblable disposition; nous ne trouvons rien d'analogue dans les Acéphales, mais bien dans les Polypes bryozoaires. Il y a en effet une grande analogie entre ces derniers animaux et ceux qui nous occupent. Nous voyons des muscles rétracteurs de la gaine et du tube; dans l'intérieur des loges, comme nous l'avons fait voir dans différents Bryozoaires, existent aussi de ces cordons transverses ou obliques qui traversent la cavité péri-intestinale en s'attachant à l'une et à

l'autre surface de la peau. Mais ces muscles transverses, au lieu de contribuer à l'épanouissement de la couronne tentaculaire comme dans les Bryozoaires, produisent, par leur contraction, le jet qui s'échappe de chacune des deux ouvertures.

Organes pour la conservation de l'individu.

On voit très-bien tout le tube digestif à travers les parois de cette Ascidie. Il se fait remarquer par sa couleur d'un brun jaunâtre en avant; dans sa moitié postérieure il est d'un jaune pâle et terreux. Il forme une circonvolution vers le milieu de son trajet. Depuis la bouche jusqu'à l'anus, le tube digestif se rétrécit lentement sans former aucun renflement. Sous ce rapport, il est différent de celui décrit déjà dans d'autres espèces.

L'appareil sexuel est logé au milieu des circonvolutions intestinales. Cuvier avait soupçonné avec raison que l'organe attaché à l'intestin d'une de ses Ascidies appartient à l'appareil de reproduction.

Ce tube digestif est assez bien connu; cependant, comme nous allons le voir, il y a encore ici quelques modifications que l'on ne soupçonnait pas: ainsi, dans plusieurs espèces, le canal digestif est divisé en compartiments différents; on distingue l'œsophage, l'estomac et les intestins, tandis qu'ici c'est à peine si on peut désigner une partie sous l'un ou l'autre de ces noms. Le canal intestinal n'est qu'un tube un peu élargi en avant, se développant autour de l'appareil sexuel.

C'est tout au fond du sac respiratoire que l'on voit la véritable bouche; elle est simple, un peu allongée, sans aucune partie solide et sans apparence d'appendice tentaculaire ou labial.

Quand on ouvre le sac branchial, on voit, dans les différentes espèces, des replis ou des gouttières qui conduisent et aboutissent toujours à la bouche. Le nombre en paraît très-variable selon les espèces. Ces gouttières sont couvertes de cils vibratils très-longs qui dirigent tout ce qui les touche vers la bouche. Aussi les considérons-nous comme des organes supplémentaires de l'appareil alimentaire. En mêlant du carmin à l'eau,

on voit cette substance colorante s'agglomérer et former le long de ces gouttières des traînées comme des cordons ou des vaisseaux injectés.

Il n'y a point d'œsophage proprement dit; la bouche s'ouvre directement dans une cavité dont les parois sont d'un brun foncé et que nous prenons pour l'estomac. Il est remarquable à l'intérieur par les nombreux replis irréguliers qui recouvrent sa surface interne et qui remplissent presque entièrement la cavité. En examinant ces parois au microscope, on voit que la couleur dépend de très-petites cellules jaunes qui entrent, pour une grande part, dans sa composition.

Après l'estomac, on voit l'intestin qui se replie sur lui-même et va en s'amincissant jusqu'à l'anus. Son intérieur nous présente une disposition assez remarquable. En l'ouvrant, on voit une autre surface intestinale qui fait l'effet d'un intestin invaginé et qui s'étend dans toute la longueur de la première anse. C'est à peine s'il reste, entre ces deux surfaces, assez d'espace pour le passage des aliments. Ce repli intérieur est creusé dans son milieu. On voit sur le côté une gouttière fort étroite, à commencer de son origine. C'est dans cette gouttière que se forment ces filaments vermiformes qui remplissent toute la partie postérieure du tube digestif et qui lui donnent un aspect si curieux. On voit, dans la fig. 7, pl. I, un canal digestif ouvert dans sa première moitié.

Tout aliment est ainsi aggloméré en cordons vermiformes. Dans la portion ouverte, nous n'avons qu'un seul cordon longeant le côté droit et descendant du côté gauche, pour s'entortiller à la première courbure. Il est à supposer que ces cordons sont formés par les gouttières du sac respiratoire, qui toutes convergent vers la bouche.

L'anus est situé tout près de la bouche; mais une cloison membraneuse sépare les deux poches dans lesquelles s'ouvrent les deux extrémités du canal digestif. Les excréments sont versés dans une sorte de cloaque avec le produit de l'appareil générateur.

Nous ne remarquons aucun organe sécréteur ou d'un aspect glandulaire sur le trajet du canal intestinal; cependant des replis et des sillons se montrent à la surface interne, et tout tend à faire croire que dans ces gouttières se forme un liquide semblable au fiel. Ce qui nous fait surtout

croire à son existence, c'est qu'en ouvrant le canal intestinal vers le tiers antérieur, on voit toujours se répandre au dehors un liquide d'un jaune assez intense, quel que soit le genre de nourriture. Comme il y a de nombreux replis dans la cavité de l'estomac, que les parois dans cette région sont toujours plus foncées, et que, chez les Mollusques acéphales, le foie est aussi un diverticule de la cavité stomacale, nous considérons cette partie comme le siège de la sécrétion biliaire.

Ce liquide jaune est, en effet, amer comme la bile; nous l'avons goûté différentes fois. Nous lui attribuons aussi le goût particulier de ces Mollusques. On sait qu'on mange les Ascidiés sur les bords de la Méditerranée.

A Cette, on apporte régulièrement des Ascidiés au marché. L'Ascidié microcosme si repoussant pour l'aspect extérieur, paraît cependant faire les délices de beaucoup de personnes. Nous en avons vu manger souvent sur le quai avec avidité.

Cuvier a reconnu un foie véritable dans plusieurs espèces qu'il a disséquées; ce foie s'ouvre dans l'estomac, à peu près comme chez les Acéphales.

Nous avons représenté la surface de l'intestin, vu à un certain grossissement, pour montrer ces sillons. Fig. 8, pl. I.

Cette dégradation dans la forme du foie, est importante à noter. Chez plusieurs Ascidiés, cet organe présente encore son aspect glandulaire ordinaire, tandis qu'ici on ne le reconnaît plus que par analogie. Il consiste dans des sillons formés par les parois de la cavité digestive même. Il est probable qu'il existe encore un foie dans les *Pédicellina*, mais, à moins de considérer les cellules jaunes qui tapissent les parois de l'estomac, comme produisant la bile, cet organe de la vie végétative manque chez tous les Bryozoaires.

L'appareil circulatoire a beaucoup préoccupé les naturalistes depuis quelque temps. L'idée que l'on se faisait de cet appareil est presque entièrement changée. Au lieu de juger les animaux inférieurs par les supérieurs, on voit tous les jours, de plus en plus, que l'on n'a que des idées fausses, si on n'étudie pas d'abord les organismes inférieurs. Aujourd'hui plus que jamais, on s'aperçoit que Buffon avait raison de dire :

« Si les animaux n'existaient pas, l'homme serait encore plus incompréhensible. »

Ce qui a surtout contribué à faire changer de face la question de la circulation, c'est l'observation de M. Milne Edwards, faite d'abord sur les Ascidies, d'après laquelle les Mollusques en général ont un appareil circulatoire incomplet, et un système veineux formé par de grandes vacuoles entourant les viscères.

Il me semble que l'on commence à reconnaître aussi généralement ce fait, que nous avons généralisé dans les Mollusques, d'où il résulte que l'eau du dehors pénètre dans le torrent circulatoire pour remplacer le sang et qu'elle s'introduit dans l'économie de différentes manières, tantôt par des ouvertures béantes, tantôt par endosmose, quelquefois par des organes particuliers, des stygmates, comme les corps spongieux des Céphalopodes¹ et des Acéphales.

S'il n'était pas entré dans notre plan d'étudier successivement les différents appareils, nous ne nous serions guère occupé de celui de la circulation. Après les nombreuses recherches de Cuvier, Savigny, Delle Chiaie, Lister, etc., M. Milne Edwards a fixé ce point de leur anatomie. Il est vrai que le travail de ce savant a pour objet principal les Ascidies composées, mais il s'est assuré que la *Phallusia intestinalis*, Sav., Ascidie simple de la côte de la Manche, a un appareil circulatoire en tout semblable. Toutefois, comme nous ne considérons pas les branchies de la même manière que le savant professeur, cet appareil étant pour nous l'analogue de la couronne tentaculaire des Bryozoaires, notre exposition différera plus ou moins de la sienne; nous nous éloignons aussi un peu l'un de l'autre, quant à notre opinion sur le cours du sang dans ces vaisseaux.

Il est juste d'ajouter que M. Lister a mieux vu la circulation dans ces animaux qu'on ne semble le faire croire. Le savant naturaliste anglais a très-bien reconnu, dès 1834, les différents courants; il les représente par des flèches dans le genre Pérophore, et il trouve, avec raison, de la res-

¹ Nous revendiquons la priorité de cette détermination, quoi qu'en disent MM. Milne Edwards et Valenciennes.

semblance entre ces derniers et les Sertulaires, sauf le mouvement propre des particules sanguines.

Van Hasselt annonça sa belle découverte, dans une lettre datée de Buytenzorg (île de Java), le 12 août 1821; elle a été insérée d'abord dans l'*Algemeene konst- en letterbode*, et reproduite, en 1824, dans les *Annales des sciences naturelles* ¹. Van Hasselt reconnut le premier le mode de circulation si remarquable et les singulières contractions du cœur chez les Biphores, que Meyen ², Quoy ³ et Laurillard ⁴ ont confirmés depuis. M. Lister ⁵ a vu le même phénomène dans le genre Pérophore, et M. Milne Edwards ⁶ a reconnu enfin que ce mode de circulation est commun aussi aux Pyrosomes et par suite à tous les animaux que Lamarck avait réunis sous le nom de Tuniciers.

La circulation des Ascidiés ne diffère au fond pas beaucoup de celle des Bryozoaires; elle fait le passage entre ces Polypes et les Mollusques. Qu'on enlève en effet le cœur des premiers, et tout se trouve dans une disposition semblable. On ne saurait voir un appareil se simplifier plus visiblement.

Quoique l'Ascidié soit plus difficile à comprendre que le Bryozoaire, il n'y a cependant qu'un canal digestif suspendu au milieu d'une peau extérieure et un liquide en mouvement dans l'espace péri-intestinal. C'est dans cet espace que le cœur est situé. On voit le cœur un peu en dedans de la grande anse intestinale, presque au milieu du corps, ce qui confirme l'assertion de M. Milne Edwards, que le cœur suit plutôt l'appareil générateur dans son déplacement que la bouche, comme le pensait Cuvier. Je crois qu'il serait impossible de voir ce cœur dans ces animaux morts: on ne le reconnaît que par ses pulsations; aussi je doute beaucoup que les anatomistes qui n'ont eu à leur disposition que des animaux conservés dans la liqueur, l'aient reconnu.

¹ Vol. III, pag. 78. *Bulletin des sciences*, tom. II, p. 212.

² *Nov. act. nat. cur.*, vol. XVI, p. 376.

³ *Voyage de l'Astrolabe*.

⁴ Cuvier, *Anat. comp.*, 2^e édit., tom. I^{er}, pag. 81, note.

⁵ Lister, *loc. citat.*, pag. 382.

⁶ *Comptes-rendus*, tom. X, 17 févr. 1840.

Le cœur consiste dans un tube légèrement courbé, à parois fort élastiques, et ouvert des deux côtés; il se contracte alternativement de gauche à droite et de droite à gauche, et pousse le sang dans le sens de ses contractions. Une certaine quantité de liquide pénètre dans l'intérieur : on dirait une bulle d'air qui distend les parois; en revenant sur elles-mêmes, les parois, par leur propre élasticité poussent cette bulle tantôt dans un sens tantôt dans un autre. Dans un individu très-frais et intact, nous avons vu cent quatre-vingts contractions dans un sens, puis, après un repos durant le temps de deux pulsations, nous en avons compté cent soixante à cent soixante et dix dans l'autre sens. Les pulsations correspondent assez bien avec les battements de notre pouls, on en compte environ soixante et dix par minute.

En examinant les parois du cœur à un faible grossissement, on voit un tissu contractile dans toute son étendue, mais rien qui ressemble à une fibre musculaire. La contractilité continue assez longtemps après la séparation complète du corps, et cela sans qu'on l'irrite.

Ce cœur paraît s'ouvrir par une large ouverture du côté de la base des tentacules et du côté opposé par une autre ouverture qui envoie le sang dans trois directions différentes. C'est ce que nous avons tâché de reproduire dans la figure 10, pl. I.

Un liquide blanc, incolore comme l'eau, se meut dans la cavité autour de l'intestin. Il est épanché comme dans les Bryozoaires. Ce n'est que dans les rameaux branchiaux qu'on peut le considérer comme logé dans des vaisseaux.

Ce sang contient des globules assez réguliers, blancs comme le liquide qui les charrie. Ces globules indiquent la direction qu'il suit. Dans quelques individus, le sang a une teinte jaunâtre. Comme Lister, nous n'avons pas remarqué non plus ce mouvement particulier aux globules, que l'on observe dans les Sertulaires.

Tout autour du tube digestif on voit ce liquide ballotté alternativement et pendant quelques moments, tantôt de droite à gauche, puis de gauche à droite, pour reprendre un instant après sa première direction.

Dans les vaisseaux qui composent le lacis vasculaire, aussi bien que dans

les appendices tentaculaires, nous avons vu le même mouvement du liquide nourricier.

Quant à la marche du sang, nos observations ne s'accordent pas complètement avec celles de M. Milne Edwards; ce savant semble admettre que ce liquide ne suit pas dans tout l'appareil branchial la même direction; qu'en montant du côté ventral, il descendra du côté dorsal; ce liquide nous paraît au contraire se rendre dans les vaisseaux branchiaux, comme s'il n'y en avait qu'un, et c'est peut-être pour le recevoir en haut que nous voyons ces appendices tentaculaires à l'extrémité supérieure du sac. Par suite de cette disposition, le passage a lieu d'une manière régulière. Sans ces appendices, le liquide n'aurait pu évacuer les tentacules et se rendre au cœur. Tout le sang est à la fois poussé en avant, ou il revient tout à la fois vers le cœur, de façon que, dans les vaisseaux formant l'appareil branchial, le sang en masse remonte ou descend alternativement.

D'après cela, le cœur en se contractant vers les branchies envoie simultanément le sang dans tous les vaisseaux à la fois; il le rappelle en se contractant en sens inverse. Pour que cette contraction ait lieu dans le même sens, pendant un certain temps, sans engorgement, il faut aussi admettre une communication directe des branchies avec la cavité péri-intestinale.

Le cœur est fixé sur un organe dont nous ne connaissons ni l'importance ni la signification. Il consiste dans une vésicule sous forme de haricot, qui renferme des concrétions calcaires. Il se trouve un peu en dehors et au-dessus de la première ou de la principale anse intestinale. On le voit, fig. 5p, pl. I, à travers les tuniques. Sa couleur est toujours d'un jaune verdâtre. Les parois ne s'affaissent sur elles-mêmes que quand il y a eu rupture. C'est une vessie tendue, sans aucune communication avec l'extérieur ni avec aucun autre organe.

M. Milne Edwards a observé, dans son dernier voyage sur les côtes de la Sicile, des Ascidiés à sang rouge ¹.

¹ Milne Edwards, *Recherches zoologiques faites pendant un voyage en Sicile*; COMPTES-RENDUS, 25 novembre 1844, pag. 1137.

Appareil respiratoire.

Un tube dont la largeur varie selon les genres ou même les espèces, conduit l'eau de l'ouverture buccale au sac respiratoire. Le bord libre de la tunique membraneuse ou inférieure, est terminé par des dentelures régulières comme l'indique la fig. 2, pl. I. Pour bien les voir on doit laisser mourir l'Ascidie, et la dépouiller de son enveloppe extérieure avant qu'il n'y ait décomposition. Comme les muscles alors ne se contractent plus, le tube reste flottant avec les dentelures de son bord libre. Sur la marge inférieure du tube, à l'entrée de la cavité branchiale, existent des appendices sur la signification desquels on n'est guère d'accord.

« Au fond du col des branchies, dit Cuvier ¹, et à l'entrée du sac branchial, se voient d'abord cinq petits replis saillants, qui pourraient passer pour autant de valvules, lorsque l'Ascidie contracte ce détroit, ce qu'elle fait peut-être quand quelque petit animal menace de pénétrer,.... » et, dans un autre endroit, il ajoute « ... le col est garni de filaments charnus ou de tentacules très-fins qui servent sans doute à l'animal pour l'avertir des objets nuisibles qui pourraient se présenter. » Cuvier les croit communs à toutes les Ascidies et il y en a même chez quelques-unes deux rangées (page 10).

Savigny ² a connu aussi ces filaments, et M. Milne Edwards ³ les a observés dans un développement plus ou moins grand, chez toutes les Ascidies. M. Lister ⁴ les a reconnus également dans les deux espèces qu'il a étudiées.

Ces filaments ont été regardés par Savigny comme analogues aux tentacules des Polypes; aussi les a-t-il représentés, mais à tort, comme le fait très-bien remarquer M. Milne Edwards, renversés en haut; nous les avons observés en général dans la position où le professeur du Muséum les a vus;

¹ Cuvier, *loc. citat.*, pag. 18.

² Savigny, *Mémoire sur les animaux sans vertèbres*, 2^e part. pl. XIV, fig. 15.

³ Milne Edwards, *Observations sur les Ascidies composées*, pag. 15.

⁴ Lister, *Philosoph. Transact.* 1854.

souvent même nous les avons vus avec les bouts libres dirigés vers le fond du sac.

M. Savigny n'a jamais vu plus de six tentacules autour de la bouche des Ascidiés composés ; il trouvait là un caractère pour les distinguer, à l'extérieur, des *Alcyons* et autres Zoophytes chez lesquels il y en a huit ; M. Milne Edwards a trouvé depuis une Ascidié de la Méditerranée avec huit de ces appendices ¹.

Ces appendices sont-ils à l'entrée de l'appareil branchial pour tamiser l'eau et empêcher le passage de corps trop gros dans le sac respiratoire, ou servent-ils de sentinelles pour surveiller cette entrée ? Il nous semble que ni l'une ni l'autre de ces attributions ne leur est dévolue. Nous nous rallions plutôt à l'opinion du savant qui ne voit dans ces filaments branchus que des appendices tentaculaires.

Nous avons vu des corps étrangers assez volumineux dans l'intérieur du sac chez des Ascidiés en vie, même des Crustacés vivants qui ne pouvaient être que des hôtes fort incommodes et dangereux ; il nous est arrivé, au commencement de ces recherches, de prendre l'ovaire d'un Crustacé introduit dans cette cavité pour l'appareil femelle de l'Ascidié ! Si ces filaments avaient été destinés à en défendre l'entrée, certes nous n'eussions pas trouvé cette poche occupée par ces corps étrangers. Qu'on ne perde pas de vue non plus que c'est le seul passage pour les aliments qui se rendent au tube digestif !

Nous avons étudié ces organes avec quelque soin dans l'espèce qui nous occupe, et voici ce que nous avons observé.

En détachant toute la partie antérieure du sac respiratoire et en regardant cette portion détachée en dedans, c'est-à-dire du côté du sac branchial, on aperçoit, sur la marge du tube, des appendices arboriformes assez larges à la base et des branches un peu renflées au bout. Le nombre de ces appendices nous a paru varier, à moins que ce ne soit la difficulté de bien les compter, car entre les longs, au nombre de six ou sept, nous en avons aperçu d'autres beaucoup moins développés. On voit, fig. 4,

¹ Milne Edwards, *Comptes-Rendus*, 25 novembre 1844, pag. 1141.

pl. I, une portion du sac branchial dans la position dont nous venons de parler. Ils ne se dirigent pas, au milieu, les uns vers les autres; au contraire, ils sont plutôt dirigés en bas, de manière à flotter dans l'eau qui remplit le sac branchial.

Si nous portons un seul de ces filaments sur le porte-objet du microscope, nous voyons qu'il est creux, que les bouts un peu renflés des branches sont des culs-de-sac, que tout l'intérieur est en communication, et qu'un liquide s'y meut exactement de la même manière que le sang dans les branchies des Doris. Dans toute la longueur, les parois sont excessivement minces, pellucides; il n'y a point de traces de cils vibratils ni à leur surface ni à l'intérieur.

D'après cela, ne sommes-nous pas plutôt en droit de regarder ces filaments comme des organes plus importants et jouant un rôle bien plus élevé qu'on ne le pense? Ces filaments nous semblent être de véritables arbres respiratoires, des organes supplémentaires de respiration. L'absence de cils vibratils s'explique par la présence du cœur.

Comme on peut le remarquer dans la fig. 5, pl. I, chaque appendice est fort large à la base, et l'on voit, dans la fig. 4, que tous ces filaments peuvent fort bien communiquer d'abord entre eux, et ensuite avec la cavité des différents vaisseaux qui forment le lacis vasculaire du sac respiratoire.

Autour de la cavité de la bouche, on voit, dans beaucoup d'animaux inférieurs, comme chez les *Actinies*, les *Holothuries*, etc., des filaments simples ou ramifiés, qui offrent avec ceux-ci une grande analogie. Ils sont tous creux; le liquide qui se meut dans leur intérieur vient directement de la cavité péri-intestinale. Cette grande cavité ou lacune, s'ouvre comme chez les Bryozoaires dans les appendices tentaculaires.

A moins de comparer le sac branchial avec la gaine qui entoure les tentacules des Bryozoaires, il n'y a guère moyen de se faire une bonne idée de cet appareil. Alors, il n'est pas difficile non plus de reconnaître toutes les parties analogues, et l'on voit à l'évidence que la cavité buccale, ou le premier renflement du canal digestif de ces polypes, n'est pas l'analogue du sac respiratoire. On n'a qu'à se représenter, comme nous l'avons déjà dit, un Polype rentré dans sa gaine, dont les tentacules sont

réunis par des anastomoses, et, dans quelques endroits, attachés aux parois, pour se faire une idée exacte de la modification qu'il subit en devenant Ascidié.

Ainsi, derrière le tube dont nous avons parlé plus haut, et qui a également son analogue dans les mêmes Polypes, il y a une cavité fort grande qui s'étend dans toute la longueur et la largeur de l'animal; cette cavité se remplit constamment d'eau, et l'on aperçoit sur les parois un réseau vasculaire dont la complication paraît varier selon les espèces. J'en ai vu à canaux longitudinaux droits, anastomosés à angle droit, et divisant toute la surface en petits carrés, comme le plan d'une ville dont toutes les rues seraient tirées au cordeau. Dans l'espèce qui nous occupe, c'est un lacis vasculaire presque inextricable : des vaisseaux se contournent dans tous les sens, et quelques-uns même semblent vouloir s'enrouler en hélices en s'anastomosant encore sur tout le trajet. Tous ces vaisseaux sont garnis à l'extérieur de cils vibratils qui mettent en mouvement l'eau qui les entoure, comme dans les Polypes bryozoaires. Chaque espace, carré ou rond, est bordé de cils vibratils qui, par leur ensemble, produisent un des plus jolis phénomènes qu'il soit possible de voir au microscope. Lorsqu'on a placé une portion assez fraîche de ces parois sur le porte-objet du microscope, ce mouvement des cils, combiné avec le mouvement des particules suspendues dans le liquide, produisent exactement le même effet que les moulinets des feux d'artifices.

Les parois du sac ne sont pas partout également riches en vaisseaux; ils manquent presque complètement à la partie supérieure, à la base des filaments arboriformes dont nous avons parlé plus haut. Ces vaisseaux sont surtout nombreux et ramifiés presque à l'infini, autour de la bouche véritable.

En incisant ce sac dans sa longueur, on voit partir de chaque côté de la bouche, cinq ou six cordons qui s'écartent de plus en plus à mesure qu'ils s'en éloignent : on croit voir d'abord autant de vaisseaux principaux; mais en les examinant au microscope, on voit que ce ne sont que des replis; ils forment des gouttières qui convergent vers la cavité de la bouche. Ces replis ne sont pas sans quelque ressemblance avec le conduit

que l'on voit au-dessus du bonnet chez les ruminants. En haut ils finissent en cul-de-sac; les cils vibratils sont très-longs et nombreux, ils produisent sous le microscope l'effet d'une pluie battante; de l'un sillon à l'autre, il y a des gouttières transverses. En mettant une Ascidie, pendant quelques instants, dans l'eau rougie par le carmin, cette couleur s'amasse le long des canaux; on croit au premier abord qu'elle a pénétré dans l'intérieur.

Comme les particules de carmin s'accumulent le long de ces gouttières, et que celles-ci conduisent toutes à la bouche, on pourrait considérer cette disposition comme se rattachant à l'appareil digestif. Tout ce qui est suspendu dans l'eau qui remplit le sac respiratoire, converge vers l'entrée de l'estomac. Dans l'*Ascidia microcosmus* et *papillosa*, Cuvier a vu ces plis longitudinaux et saillants en dedans, au nombre de douze ou quinze, dans tout le pourtour du sac branchial¹.

Il reste encore, avant de quitter cet appareil, quelques points importants dont nous devons nécessairement dire un mot, d'autant plus que des assertions très-positives ont été dernièrement déclarées comme erronées.

Les deux tubes des Ascidies livrent-ils également passage à l'eau contenue dans l'intérieur?

Y a-t-il une communication entre le sac branchial et le cloaque, de manière que l'eau en entrant par le premier tube peut être évacuée par le second?

Cuvier nie toute communication et prétend aussi, contrairement à ce qui a été dit avant lui, que les Ascidies ne peuvent point rejeter l'eau par les deux ouvertures². Elle doit entrer et sortir par le même tube.

M. Milne Edwards s'est rallié à l'opinion des prédécesseurs de Cuvier; il a de plus signalé des ouvertures entre les vaisseaux branchiaux, par où l'eau se rendrait dans le cloaque. Il y aurait au milieu des mailles vasculaires, une fente verticale semblable à une boutonnière, une sorte de stygmate³.

¹ Cuvier, *loc. citat.*, pag. 17.

² Cuvier, *loc. citat.*, pag. 7.

³ Milne Edwards, *loc. citat.*, pag. 17.

Nous voyons par un extrait inséré dans les *Comptes-Rendus*, qu'en dernier lieu M. Coste¹ a nié l'existence de ces stygmates, et qu'il prétend que les espaces ovalaires sont occupés par une membrane plus ou moins diaphane.

Il doit y avoir des espaces ouverts entre les vaisseaux, si l'analogie que nous avons signalée avec les Bryozoaires est vraie. Cependant il ne nous semble pas que ces espaces soient ouverts partout pour former autant de stygmates. Nous croyons avoir vu une solution de continuité dans la membrane qui sert de cloison entre le sac respiratoire et le cloaque; c'est par une ouverture que les deux tubes sont en communication directe. La cavité respiratoire et le cloaque ne sont séparés que par une cloison incomplète.

Quant à la sortie de l'eau par les deux conduits, nous l'avons observée des centaines de fois, ce qui s'accorde avec les assertions de la plupart des naturalistes qui ont vu ces animaux en vie. De plus, nous avons injecté, à différentes reprises, de l'eau par le tube respiratoire, et nous l'avons vue sortir par le tube anal, sans qu'elle eût traversé le canal digestif.

Organes pour la conservation de l'espèce.

Il est bien reconnu aujourd'hui que les Ascidiés se reproduisent, comme les Polypes, par bourgeon et par œuf. Ce fait a été constaté par M. Milne Edwards; mais nous avons déjà vu qu'il était connu de Bohadsch, dès 1761 (*Ascidia intestinalis*, pl. X, fig. 5 et 6), car il représente des bourgeons sur un individu adulte à différents degrés de développement. Il n'est guère douteux que ces bourgeons ne se développent comme dans les Bryozoaires.

Bruguière connaissait déjà l'importance de cette observation; elle est très-précieuse, dit-il (*Vers*, pag. 155), puisqu'elle apprend que cette espèce jouit d'un mode de régénération qui n'avait été encore observé que sur

¹ *Comptes-Rendus*, vol. 14, p. 220. 1842.

les Hydres..... Il est vraisemblable, dit-il encore (pag. 145), qu'indépendamment de leur multiplication par les œufs, elles jouissent encore d'une propagation par les téguments, suivant les deux observations de Bohadsch et Muller.

M. Lister, du reste, a reconnu aussi dans les Ascidies composées, la reproduction par bourgeon : *like them (Sertulariae) it (Ascidia) increases by Sprouts*, dit ce savant.

On ne sait que peu de choses sur l'appareil de la génération chez les Ascidies composées, dit M. Milne Edwards, en commençant son paragraphe III sur les organes sexuels de ces animaux. Il en est de même des Ascidies simples. Quoique nos observations portent sur ces dernières, nous espérons cependant pouvoir combler cette lacune chez les Ascidies simples aussi bien que chez les composées.

La question de l'hermaphroditisme est résolue; le savant professeur du Jardin des Plantes a reconnu la présence de spermatozoïdes dans des genres différents; mais il lui a été impossible de découvrir, ajoute-t-il, la voie par laquelle les œufs se rendent de l'ovaire dans le cloaque, cette espèce de poche incubatrice. Il serait possible, d'après lui, que le spermiducte servît d'oviducte, mais il n'y a jamais vu d'œufs engagés; aussi croit-il plutôt que les œufs se détachent tout simplement. Cuvier, dans son mémoire sur les Ascidies, ne parle pas plus clairement de cet appareil.

Tous ces animaux sont hermaphrodites; le testicule et l'ovaire ne forment, à l'extérieur, qu'un seul organe, logé souvent dans une anse intestinale. En examinant attentivement cet appareil sexuel, on voit bien, même à l'œil nu, qu'il se compose de plus d'une partie; mais il faut le secours du microscope pour y distinguer un organe femelle et un organe mâle.

Dans l'espèce que nous étudions, on distingue cet appareil à travers les parois, pl. I, fig. 2, n. Il occupe tout juste le milieu du corps.

L'appareil sexuel est double; on en voit la moitié à droite et l'autre moitié à gauche, comme dans les Acéphales. Ces deux moitiés sont complètement séparées l'une de l'autre, et versent aussi séparément leur produit dans la poche incubatrice.

Le testicule forme une sorte de cadre autour de l'ovaire : il est d'un blanc lactescent; l'ovaire est noirâtre. Il se compose d'une infinité de courts cœcums entortillés, que l'on reconnaît à l'œil nu, et qui n'est pas sans offrir de l'analogie avec les canaux siminifères qui composent le testicule dans des classes plus élevées.

Au-devant de cet organe, s'élèvent trois ou quatre mamelons dont nous n'avons pas reconnu d'abord la signification; ils sont creusés dans leur milieu et livrent passage à un liquide lactescent qui se répand dans la poche du cloaque. Ce liquide blanc, dont on peut bien suivre les traces, n'est autre que la liqueur spermatique.

Nous avons supposé un instant que ces mamelons pouvaient bien être produits accidentellement; mais ayant retrouvé la même disposition sur d'autres individus qui n'avaient guère été comprimés, nous avons pu nous convaincre que c'était bien une disposition normale.

Il y a donc ici plusieurs canaux déférents, mais ce n'est qu'à la suite de l'engorgement du testicule que la liqueur spermatozoïdale se fraie un passage au milieu des mamelons.

Le liquide, ou plutôt la colonne de liquide lactescent qui en sort, forme des traînées qui restent suspendues au milieu de l'eau du cloaque. En l'examinant au microscope, on voit qu'il se compose de spermatozoïdes. Ceux-ci sont en forme de disque, pourvu d'un filament assez allongé qui représente la queue.

Les œufs sont-ils fécondés dans l'ovaire même ou dans le cloaque? Nous pensons que l'un et l'autre peuvent avoir lieu, comme nous le verrons, après avoir dit un mot de l'ovaire.

L'ovaire est logé au milieu du testicule même; sa situation est la même que celle de cet organe au milieu du foie dans les Mollusques gastéropodes (Limaces); on distingue les limites à l'extérieur par la différence de couleur, et souvent par les œufs que l'on aperçoit à travers les parois.

Chaque ovaire est pourvu d'un oviducte véritable. Nous avons vu, plus d'une fois, les œufs sortir en abondance par la plus légère pression exercée sur le milieu de l'organe. La liqueur se répand de la même ma-

nière par les mamelons. Cet oviducte s'ouvre dans le cloaque, à côté de l'anus.

C'est ce conduit que M. Milne Edwards a connu. Il pense que l'oviducte de Savigny est, au contraire, le spermiducte.

Ce dernier point restait entièrement à éclaircir, à savoir comment se fait l'évacuation du produit de l'appareil sexuel. M. Milne Edwards a émis une opinion à ce sujet, mais il est loin, ajoute-t-il, de vouloir trancher cette question. Les faits me manquent encore, dit-il plus loin, et je crois devoir ne présenter qu'avec réserve l'opinion que je viens d'énoncer.

Si les résultats que nous avons obtenus ne s'accordent pas complètement avec ceux de M. Milne Edwards, il faut peut-être l'attribuer à ce que nous parlons ici d'une Ascidie simple. Rien ne s'oppose à ce qu'il y ait sous ce rapport des différences.

Nous avons examiné l'appareil générateur dans une seconde espèce (*Ascidia grossularia*); elle nous a présenté quelques légères différences : les œufs sont d'une belle couleur rouge, ce qui permet de les distinguer facilement à travers les parois. Ils sont contenus dans des sacs séparés; l'ovaire a un aspect de grappe. Nous avons vu distinctement aussi, dans tous les œufs, les deux vésicules germinatives. Le vitellus est d'abord blanc; mais, à mesure qu'il se développe, il prend une couleur rouge foncé.

Sur le côté de l'ovaire, on distingue une autre série de sacs sans œufs; à leur place on voit des cellules libres contenant en grand nombre d'autres cellules plus petites qui frétilent dans l'intérieur, et qui, répandues au dehors, grouillent comme les spermatozoïdes. Nous pensons que c'est le testicule. Cette disposition semble s'accorder entièrement avec les observations que M. Milne Edwards a faites en automne sur l'Amarouque argus¹, et avec celles que nous avons faites depuis longtemps sur les Bryozoaires.

Ces dernières observations ont été faites avant les autres, par conséquent, lorsque nous n'avions encore qu'une idée fort incomplète de l'appareil sexuel des Ascidies. Alors nous n'avions pas trouvé non plus de

¹ *Loc. cit.*, pag. 21.

conduit pour l'évacuation des œufs et pour l'organe mâle. C'est à Louvain, au mois de mars 1844, que nous avons étudié cette dernière espèce. Les autres observations ont été faites pendant le mois d'août à Ostende.

Ce qui existe dans les Bryozoaires, avec lesquels, du reste, ces animaux-ci ont tant d'affinité, peut jeter une vive lumière sur l'appareil sexuel des Ascidiés en général. Dans ces animaux, nous voyons en effet l'organe mâle et l'organe femelle se développer séparément dans la cavité péri-intestinale, au milieu du liquide. Il se forme des cellules dans l'épaisseur de la peau chez les Laguncules, et dans ces cellules il s'en forme d'autres qui deviennent ou vitellus ou spermatozoïdes. Quand ces dernières cellules sont mûres, les parois des poches extérieures se rompent, et le produit se répand dans la cavité autour de l'intestin. C'est là que les produits viennent en contact. Les œufs ensuite sont évacués par une ouverture qui se forme à côté de l'anus. C'est ce que nous avons vu distinctement dans les Polypes dont nous venons de parler.

Dans les Ascidiés l'organe mâle et l'organe femelle sont accolés l'un à l'autre; l'un et l'autre aussi ont un conduit qui communique au dehors. Rien n'empêche qu'il n'y ait une dégradation dans les oviductes ou spermiductes, et que les œufs, comme la liqueur mâle, ne viennent en contact d'une manière accidentelle ou normale dans l'intérieur même de l'organe ou au dehors. La disposition que M. Milne Edwards a supposé exister dans les Ascidiés composées serait cet état intermédiaire.

III. EMBRYOGÉNIE.

Laissant de côté les hypothèses, ingénieuses, sans doute, et partant de faits connus, je suis porté à croire que les deux modes de développement du tissu cellulaire existent dans le règne végétal; que le mode de croissance par juxtaposition est celui des organes de la nutrition, et que l'autre mode par cellules intérieures rompant les anciennes, est particulier aux organes de la reproduction (pollen, spores).

(DECANDOLLE, fils, *Hist. nat. des vég.* Paris, 1835.)

Dans aucune classe, l'embryogénie n'a fourni des caractères plus importants à la zoologie que dans celle qui nous occupe.

Dire que MM. Audouin et Milne Edwards ont fait, en 1828, la grande découverte de la mobilité des embryons d'Ascidies est devenu presque une phrase banale; M. Sars a vérifié le fait, en 1835, dans un opuscule fort remarquable, et, en 1839, M. Graham Dalyell a publié des observations importantes sur le même sujet. M. Milne Edwards a publié, en dernier lieu, un beau travail sur les Ascidies composées, qui a obtenu les honneurs de l'impression dans les Mémoires de l'Académie des sciences. C'est ce dernier travail surtout que nous consulterons pour faire la comparaison entre les observations de nos devanciers et nos recherches.

Dans un sujet aussi important que celui-ci, on pourrait, nous semble-t-il, publier un travail en confirmation d'un autre : un fait doit avoir été sanctionné avant d'être adopté par la science. Notre travail, malgré son analogie, diffère cependant de celui de M. Milne Edwards sur un grand nombre de points. Conformément à la marche que nous avons suivie dans nos autres mémoires d'embryogénie, après un examen anatomique, nous avons observé l'œuf depuis son apparition jusqu'à la formation des principaux organes de l'embryon. Les points principaux sur lesquels nous ne nous accordons pas entièrement avec M. Milne Edwards, sont les suivants : la composition de l'œuf, la formation du blastoderme, l'apparition de l'appendice caudal, les organes de la vision et les appendices de devant.

Pour mieux saisir les modifications que l'œuf et l'embryon subissent

dans le cours de leur développement, nous établirons trois périodes dans la formation de ces animaux ¹ :

- 1° Formation de l'œuf et changements qu'il subit;
- 2° Apparition de l'appendice caudal et changements qui surviennent pendant la vie vagabonde;
- 3° Disparition de l'appendice caudal et formation des principaux organes intérieurs.

PREMIÈRE PÉRIODE.

Dans l'histoire de la formation de l'œuf, nous avons quelques phénomènes à signaler qui non-seulement nous paraissent nouveaux, mais qui nous semblent être d'une importance réelle pour l'ovologie générale.

En examinant au microscope une portion de l'ovaire, comprimée entre deux lames de verre, on aperçoit des œufs à tous les degrés de développement : on peut en voir un exemple dans la fig. 2, pl. II. Ils sont tirés de l'ovaire. On y voit des vésicules simples qui sont probablement des œufs futurs, dans lesquels il ne manque, pour avoir les caractères d'un œuf, que d'autres vésicules.

Dans quelques-uns, on voit une vésicule transparente contenue dans une autre, et qui représente évidemment la vésicule de Purkinje. Mais à un certain degré de développement, on en observe chez presque tous une autre plus petite, par laquelle l'œuf des Ascidiés rentre dans la disposition générale. La membrane extérieure est la vitelline, la transparente est la vésicule de Purkinje et la troisième, celle de Wagner. On la découvre encore dans des œufs qui sont déjà assez avancés.

M. Milne Edwards n'a reconnu que la vésicule de Purkinje sans macule, ce qui pourrait bien dépendre de ce que ce naturaliste n'a pas porté particulièrement son attention sur ce sujet. Elle a échappé aux embryogé-

¹ Il est inutile de parler des changements qui s'opèrent au bout d'un temps déterminé; cette manière de compter est complètement fautive : c'est le degré de température qui décide de la rapidité de l'évolution, comme on l'a constaté depuis longtemps.

nistes jusque dans ces dernières années. Peut-être aussi la couleur jaune du vitellus a-t-elle empêché ce savant de la distinguer.

Dans ce premier état, l'œuf se compose donc de trois vésicules emboîtées; entre les deux plus grandes, on ne voit encore qu'un liquide, mais bientôt des globules s'y montrent et constituent le vitellus.

Ce vitellus s'accroît rapidement; il envahit bientôt tout l'œuf; vers la périphérie les globules s'organisent et se soudent entre eux; ils forment une membrane qui ne nous semble pas être encore le blastoderme. Ce n'est pas sur un point du vitellus que cette couche se forme, mais bien tout autour, pour former non un disque, mais un sac sans ouverture.

On voit distinctement ici que de nouvelles vésicules se forment dans l'intérieur des grandes, lesquelles subissent à leur tour le même sort, et que tout l'accroissement s'effectue de la sorte.

Bientôt tout le vitellus est bosselé à sa surface; il présente l'aspect d'une framboise. Les vésicules germinatives disparaissent. Au milieu de chaque mamelon on distingue fort bien une vésicule transparente; on dirait autant d'œufs avec leur vésicule de Purkinje. Tous ces mamelons s'accroissent, et bientôt il se forme une infinité de granules, qui sont comme le vitellus de chacun d'eux. On voit, fig. 9, un de ces mamelons isolés.

Une question fort importante, et qui trouverait sa place ici, est celle de savoir si ces bosselures du vitellus sont entourées d'une membrane propre, ou bien si elles ne sont qu'une agglomération de granules autour du noyau transparent. On croit généralement que cette membrane n'existe pas, et que, par conséquent, ce ne sont point des cellules. Nous nous rallions volontiers à cette opinion, quoique nos recherches n'aient point été particulièrement dirigées sur ce point.

Les bosselures s'effacent, et la surface du vitellus devient plus unie. Le milieu de l'œuf est resté liquide; les mamelons de la périphérie se soudent en une membrane, c'est le blastoderme. D'après M. Milne Edwards, le blastoderme se forme dans un point déterminé, tandis que nous ne doutons aucunement que sa formation n'ait lieu simultanément tout autour du jaune. Le vitellus perd son aspect bosselé par suite de l'accroissement des granules.

Ici nous trouvons une disposition qui, nous l'avouons, nous embarrasse beaucoup. Nous ne voyons pas que nos devanciers en aient fait mention : c'est que l'on aperçoit à l'extérieur une agglomération assez régulière de vésicules, de la réunion desquelles résulte une nouvelle membrane qui enveloppe toute la masse vitelline.

Bientôt on voit apparaître, fig. 11, en dessous de cette membrane, un espace qui se remplit d'un liquide transparent, lequel pourrait bien être de l'albumen. Cet œuf se rapprocherait donc de celui des animaux supérieurs. Cet albumen augmente, et la membrane qui l'entoure se forme de plus en plus, et se présente, dans la fig. 13 et 14, comme une membrane pel- lucide.

M. Milne Edwards a vu apparaître cette couche transparente entre le vitellus et la membrane extérieure; on serait tenté de la prendre pour un albumen, dit-il (pag. 26), mais c'est, d'après lui, une partie plus importante : cette couche transparente serait destinée à former la tunique extérieure du nouvel être. La couche de liquide et la membrane que l'on voit en dessous auront été confondues par M. Milne Edwards. Il est évident qu'il y a une couche de liquide, puisque l'on voit des globules suspendus dans son milieu.

Tout autour de cette nouvelle membrane superficielle sont répandues des vésicules, qui ont exactement l'aspect de gouttelettes d'huile d'un blanc transparent; à peine sont-elles distinctes : proviennent-elles de cellules qui ont servi à sa formation, ou sont-ce des cellules en excès qui n'ont pu trouver leur emploi? Nous verrons tout à l'heure ce phénomène se reproduire de la même manière en dedans de l'œuf, à la surface du vitellus même.

Cette membrane extérieure se dilate de plus en plus à mesure que le liquide blanc qu'elle renferme augmente, et une nouvelle membrane apparaît en dessous d'elle, fig. 15. De même que nous avons vu à la surface des vésicules isolées, de même nous voyons maintenant ici à la surface de cette membrane interne, d'autres vésicules d'un aspect en tout semblable, et qui ne sont pas sans avoir de l'analogie avec les précédentes sous le rapport de leur formation.

Nous avons donc ici un œuf assez compliqué : il se compose d'abord

d'une première membrane, d'une couche de liquide blanc, d'une autre membrane mince et transparente, d'une couche organisée formant la périphérie du vitellus et du vitellus liquide encore au centre.

On ne différera guère, pensons-nous, sur la détermination de ces différentes parties en dessous du liquide blanc : c'est la membrane vitelline, et le blastoderme qui ne fait pour ainsi dire qu'un avec la masse vitelline.

La membrane externe, fig. 15, représente-t-elle le tégument, et la seconde membrane une autre couche du tégument? On voit par les fig. 10 et 11 que cette membrane extérieure est véritablement organisée, et nous croyons devoir admettre que cette membrane extérieure est formée, en dehors de l'œuf, par les parois de l'oviducte ou de l'ovaire, ainsi que le blanc ou l'albumen qu'elle renferme. Le blanc avec ses enveloppes recouvrirait le vitellus après son complet développement, et ces parties ne doivent être considérées que comme accessoires.

Après la disparition de la vésicule de Purkinje, M. Milne Edwards a vu à la surface du vitellus *une tache nébuleuse d'un jaune pâle, qui paraît être le blastoderme ou couche proligère*. Nous avons fixé toute notre attention sur ce point important, mais nous n'avons rien pu observer de semblable chez les Ascidies qui ont servi à nos recherches. Comme nous l'avons déjà dit, le blastoderme nous a toujours paru se former simultanément autour du vitellus, non en formant d'abord un disque, mais d'emblée un sac sans ouverture. Nous avons aussi pour nous l'analogie; dans tous ces animaux inférieurs, nous avons constamment vu se former une membrane simultanément tout autour du vitellus.

Si on ne peut s'empêcher d'admettre ici la fécondation des œufs dans le cloaque, tout œuf, avant la sortie de l'ovaire, est donc non fécondé; l'on voit cependant déjà différents phénomènes qui tendent à faire supposer que l'œuf a subi dans l'ovaire même le contact des spermatozoïdes. On trouve en effet dans l'ovaire des œufs qui passent par l'état framboisé et dans lesquels les vésicules transparentes disparaissent régulièrement : doit-on en conclure que ces œufs sont fécondés déjà, ou bien ces œufs subissent-ils ces modifications sans l'approche de l'organe mâle? Si la vésicule de Purkinje peut disparaître avant la fécondation, le vitellus peut-il

aussi se bosseler ou se framboiser avant ou sans le concours de cet acte important? Nous en doutons, mais cependant nous ne savons si on peut y répondre d'une manière positive.

Le changement le plus remarquable que l'œuf subit, dit M. Milne Edwards, consiste dans la coloration du vitellus d'abord en jaune pâle, puis en jaune foncé. L'œuf de l'espèce qui fait le sujet de ce travail reste toujours pâle et sans couleur; nous avons étudié l'œuf de l'Ascidie qui croît si abondamment sur les huîtres, et nous avons remarqué les mêmes phénomènes de coloration : au lieu de jaune, le vitellus prend une couleur rouge très-vive. Nous en avons représenté en place et isolés. Pl. III, fig. 11.

DEUXIÈME PÉRIODE.

Cette seconde période est marquée par le prolongement d'un côté du vitellus pour former l'appendice caudal. L'œuf se compose, dans ce cas, comme l'indique la fig. 16, d'un chorion, d'un albumen, d'une membrane fine au-dessus du vitellus et de l'embryon.

La masse vitelline se rétrécit vers son milieu; il se forme une sorte d'échancrure qui lui donne l'aspect d'un haricot. Dès ce moment on observe deux extrémités : l'une s'allonge tandis que l'autre s'arrondit, et on reconnaît déjà l'appendice caudal et le corps. Les phénomènes qui ont lieu maintenant sont des plus simples; on peut les saisir tous en lisant les planches.

Une des extrémités s'allonge de plus en plus, suit le contour mince du corps, puis se replie, et l'embryon est logé dans l'œuf, comme on le voit dans plusieurs reptiles.

D'après M. Milne Edwards, la queue ne se formerait pas de cette manière; la portion marginale se condenserait, en même temps que le corps s'aplatit, et l'appendice caudal se détacherait de la sorte du corps. Ce n'est pas ainsi cependant que se développent les appendices, quelle que soit leur nature. Dans tous ces animaux inférieurs, et dans les supérieurs aussi, c'est toujours par extension et non par scission ou séparation que

les organes extérieurs se forment. Aussi croyons-nous que M. Milne Edwards n'a pas vu l'appendice caudal uni latéralement au corps, mais bien juxtaposé, comme nous l'avons représenté.

Dans la partie renflée qui représente le corps, on voit la masse vitelline. Elle compose toute la partie centrale. Tout autour d'elle, il existe une membrane, la peau du futur animal et la queue. Cet appendice est creusé dans son milieu et communique avec la cavité centrale. Mais nous n'avons jamais observé une cavité en spirale ou en zigzag, comme le représente M. Milne Edwards.

Bientôt on voit se former en dedans une autre couche distincte de l'extérieure qui devient les parois du futur canal intestinal. Il existe alors les deux couches interne et externe, d'où dérivent tous les organes.

Dans l'épaisseur de la couche extérieure, il apparaît vers le milieu du corps et un peu en haut, une cellule remplie de pigmentum noir que l'on ne peut s'empêcher de regarder comme l'organe de la vision. Il persiste pendant tout le temps de la vie vagabonde pour disparaître après qu'il s'est fixé. C'est bien une sentinelle utile pendant le temps qu'il mène une vie indépendante, mais dont il ne sait plus que faire lorsqu'il prend sa demeure fixe. Ces organes, que nous pouvons bien appeler des yeux, malgré leur simplicité, sont constants. Nous en avons vu quelquefois deux du même côté.

M. Milne Edwards a vu aussi un ou deux points noirâtres, mais vers l'extrémité postérieure du corps. Il ne fait que les signaler sans songer à leur donner une signification. Nous nous croyons cependant suffisamment autorisé, par tout ce que nous voyons chez ces embryons d'animaux inférieurs libres, à élever ces cellules à *pigmentum* à la dignité d'un organe de sens spécial. Dire que la présence d'un œil implique celle d'un nerf optique et d'un cerveau, ne nous paraît pas plus conséquent que de dire : là où il y a du mouvement il y a des muscles. Nous avons l'exemple des Hydres qui, sans muscles, sans nerfs, sans cerveau et sans organe spécial de sens, sont sensibles à la lumière, s'éloignent ou s'approchent à volonté des corps qui les impressionnent. Et si l'Hydre sans appareil est sensible à la lumière, nous ne voyons pas pourquoi une cellule chargée de *pigmen-*

tum ne pourrait pas être la première ébauche de l'appareil de vision. L'œil et l'oreille font leur apparition de la même manière dans la série animale.

Ce qui demande le plus d'attention dans ces sortes de recherches, c'est de se tenir constamment en garde contre les erreurs que peuvent faire naître les modifications anormales. Sur des milliers d'œufs, il n'y en a qu'un certain nombre qui arrivent à maturité. Tous les autres se décomposent tôt ou tard, et restent sous des formes variées au milieu des œufs en voie de développement. Il faut donc pouvoir reconnaître les œufs et les embryons fécondés vivants et sains, pour ne pas enregistrer des faits pathologiques. Pour prévenir ces erreurs, nous avons l'habitude de prendre d'abord un grand nombre de croquis avant de faire un dessin définitif.

Le chorion a tenu jusqu'à présent l'embryon emprisonné; mais maintenant ses parois se rompent, et le jeune têtard apparaît avec une autre membrane pellucide qui recouvre le corps et la queue. C'est la même membrane que nous avons vue apparaître déjà dans les fig. 14 et 15, immédiatement après que le vitellus perd son aspect framboisé et lorsque l'albumen s'est formé. C'est cette même membrane que M. Milne Edwards a vue autour de ces embryons; mais l'enveloppe extérieure et le liquide n'ont pas été reconnus par lui. Cette dernière membrane, qui est en effet la future coquille, enveloppe exactement l'appendice caudal et se termine en arrière par une sorte de fouet. M. Milne Edwards n'a pas représenté ce filament; nous l'avons cependant constamment observé dans ces Ascidies.

Il est fort curieux de voir ces embryons frétiller pendant des heures entières comme des poissons que le filet a jetés sur la grève. Ils sont pleins de vie et de mouvement, et il ne serait guère possible de deviner à quelle forme s'arrêteront ces fringants têtards et quel sera leur genre de vie. Si ce n'est la grandeur, la jeune Ascidie, comme l'ont vue les premiers MM. Audouin et Milne Edwards, est en tout semblable à une jeune grenouille. Si l'on ne s'arrête qu'à la forme, on doit être étonné que, dans le jeune âge, cet animal a été bien élevé dans l'échelle animale pour descendre de nouveau si bas.

Quand cet embryon a frétille pendant une douzaine d'heures, il semble éprouver le besoin du repos, et il se fixe sur l'un ou l'autre corps. Comme dans les têtards, l'appendice caudal se flétrit; il ne se détache pas du corps; il s'absorbe lentement; aussi le voit-on diminuer et se raccourcir jusqu'à ce qu'à la fin on ne le reconnaisse plus que par la présence de la membrane pellucide. Celle-ci adhère jusqu'au dernier moment, mais finit par se séparer du reste du corps.

Ici encore, comme dans les têtards des Batraciens, d'autres appendices surgissent à mesure que la queue s'absorbe. Un des principaux consiste dans un prolongement du côté opposé à la queue, et que l'on peut considérer comme la bouche future. Cet appendice s'allonge de plus en plus et finit par former une sorte de trompe. A cause de sa situation et de sa constance, nous avons cru devoir faire mention en particulier de celui-ci.

Comme on peut le voir, rien qu'en comparant les planches, nos observations ne s'accordent pas entièrement avec celles du savant professeur du Muséum. M. Milne Edwards, en effet, semble croire qu'il y a toujours au moins trois appendices semblables en avant et entre lesquels on en découvre encore d'autres. D'après lui, il y en aurait généralement cinq, dont deux disparaîtraient, et les trois autres se termineraient en bouton pour devenir des ventouses.

Sur tout le corps apparaissent des prolongements ou appendices en partie semblables à celui qui termine le corps en avant; ces appendices ne présentent rien de constant. On les voit tantôt dirigés en tel sens, tantôt dans tel autre, et on ne trouve guère deux embryons qui possèdent le même nombre; nous avons vu des embryons sur lesquels on distinguait jusqu'à sept appendices d'un côté. De là résulte aussi que la forme présente les plus grandes variations, ainsi que le montrent surtout les fig. 1—6 pl. III. Ces appendices sont creux, et leur milieu communique avec la cavité centrale.

Nous n'avons jamais vu dans ces prolongements quelque disposition qui nous fasse trouver de la ressemblance avec des ventouses; ces appendices ne sont pas encore ouverts, et il reste souvent un espace assez grand

entre eux et la membrane qui les entoure, pour empêcher tout contact avec les corps étrangers. M. Milne Edwards a vu ces appendices un peu dilatés au bout et touchant les parois du tégument externe.

Dans l'embryogénie des Limaces, nous avons vu se former au bout du corps une vésicule contractile qui a pour effet de creuser le milieu du corps en envoyant constamment un liquide vers la vésicule du vitellus. Est-ce que la présence des appendices ici n'aurait pas le même effet? Quoiqu'il n'y ait point de contraction, le liquide, par les mouvements mêmes du corps, doit se rendre tantôt dans telle direction et tantôt dans telle autre; l'espace péri-intestinale se formerait ainsi, pendant que la cavité du tube digestif se forme, comme toujours, par la présence du restant de vitellus qui n'a point été employé ou qui a cédé son élément nutritif.

C'est par le tégument extérieur que les jeunes Ascidiés adhèrent aux corps solides. Si les appendices, tels que M. Milne Edwards les représente, servaient de ventouses pour fixer l'Ascidié, ces animaux auraient la bouche dirigée du côté du corps sur lequel ils s'attachent, tandis que les deux ouvertures des Ascidiés sont toujours en sens inverse.

C'est à cet âge de l'embryon que les parois de la cavité intestinale se dessinent bien à travers les parois extérieures; le contenu du tube digestif forme une masse un peu opaque, qui diffère de l'espace clair qui l'entoure.

Aussitôt que l'embryon se fixe, la membrane transparente, qui est restée flottante depuis l'absorption de l'appendice caudal, se détache complètement; l'autre portion forme autour du corps le commencement du tégument; de nouvelles couches vont se former en dedans pour constituer la fausse coquille.

Quelquefois les nombreux appendices ressemblent à des tentacules, et nous avons vu des embryons prendre la forme de jeunes Tubulaires.

TROISIÈME PÉRIODE.

C'est dans cette période que l'embryon prend le caractère de l'Ascidié. Il se fixe, et les organes intérieurs se forment en même temps que l'on voit apparaître les deux ouvertures extérieures.

Au commencement de ce troisième état, la forme de la jeune Ascidie varie beaucoup. Les appendices dont nous avons parlé dans le chapitre précédent, disparaissent, comme nous avons vu disparaître la queue; mais ici encore on observe peu de régularité.

A mesure que l'embryon s'arrondit, il prend de l'extension, et les trois couches se distinguent avec plus de netteté.

Jusqu'à présent, la cavité vitelline ne communique point au dehors, mais la muqueuse va s'étendre d'un côté et former la bouche.

La couche muqueuse s'allonge aussi du côté opposé, mais au lieu de s'étendre en dehors, elle se replie sur elle-même, forme une anse, et le canal intestinal est complet. Le vitellus ne tarde pas à se frayer un passage des deux côtés.

Le canal intestinal, pour être complet, n'a plus besoin que de se séparer en compartiments, pour former la cavité respiratoire en avant, la cavité digestive et, au bout, la poche du cloaque.

Autour de la bouche, on voit s'élever des mamelons en nombre déterminé qui s'allongent et deviennent des palpes. On en voit se former de même autour de l'ouverture opposée. Plus tard, le tégument masquera entièrement ces appendices à l'extérieur.

L'œil persiste encore quelque temps; on voit, du moins, le pigment noir au milieu d'un cordon qui semble embrasser la cavité respiratoire: c'est le collier œsophagien.

Au fond du cul-de-sac intestinal apparaît un organe tout à fait opaque; il paraît consister en concrétions: c'est l'organe indéterminé sur lequel doit apparaître, plus tard, le cœur. Il y a quelque analogie avec la coquille interne des Limaces.

Nous avons vu se développer des cils vibratils sur ce corps particulier; ils déterminent le mouvement circulatoire jusqu'à ce que le cœur apparaisse. On voit s'organiser une paroi membraneuse dans cette même place dans laquelle on aperçoit d'abord des pulsations très-lentes. Il nous a semblé que les cils disparaissaient aussitôt que l'on aperçoit quelque battement.

Presqu'en même temps que les cils du cœur apparaissent, on voit se

former dans l'intérieur du sac branchial une couronne ciliée, à laquelle vient se joindre bientôt une seconde, et puis d'autres encore, pour former les parois si remarquables de la cavité branchiale. Des cils déterminent donc le mouvement dans la cavité digestive et l'espace sous-cutané.

A cette époque, la cavité du sac branchial est séparée; l'estomac et l'intestin ont acquis leurs principaux caractères; l'alimentation a lieu et le Tunicien peut satisfaire les premiers besoins de la vie. Il respire et il se nourrit.

A la surface de la peau, autour des cavités respiratoire et anale, on voit se former des stries longitudinales qui ne sont autre chose que l'indice de la formation des cordons musculaires. Aussi, le canal intestinal se contracte-t-il à ses deux extrémités.

En jetant les yeux sur la figure 9, on reconnaît bien le peu de changement qui doit survenir encore pour en faire une Ascidie complète.

Si nous n'avons guère mentionné les observations de M. Milne Edwards dans cette troisième période, ce n'est pas que cet auteur n'ait point étudié les embryons à ce degré de développement, mais il en parle d'une manière si vague, que nous ne pouvons pas comparer nos résultats. Ce n'est que d'après les changements qui surviennent à la surface des embryons qu'il suppose l'existence de modifications internes dans les appareils. Les jeunes Ascidies observées par ce savant ont une couleur jaune qui cache à la vue les principaux changements intérieurs. Nous avons été assez heureux pour trouver des embryons plus clairs et pour reconnaître par là le mode de formation de quelques viscères.

Cuvier avait bien senti de prime abord l'importance de la découverte faite par Hérold sur les Arachnides! Ce vitellus rentrant par le dos ne pouvait être un fait de médiocre importance. Il y a, en effet, une opposition par trop manifeste pour qu'elle échappe à un naturaliste qui s'occupe de questions générales. Mais comme à cette époque la question d'unité de composition préoccupait vivement les esprits et que les naturalistes ne s'armaient guère que pour combattre ou défendre cette doctrine, cette belle découverte passa presque inaperçue pour la zoologie pratique. On

ne songeait guère qu'il fût possible d'établir le règne animal sur de meilleures bases que sur celles de l'organisation. Bientôt on sera persuadé que ce n'est pas sur l'organisation, mais sur le développement que doit être basée la classification du règne animal. C'est l'insertion de la masse vitelline qui doit sanctionner l'établissement des grandes divisions. La masse vitelline rentre par le dos chez les articulés, et de quelle manière rentre-t-elle ici? ou, en d'autres termes, comment le blastoderme se développe-t-il par rapport au vitellus? La réponse à cette question est bien simple : le blastoderme se développe régulièrement tout autour du vitellus; celui-ci ne rentre pas plus par le ventre que par le dos, et il présente, par conséquent, le caractère propre au dernier embranchement. Dans les Céphalopodes et les Gastéropodes, le vitellus rentre par la nuque ou le long de l'œsophage, tandis qu'ici cette rentrée ne peut être déterminée. C'est, du reste, ce que l'on voit déjà en partie dans les Acéphales. Chez ces Mollusques, le blastoderme apparaît tout autour du vitellus; on ne peut dire que l'embryon se forme plutôt ici que là, puisqu'il s'organise simultanément et d'une manière à peu près égale sur toute la surface. Entre les Mollusques et les Radiaires, nous avons donc une transition réelle, ou plutôt il y a absence de caractère embryogénique pour les séparer.

Quelle est l'origine de l'agrégation des Ascidies composées?

On comprend fort bien, d'après ce que nous venons de dire dans le chapitre précédent, la propagation des Ascidies simples; mais comment se forment ces colonies d'Ascidies composées? Y a-t-il dès le principe plusieurs germes réunis, ou bien tous ces individus se forment-ils par bourgeon? Voilà ce que nous allons examiner.

Savigny, d'après quelques observations incomplètes, dit M. Milne Edwards, mais que nous ne qualifions pas ainsi, pensait que le germe des *Botrylles* et des *Pyrosomes* donne naissance de prime abord à plusieurs Ascidies déjà réunies d'après un certain ordre.

M. Milne Edwards ne paraît guère disposé à admettre cette explication, et il pense même que l'hypothèse de M. Savigny ne repose sur aucune

observation directe ; elle lui paraît aussi peu admissible que la célèbre théorie de l'emboîtement des germes. Je n'ai pas fait d'observations directes, mais je suis persuadé cependant que M. Savigny a raison. Ce qui paraissait incompréhensible en 1841, n'est plus aujourd'hui un fait isolé.

Pour se rendre compte de ces agrégations, on a cherché si ces animaux ne possédaient pas, comme les Polypes, un double mode de reproduction par œuf et par bourgeon. M. Milne Edwards aurait pu s'assurer de ce fait, en consultant Bohadsch, ou, d'après lui, Bruguière, ou bien M. Lister, qui a parlé de la reproduction par bourgeon, en 1854. Mais, s'il est difficile de comprendre, sans bourgeon, la formation de ces singulières colonies de Botrylles et de Pyrosomes, on trouve quelque difficulté aussi à s'en rendre compte par les bourgeons seuls : car il faut admettre que les bourgeons se forment dans telle ou telle région qui doit varier après la deuxième ou la troisième génération.

Les observations de M. Sars, citées par M. Milne Edwards, viennent lever ici tous les doutes ; elles s'accordent aussi avec d'autres observations d'embryogénie. Le savant naturaliste norvégien a vu des Botrylles adultes pondre des jeunes sous forme de têtards et qui se sont formés dans un œuf oval entouré d'une mince enveloppe gélatineuse. C'est le même têtard que M. Milne Edwards a vu et que nous représentons aussi dans ce travail ; mais au lieu de ne donner naissance qu'à un seul individu, si on ouvre l'enveloppe, on trouve plusieurs Botrylles dans l'intérieur, réunis dans un ordre déterminé et formant déjà une petite colonie.

Ce fait, réduit à sa plus simple expression, doit se comprendre ainsi : une Botrylle à l'état embryonnaire se désagrège ou se multiplie par scission spontanée et donne directement naissance à plusieurs Botrylles groupées ensemble.

Mais cette observation n'est plus un fait exceptionnel : nous avons vu, dans les Campanulaires, l'embryon, au lieu de passer par la forme de Méduse, se diviser aussi par scission spontanée en plusieurs embryons libres et qui doivent parcourir d'autres phases pour devenir adultes.

La reproduction si remarquable des Méduses à l'état embryonnaire n'est encore que le même phénomène : les embryons se séparent en plu-

sieurs embryons plus petits, pendant que la Méduse affecte encore la forme d'un Polype simple.

N'est-ce pas encore le même phénomène que le développement du *Cœnurus cerebralis* observé par Goodsir, avec cette différence toutefois, que les embryons, n'ayant point de forme particulière, ne font point l'effet de se diviser en plusieurs.

Le groupement des Biphores, si difficile à expliquer, n'est-ce pas encore un cas analogue? Ils sont réunis en une chaîne à une certaine époque, et se séparent après en autant d'individus distincts.

Nous pourrions réunir un plus grand nombre de faits encore, mais ceux-ci sont suffisants, pensons-nous, pour démontrer qu'un seul principe préside à la manifestation de ces phénomènes. On ne peut plus douter de l'exactitude de l'une ou de l'autre de ces observations.

D'après cela même, nous comprenons que tantôt ces embryons restent agrégés lorsque les animaux le sont à l'état adulte, ou bien qu'ils se séparent quand l'animal adulte est vagabond. Le premier cas est celui des Ascidies composées, et le second se voit dans les Méduses.

En joignant à ceci la reproduction par bourgeon, lorsque, par exemple, il y a une première série en forme de couronne, on comprend fort bien aussi la formation de toutes ces colonies d'Ascidies. Au fond de tout cela il y a donc encore une extrême simplicité, et tous ces faits si singuliers s'expliquent les uns par les autres, une fois que l'on a reconnu leur analogie.

IV. CLASSIFICATION.

Les Ascidiés ont autant de droits à se trouver à côté des Bryozoaires qu'à côté des Acéphales, et dans la classification encore suivie généralement, il faut cependant qu'on les place dans l'un ou dans l'autre embranchement, il faut que l'on en fasse un Mollusque ou un Radiaire.

Linné ne pouvait guère avoir une idée nette de ces animaux ; leur anatomie à son époque était encore entièrement inconnue ; cependant, avec sa supériorité ordinaire, il entrevit déjà que les Ascidiés sont rapprochées des Acéphales.

Dans son tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux, Cuvier place les Ascidiés à la tête des Mollusques acéphales, et plus tard, il les met avec plus de raison à la fin. Comme nous l'avons vu, c'est vers 1815 que les travaux simultanés de Cuvier, Savigny, Desmarest et Lesueur dévoilèrent complètement leur organisation, et que les Alcyons à huit tentacules furent reconnus pour des Ascidiés agrégées.

Quelques années après, Lamarck fait une classe distincte sous le nom de Tuniciers, et dans laquelle il réunit les Ascidiés, les Salpa, les Pyrosomes, etc. Il place ces Tuniciers entre les Échinodermes et les vers intestinaux. Des deux côtés ce rapprochement n'est pas heureux, surtout pour le système de Lamarck ; cependant il n'y avait pas là de quoi justifier les vives attaques dont il a été l'objet. En 1801, Lamarck avait placé, comme Cuvier, les Ascidiés et les Biphores à la tête des Mollusques acéphales.

En 1824, M. de Blainville fait de ces animaux un ordre à part, qu'il met, comme Cuvier, à la fin des Mollusques acéphales ¹.

Cette réunion des Ascidiés simples avec les composées semblait être définitivement admise, lorsque M. Ehrenberg proposa, en 1855, de les séparer de nouveau. Il établit deux classes distinctes à la fin de ses Mollusques, l'une pour les Tuniciers (Ascidiés simples), l'autre pour les Ascidiés composées.

¹ *Dict. sc. nat., art. MOLLUSQUES*, vol. XXXII, pag. 363.

Dans la seconde édition de Lamarck, M. F. Dujardin met dans une note : *Les observations les plus récentes tendent à les éloigner (les Ascidies) réellement du type des Mollusques.*

M. Milne Edwards ne semble pas avoir dit encore son dernier mot sur la place de ces animaux; il semble indécis si on doit en faire des Mollusques ou des Radiaires. Dans son mémoire sur les Ascidies (1841), il annonce pour plus tard l'ensemble des modifications que semble nécessiter la classification des Ascidies. Les Ascidies sont divisées par ce savant en *simples*, en *composées* et en *sociales*; cette dernière section, qui est nouvelle, a pour type les *Pérophores* et les *Clavelines*. A son avis, les Tuniciers doivent former une classe à part, comme Lamarck le proposait, et cette classe devrait se trouver entre les Mollusques bivalves et les Polypes; c'était, du reste, aussi l'opinion à laquelle Savigny lui-même semblait s'être arrêté, dit M. Milne Edwards (page 48).

M. Milne Edwards a cru pouvoir séparer les Ascidies simples des Ascidies sociales, parce que, dans ces dernières, il a observé une reproduction par des bourgeons aussi bien que par des œufs, tandis que ce premier mode de reproduction ne se retrouverait pas dans les Ascidies simples. Nous avons déjà vu plus haut que la reproduction par bourgeon et par œuf simultanément était connue. Nous croyons avoir observé dans l'Ascidie qui nous occupe principalement dans ce mémoire, les deux modes de reproduction; si les Ascidies sociales forment un groupe différent, ce que nous pensons aussi, il faudrait l'établir sur d'autres caractères. Il est probable qu'il n'y a chez les Pérophores, par exemple, d'autre différence que l'apparition constante et régulière des bourgeons, qui se montrent toujours à la même place.

Tout récemment, à l'association britannique, tenue à York (septembre 1844), il a été question de la place que les Ascidies doivent occuper dans l'échelle zoologique. « Contrairement à l'opinion de M. Milne Edwards, M. Carpentier pense que les Ascidies composées doivent être rangées parmi les Mollusques, et les Ascidies polypes parmi les Radiaires. » Il nous semble que c'est retourner sur ses pas.

MM. Allmann et Forbes ont pris aussi la parole sur le même sujet; le

premier de ces savants ne pense pas que les Polypes puissent être classés parmi les Radiaires : ce ne sont à son avis ni des Zoophytes ni des Mollusques. M. Edward Forbes partage l'avis de M. Almann; il pense que l'on n'est pas en mesure de changer la place assignée jusqu'à ce jour aux Ascidiens composés.

On voit clairement par cet exposé, que l'on n'est guère sur le point de s'entendre sur cette question. Cependant la plupart de ces animaux inférieurs sont suffisamment connus aujourd'hui, tant sous le rapport de l'organisation que sous celui du développement. A quoi cela peut-il donc tenir? Nous allons le dire en deux mots : il n'y a pas dans la nature des Mollusques et des Radiaires comme l'entendait Cuvier; il existe plutôt des insectes et des vers, comme le pensait Linné. On est déjà assez généralement d'accord pour placer, contre l'avis de Cuvier, les Articulés avant les Mollusques, et il reste à faire un second pas vers Linné, en rétablissant les vers. Il ne faudra que s'entendre sur la dénomination. Si réellement le règne animal a ses trois embranchements, comme le règne végétal, et nous n'en doutons pas pour notre part, il paraît tout naturel d'admettre des hypocotylédones, des épicotylédones et des allocotylédones. Cette dernière dénomination serait donc synonyme de celle des vers de Linné. Une fois cette modification introduite, il est à remarquer que chaque classe semble naturellement prendre sa place, les Tuniciers après les Acéphales, puis les Bryozoaires, pour laisser les Anthozoaires peut-être derrière les Échinodermes.

Cuvier a établi quatre embranchements dans le règne animal : deux de ces embranchements avaient été proposés par Linné, et les vers du grand naturaliste ont été divisés en Mollusques et en Radiaires. Mais ces deux dernières divisions reposent-elles sur une base solide? L'anatomie et l'embryogénie sanctionnent-elles cette séparation? Il nous semble que non! Si dans les vertébrés nous voyons des animaux à vitellus abdominal, et dans les articulés des animaux à vitellus dorsal, caractères qui doivent avoir le pas sur tous les autres, nous ne voyons plus rien de constant sous ce rapport dans les vers de Linné, si ce n'est que le vitellus ne rentre plus ni de l'une ni de l'autre manière.

Nous croyons donc qu'il faut en revenir à la division de Linné, quelles que soient les dénominations sous lesquelles on désignera les grandes divisions du règne animal. Nous aurons dans le règne animal des groupes correspondants aux Dycotylédones, Monocotylédones et Acotylédones du règne végétal.

Tous les tâtonnements, toutes les incertitudes que l'on voit surgir dans la distribution des animaux inférieurs, prennent leur source dans cette première division créée par Cuvier et qui est entièrement artificielle. Il en est de même, d'après nous, de l'autre classification, proposée par Lamarck, en animaux vertébrés et en animaux sans vertèbres.

D'après l'étude que nous avons faite des différents Polypes, tant de leur anatomie que de leur développement, nous croyons pouvoir admettre une division des Polypes ayant la même valeur que la division des Mollusques. Cette division se composerait des Bryozoaires, des Anthozoaires, des Alcyonaires et des Médusaires. Les Hydres font partie, à notre avis, de cette dernière division; ce sont des Méduses d'eau douce. Peut-être faudra-t-il scinder les Anthozoaires en Sertulaires, Tubulaires, etc., et les autres ayant à leur tête les Actinies, les Gorgones, les Coraux ou tous ceux qui possèdent des ovaires fixes à l'estomac. Ces divisions dans les Polypes correspondraient avec les divisions établies dans les Mollusques. La classification, suivant nous, se simplifierait beaucoup par ce moyen.

Nous croyons que les Tuniciers, tels que Lamarck les a établis, doivent être conservés. Il y a, en effet, une ressemblance parfaite entre ces animaux et des affinités plus grandes qu'on ne l'a supposé d'abord.

Une question fortement débattue dans ces derniers temps est celle des Biphores. Ces singuliers animaux, qui forment parfois une sorte de chaîne en se réunissant les uns aux autres, présentent-ils des générations alternantes d'individus isolés et d'individus réunis, ou bien ces différences dans leur manière de vivre, dépendent-elles de leur âge? M. Steenstrup a bâti toute une théorie sur ce dernier fait et cette théorie nous semble pécher par sa base.

On sait maintenant qu'il y a une grande analogie entre les Biphores,

les Pyrosomes et les Ascidiés. Ces dernières ont été bien étudiées, et l'on peut, sans crainte de se tromper beaucoup, juger des premiers par analogie. Toutes les Ascidiés, provenant d'œufs, ont la forme de têtards dans le jeune âge, et mènent une vie vagabonde; après, elles choisissent un endroit propice; elles se fixent et forment le noyau d'une nouvelle colonie. Les bourgeons qui naîtront de ce premier individu donneront naissance à une autre génération d'Ascidiés, qui resteront adhérentes à leur mère, et, de cette manière, se forment des colonies plus ou moins riches en individus. C'est la graine de l'arbre qui est mère de tous les bourgeons qui se développent sur les branches, en considérant chaque bourgeon comme individu végétal.

Mais au lieu de cela, on voit chez quelques Ascidiés, comme nous l'avons déjà dit, le têtard lui-même se diviser en plusieurs embryons et nager comme un seul individu: c'est un têtard composé ou une jeune colonie vagabonde. La colonie s'étant fixée, chaque Ascidié donnera naissance à des bourgeons, et de là cette formation si régulière de beaucoup d'Ascidiés composées.

Que sont les Pyrosomes que Peron et Lesueur avaient pris d'abord pour un seul animal, et qui se composent de quelques centaines ou de quelques milliers d'individus? C'est l'état permanent des têtards composés nageant librement. Et que sont les Biphores? Ce sont des animaux qui tantôt vivent groupés ensemble, encore comme les têtards composés libres, et tantôt se séparent les uns des autres pour vivre isolément. Nous croyons volontiers, d'après quelques observations, que ces Biphores sont groupés ainsi généralement à leur naissance et qu'ils se séparent à leur état adulte, sans toutefois admettre que tous les Biphores soient réunis d'abord. Il peut naître aussi bien des individus libres, mais nous ne pouvons pas admettre avec Chamisso et M. Steenstrup, que les générations d'individus libres et de colonies libres alternent. Nous avons vu dans les Campanulaires, que là aussi de jeunes individus sous forme de Méduses donnent naissance à d'autres œufs, qui vont parcourir d'autres phases, sans que l'on doive admettre pour cela une génération alternante.

Le groupe des Tuniciers n'a donc pas seulement de commun ce cœur si

remarquable par ses contractions alternantes, ce cœur qui aspire et qui refoule; mais il se distingue encore et par les métamorphoses, et par la vie vagabonde dont tous jouissent, au moins pendant quelque temps, tantôt en compagnie, tantôt séparément. Ainsi nous voyons une grande analogie entre tous ces faits embryogéniques, et la classe des Tuniciers devient parfaitement naturelle, en excluant seulement ces genres superficiellement connus. Les faits si anormaux au premier abord, et même si incompréhensibles, comme ceux que nous présentent la chaîne des *Salpa*, l'agrégation des embryons dès la naissance observée par Sars, l'agglomération constante des Pyrosomes, etc., etc., s'expliquent donc très-bien les uns par les autres.

L'on comprend aussi maintenant le mystère des mystères de la reproduction que nous offrent les Pucerons. Tout le monde sait que, dans ces insectes, il y a, pendant l'été, plusieurs générations sans approche de mâle, et, par conséquent, sans accouplement, ce qui a paru aussi jusqu'à présent un fait exceptionnel. Ce fait isolé est, en effet, incompréhensible, mais, rapproché des autres, il s'explique de la manière la plus simple. Les Pucerons se reproduisent comme l'Hydre et une infinité d'autres animaux, par bourgeons, pendant l'été; c'est là la reproduction vivipare, et, à l'approche de l'hiver, ils pondent des œufs fécondés par la liqueur spermatozoïdale : c'est la reproduction ovipare.

La question qui reste à examiner est celle-ci : quels sont les animaux avec lesquels les Tuniciers présentent le plus d'affinité, ou quels sont ceux qui doivent les précéder dans l'échelle zoologique et quels sont ceux qui doivent les suivre?

Plusieurs naturalistes ont déjà nettement répondu à ce dernier point. En comparant les Ascidies sous le rapport de l'organisation avec les différentes classes, on voit distinctement qu'elles se lient en haut avec les Acéphales et en bas avec les Bryozoaires; en effet ne voyons-nous pas chez plusieurs Acéphales deux tubes analogues à ceux des Ascidies pour l'entrée et la sortie de l'eau, et chez ceux surtout qui ont le manteau soudé dans toute la longueur, les parois de la grande cavité tapissées par les branchies et la bouche au fond de cette même cavité? La seule différence c'est

que, comme animal immobile, l'Ascidie n'a ni pied ni muscles adducteurs et que les branchies forment, dans les Acéphales, quatre lamelles étendues dans la longueur du corps. N'ayant ni pied ni valves à rapprocher, les muscles disparaissent, à l'exception de quelques rubans qui resserrent les tubes. L'absence des muscles entraîne celle des ganglions pédieux ou mieux ganglions sous-œsophagiens et des ganglions postérieurs. Il ne reste que les ganglions buccaux ou sus-œsophagiens qui se fondent en un seul. Les différences que l'on remarque dans le cœur et les oreillettes dépendent des modifications survenues dans les branchies. Les dispositions essentielles du tube digestif et de l'appareil générateur sont les mêmes, jusque dans les rapports qu'ils ont entre eux; dans les Acéphales, comme dans les Ascidies, l'ovaire et le testicule sont entourés des anses intestinales. Sous le rapport anatomique, nous voyons donc les plus grandes ressemblances.

Pour mieux comprendre encore ces organismes, il est bon de les comparer à un Bryozoaire; l'ensemble de ceux-ci étant plus facile à saisir à cause de leur simplicité. Si on n'a pas reconnu plus tôt l'analogie des principaux organes, nous ne l'attribuons pas à d'autres causes qu'à celle de n'avoir pas jugé l'Ascidie du point de vue du Bryozoaire. L'étude minutieuse que nous avons faite d'abord de ces derniers, ainsi que leur évolution embryonnaire, nous ont rendu cette tâche facile.

Si nous avons vu une si grande ressemblance entre les Acéphales et les Ascidies, nous allons en voir une plus grande encore en comparant ces derniers avec les Bryozoaires; une Ascidie ne nous paraît en effet qu'un Bryozoaire à sa seconde puissance, si on peut s'exprimer ainsi. Que l'on se représente en effet un Bryozoaire condamné à ne jamais s'épanouir et à respirer uniquement par sa couronne tentaculaire rengainée; que l'on établisse quelques anastomoses entre les tentacules et un cœur à leur base, et l'on aura une idée complète d'une Ascidie.

Il y aura deux ouvertures à l'extérieur; une bouche située au fond d'un sac branchial, des cils vibratils dans toute la longueur des tentacules anastomosés; un canal intestinal replié, un ganglion sus-œsophagien; quelques cordons musculaires et les organes sexuels se développant

autour du tube digestif. Il ne faut, pour compléter l'animal, qu'un cloaque pour recevoir les excréments et le produit sexuel, et une solution de continuité de la gaine branchiale pour établir une communication directe entre le sac respiratoire et ce cloaque. Par suite de cette dernière disposition, le liquide injecté par une ouverture sort par l'autre sans traverser la longueur du canal intestinal.

Nous arrivons naturellement aussi par ce moyen à la signification des appendices flottants qui se trouvent à l'entrée de la cavité respiratoire. Ces appendices ne sont, à notre avis, que la continuation des tentacules dont le bout est recourbé et flottant. Ce n'est pas un organe qui sert de tamis pour barrer le passage aux corps flottants à l'entrée du sac respiratoire, comme on l'a prétendu.

Jetons maintenant un coup d'œil sur le développement comparatif de ces animaux. Au premier abord il y a très-peu d'analogie sous ce rapport. Les Ascidies simples et les composées subissent des métamorphoses complètes.

Les Mollusques acéphales ont été jusqu'à présent très-peu étudiés sous le rapport de leur développement. Il n'y a guère que les Anodontes et les Mulètes qui aient fait l'objet de quelques recherches. Heureusement nous avons des matériaux en portefeuille pour combler les lacunes. L'on connaît, par exemple, l'état de l'œuf contenu encore dans l'ovaire, et les dispositions principales de la jeune Anodonte pendant la vie intra-branchiale; mais on ne connaît pas les changements intermédiaires que ces jeunes Mollusques subissent.

D'après nos observations, au sortir de l'ovaire, l'embryon se dépouille de son enveloppe extérieure, et nage librement comme un Infusoire à l'aide des cils vibratils qui lui recouvrent le corps. Dans cet état il a été observé par Ehrenberg et décrit, sous le nom de *Leucophris Anodontae*, dans son grand ouvrage sur les Infusoires. Il est figuré pl. 52, fig. 6. M. Ehrenberg nous apprend qu'il a découvert cette espèce sur des Anodontes, pendant un voyage qu'il fit en Sibérie avec M. de Humboldt. Nous avons toujours trouvé ces jeunes Anodontes par milliers, surtout à la base des branchies internes. Pour les découvrir, on n'a qu'à examiner au microscope un peu de cette viscosité qui se trouve si abondamment dans le pli formé par le

piéd et les branchies. Cet embryon a toujours une forme ovale; il est légèrement échancré d'un côté, vers le milieu.

Plus tard, il se replie sur lui-même, les bouts se rapprochent, une coquille d'abord d'une seule pièce se forme sur le dos en guise de capuchon; ce capuchon se replie au milieu, deux valves se dessinent, quelques organes apparaissent, et, dans cet état, il est suffisamment connu par son byssus et ses crochets. Il ne doit plus subir que peu de modifications pour être une Anodonte complète.

Nous trouvons donc aussi dans le jeune âge de ces animaux, d'abord une vie libre et vagabonde; nous les voyons nager par les secours des cils vibratils comme les Infusoires en général.

Parmi les Bryozoaires, le genre qui convient le mieux pour cette comparaison est le genre *Pedicellina* de Sars. Nous avons aussi eu l'occasion d'étudier le développement de ce Polype par œuf et par bourgeon.

Ici encore, au sortir de l'œuf, l'embryon, à l'aide d'une couronne de cils vibratils, nage librement comme un Infusoire. Ce n'est que plus tard, après quelques changements de forme, qu'il se fixe en prenant pour toujours ses caractères propres. C'est alors qu'apparaît sa longue tige au bout de laquelle il se balance si gracieusement.

Dans les Bryozoaires, comme dans les Anodontes, il existe des caractères communs; les uns et les autres nagent par le secours de cils vibratils. Ces animaux ont une forme différente dans le jeune âge et dans l'âge adulte, et ils subissent de véritables métamorphoses. Les mêmes phénomènes se présentent dans les Ascidiés. Ici aussi on observe des métamorphoses et peut-être même plus complètes, mais au lieu de cils vibratils, l'embryon est pourvu, comme les têtards de grenouille, d'une queue assez longue qui fait tous les frais de la locomotion. Cette queue disparaît comme les cils vibratils des précédents, quand l'animal va se fixer définitivement. Ainsi les recherches embryogéniques s'accordent entièrement avec les dispositions anatomiques énoncées plus haut, et la place que ces animaux doivent occuper ne nous paraît pas douteuse. Ils doivent toucher, d'un côté, aux Acéphales, et, par les *Pédicellines*, ils touchent, de l'autre côté, aux Bryozoaires. Les Ascidiés permettent de comprendre la transition que le

type Bryozoaire subit pour devenir Acéphale. Si la classification de Cuvier devait rester, tous les Bryozoaires viendraient prendre place au devant des Articulés.

D'après ce qui précède, nous proposons la classification suivante :

HYPOCOTYLÉDONÉS.

ÉPICOTYLÉDONÉS.

ALLOCOTYLÉDONÉS	}	Mollusques	}	Céphalopodes.	}	Salpiens.
						Gastéropodes.
				Acéphales.		Ascidiens.
				Tuniciers.		Polyascidiens.
						Pérophoriens.
		Polypes		Bryozoaires.		
				Médusaires.		
				Anthozoaires.		
				Alcyonaires.		
		Echinodermes.				
					
					

V. DESCRIPTION DES ESPÈCES.

Nous n'avons observé jusqu'ici que quelques espèces d'Ascidies sur notre côte, et toutes ces espèces sont des Ascidies simples.

Savigny a divisé les Ascidies simples en quatre genres, d'après la nature du test et la présence ou l'absence du pédicule. Cuvier, au contraire, a pris pour base la forme et des divisions du sac branchial. Ces dispositions s'accordent souvent les unes avec les autres.

L'espèce dont il est d'abord question appartient au genre *Phallusia* par son test gélatineux, sessile, moins ses branchies plissées; par ce dernier caractère, il appartient plutôt au genre *Cynthia*, car les branchies sont divisées longitudinalement par des plis profonds, réguliers et permanents. Il faudrait donc créer un genre nouveau pour cette Ascidie, puisqu'elle partage les caractères de l'un et de l'autre genre. Mais cette nécessité ne nous paraît pas démontrée, nous aimons mieux conserver encore le genre ancien; si, plus tard, ce qui n'est pas douteux, on fait une monographie de cette famille ou de ce genre, on pourra lui assigner un nom définitif.

Le même embarras que nous trouvons pour le genre, existe pour l'espèce première, celle qui fait l'objet principal de ce travail. Il ne nous paraît pas possible de la rapprocher d'une Ascidie connue. Aussi nous avons cru devoir lui donner un nom nouveau que nous avons pris de l'espèce avec laquelle elle a le plus de ressemblance.

I. *Ascidia ampulloïdes*, n. sp.

(Pl. I et II.)

Caractères. — Corps globuleux; tubes garnis à l'intérieur de quatre à huit dentelures. — Test cartilagineux, transparent. On voit de l'extérieur tout le canal intestinal et l'ap-

pareil générateur. — Sac branchial plissé longitudinalement; ouverture de la bouche au fond du sac.

Hauteur, 0^m,02-5.

Ces animaux se fixent en masse sur tous les corps indistinctement qui se trouvent en mer. Il en existe par myriades en été, depuis le mois de juillet; on en voit peu en hiver. Ils apparaissent tout d'un coup en quantité prodigieuse.

D'ici à longtemps, on éprouvera encore de grandes difficultés pour bien caractériser ces animaux; on sait que, sans la coquille, il ne serait guère possible de distinguer les Acéphales comme on le fait aujourd'hui. Il faut en avoir vu un grand nombre et dans différentes circonstances, pour bien savoir ce qui chez elles est accidentel et ce qui est constant: les parties molles changent si facilement de forme, et avec la forme souvent les couleurs s'altèrent ou disparaissent. Par la suite, il sera indispensable de conserver ces animaux dans la liqueur, afin de pouvoir les comparer. Si tous les caractères ne restent pas, on aura toujours plus de certitude qu'en s'appuyant sur la description la plus détaillée et sur la meilleure figure.

L'Ascidie dont il est question ici, ressemble le plus à l'*Ascidia ampulla* Brug.; mais, d'après la description que Bruguière en donne, cette ressemblance disparaît: elle est couverte, dit Bruguière (*Vers*, pag. 148), d'un duvet formé de poils dont la pointe est crochue. Notre Ascidie a, au contraire, le corps lisse et uni, c'est tout au plus si quelquefois elle est recouverte de courts flocons. Nous n'avons pas remarqué non plus au bout des tubes ces petits points saillants qui les font ressembler à de la peau de chagrin. D'après Baster, cette même espèce serait privée de pieds, mais, par contre, elle serait armée de petits crochets qui lui tiendraient lieu de moyen d'attache.

Notre espèce d'Ascidie présente aussi de loin quelque analogie avec l'*Ascidia intestinalis*; l'une et l'autre sont lisses; mais le test, au lieu d'être mince et membraneux, est solide, assez fort, épais et presque cartilagineux; à peine change-t-il par son séjour dans la liqueur.

II. *Ascidia vitrea*, n. sp.

(Pl. III, fig. 1-5.)

pl IV /

Caractères. — Corps globuleux; test mince, membraneux, hyalin; pied ou surface d'attache très-étroit; des points oculiformes au bout et autour de chacun des tubes.

Hauteur, 0^m,02.

J'ai trouvé quelques individus de cette espèce jetés sur la plage.

Cette Ascidie a la même forme à peu près que la précédente, mais le test n'est point cartilagineux, et sa transparence est parfaite. Ce qui la distingue surtout, ce sont les huit points oculiformes, ou les yeux au bout de chacun des tubes.

III. *Ascidia rustica*?

(Pl. III, fig. 6.)

pl IV /

Nous avons trouvé plusieurs fois cette espèce sur la plage. Elle ressemble beaucoup à un fruit sec. Les tubes sont très-courts.

IV. *Ascidia grossularia*, n. sp.

(Pl. III, fig. 7-11.)

pl IV /

Caractères. — Corps de forme ovale, déprimé, complètement sessile, c'est-à-dire que cette Ascidie s'attache par toute la largeur du corps; sac branchial sans plis; les vaisseaux s'entre-coupent à angle droit et forment des carrés. — Test corné, presque lisse, de couleur rouge.

Hauteur, 0^m,01.

Cette espèce, quoique très-commune, ne paraît pas avoir été décrite encore; elle est très-petite, se fixe par une base très-large, comme un

cloporte, sur les écailles d'huîtres surtout. Il n'y a point de replis dans le sac branchial, mais il existe un sillon assez profond, qui conduit du tube à la bouche. Elle se distingue toujours par sa belle couleur rouge. Le vitellus a cette même couleur.

On les trouve surtout en abondance sur les huîtres provenant de Briglingsee. C'est avec les huîtres que cette espèce est rapportée.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE PREMIÈRE.

- Fig.* 1. ASCIDIE AMPULLOÏDE. (*Grandeur naturelle.*) On voit tout le canal intestinal et la moitié de l'appareil générateur à travers les parois.
2. Le même grossi, vu du même côté, dépouillé du test représentant la coquille. On voit en *a* l'extérieur, la peau proprement dite. *b* Les cordons musculaires en cercle. *c* Les cordons musculaires longitudinaux. *d* Les cordons musculaires de la peau, par l'effet desquels la cavité respiratoire se rétrécit. *e* Ganglion nerveux. *f* Canal intestinal. *g* Place de la bouche. *h* Terminaison de l'intestin ou anus. *i* Intestin. *k* Estomac. *l* Tube livrant passage à l'eau de la bouche. *m* Ouverture de l'anus. *n* Appareil génital.
3. Le même, vu du côté opposé, avec les tubes contractés. Les mêmes lettres désignent les mêmes objets. *o* Cœur. *p* Organe énigmatique.
4. Le tube de la bouche ou de sa face interne, montrant les arbres respiratoires, qui flottent à l'entrée, est dans l'intérieur de la cavité respiratoire. *a* Ouverture extérieure. *b* Entrée du sac respiratoire. *c* Arbre respiratoire. *d* Surface interne du sac.
5. Un arbre respiratoire isolé et plus fortement grossi. On distingue, dans son intérieur, des faisceaux musculaires. Il est creux jusqu'aux derniers cœcums. Les flèches indiquent le mouvement circulatoire.
6. Canal intestinal complet, isolé. *a* La bouche. *b* Estomac. *c* Intestin. *d* Anus. Une membrane sépare l'une ouverture de l'autre.
7. Canal intestinal ouvert, montrant la disposition intérieure. *a* Bouche. *b* Cavité de l'estomac. *c* Replis du foie. *d* Intestin. *e* Excréments sous forme de cordon vermiculaire.
8. Surface interne de la paroi intestinale à un grossissement de 80 diam. Toute la surface est parcourue de sillons. C'est la forme la plus simple du foie.
9. Une portion de la paroi qui forme la cavité prébuccale ou respiratoire. Elle est couverte de vaisseaux anastomosés, dans lesquels on découvre distinctement le mouvement circulatoire. Des cils vibratils garnissent toute la surface des vaisseaux qui regardent la cavité.

Fig. 10. Organe indéterminé sur lequel se développe le cœur. *a* Le cœur. *b* Organe creux sans communication à l'extérieur et en grande partie tapissé par une croûte calcaire. *e* Trois canaux par lesquels le sang se rend à la périphérie.

PLANCHE II.

Embryogénie de l'ASCIDIE AMPULLOÏDE.

- Fig. 1.* Appareil de génération, complet, vu de droite et de gauche. *a* Intestin. *b* Anus. *c* Testicule, qui forme une bordure blanche lobée tout autour. *d* Ovaire logé dans l'intérieur. *e* L'ovaire, s'ouvrant dans le cloaque. *f* Ouvertures du testicule et tubercules représentant le canal déférent. *g* OEufs libres.
2. Une portion de l'ovaire fortement grossie montrant des œufs à différents degrés de développement, tels qu'ils se trouvent dans cet organe. On voit encore, dans la plupart, la vésicule de Purkinje et dans quelques-uns la vésicule de Wagner.
 3. Deux œufs avec leurs vésicules de Purkinje et de Wagner.
 4. Le même un peu plus avancé. Il se forme tout autour quelques globules pour constituer le vitellus.
 5. Le même.
 6. Des globules ont envahi tout l'intérieur.
 - 7-8. Les vésicules centrales ont disparu par la formation du vitellus. L'œuf présente, ainsi que dans la figure suivante, l'aspect d'une agglomération d'œufs.
 9. Les cellules vitellines ont grandi et de nouvelles cellules se sont formées dans l'intérieur; on voit une cellule isolée en *a*.
 10. Tout autour du vitellus des cellules se groupent régulièrement.
 11. Ces mêmes cellules s'unissent entre elles et forment une couche ou membrane extérieure, en même temps qu'un liquide blanc apparaît entre elle et le vitellus.
 12. Cette membrane est formée.
 13. Les bosselures du vitellus ont disparu.
 - 14-15. En dessous de la membrane extérieure se forme, de la même manière, une autre membrane en dessous de laquelle apparaît de même un liquide blanc et transparent.
 16. Le vitellus s'allonge, s'échancre un peu au milieu, la partie antérieure devient tête, la postérieure, queue.
 17. La queue est complètement séparée.
 18. La queue se sépare plus nettement encore du reste du corps.
 19. Il apparaît des lignes transverses dans la queue, comme si elle se divisait en anneau.
 20. La queue est repliée sur le corps. Dans toutes ces figures la membrane indiquée, surtout *fig. 15*, à la surface du vitellus, est collée à la surface de l'embryon.
 21. La queue a pris toute son extension. Un point noir apparaît de chaque côté dans l'épaisseur de la peau. La membrane extérieure se déchire, et le jeune animal apparaît sous forme de têtard.
 22. Le même, dégagé de sa coque; l'enveloppe transparente qui l'entoure est le tégument; il lui restera jusqu'à ce qu'il soit fixé.

Fig. 23. Un embryon entièrement développé; en *a* se forme un prolongement qui s'étend comme une trompe. *b* L'œil. *c* Tégument.

PLANCHE III.

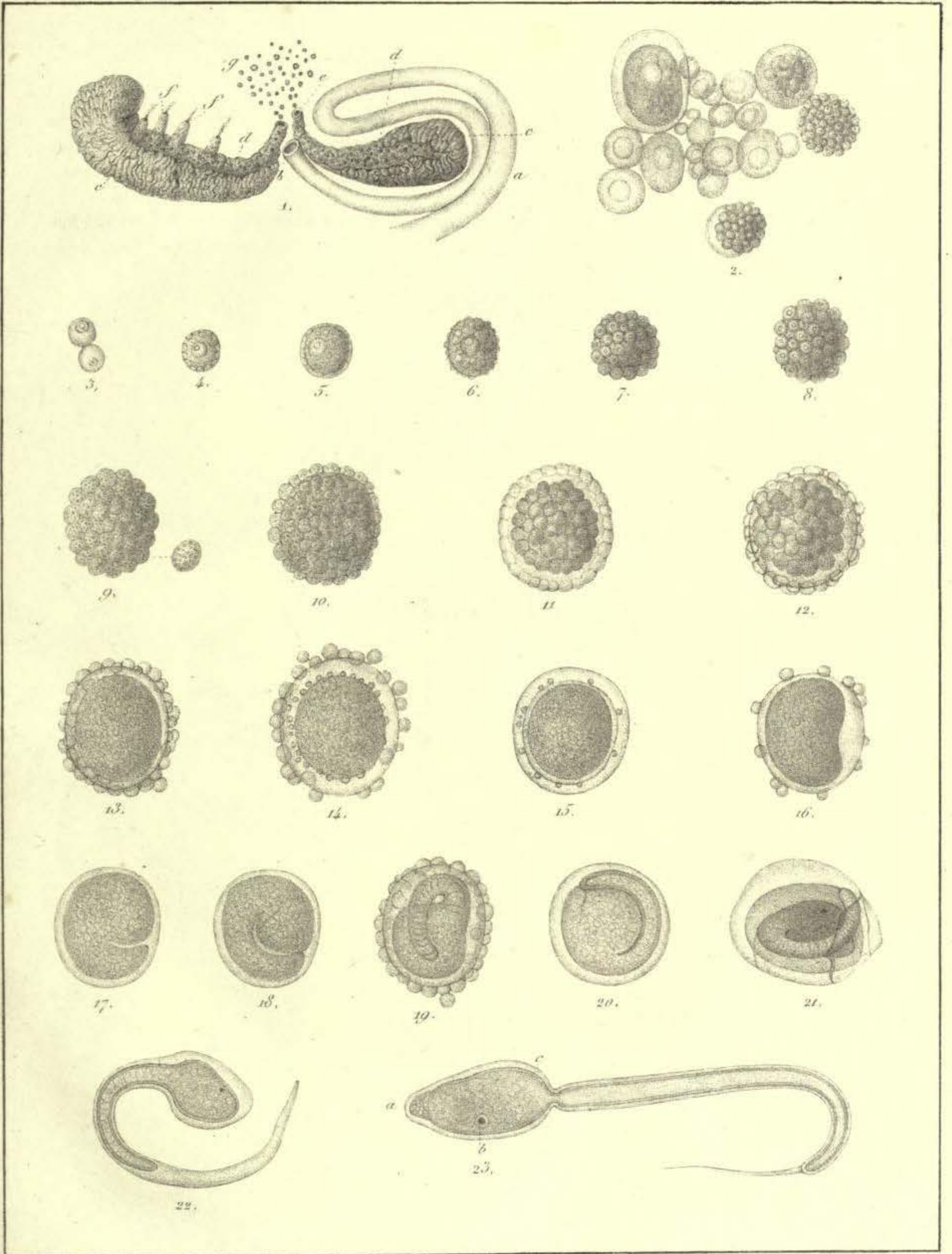
- Fig.* 1. La queue est raccourcie; il se forme d'autres appendices au devant.
 2. L'appendice *a* est beaucoup plus développé.
 3. La queue a presque disparu.
 4. La queue est résorbée et l'appendice externe du tégument s'est détaché.
 5-6. Le même, avec l'appendice de devant plus long.
 7. L'embryon est fixé. La portion caudale du tégument s'est détaché: en *a* est la bouche, en *b* l'anus. *c* L'œil. *d* Intestin. *e* Cavité digestive et cavité respiratoire encore confondues. *f* Peau. *g* Coquille.
 8. Le même embryon un peu plus avancé, avec les appendices encore à la surface: *a* Bouche. *b* Anus. *c* Intestin. *d* Appendices.
 9. Le même.
 10. Le même encore.
 11. *a* Bouche avec les palpes. *b* Ouverture anale. *c* OEil. *d* Collier œsophagien. *e* Corps enigmatique. *f, f* Cercles respiratoires. *g, g* Cordons musculaires.
 12. Le même contracté.

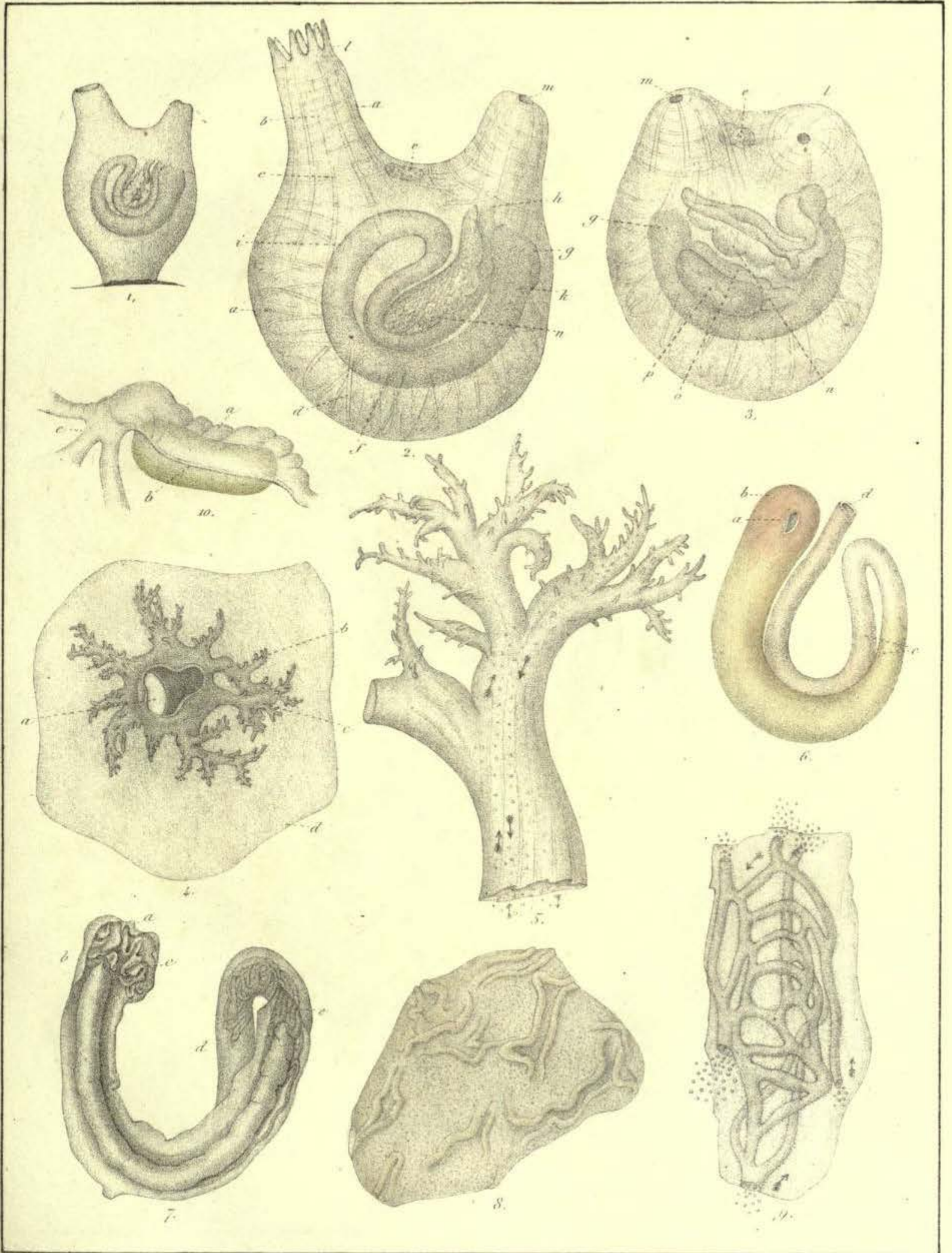
PLANCHE IV.

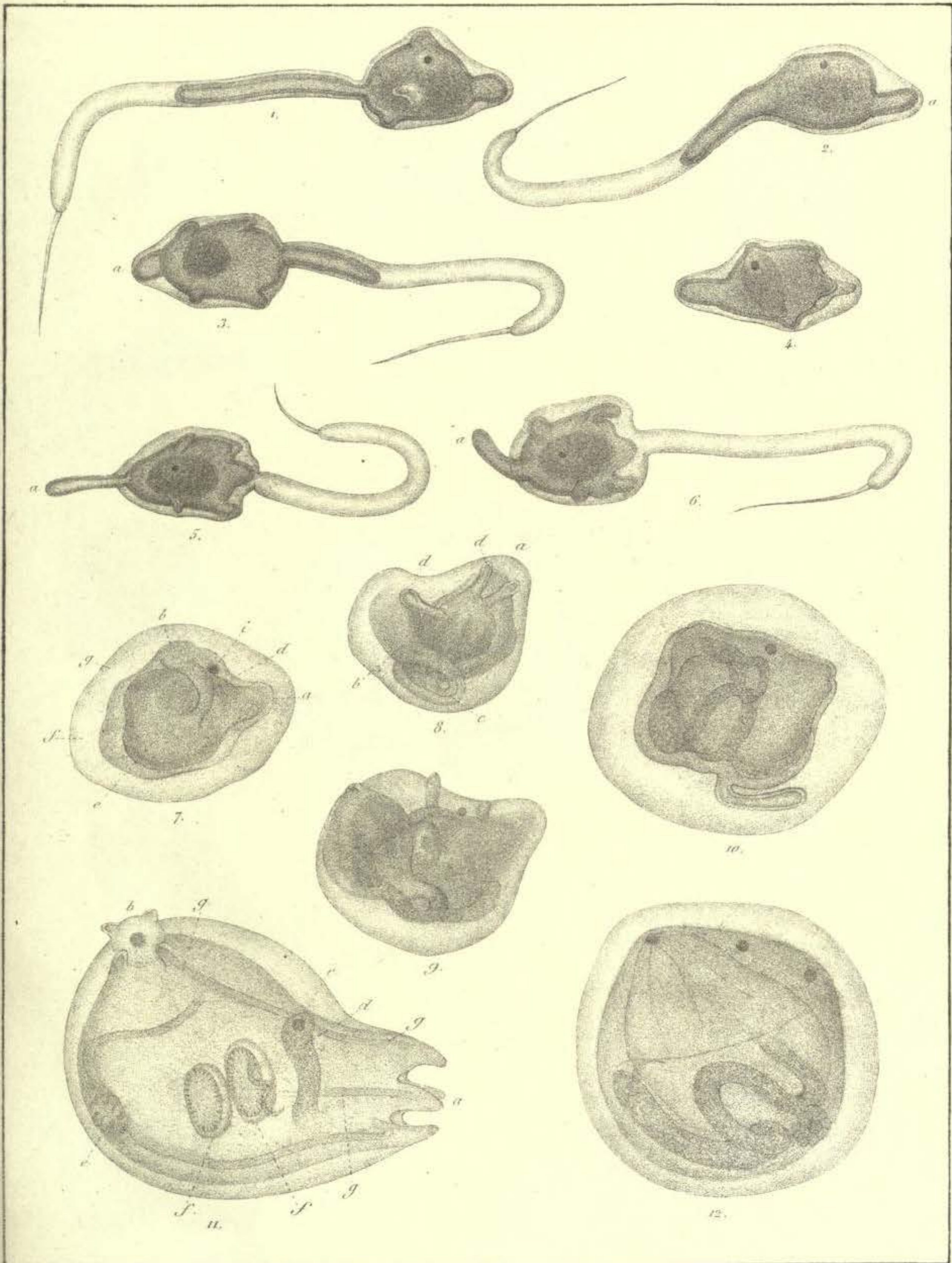
- Fig.* 1. ASCIDIA VITREA. De grandeur naturelle et fixée.
 2. La même grossie. *a* Tube respiratoire. *b* Sac branchial. *c* Crustacé contenu dans son intérieur. *d* Système nerveux. *e* Points oculiformes. *f* Estomac, *g* Intestins. *h* Cordons musculaires longitudinaux. *i* Cordons sphincters. *k* Tube anal.
 3. Cœur dans le péricarde; on peut voir alternativement dans l'une et l'autre partie, selon les contractions, le ventricule et l'oreillette.
 4. Système nerveux isolé. *a* Ganglion. *b* Nerf qui descend pour entourer le tube respiratoire.
 5. Portion des parois du sac branchial.
 6. ASCIDIA RUSTICA? De grandeur naturelle.
 7. ASCIDIA GROSSULARIA n. sp. De grandeur naturelle, sur une écaille d'huttre ordinaire.
 8. La couche branchiale isolée, vue à un fort grossissement. Les vaisseaux laissent entre eux des espaces ovalaires.
 9. Une partie de l'appareil générateur. *a* Testicule sous forme de petits sacs. *b* Ovaire.
 10. Un de ces spermosacs isolé.
 11. OEufs, à un plus fort grossissement, avec les vésicules centrales. Ils sont d'abord incolores.

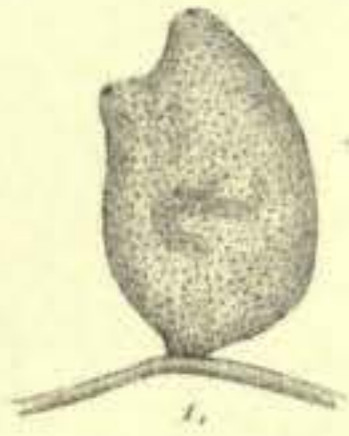
- Fig. 12.* Figure idéale d'une Ascidie pour la comparer avec la figure suivante. *a* Entrée du tube respiratoire. *b* Vaisseaux branchiaux droits. *c* Vaisseaux transverses ou anastomosiques. *d* Cavité respiratoire. *e* Bouche. *f* Cavité digestive. *g* Anus. *h* Cloaque. *i* Peau. *k* Cavité péri-intestinale.
13. Figure idéale d'un Bryozoaire. *a* Entrée de la gaine. *b* Tentacules creusés dans leur longueur (vaisseaux droits). *d* Gaine. *e* Bouche. *f* Cavité digestive. *g* Anus. *i* Peau. *k* Cavité péri-intestinale.

FIN.

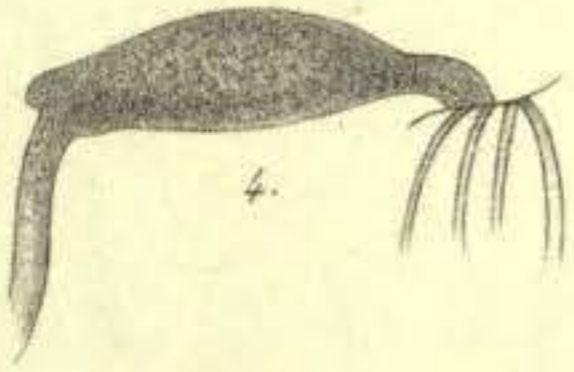




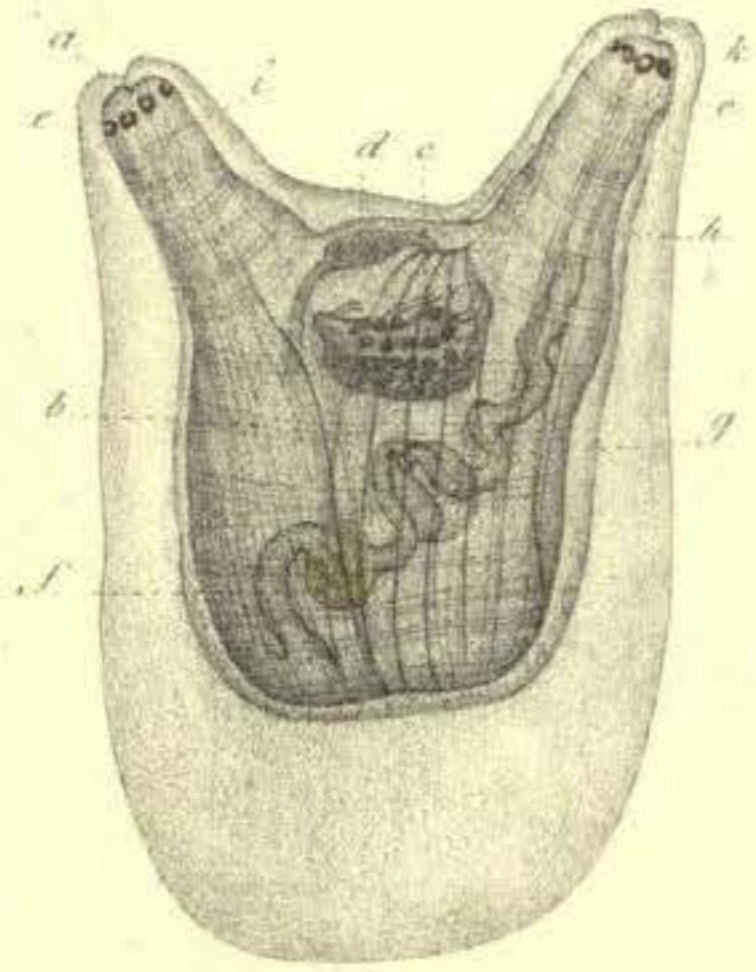




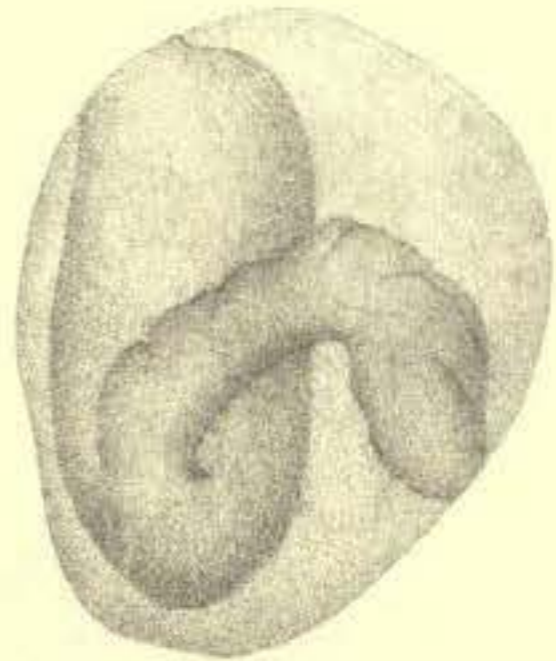
1.



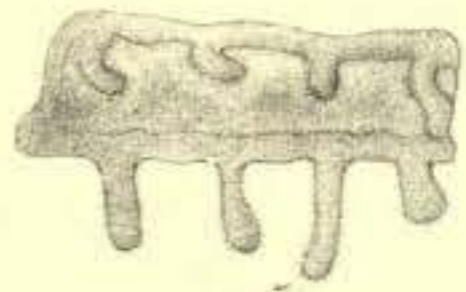
4.



2.



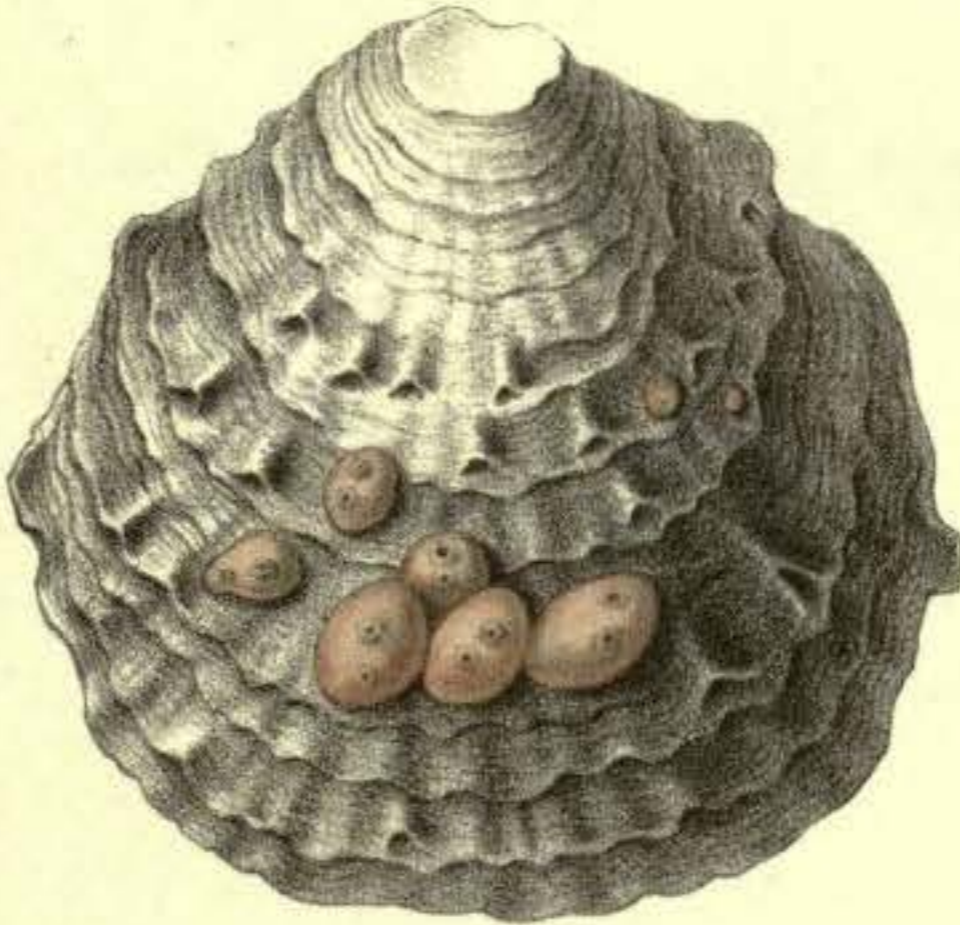
3.



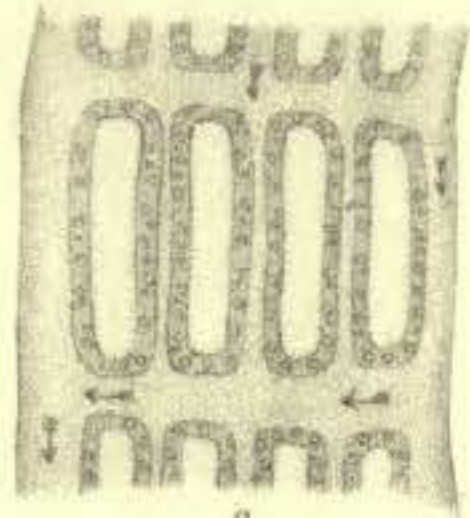
5.



6.



7.



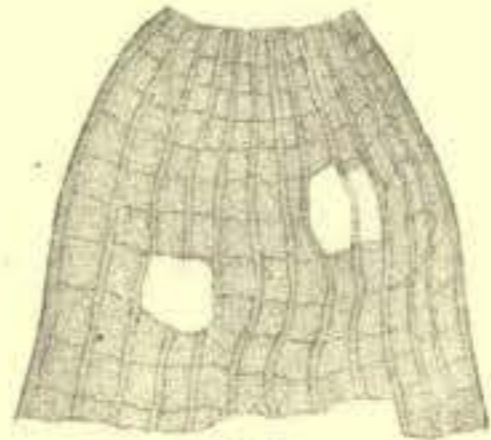
8.



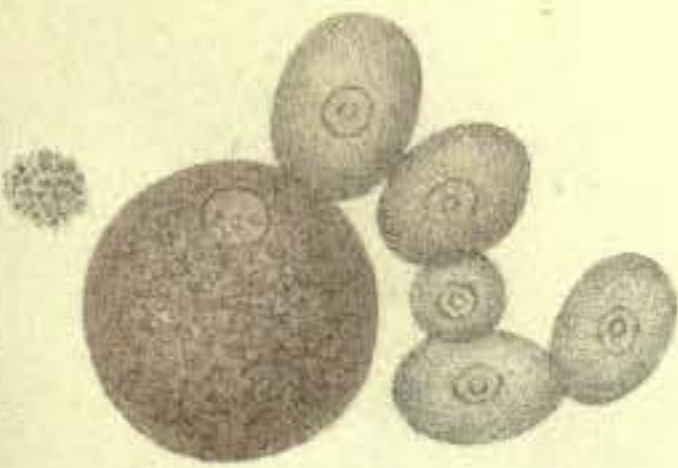
9.



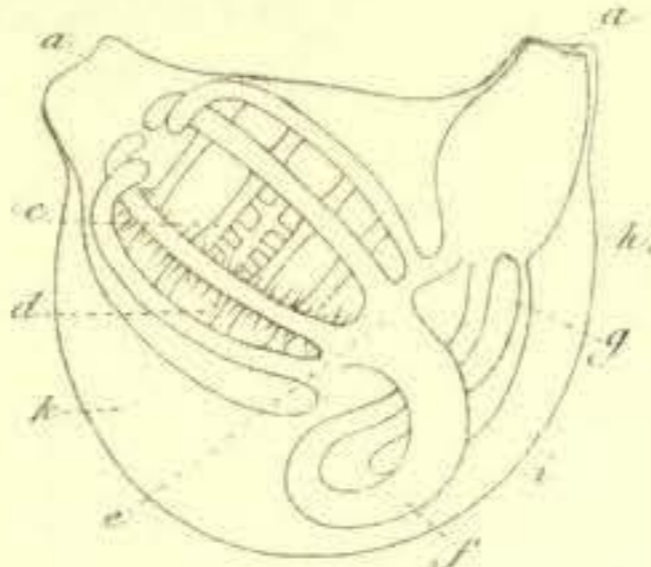
10.



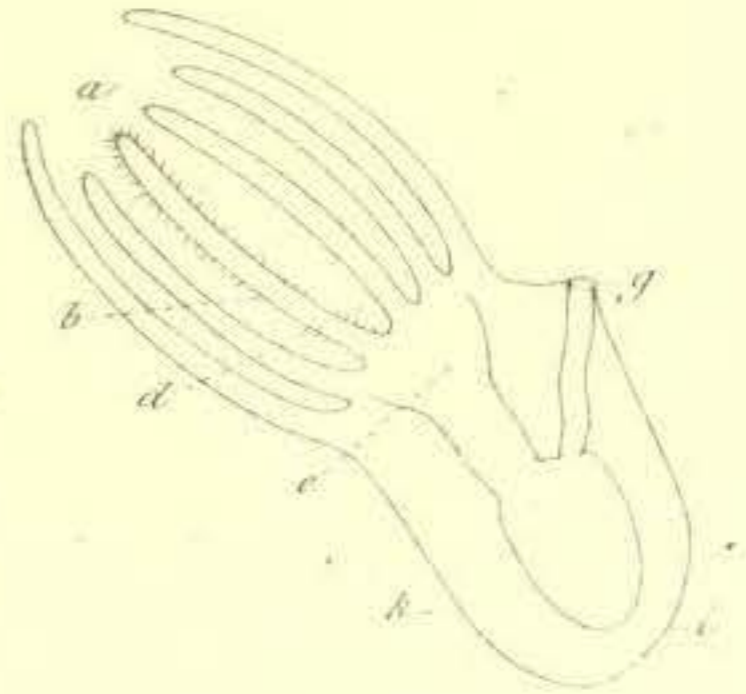
8a.



11.



12.



13.