

## Recherches sur la phylogénèse des Tuniciers.

*Archiascidia neapolitana* nov. gen., nov. sp.

par

**Charles Julin,**

Professeur à l'Université de Liège.

(Planche 20.)

Dans une notice récemment publiée<sup>1</sup>, j'ai attiré l'attention sur une Ascidie nouvelle, que je considère comme la plus primitive des formes d'Ascidiens actuellement connues et pour laquelle j'ai proposé de créer le genre *Archiascidia*.

Ne m'occupant que de la constitution de son appareil branchial, je disais (loc. cit. pag. 609): « *Archiascidia* est caractérisée par la présence d'un cloaque et de deux paires de fentes branchiales, placées l'une derrière l'autre, mais subdivisées de façon à constituer deux paires de rangées de stigmates branchiaux. »

« Ce stade important de l'histoire phylogénique des Ascidiens est représenté transitoirement, mais pendant une longue période du développement ontogénique, chez *Clavelina*. »

« Jusqu'à ce jour, il était inconnu à l'état permanent, parmi les Ascidiens vivant actuellement. J'ai eu la chance de le trouver réalisé chez un Tunicier de la baie de Naples. Il est représenté par une jolie petite Ascidie transparente, que je propose d'appeler *Archiascidia neapolitana* et que je décrirai prochainement d'une façon détaillée. Par tout l'ensemble de son organisation, *Archiascidia neapolitana*, quoique voisin de *Clavelina*, est une forme beaucoup plus primitive. De chaque côté du corps (fig. 42), il existe, chez l'animal adulte, deux rangées transversales de stigmates branchiaux.

<sup>1</sup> CH. JULIN, Recherches sur la phylogénèse des Tuniciers. — Développement de l'appareil branchial. in: Zeit. Wiss. Z. 76. Bd. 1904 pag. 544.

Fait intéressant, dans son ensemble la rangée antérieure est, comme la rangée unique des Doliolides, oblique par rapport à l'axe antéro-postérieur du sac branchial, ou plutôt elle décrit une courbe, dont la concavité regarde en avant et ventralement. La rangée postérieure, dans son ensemble, est disposée, comme la rangée unique des Pyrosomides, parallèlement à l'axe antéro-postérieur du sac branchial; elle siège du côté dorsal seulement, le long de la ligne médio-dorsale. Tandis que les stigmates branchiaux, allongés, de la rangée antérieure ont leur grand axe oblique, ceux de la rangée postérieure ont leur grand axe transversal. Que ces deux rangées résultent bien de la subdivision de deux fentes branchiales, homologues à celles de *Protoascidia*, c'est ce dont je ne puis douter, ayant eu l'occasion d'étudier quelques stades du développement embryonnaire de cette espèce vivipare, et notamment le stade à deux paires de fentes branchiales indivises, s'ouvrant dans les deux cavités péribranchiales, dont les orifices péribranchiaux sont très écartés de la ligne médio-dorsale. Chez l'adulte, bien qu'il existe un cloaque, résultant du fusionnement des deux cavités péribranchiales, du côté dorsal, cependant les limites de ces dernières ne s'étendent pas, du côté ventral, au delà de la région occupée latéralement par les stigmates branchiaux; il y a donc une longue distance entre l'endostyle et le bord ventral des deux cavités péribranchiales, du moins au niveau des stigmates de la 2<sup>me</sup> rangée.»

Cette description succincte de l'appareil branchial de *Archiascidia neapolitana* et la figure qui était destinée à l'illustrer ne sont pas absolument exactes, ou plutôt elles sont incomplètes.

A l'époque où j'ai rédigé la notice<sup>2</sup> dont je viens de parler, je ne disposais que d'un nombre fort restreint de spécimens de *Archiascidia*. Grâce à l'activité du personnel de la Station zoologique de Naples et, tout spécialement, du dr. S. LO BIANCO, j'ai pu m'en procurer d'autres, qui m'ont permis de compléter mes recherches tant sur l'anatomie que sur le développement embryonnaire de cette forme intéressante.

La description, que j'ai faite (loc. cit.), de la disposition des stigmates branchiaux chez *Archiascidia* est, comme on le verra, incomplète en un seul point. L'existence d'une dépression, très marquée, de la paroi branchiale entre les portions ventro-latérales des deux rangées de stigmates, m'avait empêché de distinguer, sur l'animal

<sup>1</sup> l. c. fig. 42, pag. 609.

<sup>2</sup> 20 novembre 1903.

examiné par transparence, la portion ventro-latérale de la rangée postérieure, dont je méconnaissais, de la sorte, l'existence. De cette rangée postérieure, je n'avais connu que la portion dorsale. J'ai commis — et pour le même motif — la même erreur que celle que nous avons faite, M. ED. VAN BENEDEN et moi, lorsque nous n'avons décrit et figuré qu'une seule rangée transversale de stigmates branchiaux, au lieu des deux rangées existantes, chez l'embryon de *Clavelina Rissoana*<sup>1</sup>.

La présente note a pour but d'établir la diagnose de *Archiascidia neapolitana* et de discuter la position qui lui revient dans la classification des Ascidiens.

### I. Habitat. Caractères extérieurs.

*Archiascidia neapolitana* a été trouvée, dans le Golfe de Naples, en deux stations bien distinctes: d'une part, à 35 mètres de profondeur, sur la Secca della Gaiola; d'autre part, à 1 mètre de profondeur, dans le chenal de Nisida. A l'une comme à l'autre de ces stations, elle vit fixée sur des corps étrangers, Ascidies simples ou végétaux marins, au milieu de Coralliaires.

Généralement on trouve, côte à côte, fixés sur le même substratum, plusieurs et, parfois même, d'assez nombreux individus; mais on peut avec aisance les détacher isolément et jamais je n'ai constaté la moindre trace d'un stolon, réunissant les individus voisins.

Le corps, dont la longueur totale, chez l'adulte à maturité sexuelle, varie entre 6 et 10 millimètres, est nettement subdivisé en deux régions: un thorax et un abdomen.

Le thorax, de forme globuleuse, mais un peu plus long que large et rétréci dans sa partie postérieure (fig. 1 et 2), représente en moyenne le quart de la longueur totale de l'animal. Il est nettement délimité de l'abdomen, qui constitue un long et étroit cylindre, renflé seulement à son extrémité postérieure, au voisinage de la surface de fixation, terminale, de l'animal.

*Archiascidia neapolitana* est transparente dans toute l'étendue du thorax et dans la majeure partie de l'abdomen. Seule, la partie postérieure de ce dernier, et surtout son renflement terminal, est

<sup>1</sup> ED. VAN BENEDEN & CH. JULIN, Le système nerveux central des Ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves urodèles. in: Arch. Biol. Tome 5 1884 pag. 317.

rendue opaque principalement par la présence de cellules du mésenchyme, dont je parlerai plus loin, qui, serrées les unes contre les autres, remplissent presque entièrement les espaces sanguins de cette région et sont bourrées de grains, probablement de nature vitelline.

De fines granulations de pigment jaune sont disséminées tant dans la paroi du thorax que dans celle de l'abdomen. Dans le thorax, indépendamment de ces granulations pigmentaires disséminées sans ordre, il en est qui, de même nature, sont accumulées, sous forme de traînées linéaires, d'une part, au pourtour des orifices buccal et cloacal et, d'autre part, le long des principaux sinus vasculaires: sinus dorsal, sinus ventral, sinus péricoronal et sinus transverses de la branchie.

Le siphon buccal, très court, est terminal; il occupe l'extrémité antérieure de l'axe antéro-postérieur du thorax (fig. 1 et 2).

Le siphon cloacal, également court, est très rapproché du siphon buccal; il siège dans la partie antérieure de la face dorsale du thorax.

Les orifices buccal et cloacal, sessiles, sont, l'un et l'autre, circulaires et dépourvus de toute lobulation.

Le test, tant dans l'étendue du thorax que de l'abdomen, est mince, transparent et dépourvu de toute pigmentation.

*Archiascidia neapolitana* est très rétractile<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Généralement, les spécimens récoltés, même ceux qui se trouvent fixés sur un corps étranger peu ou point lésé par le procédé de pêche, ne s'épanouissent que plusieurs heures après avoir été déposés dans la circulation de l'aquarium. Quant aux individus qui ont été lésés ou seulement ébranlés par la drague ou tout autre engin de pêche, ils ne s'épanouissent plus et meurent habituellement. Certaines observations tendraient même à prouver que l'animal se rétracte violemment quand on l'expose brusquement à l'action de la lumière vive.

Toutes ces circonstances font qu'il est extrêmement difficile d'en préparer, par les réactifs, des spécimens parfaitement épanouis: il est indispensable de les anesthésier avec la plus extrême prudence. Sans cette précaution, tous les organes thoraciques notamment, se détachant du test, se ramassent à l'extrémité antérieure de l'abdomen et deviennent indéchiffrables. Cependant, exception est faite pour les individus dont la cavité cloaco-péribranchiale renferme des embryons. Leur thorax est, en général, beaucoup moins rétracté, ce qui est dû, sans aucun doute, à la présence des embryons et, en particulier, à leur mode de fixation, que je ferai connaître plus loin.



## II. Caractères anatomiques.

Le thorax contient: l'appareil branchial tout entier, le pavillon œsophagien avec l'extrémité initiale de l'œsophage. la portion anale de l'intestin et, enfin, les parties terminales des conduits sexuels mâle et femelle.

L'abdomen contient: la majeure partie de l'anse digestive, les glandes sexuelles et la majeure partie de leurs conduits; enfin, l'organe cardio-péricardique.

**1. Test.** Le test ne renferme aucun vaisseau. Quand, à la suite de contractions violentes, il se détache du restant de la paroi du corps, il se sépare de son assise épithéliale profonde (épithélium subtunical), qui reste intimement unie aux tissus sous-jacents, comme c'est le cas chez la plupart des Ascidiens.

**2. Tunique musculaire.** Elle est formée par des faisceaux assez grêles, mais nettement distincts, de fibres musculaires. Parmi ces faisceaux, qui restent généralement indivis dans toute leur étendue, les uns sont longitudinaux et les autres circulaires.

Les faisceaux de fibres musculaires circulaires n'existent que dans la paroi des siphons buccal et cloacal, où ils sont assez rapprochés les uns des autres et situés plus profondément que les faisceaux longitudinaux.

La disposition des faisceaux longitudinaux est parfaitement symétrique par rapport au plan médian du corps, tant dans l'étendue du thorax que de l'abdomen. On peut, en outre, généralement, poursuivre chacun d'eux dans toute la longueur du corps.

Dans la paroi du thorax, il existe habituellement, à droite comme à gauche, 8 à 10 faisceaux musculaires longitudinaux (fig. 1 et 2). Sous-jacents à l'épithélium subtunical, ils sont à peu près équidistants les uns des autres (fig. 3 à 8, *m*). A leur extrémité antérieure, ils se divisent en un très petit nombre de branches (deux, rarement trois) très grêles, qui vont se perdre, soit dans les deux siphons, soit vers la ligne médio-ventrale (fig. 1 et 2).

Ces faisceaux musculaires longitudinaux de la paroi thoracique se prolongent dans toute la longueur de l'abdomen. Ils s'y divisent très peu dans leur trajet. Sous-jacents à l'épithélium subtunical, ils sont disposés très régulièrement: dans la moitié antérieure de l'abdomen ils siègent, à égale distance les uns des autres, à droite et à gauche du plan médian, sur tout le pourtour de la paroi abdominale (fig. 9 et 10, *m*). Dans la moitié postérieure de l'abdomen,

tous les faisceaux longitudinaux d'un même côté du corps se rapprochent progressivement les uns des autres (comparer les fig. 11 à 15, *m*) pour finir par se réunir, à quelque distance de la ligne médio-ventrale, en un faisceau unique, qui s'insère contre une plaque épaissie de l'épithélium subtunical (fig. 15, *pep*). Les deux plaques épaissies siègent symétriquement, non loin de la ligne médio-ventrale, au voisinage de la surface de fixation de l'animal.

De cette disposition des faisceaux musculaires longitudinaux, qui rappelle celle qui se trouve réalisée notamment chez *Clavelina* (SEELIGER, ED. VAN BENEDEN & JULIN), il résulte que, chez *Archiascidia*, la paroi abdominale, dans sa partie postérieure, en est dépourvue dans toute l'étendue de sa face dorsale. Cette disposition de la musculature longitudinale explique pourquoi tout spécimen rétracté a son grand axe antéro-postérieur recourbé de telle sorte qu'il décrit une concavité ventrale.

**3. Appareil branchial.** — Le siphon buccal est, comme je l'ai dit, court, et s'ouvre à l'extérieur par un orifice buccal, circulaire, non lobé. J'ai fait connaître la disposition de sa musculature.

Le cercle coronal consiste en un petit nombre de tentacules simples (16 à 20), de deux ou trois longueurs différentes, alternant assez régulièrement (fig. 1 et 2).

Le bourrelet péricoronal, bien marqué, se continue, par son extrémité dorsale, avec une plaque épithéliale différenciée, médiane, sous-jacente à la glande hypophysaire et représentant l'extrémité antérieure de la voûte épithéliale de la cavité branchiale. Dans l'étendue de cette plaque, tout comme dans l'étendue du bourrelet péricoronal, l'épithélium cylindrique simple est vibratile. Cette plaque épithéliale, ciliée, correspond, sans aucun doute, à la partie antérieure, ciliée, du raphé dorsal, caractérisée, chez les *Ascidii*dæ, les *Cynthi*iidæ et les *Molgul*iidæ, par la présence de la gouttière épi-branchiale<sup>1</sup>.

Le siphon cloacal, court, s'ouvre à l'extérieur par un orifice cloacal, circulaire, non lobé. Il est dépourvu de tentacules circumcloacaux.

La gouttière hypobranchiale s'ouvre largement dans la cavité branchiale (fig. 3 à 8, *en*). A son extrémité antérieure et à

<sup>1</sup> CH. JULIN, Recherches sur l'organisation des *Ascidies* simples. in: Arch. Biol. Tome 2 1881 pag. 59 et 211. — CH. JULIN, Les *Ascidies* des côtes du Boulonnais. in: Bull. Sc. France Belg. Tome 24 1892.

son extrémité postérieure, elle forme un cul-de-sac prononcé. Le cul-de-sac postérieur plonge, sur une courte étendue, à l'origine de l'abdomen (fig. 9, *cen*), dans le sinus vasculaire ventral (*sv*), que je décrirai plus loin.

Le raphé dorsal est représenté, d'une part, par la plaque épithéliale ciliée, antérieure, dont j'ai signalé la présence sous la glande hypophysaire, et, d'autre part, par 5 languettes très développées qui, situées dans le plan médian, comme cette plaque épithéliale ciliée, proéminent dans la cavité branchiale (fig. 1). La disposition des languettes dorsales est constante: la 4<sup>ème</sup> siège exactement au niveau du point où le sinus transverse, unique, de chaque demi-branchie, débouche dans le sinus dorsal; la 5<sup>ème</sup> est située immédiatement en avant de l'anus, au niveau des derniers stigmates branchiaux de la rangée postérieure.

A la voûte de la cavité branchiale, à droite et à gauche du plan médian (fig. 3 à 6), un faisceau musculaire longitudinal (*m'*) longe le sinus dorsal, dans toute la longueur du thorax. En arrière (fig. 7 à 15), ces deux faisceaux musculaires (*m'*) se continuent dans l'abdomen, le long des bords latéraux de l'oviducte, pour constituer les deux faisceaux les plus dorsaux de la musculature de la paroi abdominale. Ils représentent donc des muscles de la paroi du corps et ne sont nullement des muscles intrinsèques de la branchie. Je n'ai pas constaté avec certitude la présence d'autres faisceaux musculaires dans la région stigmatique de la branchie. J'ai quelque doute, pourtant, concernant l'existence d'un faisceau musculaire circulaire, le long du sinus transverse. Ce serait alors, en tout cas, le seul muscle intrinsèque de la branchie.

La constitution de la branchie de *Archiascidia* offre pour nous la plus grande importance, non seulement parce qu'elle est absolument caractéristique de l'espèce, mais encore parce qu'elle représente, sans nul doute, un état ancestral, réalisé transitoirement, dans ses traits essentiels du moins, chez le jeune oozoïde des Clavelinida.

On sait que chez tous les Aseidiens adultes connus, les stigmates branchiaux sont toujours disposés en plus de deux rangées transversales<sup>1</sup> siégeant dans toute l'étendue des parois latérales du

<sup>1</sup> H. MILNE EDWARDS, dans ses «Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche» (Mém. Acad. Sc. Paris Tome 18 1842) signale l'existence d'une Claveline naine, qu'il appelle *Clavelina pumilio* et qu'il décrit de la manière suivante (pag. 279). Elle «se fait remarquer par sa petitesse, par

sac branchial, d'où il résulte que les cavités péribranchiales s'étendent ventralement jusqu'au voisinage immédiat des bords latéraux de l'endostyle.

Or, chez *Archiascidia neapolitana* adulte (fig. 1 et 2), il n'existe, de chaque côté du corps, que deux rangées transversales de stigmates branchiaux, qui n'occupent qu'une partie seulement de la paroi du sac branchial, sa région stigmatique. En outre, les limites des deux cavités péribranchiales, confondues dorsalement en une cavité unique, ne s'étendent pas au delà de la région stigmatique, de sorte que sur une grande partie de son étendue,

sa forme trapue, et par le mode de conformation de son sac branchial. Cette cavité est vaste, mais ne présente de chaque côté que deux rangées transversales de stigmates branchiaux, qui, au nombre de cinq par rangée, diffèrent beaucoup entre eux quant à leurs dimensions; ceux situés près du sinus dorsal sont très grands, tandis que les suivants deviennent de plus en plus petits, de façon que l'ensemble de ces organes représente de chaque côté du thorax une bande triangulaire. Il est aussi à noter que les stigmates de la rangée supérieure sont moins grands que ceux de la rangée inférieure et qu'il existe un espace considérable entre ces organes et la bouche. L'œsophage est court; l'estomac globuleux et l'intestin n'offrent rien de remarquable; enfin, le cœur est grand.» H. MILNE EDWARDS, dans la planche 2 qui accompagne son mémoire, donne de cette espèce deux figures: l'une (fig. 2) représente le contour extérieur de l'animal, en grandeur naturelle; l'autre (fig. 2a) représente *Clavelina pumilio*, grossie environ 40 fois. Dans cette dernière image, l'éminent zoologue figure, au niveau de l'estomac, une masse très mal définie, qu'il semble considérer comme l'ovaire, si l'on s'en réfère à la signification de la lettre (p), sous laquelle il la désigne. Dans le texte, l'auteur ne parle pas de cet organe.

Il n'est pas douteux que H. MILNE EDWARDS n'ait eu sous les yeux un jeune oozoïde de *Clavelina lepadiformis* ou de quelque autre espèce de *Clavelina*. C'est aussi l'opinion de M. LAHILLE (Recherches sur les Tuniciers des côtes de France, Toulouse 1890 pag. 178) et de M. W. HERDMAN (On the genus *Ecteinascidia* and the other Claveliuidae. in: Trans. Biol. Soc. Liverpool Vol. 5 1890 pag. 161). Pour s'en convaincre, il suffit de comparer, comme je l'ai fait à l'aide de mes préparations, la fig. 2a pl. 2 de H. MILNE EDWARDS avec un jeune oozoïde de *Clavelina Rissoana* ou de *Cl. lepadiformis*, tel que celui dont j'ai représenté la moitié droite de la branchie dans la fig. 14, pag. 565, de ma notice précitée (Zeit. Wiss. Z. 76. Bd. 1904). — La masse, marquée p, sur la figure de H. MILNE EDWARDS, n'est, sans le moindre doute, que le dernier vestige de la queue de l'embryon, en voie de désintégration. — Quant au fait que signale le zoologue français, à savoir que les stigmates de la rangée supérieure antérieure pour nous sont moins grands que ceux de l'autre rangée, il résulte de cette circonstance que cette partie de la branchie se montrait en raccourci, chez l'oozoïde, par suite de l'existence d'une dépression de la paroi branchiale entre les deux rangées de stigmates.



la paroi du pharynx, tant en avant qu'en arrière de la région stigmatique, n'est pas perforée (région astigmatique).

Région stigmatique. Les deux rangées de stigmates branchiaux présentent à considérer, l'une comme l'autre, une portion ventro-latérale et une portion dorsale. Mais tandis que la portion dorsale de la rangée antérieure se porte en avant jusqu'au voisinage du ganglion nerveux, celle de la rangée postérieure se porte loin en arrière jusqu'au voisinage du fond de la cavité branchiale. La rangée antérieure décrit donc, dans son ensemble, une courbe dont la concavité regarde en avant et ventralement, la rangée postérieure décrivant une courbe dont la concavité regarde en arrière et ventralement. Enfin, dans la région stigmatique, et tout particulièrement dans sa partie ventro-latérale, la paroi branchiale est fortement déprimée vers la cavité branchiale<sup>1</sup>.

Tous ces caractères se retrouvent transitoirement, bien que notablement moins accusés, pendant une longue période du développement chez l'oozoïde de *Clavelina*. Il suffit, pour s'en assurer, de s'en référer aux figures 13 à 17 de ma notice (l. c. pag. 565).

Les stigmates de la rangée antérieure, comme ceux de la rangée postérieure, forment une série continue et tous constituent des fentes étroites, très allongées (fig. 1 et 2). Chacune des deux rangées comprend un nombre de stigmates qui varie avec la taille des individus. Toutefois, ce qui est constant, c'est que, chez un même individu quelconque, les stigmates sont plus nombreux dans la portion dorsale de la rangée postérieure que dans celle de la rangée antérieure, tandis qu'ils sont sensiblement en même nombre dans les portions ventro-latérales des deux rangées. Chez l'adulte, le nombre total des stigmates de la rangée antérieure varie de 15 à 25 environ, et, parmi eux, 5 à 7 occupent la portion dorsale de la

<sup>1</sup> Il en résulte que, quand le thorax est un peu contracté, la portion ventro-latérale de la rangée postérieure se présente en un fort raccourci aux yeux de l'observateur; son bord postérieur seul est visible et projeté sur le sinus transverse. Les stigmates de cette portion ventro-latérale de la rangée postérieure passent alors inaperçus. C'est cette erreur que j'ai commise dans mes premières observations, et qui m'a fait dire (l. c. pag. 609) que «la rangée postérieure, dans son ensemble, est disposée, comme la rangée unique des Pyrosomides, parallèlement à l'axe antéro-postérieur du sac branchial; elle siège dorsalement seulement, le long de la ligne médio-dorsale». — En réalité donc, ce que j'ai vu et représenté de la rangée postérieure (l. c. fig. 42) n'était que sa portion dorsale, et j'avais méconnu l'existence de sa portion ventro-latérale.

rangée. Le nombre total des stigmates de la rangée postérieure varie de 20 à 40 environ et, parmi eux, 10 à 20 occupent la portion dorsale de la rangée.

Les stigmates des portions ventro-latérales des deux rangées ont leur grand axe presque antéro-postérieur (fig. 1). Toutefois ils deviennent d'autant plus obliques qu'ils sont plus voisins des stigmates des portions dorsales. Ceux-ci, dans la rangée antérieure, ont leur grand axe oblique, en arrière et en dedans par rapport à la ligne médio-dorsale (fig. 2), tandis que dans la rangée postérieure, cet axe est transversalement placé. La fig. 1 montre ces dispositions, telles qu'elles se présentent sur un animal bien épanoui et vu de profil. Les stigmates des portions ventro-latérales des deux rangées y sont vus par leur face externe ou péribranchiale; ceux des portions dorsales se voyant, au contraire, par leur face interne ou branchiale. La fig. 2 représente la vue dorsale du thorax du même individu.

La branchie ne présente ni papilles, ni sinus longitudinaux internes.

La paroi du sac branchial est, comme je l'ai dit, déprimée dans toute la région stigmatique de cet organe.

Or, les cavités péribranchiales ayant exactement les mêmes limites que la région stigmatique de la paroi branchiale, elles constituent donc, dans leur ensemble, un espace crucial, que j'appellerai cavité cloaco-péribranchiale et dont les deux branches sont déprimées. Le fond de la dépression de la branche transversale correspond, de chaque côté du plan médian, à la limite entre les deux rangées de stigmates branchiaux; le fond de la dépression de la branche longitudinale, qui est exclusivement dorsale, correspond, lui, à la limite entre les portions dorsales des rangées des deux côtés du corps. Le carrefour de ces deux dépressions répond exactement au point où les sinus vasculaires transverses droit et gauche débouchent dans le sinus vasculaire dorsal, ce point répondant, d'autre part, à l'insertion de la 4<sup>ème</sup> languette dorsale (comp. les fig. 1 et 2).

La cavité cloaco-péribranchiale n'est traversée par aucun tractus vasculaire, unissant la paroi branchiale à la paroi du corps.

J'ai dit que la cavité cloaco-péribranchiale a exactement les mêmes limites que la région stigmatique de la paroi branchiale. Cependant l'extrémité postérieure de sa portion longitudinale dorsale

(fig. 7 et 8, *cc*) dépasse un peu, en arrière, la limite postérieure de la région stigmatique (fig. 6, *cc*). Elle se rétrécit et se prolonge jusqu'au niveau du fond du sac branchial, où elle reçoit l'oviducte, qui vient s'y déboucher dans le plan médian (fig. 8, *ovd'*).

Région astigmatique. La région astigmatique du sac branchial est convexe en dehors et très étendue (fig. 1 et 2). Elle comprend de chaque côté du corps: 1° une zone antérieure délimitée en avant par le bourrelet péricoronal, ventralement par le bord latéral correspondant de l'endostyle, dorsalement et en arrière par le bord antérieur, concave, de la région stigmatique (rangée antérieure de stigmates); 2° une zone postérieure délimitée en avant et dorsalement par le bord postéro-ventral de la région stigmatique (rangée postérieure de stigmates), ventralement par le bord latéral correspondant de l'endostyle; enfin, en arrière, par le fond du sac branchial.

Dans toute l'étendue de sa région astigmatique (fig. 3 à 6), la paroi du pharynx (*cb*) est constituée, en allant de dehors en dedans: par l'épithélium subtunical, la couche conjonctivo-musculaire, mince, et, enfin, par l'épithélium branchial.

Espaces vasculaires de la branchie. Les espaces vasculaires de la branchie sont: le sinus ventral, le sinus dorsal, le sinus péricoronal, le sinus transverse et les sinus interstigmatiques.

Le sinus ventral du thorax (fig. 3 à 8, *sv*) longe l'endostyle; il est compris entre ce dernier et l'épithélium subtunical. Son extrémité antérieure est unie à l'extrémité antérieure du sinus dorsal par un espace vasculaire circulaire, le sinus péricoronal, qui longe le bourrelet péricoronal. Par son extrémité postérieure (fig. 8, *sv*), le sinus ventral du thorax se continue largement avec le sinus ventral de l'abdomen (fig. 9, *sv*), dont je m'occuperai plus loin.

Le sinus dorsal du thorax sépare notamment (fig. 3 à 6) les portions dorsales des rangées de stigmates des deux côtés du corps. Il siège donc, dans le plan médian, à la voûte de la cavité branchiale (fig. 3 à 8, *sd*). Il est compris entre l'épithélium branchial et l'épithélium péribranchial. Dans la majeure partie de son trajet, il est longé, à droite comme à gauche, par le faisceau musculaire longitudinal dorsal (*m'*), dont j'ai signalé précédemment l'existence et qui est appliqué contre l'épithélium branchial. Dorsalement, il est longé par le nerf viscéral (*n*), très grêle, qui, dans le plan médian, est sous-jacent à l'épithélium péribranchial. Par son extrémité antérieure, qui siège au niveau du ganglion nerveux, le sinus dorsal se continue avec le sinus péricoronal, qui l'unit au sinus ventral.

Par son extrémité postérieure (fig. 8, *sd*) il se continue largement avec le sinus dorsal de l'abdomen (fig. 9, *sd*). Enfin, il se continue latéralement, d'une part, avec les sinus interstigmatiques des portions dorsales des deux rangées de stigmates et, d'autre part, avec le sinus transverse, qui sépare les portions ventro-latérales des deux rangées de stigmates.

Le sinus transverse de chaque demi-branchie fait communiquer le sinus dorsal avec le sinus ventral. Il communique, d'autre part, avec les sinus interstigmatiques des portions ventro-latérales des deux rangées de stigmates correspondantes.

**4. Système nerveux central. Entonnoir vibratile et glande hypophysaire.** Le ganglion nerveux est relativement petit et globuleux (fig. 1 et 2). De son extrémité antérieure, comme de son extrémité postérieure, naissent latéralement des filets nerveux très grêles, destinés à l'innervation du siphon buccal et du siphon cloacal respectivement. En arrière et dans le plan médian, il émet un nerf viscéral, grêle, que l'on ne peut poursuivre que sur les coupes sériées. Dans presque toute la longueur du thorax (fig. 3 à 7), ce nerf (*n*), appliqué contre l'épithélium péribranchial, siège à la face dorsale du sinus dorsal. Il longe le bord gauche de l'extrémité postérieure de la cavité cloaco-péribranchiale (sur les coupes intermédiaires entre celles que représentent mes fig. 8 et 7). Il se rapproche ainsi notablement de la surface du corps. Enfin, il se continue, dans toute la longueur de l'abdomen, appliqué contre l'épithélium subnucal, sur la ligne médio-dorsale. Dans ce dernier trajet, il longe la paroi dorsale de l'oviducte puis de l'ovaire (fig. 9 à 15, *n*) et se termine, à son extrémité postérieure, par un petit renflement ganglionnaire.

L'entonnoir vibratile, médio-dorsal, a la forme d'un cône à base antérieure et à sommet postérieur. Il est parfois aplati dorso-ventralement et siège, tout entier, en avant du ganglion nerveux. Son orifice est une fente transversale, elliptique, qui occupe toute la base du cône. Par son sommet, l'entonnoir vibratile se continue avec le conduit excréteur, très court, de la glande hypophysaire, conduit qui se présente comme une gouttière épithéliale, soudée très intimement, par sa face dorsale, avec la face ventrale du ganglion nerveux. La paroi ventrale de cette gouttière est représentée par la glande hypophysaire, très peu volumineuse et sous-jacente au ganglion nerveux.

---



Avant de décrire les organes digestifs, génitaux et cardio-péricardique, qui siègent presque exclusivement dans l'abdomen, je crois nécessaire de caractériser en quelques mots la **disposition générale de l'abdomen et des organes qu'il contient.**

L'abdomen est cylindrique, grêle, sauf au voisinage de son extrémité postérieure (surface de fixation de l'animal), où il est renflé. Il est généralement tordu sur son axe, de telle sorte que, sur toute sa longueur, il décrit souvent un tour de spire environ. Cette torsion étant subie par tous les organes qu'il contient, il semble, à première vue, que dans toute l'étendue de leur trajet, ils ne présentent pas la même situation par rapport au plan médian du corps. Ce n'est qu'une apparence. En effet, si l'on étudie avec soin les coupes transversales sériees et que l'on considère que la ligne médio-dorsale est parfaitement indiquée par la présence du nerf viscéral, alors on constate que, dans tout leur trajet, les divers organes abdominaux offrent la disposition relative, que je vais faire connaître.

Une coupe transversale pratiquée en un point quelconque de l'abdomen (fig. 9 à 15) montre que sa paroi propre est formée par la couche profonde de l'épiderme (épithélium subtunical), contre laquelle sont appliqués les faisceaux musculaires longitudinaux (*m'*, *m*). Une cloison frontale (*cla*), consistant en deux assises de cellules aplaties accolées et dont les bords latéraux s'insèrent sur la paroi propre de l'abdomen, subdivise ce dernier en deux espaces inégaux. L'un d'eux, dorsal, est notablement plus grand que l'autre, qui est ventral.

L'espace dorsal loge : 1° dans le plan médian, et l'un au-dessous de l'autre, le nerf viscéral, l'organe sexuel femelle et l'organe sexuel mâle; 2° à droite, la branche descendante de l'anse digestive; 3° à gauche, la branche ascendante de cette dernière.

L'espace ventral loge, à l'extrémité antérieure de l'abdomen, le cul-de-sac postérieur de l'endostyle (fig. 9, *cen*). Son extrémité postérieure (fig. 15), au niveau de la courbure intestinale (*ci*), est complètement occupée par l'organe cardio-péricardique (*cpe*, *cca*).

Nous aurons donc à examiner successivement. l'espace dorsal, l'espace ventral, la cloison frontale, le tube digestif, les organes sexuels et l'organe cardio-péricardique.

**5. Espace dorsal.** Entre les organes sus-mentionnés qui s'y trouvent logés, l'espace dorsal est incomplètement bourré de petites cellules mobiles du mésenchyme. Il constitue donc, dans toute son étendue, un sinus dorsal (fig. 9 à 15, *sd*). Dans sa partie postérieure (fig. 12 à 15), au niveau de l'estomac, de la portion pylorique,

de la courbure intestinale et de la partie initiale de l'intestin grêle, il renferme, outre les petites cellules mobiles du mésenchyme, des cellules volumineuses, bourrées de grains probablement de nature vitelline. Ces cellules, que l'on trouve aussi, mais rares et disséminées, dans la partie antérieure du sinus, sont accumulées, en amas considérables, dans sa partie postérieure sus-dite. Par son extrémité antérieure (fig. 9, *sd*), le sinus dorsal de l'abdomen se continue avec le sinus dorsal du thorax; par son extrémité postérieure, correspondant à la limite postérieure de la cloison frontale, c'est-à-dire en arrière de la région dont la fig. 15 représente la coupe transversale, il communique avec la cavité cardiaque, au niveau de l'orifice postérieur ou dorsal de cette dernière.

**6. Espace ventral.** Un sinus vasculaire ventral (fig. 9 à 14, *sv*), semblable au sinus dorsal, mais plus restreint que lui, existe sous la cloison frontale (*cla*). Toutefois, l'organe cardio-péricardique occupant toute l'extrémité postérieure de l'espace ventral (fig. 15), il en résulte que le sinus ventral est plus court que le sinus dorsal de toute longueur de l'organe cardio-péricardique. Le sinus ventral de l'abdomen communique, en arrière, avec la cavité cardiaque (fig. 15, *cca*), au niveau de l'orifice antérieur ou ventral de cette dernière; il se continue, par son extrémité antérieure (fig. 9, *sv*), avec le sinus ventral du thorax (fig. 8, *sv*). Dans sa partie postérieure, en avant du cœur, il contient, comme le sinus dorsal, des amas de cellules volumineuses à grains vitellins.

**7. Cloison frontale ou abdominale.** Dans toute son étendue (fig. 9 à 15), elle consiste (*cla*) en deux assises, plus ou moins accolées, mais non soudées, de cellules épithéliales aplaties. Son bord antérieur (fig. 9) est appliqué contre le fond du sac branchial, son axe transversal étant à peu près perpendiculaire à la direction du sillon rétropharyngien qui, au fond du sac branchial, est tendu entre le cul-de-sac postérieur de l'endostyle (fig. 9, *cen*) et l'entrée de l'œsophage (fig. 8, *oo*). Cette cloison ne se continue nullement avec la paroi du sac branchial, bien que son extrémité antérieure soit appliquée contre le fond de cet organe. D'autre part, son extrémité postérieure n'atteint pas complètement l'extrémité postérieure de l'abdomen. Elle est, en effet, séparée de la surface de fixation par l'extrémité postérieure de l'organe cardio-péricardique.

Dans toute la longueur de la cloison, chacun de ses bords latéraux est intimement uni à un ou plusieurs faisceaux muscu-

laires longitudinaux de l'abdomen par de courts faisceaux musculaires<sup>1</sup>.

A première vue, la cloison abdominale semble représenter un épicarde, qui aurait perdu ses connexions originelles avec le sac branchial. Mais l'étude complète de son mode de formation, dont je relaterai plus loin les traits essentiels, démontre à la dernière évidence que telle n'est nullement sa valeur morphologique. La cloison abdominale est, en effet, comme nous le verrons, le produit du fusionnement de deux diverticules, latéraux et symétriques, des parois des cavités péribranchiales, d'origine ectodermique, de l'embryon. Dans le cours du développement, les connexions de ces diverticules avec leur lieu d'origine cessent et on n'en trouve plus de trace chez l'adulte.

**8. Tube digestif.** Dans son ensemble, le tube digestif décrit une anse simple, très allongée, à branches parfaitement parallèles et situées dans un plan frontal. La branche descendante est droite, la branche ascendante est gauche. Elles sont unies par une courbure courte, qui siège près de l'extrémité postérieure de l'abdomen (fig. 15, *ci*) et dont la face convexe regarde en arrière, tournée vers la surface de fixation.

Toute l'anse siège dans l'abdomen, à l'exception de ses deux extrémités, le pavillon œsophagien (fig. 7, *po*) avec la portion initiale de l'œsophage (fig. 8), et la portion anale de l'intestin (fig. 6 à 8, *pan*), qui, comme je l'ai dit plus haut, font partie du thorax. Ce sont ces parties thoraciques du tube digestif qui constituent ses seuls moyens de fixation aux autres organes du corps. Nous avons vu,

<sup>1</sup> Cette disposition anatomique nous offre un enseignement précieux sur la fonction de la cloison abdominale. Cet organe ne joue pas seulement un rôle passif dans la régulation du courant sanguin, en séparant nettement et complètement le torrent sanguin dorsal d'avec le torrent sanguin ventral, ainsi que nous l'avons dit, M. ED. VAN BENEDEN et moi, dans notre «Morphologie des Tuniciers» in Arch. Biol. Tome 6 1886 pag. 302, à propos de l'épicarde de *Clavelina*. Mais, chez *Archiascidia*, la cloison abdominale jouerait, selon moi, un rôle actif dans ce phénomène physiologique. Sous l'action des contractions des muscles courts qui l'unissent à la musculature longitudinale de la paroi de l'abdomen, elle resterait tendue lors de la systole du muscle cardiaque, exerçant ainsi une pression sur le sang accumulé dans l'un des sinus vasculaires. Avec le jeu des faisceaux musculaires longitudinaux de l'abdomen, elle favoriserait de la sorte la régulation de la circulation sanguine, en suppléant à l'action insuffisante des contractions de la paroi cardiaque, insuffisance due, d'une part, à la brièveté du tube cardiaque et, d'autre part, à sa situation relativement très éloignée du thorax.

en effet, que dans tout son trajet abdominal, l'anse digestive plonge librement dans le sinus dorsal (fig. 9 à 15, *sd*).

La branche descendante ou droite comprend successivement: le pavillon œsophagien avec l'entrée de l'œsophage, l'œsophage, l'estomac, la portion pylorique et, enfin, la branche descendante de la courbure intestinale. La branche ascendante ou gauche du tube digestif comprend successivement: la branche ascendante de la courbure intestinale, l'intestin grêle, le gros intestin et, enfin, la portion anale avec l'anus.

Le pavillon œsophagien (fig. 7, *po*), large et étendu, représente, en arrière de la région stigmatique, toute la moitié droite de la paroi dorsale du sac branchial. L'orifice œsophagien est dorsal et reporté un peu à droite du plan médian (fig. 8, *oo*).

L'œsophage est très long. Il décrit un trajet rectiligne. Son extrémité postérieure, en continuité avec l'estomac, correspond à l'origine de la dilatation terminale de l'abdomen. Il présente à considérer trois parties: une portion initiale (fig. 8 et 9, *oes*), une portion moyenne (fig. 10, *oes*) et une portion terminale (fig. 11, *oes*). Dans sa portion initiale, qui est courte, sa cavité, assez large, est cylindrique. La portion moyenne, la plus longue, est, d'une façon générale, aplatie latéralement. Elle est habituellement beaucoup plus aplatie que ne l'indique la fig. 10. La portion terminale, courte, redevient cylindrique, mais son calibre va, pourtant, en diminuant vers l'extrémité cardiaque de l'estomac.

Ces trois portions de l'œsophage ne se distinguent pas seulement par leur forme et par des différences de calibre, mais encore par la texture de leur paroi épithéliale. Je me bornerai à signaler ce fait, sans entrer dans des détails histologiques, qui n'auraient pas leur raison d'être ici.

L'estomac, qui siège dans la dilatation terminale de l'abdomen, est large. A la coupe transversale (fig. 12, *est*), sa paroi épithéliale circonscrit une cavité quadrangulaire, dont le calibre diminue progressivement vers l'extrémité postérieure ou pylorique de l'organe. Chacun des quatre côtés de la figure présente un pli léger, saillant dans la cavité, tandis que chacun des quatre angles de la figure correspond à une gouttière. Parmi ces gouttières, deux sont particulièrement marquées (*a* et *c*). En dépit de leur position latérale chez l'adulte, elles répondent pourtant par leur origine: l'une (*a*), à l'angle dorsal, et l'autre (*c*), à l'angle ventral de l'organe. La gouttière ou cannelure dorsale (*a*) mérite une mention spéciale, non



seulement parce que l'épithélium qui la délimite diffère notablement, par sa texture, du restant de l'épithélium de revêtement de l'estomac, mais encore parce qu'elle est en continuité avec une gouttière semblable, mais moins marquée, qui siège au bord dorsal de la portion terminale de l'œsophage (fig. 11, *a*). La paroi de l'estomac offre donc quatre légers plis longitudinaux, saillant vers la cavité de l'organe et alternant avec quatre gouttières longitudinales. A la face superficielle de l'organe, une légère dépression correspond à chacun des plis longitudinaux, tandis qu'une saillie bien marquée répond à chacun des sillons internes, celle qui correspond à la gouttière dorsale (*a*) étant, elle-même, cannelée.

J'ajouterai que c'est du milieu de la paroi comprise entre la gouttière latérale gauche (*b*) et la gouttière ventrale (*c*), c'est-à-dire du milieu de la paroi latéro-ventrale gauche de l'estomac, qu'à l'extrémité postérieure de l'organe, naît le conduit excréteur commun de la glande intestinale, dont je parlerai plus loin. Il est intéressant de signaler que tous ces caractères de l'estomac se retrouvent, d'après M. LAHILLE (l. c. pag. 183), durant toute la vie chez *Clavelina nana* Lah. et, dans le jeune âge, chez *Cl. lepadiformis* O. F. M.

La portion pylorique, très courte, siège, comme l'estomac, la courbure intestinale et la partie initiale de l'intestin grêle, dans le renflement terminal de l'abdomen. Son calibre va en diminuant d'avant en arrière (comp. fig. 13 et 14, *pp*).

Elle se continue brusquement avec la courbure intestinale (fig. 15, *ci*). La branche descendante, comme la branche ascendante (fig. 14, *ci*), de cette courbure n'est pas beaucoup plus longue que la portion pylorique, de sorte que, chez l'animal adulte, le tube digestif ne descend guère de plus de 0,3 mm. au delà de l'extrémité postérieure, c'est-à-dire de l'orifice pylorique de l'estomac.

La courbure intestinale (fig. 14 et 15, *ci*) a un calibre notablement plus grand que celui de la portion pylorique. Elle forme l'extrémité postérieure de l'anse digestive et met, par conséquent, la branche descendante du tube digestif en continuité avec sa branche ascendante.

L'intestin grêle (fig. 11 à 13, *ig*) offre un calibre un peu moindre que celui de la courbure intestinale. Sa paroi épaissie constitue manifestement l'épithélium d'absorption. L'intestin grêle remonte, à gauche, dans le sinus dorsal (*sd*) et son extrémité terminale ou antérieure atteint à peu près le milieu de la longueur de l'abdomen. Par sa face latérale droite il est donc en rapport

successivement avec la portion pylorique (fig. 13), avec l'estomac (fig. 12) et avec la portion terminale de l'œsophage (fig. 11).

Il se continue insensiblement avec le gros intestin (fig. 9 et 10, *gi*), tube cylindrique, mais à paroi épithéliale mince et dont le calibre est plus considérable.

A la limite entre le thorax et l'abdomen, le gros intestin se continue avec la portion anale (fig. 6 à 8, *pan*), qui longe dorsalement, à gauche du plan médian, la partie postérieure de la région astigmatique du sac branchial, pour se terminer par l'anus (fig. 5, *an*). La paroi épithéliale de la portion anale est plus épaisse que celle du gros intestin; elle est plissée au voisinage de l'anus (fig. 5 à 7). Ce dernier siège, au niveau du dernier stigmat branchial de la rangée postérieure gauche (fig. 5 et 6, *s*), en arrière de la huitième languette dorsale. Il débouche au plancher de la cavité cloacopéribranchiale, immédiatement en dehors (à gauche) du plan médian. Il est donc situé un peu en avant du pavillon œsophagien (fig. 7, *po*).

Toutes les parties du tube digestif que j'ai énumérées et décrites succinctement se distinguent nettement les unes des autres par la texture de leur paroi épithéliale.

La glande intestinale (fig. 10 à 13, *gli*) présente une disposition très intéressante, sur la valeur de laquelle j'insisterai ultérieurement.

Son conduit excréteur, comme je l'ai dit déjà, s'ouvre, par un orifice très étroit, au milieu de la paroi latéro-ventrale gauche de l'estomac, au voisinage immédiat de l'orifice pylorique de cet organe. Il est très court, siège sous le testicule dans le sinus dorsal de l'abdomen et ne se renfle pas en ampoule, comme c'est le cas chez une foule d'autres Aseidiens. De ce conduit excréteur commun partent habituellement 6 (rarement 5) tubes très grêles qui, se portant de droite à gauche, sous le lobule testiculaire, gagnent la face profonde de la paroi épithéliale de l'intestin grêle, à son extrémité postérieure ou initiale. De là, ces 6 tubes montent, sans se ramifier et parallèlement les uns aux autres, le long de l'intestin grêle et du gros intestin (fig. 10 à 12, *gli*). Ils se terminent en culs-de-sacs. Leur calibre ne varie en aucun point de leur trajet et leur paroi consiste en un épithélium pavimenteux simple, la paroi du conduit excréteur commun étant seule formée par un épithélium cubique.

**9. Organes sexuels.** Organe sexuel mâle. Dans son ensemble, l'organe sexuel mâle constitue un tube cylindrique, rectiligne et médian, qui, par son extrémité antérieure s'ouvre dans la cavité

cloaco-péribranchiale (fig. 4, *ocd*) et dont l'extrémité postérieure est fortement dilatée (fig. 13 et 14, *tt*). La dilatation est le testicule; le restant du tube est le canal déférent (fig. 5 à 12, *cd*). Tout l'ensemble de l'organe est sous-jacent à l'organe sexuel femelle.

Le testicule, qui, chez l'adulte à maturité sexuelle, atteint une longueur totale de 0,2 mm., est unilobulé. Il siège immédiatement en avant de la concavité de la courbure intestinale, dans le renflement terminal de l'abdomen (fig. 13 et 14, *tt*). Médian et logé dans le sinus dorsal (*sd*), il est en rapport: à gauche, avec la portion initiale de l'intestin grêle (fig. 13, *ig*) et la branche ascendante de la courbure intestinale (fig. 14, *ci*); en arrière, avec la face antérieure, concave, de cette courbure; à droite, avec la branche ascendante de cette dernière, la portion pylorique (fig. 13 et 14, *pp*) et parfois l'extrémité pylorique de l'estomac.

Il est piriforme, à grosse extrémité postérieure, son extrémité antérieure étant effilée. Sa paroi superficielle, qui consiste en un épithélium pavimenteux simple, se continue avec la paroi, de même nature, du canal déférent.

Le canal déférent, grêle, cylindrique et dorsal, monte dans le plan médian sous l'oviducte, dans tout le restant de la longueur de l'abdomen (fig. 9 à 12, *cd*); puis, toujours médian, il passe dans le sinus dorsal du thorax (fig. 5 à 8, *cd*), par conséquent à droite de la portion anale (*pan*) de l'intestin (fig. 6 à 8). Dépasant l'anus (fig. 5, *an*), il vient déboucher, un peu en avant de lui (fig. 4, *ocd*), à la surface d'une légère saillie papilliforme, au plancher de la cavité cloaco-péribranchiale. Cette papille siège un peu à gauche du plan médian.

Organe sexuel femelle. Comme l'organe sexuel mâle, l'organe sexuel femelle affecte, dans son ensemble, la forme d'un simple tube rectiligne et médian. Ce tube, aplati dorso-ventralement, est interposé entre le nerf viscéral et l'organe sexuel mâle. Sa lumière offre à peu près le même calibre dans toute sa longueur. Il comprend trois parties: l'ovaire, l'oviducte et, enfin, une formation spéciale, qui en constitue l'extrémité antérieure ou terminale, est située dans la partie postérieure du thorax et mérite, comme nous le verrons, le nom de repli placentaire.

L'ovaire, tubuleux et très simple, est peu volumineux, même chez l'adulte à maturité sexuelle (fig. 13 à 15, *ov*). Sa longueur est sensiblement la même que celle du testicule. Sa cavité, mince fente à direction frontale, représente l'extrémité postérieure de la cavité

de l'oviducte (fig. 9 à 12, *ord*) : son diamètre transversal est un peu moins considérable que celui de cette dernière. Sa paroi dorsale consiste en un épithélium pavimenteux simple, qui se continue avec l'épithélium, de même nature, formant la paroi dorsale de l'oviducte. Sa paroi ventrale, constituée par l'épithélium germinatif, se continue en avant avec l'épithélium pavimenteux simple, formant la paroi ventrale de l'oviducte.

L'épithélium germinatif montre des traces manifestes d'une bilatéralité (fig. 13 à 15). Les œufs ovariens, dès qu'ils ont atteint un certain volume (fig. 14 et 15, *o*), sont plongés dans le sinus dorsal de l'abdomen entre l'épithélium germinatif et le testicule sous-jacent (fig. 14, *tt*) ; ils sont rattachés à l'épithélium germinatif par des pédicules plus ou moins longs, en continuité avec leur paroi folliculaire.

L'ovaire siège au niveau de la partie postérieure du testicule. Sa limite postérieure dépasse, en arrière (fig. 15), la limite postérieure de cet organe (fig. 14) ; elle atteint à peu près la surface de fixation de l'animal.

L'oviducte (fig. 9 à 12, *ord*) s'étend médio-dorsalement, dans toute la longueur de l'abdomen, depuis l'extrémité antérieure de l'ovaire jusqu'à l'extrémité postérieure, très rétrécie, de la cavité cloacopéribranchiale (fig. 8, *ce*), au plancher de laquelle il débouche (*ord'*). Toutefois, tandis que dans tout le restant de son étendue, la paroi de l'oviducte est formée par un épithélium pavimenteux simple, au voisinage de son débouché elle s'épaissit : les cellules qui la constituent, disposées en une seule assise, sont prismatiques.

C'est là que commence la portion terminale du conduit sexuel femelle, que j'appelle le repli placentaire.

Lorsque l'animal, bien que à maturité sexuelle, ne porte pas encore d'embryon, ce repli existe néanmoins et sa disposition mérite toute notre attention. Il constitue une gouttière, largement ouverte au plancher de l'extrémité postérieure de la cavité cloacopéribranchiale ; mais cette gouttière ne regarde pas directement vers le dos ; elle regarde à la fois dorsalement et vers la gauche, c'est-à-dire vers l'extrémité terminale du canal déférent. En effet, tandis que son bord gauche se continue immédiatement avec l'épithélium pavimenteux simple qui constitue la portion latérale gauche du plancher de la cavité cloacopéribranchiale, son bord droit fait une forte saillie dans cette cavité. Il en résulte que l'épithélium pavimenteux simple qui constitue la portion latérale droite du plancher de la cavité



cloaco-péribranchiale, avec lequel cette lèvre saillante se continue, se trouve réfléchi contre elle et la double.

Comme la portion de l'oviducte avoisinant le débouché de ce conduit, le repli placentaire, dans toute l'étendue de la gouttière qu'il forme, est constitué par un épithélium prismatique simple. En outre, il s'étend, en avant, exactement jusqu'au niveau du débouché du canal déférent dans la cavité cloaco-péribranchiale. Ce dernier fait surtout me paraît important, parce qu'il prouve que le repli placentaire est le prolongement de la paroi de l'oviducte et que la gouttière placentaire est, en réalité, l'orifice, largement ouvert, du conduit sexuel femelle. En effet, tous les faits connus concernant le développement des deux conduits sexuels démontrent qu'ils procèdent d'une ébauche commune et qu'ils viennent déboucher, côte à côte, dans le cloaque.

La limite antérieure du repli ou de la gouttière placentaire, chez l'adulte non-porteur d'embryons, correspond exactement, par sa situation, à celle qu'elle occupe chez l'animal porteur d'un seul embryon (fig. 4, *rp*), soit au débouché du canal déférent (*ocd*).

Chez ce dernier, le repli placentaire, dans son ensemble (fig. 4 à 7), délimite aussi une gouttière, largement ouverte dans la partie postérieure de la cavité cloaco-péribranchiale, et regardant dorsalement et à gauche, vers l'extrémité terminale du canal déférent. Mais la paroi de cette gouttière, dans la partie de son étendue sur laquelle s'est fixé l'œuf (fig. 5 et 6), a subi des modifications, qui, comme nous allons le voir, l'ont transformée en placenta maternel.

Immédiatement en avant du débouché de l'oviducte (fig. 8, *ovd'*), la paroi ventrale de ce conduit s'étale (fig. 7, *rp*) et se continue directement, par sa lèvre gauche, avec l'épithélium aplati qui délimite la cavité cloaco-péribranchiale. Quant à la paroi dorsale (comparer les fig. 7 et 8), interrompue par la présence de l'orifice sexuel, elle reste soulevée en une saillie, qui proémine dans la moitié droite de la cavité cloaco-péribranchiale et se continue finalement sur son bord libre avec l'épithélium aplati de cette dernière, qui la double. Cette saillie, c'est la lèvre droite de la gouttière placentaire.

Lorsqu'un premier œuf mûr passe de la cavité de l'oviducte dans la cavité cloaco-péribranchiale, il est probablement fécondé au moment où il arrive dans la gouttière formée par le repli placentaire. Il se fixe alors sur une partie de ce repli, qui s'étale davantage. Les

fig. 5 et 6 sont destinées à faire comprendre quelle est la nature de ce mode de fixation et la texture du placenta (*pl*).

Le placenta est un disque circulaire, résultant du fusionnement, en un syncytium, d'une partie de l'épithélium du repli placentaire avec une partie de l'épithélium folliculaire de l'œuf. Il comprend donc une portion fœtale et une portion maternelle.

La portion maternelle est représentée par la partie correspondante, modifiée, du repli placentaire.

Pour comprendre la nature de la portion fœtale du placenta, il faut se rappeler<sup>1</sup> que l'œuf des Ascidiens, quand il tombe dans la cavité ovarienne, possède une enveloppe folliculaire propre, qui consiste en un épithélium folliculaire (épithélium interne du follicule de l'œuf ovarien) reposant sur une membrane anhiste. Entre cette dernière (membrane ovulaire anhiste) et l'œuf, règne un espace, incomplètement occupé par les cellules dites du testa (fig. 3 à 6, *ct*). Chez *Archiascidia neapolitana*, comme chez une foule d'autres Ascidiens, l'épithélium folliculaire est fortement aplati. Dans les fig. 3 à 6, la membrane ovulaire anhiste est représentée par la fine ligne continue, sur la face superficielle de laquelle repose l'épithélium folliculaire (*ef*).

Or, quand l'œuf de *Archiascidia* vient d'être fécondé et se fixe au repli placentaire, son épithélium folliculaire se modifie dans la seule région où il se fixe sur ce repli. Dans l'étendue de cette région placentaire (fig. 5 et 6), discoïdale, la membrane ovulaire anhiste persiste comme telle, tandis que l'épithélium folliculaire s'épaissit: les limites de ses cellules disparaissent et, constituant le placenta fœtal, il se fusionne intimement avec la partie discoïdale, correspondante, du repli placentaire, dont l'épithélium a subi les mêmes modifications et s'est ainsi transformé en placenta maternel. Quant à l'épithélium aplati de la cavité cloaco-péribranchiale, il n'intervient, en aucune façon, dans la constitution du placenta. On le retrouve, en effet, non modifié, d'une part, appliqué contre la moitié droite du placenta, qu'il double vers la cavité cloaco-péribranchiale, et, d'autre part, en continuité avec la lèvre gauche du repli placentaire. Il suffit de comparer la fig. 7 aux fig. 5 et 6 pour s'assurer de ce fait.

<sup>1</sup> ED. VAN BENEDEN & CH. JULIN. Morphologie des Tuniciers. in: Arch. Biol. Tome 6 1886 pag. 350 et suivantes.

Chez *Archiascidia*, le placenta maternel représente donc uniquement une zone discoïdale, modifiée, de la paroi épithéliale de la gouttière placentaire (repli placentaire). Or, comme cette paroi est manifestement le prolongement de la paroi de l'oviducte et non pas une partie de la paroi propre de la cavité cloaco-péribranchiale, on peut dire que la gouttière qu'elle délimite est la partie terminale du conduit sexuel femelle, jouant le rôle d'utérus. D'autre part, le placenta fœtal, chez *Archiascidia*, représente exclusivement une zone discoïdale modifiée de l'épithélium folliculaire de l'œuf pondu. Quant aux cellules dites du testa (*ct*), elles n'interviennent nullement dans sa constitution.

La disposition que je viens de faire connaître offre les analogies les plus frappantes avec le mode de fixation de l'embryon chez les Salpidæ. Les seules observations faites jusqu'à ce jour sur l'existence d'un placenta chez des Ascidiens sont — à ma connaissance du moins — celles qu'a publiées M. W. SALENSKY<sup>1</sup> concernant certaines espèces de Polyclinidæ (*Fragarium areolatum*, *Circinalium concresecens* et *Amaroucium roseum*). Toutefois les résultats de mes études sur *Archiascidia* diffèrent en deux points de ceux obtenus par M. SALENSKY. D'une part, chez *Archiascidia*, le placenta maternel n'est nullement une partie modifiée de la paroi épithéliale du cloaque, mais bien d'un prolongement de la paroi de l'oviducte déprimé en gouttière (repli placentaire). D'autre part, chez *Archiascidia*, les cellules dites du testa (Kalymmocytes de M. SALENSKY) n'interviennent, en aucune façon, dans la constitution du placenta fœtal, qui n'est formé que par le seul épithélium folliculaire de l'œuf. Néanmoins il ne me paraît pas douteux que les dispositions réalisées chez les Polyclinidæ, qui ont fait l'objet des recherches de M. SALENSKY, ne soient analogues, si non identiques, à celles qui existent chez *Archiascidia*.

Le repli placentaire de *Archiascidia* continue à s'accroître d'arrière en avant, au fur et à mesure que de nouveaux œufs mûrs et fécondés sortent de la cavité de l'oviducte. C'est ce dont on peut aisément s'assurer en comparant des individus contenant des embryons de plus en plus nombreux. Quand il n'y a qu'un embryon, le repli placentaire est très court et l'embryon s'y trouve fixé immédiatement en avant du débouché de l'oviducte au niveau des

<sup>1</sup> W. SALENSKY, Über die Thätigkeit der Kalymmocyten Testazellen bei der Entwicklung einiger Synascidien. in: Festschr. LEUCKART Leipzig 1892 pag. 109.

derniers stigmates braneliaux de la portion dorsale de la rangée postérieure. C'est ce que montrent parfaitement les fig. 5 et 6, qui représentent des coupes transversales d'un individu porteur d'un seul embryon; les stigmates *s*, intéressés par les coupes, sont les plus postérieurs des stigmates dorsaux des rangées postérieures droite et gauche.

Or, quand plusieurs œufs sont fixés sur le repli placentaire, quel que soit leur nombre, ils sont toujours disposés en une série linéaire, les uns en arrière des autres, et de telle sorte qu'ils sont d'autant plus avancés dans leur développement qu'ils sont plus rapprochés de l'orifice cloacal (fig. 1 et 2), le plus jeune d'entre eux, le dernier pondu, occupant exactement la position qu'occupe l'œuf chez l'animal qui n'en porte qu'un. Ces faits prouvent que le repli placentaire s'accroît, sans aucun doute, aux dépens de son extrémité postérieure.

Le nombre des embryons est d'ailleurs toujours minime; je n'en ai jamais rencontré plus de sept à la fois. Il en est d'ailleurs de même des follicules ovariens. Le nombre des œufs appendus par leur pédicule folliculaire à la paroi ventrale de l'ovaire est toujours peu considérable; je n'en ai guère constaté qu'une douzaine au maximum. C'est là même une circonstance favorable pour juger de la bilatéralité de l'épithélium germinatif, circonstance rendue plus favorable encore par le fait que le tube ovarien est rectiligne.

**10. Organe cardio-péricardique.** Cet organe, très court, siège dans le renflement terminal de l'abdomen, au niveau de la branche descendante et de la face postérieure convexe de la courbure intestinale. Tubulaire, l'organe cardio-péricardique remplit toute l'extrémité postérieure de l'espace ventral de l'abdomen (fig. 15). Sa texture est identique à celle qu'il présente chez tous les autres Ascidiens.

Le péricarde est appliqué, d'une part, contre la face ventrale de la cloison abdominale, d'autre part, contre la paroi de l'abdomen délimitant l'extrémité postérieure de l'espace ventral.

La cavité cardiaque (*cca*) est ouverte largement à ses deux extrémités, antérieure et postérieure. Par son orifice antérieur ou ventral, qui siège au niveau du point où la portion pylorique se continue avec la branche descendante de la courbure intestinale, la cavité cardiaque se continue avec le sinus vasculaire ventral de l'abdomen. Son orifice postérieur ou dorsal siège en arrière de l'extrémité postérieure de la cloison abdominale, par conséquent au



niveau de l'origine de la branche ascendante de la courbure intestinale. Par son orifice postérieur, la cavité cardiaque se continue avec le sinus vasculaire dorsal, immédiatement en avant de la surface de fixation de l'animal.

### III. Position systématique. Considérations embryologiques.

J'ai dit, au début de cet article, que je considère *Archiascidia neapolitana* comme la plus primitive des formes d'Ascidiens actuellement connues. Il me reste à légitimer cette assertion.

Dans le chapitre qui précède, je me suis borné à exposer les caractères anatomiques de cet intéressant Tunicier. Je dois maintenant, m'aidant à l'occasion de mes recherches embryologiques, faire ressortir la nature primitive des différents organes, ce qui me permettra de conclure à la position qu'il convient d'attribuer à *Archiascidia* dans la classification des Ascidiens.

Les données anatomiques que j'ai fait connaître établissent que, d'une façon générale, *Archiascidia* adulte présente, dans son organisation, les analogies les plus frappantes avec un jeune oozoïde de *Clavelina*, qui serait pourvu d'organes sexuels, mais dépourvu d'épicarde.

1. Comme chez *Clavelina*, le corps est nettement subdivisé en un thorax et un abdomen. *Archiascidia* diffère pourtant de *Clavelina* par le fait que l'abdomen est notablement plus long et plus grêle, si on le compare au thorax. Sa forme générale rappelle plutôt celle du corps de *Rhopalca neapolitana* Philippi.

2. Comme chez *Clavelina*, le thorax contient: l'appareil branchial, l'extrémité initiale de l'œsophage et les extrémités terminales de l'intestin et des conduits sexuels, l'abdomen logeant la majeure partie de l'anse digestive simple et des organes sexuels ainsi que l'organe cardio-péricardique, à son extrémité postérieure.

3. Comme chez *Clavelina*, le test est mince et transparent.

4. Comme chez *Clavelina*, la tunique musculaire est formée presque exclusivement par des faisceaux longitudinaux, disposés symétriquement par rapport au plan médian du corps, les faisceaux musculaires circulaires ne se trouvant que dans l'étendue des siphons buccal et cloacal. En outre, comme chez *Clavelina*, les faisceaux musculaires longitudinaux d'un même côté du corps s'insèrent, par leur extrémité postérieure, au niveau d'une plaque épaissie de l'épithélium subtunical.

5. Les parties accessoires de l'appareil branchial offrent, chez *Archiascidia*, les plus grandes analogies avec celles de *Clavelina* adulte. Les siphons buccal et cloacal sont courts; les orifices buccal et cloacal sont circulaires et dépourvus de lobulation; les tentacules coronaux sont simples; le raphé dorsal est représenté par des languettes distinctes et isolées; enfin, il n'existe, de part ni d'autre, ni papilles, ni sinns longitudinaux internes.

Toutefois, par la disposition de la partie essentielle de la branchie, les rangées de stigmates branchiaux et les espaces vasculaires qui les séparent, *Archiascidia* se distingue nettement de *Clavelina* adulte. Par contre, cette disposition est un état permanent, et sous une forme très accentuée, d'une disposition transitoire, réalisée, au cours du développement, chez *Clavelina*.

J'ai fait connaître ailleurs<sup>1</sup> le mode de formation de la branchie de *Clavelina* et j'ai exposé les considérations qui m'ont amené à conclure que, par le développement et la constitution de son appareil branchial, *Clavelina* est la forme actuelle la plus voisine de *Archiascidia*, cette dernière représentant le chaînon qui, dans la série phylogénique, rattache *Protoascidia* à tous les autres Ascidiens. C'est sur ce point qu'il convient que je revienne encore, en m'aidant de mes recherches sur le développement embryonnaire de *Archiascidia*, recherches dont je n'exposerai que succinctement les résultats, me réservant de les faire connaître ultérieurement d'une façon détaillée.

J'ai établi<sup>2</sup> que chez tous les Ascidiens de la nature actuelle, pendant une longue phase de l'ontogenèse, il existe deux paires de fentes branchiales indivises, qui naissent séparément l'une derrière l'autre. J'admets que ce stade transitoire du développement ontogénique de la branchie a dû constituer, au cours de la phylogénèse, la disposition réalisée par cet organe chez une forme hypothétique, *Protoascidia*, souche de tous les Ascidiens actuels.

Chez l'embryon de *Archiascidia* la disposition caractéristique de la branchie de *Protoascidia* se réalise de la même façon que chez l'embryon des Ascidiidae, des Cionidae, des Ascidies sociales et des Ascidies composées que j'ai étudiées<sup>3</sup> (*Phallusia mammillata* Cuv., *Ascidia mentula* O. F. M., *Ciona intestinalis* L., *Clavelina Rissoana*

<sup>1</sup> CH. JULIN, Recherches sur la phylogénèse des Tuniciers. Développement de l'appareil branchial. in: Zeit. Wiss. Z. 76. Bd. 1904 pag. 544.

<sup>2</sup> l. c. pag. 608.

<sup>3</sup> l. c. pag. 552.

M. Edw., *Cl. lepadiformis* O. F. M., *Perophora Listeri* Wieg., *Distaplia magnilarva* D. Valle, *D. rosca* D. Valle).

A un moment reculé, mais bien précis, de l'ontogénèse, lorsque s'ébauchent les diverses parties essentielles du tube digestif ainsi que l'organe cardio-péricardique, lorsque la partie antérieure, renflée, du tube nerveux commence à se différencier en tube hypophysaire, vésicule sensorielle et ganglion du tronc, apparaissent deux invaginations (invaginations péribranchiales), distinctes et symétriques, de l'ectoderme. Elles siègent latéralement, à une certaine distance l'une de l'autre, du côté dorsal et immédiatement en arrière du futur ganglion du tronc.

Plus tard, ces deux invaginations s'accroissent dorso-ventralement, en s'insinuant progressivement entre l'épiderme et l'épithélium du futur sac branchial, vers le milieu de la longueur du pharynx. Elles constituent alors deux sacs péribranchiaux, tubulaires, dont les parois épithéliales sont d'origine purement ectodermique. Chacun de ces sacs transversaux s'ouvre isolément à l'extérieur, par un orifice péribranchial, qui en occupe l'extrémité dorsale.

Plus tard encore, peu de temps après que les premières granulations de pigment sensoriel se sont montrées dans la vésicule cérébrale, se forment les deux paires de fentes branchiales, suivant le processus que j'ai fait connaître ailleurs<sup>1</sup>.

Ainsi se trouve réalisée la disposition de la branchie, caractéristique de *Protoascidia*.

C'est au cours du développement embryonnaire que les deux paires de fentes branchiales commencent à se transformer en les deux paires de rangées, antérieure et postérieure, de stigmates branchiaux. Il en est de même chez *Clavelina*. Toutefois, tandis que chez *Archiascidia* ces deux rangées transversales de stigmates branchiaux deviennent les deux rangées définitives, chez *Clavelina*, elles ne deviennent que les deux rangées transversales primitives<sup>2</sup>. Mais leur mode de développement aux dépens des fentes branchiales s'accomplit essentiellement suivant le processus que j'ai décrit pour la formation des deux rangées primitives de *Clavelina*<sup>3</sup>. La seule différence que j'aie constatée, c'est que, même avant l'éclosion de la larve, chaque rangée transversale comprend un nombre de stigmates un peu plus considérable que chez *Clavelina*.

<sup>1</sup> l. c. pag. 554 et suivantes.

<sup>2</sup> l. c. pag. 560.

<sup>3</sup> l. c. pag. 560 et suivantes.

La larve éclos de *Clavelina* montre, dans chaque rangée transversale 4 stigmates perforés seulement (l. c. fig. 12 pag. 562). Or, chez l'embryon de *Archiascidia* le plus avancé, mais non éclos, que j'aie pu étudier, chaque rangée transversale comprenait 6 stigmates perforés, plus 2 stigmates extrêmes (dorsal et ventral) non perforés. La disposition était intermédiaire entre celles que représentent les fig. 15 et 16, que j'ai données (l. c. pag. 565), concernant deux oozoïdes de *Clavelina*, ayant achevé la métamorphose larvaire.

Comme chez le jeune oozoïde de *Clavelina*, les stigmates d'une même rangée quelconque, chez l'embryon de *Archiascidia* prêt à éclore, sont d'autant plus allongés qu'ils occupent une situation plus dorsale, abstraction faite des extrêmes dorsaux. Il en résulte que la région stigmatique actuelle est, de part et d'autre, notablement plus développée dans le sens antéro-postérieur, du côté du dos que du côté du ventre.

Tel est le dernier stade du développement de la branchie de *Archiascidia* que j'aie pu étudier.

En comparant la disposition réalisée alors, chez l'embryon, par la région stigmatique de la branchie avec celle qu'elle présente chez l'animal adulte (fig. 1 et 2), et en s'aidant des faits que j'ai signalés (loc. cit.) concernant les transformations que, chez l'oozoïde de *Clavelina* subissent les deux rangées primitives de stigmates avant de se subdiviser, il est aisé de se représenter la façon dont les deux rangées de l'embryon se transforment, chez *Archiascidia*, pour devenir les deux rangées définitives.

Comme c'est le cas pour les deux rangées primitives de l'oozoïde de *Clavelina*<sup>1</sup>, les rangées antérieure et postérieure de chaque demi-branchie de l'embryon de *Archiascidia* s'accroissent du côté ventral, par formation successive de nouveaux stigmates, dont les ébauches procèdent du bord ventral, épaissi, du stigmate voisin, plus dorsal; d'où il résulte que les stigmates latéro-ventraux sont disposés en une série transversale, en même temps qu'ils sont d'autant moins allongés qu'ils occupent, dans la rangée, une position plus ventrale. C'est un vestige de ce processus qui se montre encore chez l'adulte (fig. 1), où l'on constate que les stigmates de la portion ventro-latérale de chaque rangée sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus ventraux.

D'autre part, l'accroissement du côté dorsal s'effectue, sans

<sup>1</sup> Comparer l. c. les fig. 13 à 16 pag. 565.



nul doute, comme chez l'oozoïde de *Clavelina*, par formation successive de nouveaux stigmates, dont les ébauches procèdent: pour la rangée antérieure, de l'extrémité antérieure et, pour la rangée postérieure, de l'extrémité postérieure du bord dorsal du stigmate voisin, plus ventral, de la rangée correspondante. D'où il résulte: 1° que les stigmates dorsaux de la rangée antérieure et ceux de la rangée postérieure sont disposés respectivement en une série à direction postéro-antérieure et en une série à direction antéro-postérieure; 2° que dans la rangée antérieure, les stigmates sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus voisins de l'orifice buccal, tandis que dans la rangée postérieure, ils sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus voisins du fond du sac branchial. C'est encore un vestige de ce processus qui se montre chez l'adulte (fig. 1 et 2), où les stigmates de la portion dorsale de la rangée antérieure sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus antérieurs, tandis que les stigmates de la portion dorsale de la rangée postérieure sont, au contraire, d'autant moins allongés qu'ils sont plus postérieurs.

J'ajouterai, car je l'ai observé chez plusieurs individus, que l'augmentation du nombre des stigmates dans une même rangée quelconque, n'a pas sa source unique dans la formation successive de nouveaux stigmates aux extrémités ventrale et dorsale de la rangée, mais que, comme chez *Clavelina*, il se forme, en outre, des stigmates intercalaires, aux dépens des extrémités, épaissies, des longs et étroits stigmates existants.

Je conclurai donc de cet exposé que, chez *Archiascidia*, tous les stigmates branchiaux d'une même rangée quelconque procèdent, en dernière analyse, d'un processus de croissance, accompagné de subdivision d'une même fente branchiale, comme c'est le cas pour les stigmates d'une même rangée primitive quelconque chez *Clavelina*<sup>1</sup>. Toutefois ce processus, tout en s'accomplissant de la même façon, est notablement plus accentué que chez l'oozoïde de *Clavelina*, surtout en ce qui concerne la croissance et la subdivision de l'extrémité dorsale.

Mais si l'on retrouve chez le jeune oozoïde de *Clavelina* un mode de formation et une disposition des stigmates des deux rangées primitives, qui rappelle, sous une forme moins accusée, ce qui se

<sup>1</sup> l. c. pag. 564.

réalise chez *Archiascidia*, par contre, dans la suite de l'ontogénèse, il se produit chez *Clavelina* des processus qui ne s'accomplissent jamais chez *Archiascidia*. Je veux parler de la complication de la branchie par formation de nombreuses rangées transversales, définitives, de stigmates aux dépens des deux rangées primitives du jeune oozoïde et par formation de sinus transverses nombreux<sup>1</sup>.

Je me erois donc autorisé à conclure que par la constitution de sa branchie *Archiascidia* est non seulement une forme plus primitive que *Clavelina*, mais encore une forme intermédiaire entre *Protoascidia* et *Clavelina*.

6. Chez *Archiascidia*, les dispositions de l'entonnoir vibratile, de la glande hypophysaire et du système nerveux sont les mêmes que chez *Clavelina*.

7. Je parlerai maintenant d'un organe important, la cloison abdominale. J'en ferai connaître le mode de développement; j'établirai qu'elle n'est pas l'homologue de l'épicarde de *Clavelina* et je rechercherai, enfin, si elle a son homologue chez d'autres Ascidiens.

La situation de cette cloison, chez *Archiascidia* adulte, est la même que celle de l'épicarde, tel qu'il existe chez l'oozoïde et le blastozoïde de *Clavelina* (VAN BENEDEN & JULIN, SEELIGER). Dans la dernière période du développement embryonnaire, elle joue, comme l'épicarde de *Clavelina*, un rôle prépondérant dans l'allongement de l'abdomen ainsi que dans les changements de situation concomitants que subissent l'organe cardio-péricardique et le tube digestif, pour acquérir leur disposition définitive. Et pourtant sa valeur morphologique est toute différente.

Tandis que l'épicarde de *Clavelina* est le produit du fusionnement des extrémités postérieures de deux diverticules latéraux et symétriques, procédant du fond du sac branchial (endodermique), au voisinage de l'entrée de l'œsophage, la cloison abdominale de *Archiascidia* est le produit du fusionnement des extrémités postérieures de deux diverticules, latéraux et symétriques, des cavités péribranchiales (ectodermiques) de l'embryon. Ces organes, en dépit de la similitude de leur situation par rapport aux autres organes de l'abdomen, chez l'adulte, n'ont donc nullement la même valeur morphologique.

Je tiens à légitimer cette assertion, en exposant aussi succincte-

<sup>1</sup> l. c. pag. 566 et suivantes.

ment que possible les résultats, absolument certains, de mes recherches sur le développement de la cloison abdominale de *Archiascidia*, développement qui s'accomplit, tout entier, chez l'embryon avant l'éclosion de la larve.

Pour comprendre comment se forme la cloison abdominale, il faut connaître la disposition du pharynx, des sacs péribranchiaux, de l'organe cardio-péricardique et du tube digestif au moment où le processus va commencer. Bien que les ébauches de cette cloison ne soient pas encore formées alors, c'est cette phase du développement de l'embryon que je prendrai comme 1<sup>er</sup> stade ou stade préalable.

**1<sup>er</sup> stade. Sacs péribranchiaux.** Les deux sacs péribranchiaux constituent, à ce moment, comme je l'ai dit pag. 515, deux tubes épithéliaux, d'origine ectodermique, ne communiquant encore qu'avec l'extérieur, par les deux orifices péribranchiaux. Ces orifices siègent à la limite dorsale des parois latérales du pharynx, vers le milieu de la longueur de ce dernier. Ils sont séparés l'un de l'autre par toute la largeur de sa paroi dorsale. Les deux sacs péribranchiaux, symétriques et tubulaires, ont leur grand axe perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur du pharynx: ils sont donc sagittaux. En outre, interposés entre l'épiderme et le pharynx, vers le milieu de la longueur de ce dernier, ils n'y siègent encore qu'au niveau de la moitié dorsale de ses parois latérales.

Il résulte de cette disposition qu'il y a lieu de distinguer actuellement à chacune des parois latérales du pharynx, deux zones, dont l'une est ventrale et l'autre, dorsale. La première comprend sa moitié ventrale; la seconde, sa moitié dorsale. La zone dorsale est, de plus, subdivisée, par la présence du sac péribranchial correspondant, en une partie antérieure, une partie moyenne et une partie postérieure. Dans l'étendue de la zone ventrale ainsi que des parties antérieure et postérieure de la zone dorsale, l'épithélium qui constitue la paroi latérale du pharynx n'est séparé de l'épiderme que par une mince couche de mésenchyme, tandis que dans l'étendue de la partie moyenne de la zone dorsale, il en est séparé par le sac péribranchial, dont la paroi interne lui est adjacente, sa paroi externe étant en contact avec l'épiderme.

Etant donné qu'au cours ultérieur du développement, par suite de l'accroissement progressif du sac péribranchial vers la ligne médio-ventrale, la zone ventrale des parois latérales du pharynx finit par être subdivisée, en une partie antérieure, une partie moyenne et une partie postérieure, confondues avec les parties de mêmes noms de la

zone dorsale, nous pouvons dès maintenant, afin de simplifier la description, dire que chacune des parois latérales du pharynx comprend une zone antérieure, une zone moyenne et une zone postérieure. Tandis que la zone moyenne, chez *Archiascidia*, devient, à elle seule, la région stigmatique du sac branchial de l'adulte, les zones antérieure et postérieure deviennent respectivement la zone antérieure et la zone postérieure de sa région astigmatique.

En arrière du pharynx, contre sa paroi postérieure (fond), sont appliquées les ébauches de l'organe cardio-péricardique et la majeure partie de l'ébauche du tube digestif.

Constituant actuellement deux vésicules creuses, symétriques et accolées dans le plan médian, les ébauches de l'organe cardio-péricardique siègent contre l'extrémité ventrale de la paroi postérieure du pharynx.

Quant à l'ébauche du tube digestif, elle constitue une anse très courte, comprenant une branche droite, une courbure et une branche gauche. De toute cette anse, seule la partie initiale de la branche droite n'est pas située en arrière du pharynx: elle procède, un peu à droite du plan médian, de l'extrémité postérieure de la paroi dorsale de cet organe et représente le futur pavillon œsophagien. Le restant de la branche droite, future branche descendante du tube digestif, longe dorso-ventralement, à droite du plan médian, la moitié dorsale de la paroi postérieure du pharynx, pour se continuer, par l'intermédiaire de la courbure, avec la branche gauche, future branche ascendante du tube digestif, qui, éminent ventro-dorsalement, à gauche du plan médian et parallèlement à la branche droite, se termine, par son extrémité dorsale, encore aveugle, en arrière et à gauche de l'extrémité postérieure de la paroi dorsale du pharynx. La courbure de l'anse siège à quelque distance des ébauches de l'organe cardio-péricardique.

L'anse digestive, ouverte dorsalement, est donc actuellement située tout entière en arrière du pharynx, à la seule exception de son extrémité initiale (futur pavillon œsophagien), qui siège à l'extrémité postérieure de la paroi dorsale de ce dernier. Ses deux branches sont sagittales. Leur paroi antérieure n'est séparée de la paroi postérieure du pharynx que par du mésenchyme; de même du mésenchyme est interposé entre leur paroi postérieure et l'épiderme. Enfin, la courbure de l'anse digestive est séparée de l'organe cardio-péricardique par du mésenchyme.



Le corps de l'embryon comprend, par conséquent, actuellement un thorax et un abdomen, ce dernier logeant l'organe cardio-péricardique, ventralement, et l'ébauche du tube digestif, dorsalement.

**2<sup>ème</sup> stade. Origine des gouttières péribranchiales.** C'est au moment où les deux paires de fentes branchiales sont ébauchées, mais pas encore perforées, que se montrent, chez *Archiascidia*, les premiers rudiments des ébauches de la cloison abdominale.

A ce stade du développement embryonnaire, la disposition générale des organes est la même qu'au stade précédemment décrit. Cependant l'anse digestive s'est un peu allongée dorso-ventralement, de telle sorte que sa courbure s'est rapprochée des ébauches de l'organe cardio-péricardique.

Mais le principal changement qui s'est produit dans les organes qui nous intéressent porte sur les saes péribranchiaux. Toujours sagittaux et tubulaires, ils se sont un peu accrûs vers la paroi ventrale du pharynx et ils ont acquis une lumière plus large. En même temps, la paroi postérieure de chacun d'eux a émis un court diverticule, dans toute son étendue actuelle. C'est une gouttière étroite et peu profonde, à paroi épithéliale, qui commence à s'insinuer entre l'épiderme et la partie dorsale de la zone postérieure de la paroi latérale, correspondante, du pharynx. Ces deux diverticules, postérieurs et symétriques, des saes péribranchiaux sont les premières ébauches de la cloison abdominale.

**3<sup>ème</sup> stade. Gouttières péribranchiales.** Les deux paires de fentes branchiales non seulement se sont perforées, mais se sont déjà allongées dorso-ventralement, de sorte que l'image fournie par la région stigmatique du sac branchial est semblable à celle que représente, chez un embryon de *Clavelina*, la fig. 9, pag. 561, de ma notice (l. c.). L'abdomen, très court, comprend : ventralement, l'organe cardio-péricardique et, plus dorsalement, l'anse digestive.

L'organe cardio-péricardique est toujours constitué par ses deux ébauches, symétriques, parfaitement distinctes. Ce sont actuellement deux tubes creux, allongés dorso-ventralement et longeant la partie ventrale de la paroi postérieure du pharynx, à droite et à gauche du plan médian. A chacun de ces tubes il y a lieu de distinguer : une paroi interne ou médiane, une paroi externe ou latérale, un bord antérieur, un bord postérieur, une extrémité ventrale et une extrémité dorsale, l'une et l'autre fermées en culs-de-sacs. Leur extrémité ventrale est en rapport avec l'extrémité postérieure de

l'ébauche de l'endostyle; leur extrémité dorsale est contiguë à la courbure de l'anse digestive. Leurs bords antérieur et postérieur correspondent, l'un et l'autre, à la continuité entre la paroi interne et la paroi externe. Mais, tandis que par leurs bords postérieurs les deux tubes sont en contact très intime, dans le plan médian, leurs bords antérieurs, au contraire, sont écartés l'un de l'autre, et appliqués, à droite et à gauche du plan médian, contre la paroi postérieure du pharynx. Les parois internes ou médianes des deux ébauches sont, l'une et l'autre, déprimées vers les parois externes, de telle sorte qu'elles forment les deux moitiés latérales et symétriques d'une gouttière, qui est l'ébauche de la cavité cardiaque. Cette gouttière est fermée en arrière, grâce au contact des bords postérieurs des deux ébauches; elle est ouverte en avant, ses deux lèvres étant constituées par les bords antérieurs, écartés, des deux ébauches. La paroi cardiaque dérive donc, par moitié, de la paroi interne de l'une des deux ébauches, le péricarde provenant, par moitié, de sa paroi externe ou latérale. J'ajouterai, pour être complet, qu'à son extrémité ventrale la cavité cardiaque est ouverte (orifice ventral futur), tandis qu'à son extrémité dorsale elle est encore fermée, les parois internes des deux ébauches ne s'étant pas encore écartées l'une de l'autre, en ce seul point.

Les deux branches de l'anse digestive, parallèles et sagittalement dirigées en arrière de la paroi postérieure du pharynx, dans la majeure partie de son étendue, en sont séparées par une couche de mésenchyme assez épaisse.

Les sacs péribranchiaux, toujours tubulaires et sagittaux, se sont encore un peu accrûs vers la paroi ventrale du pharynx: leurs extrémités ventrales, avengles, sont cependant encore assez éloignées de l'ébauche de l'endostyle. En même temps, le diverticule de leur paroi postérieure s'est approfondi d'avant en arrière, de telle sorte que le fond de la gouttière qu'il constitue siège actuellement au niveau de la limite postérieure de la paroi latérale, correspondante, du pharynx. A ce stade, il règne donc, à droite et à gauche, un espace péribranchial, à paroi épithéliale propre, interposé entre l'épiderme et la partie dorsale de la paroi latérale du pharynx. Cet espace comprend deux portions bien distinctes. L'une, antérieure, tubulaire, à lumière dilatée, perforée par les deux fentes branchiales; elle siège, sagittalement, au niveau de la zone moyenne et mérite seule le nom de sac péribranchial, non seulement parce qu'elle répond au sac péribran-

chial des stades précédents, mais surtout parce que c'est dans son étendue seulement que se perforeront les stigmates branchiaux. L'autre, postérieure, prolonge le sac péribranchial dans l'étendue de la zone postérieure des parois latérales du pharynx; elle constitue une gouttière épithéliale, étroite et profonde, aplatie latéralement: je l'appellerai gouttière péribranchiale.

De même que le sac péribranchial n'est appliqué que contre la partie dorsale de la zone moyenne de la paroi latérale du pharynx, de même la gouttière péribranchiale n'est adjacente qu'à la partie dorsale de la zone postérieure de cette même paroi. Son bord ventral est assez éloigné de la ligne médio-ventrale, son bord dorsal étant séparé du bord dorsal de la gouttière de l'autre côté, par toute la largeur de la paroi dorsale du pharynx; enfin, le fond de la gouttière répond, par sa situation, à la limite exacte entre la paroi latérale et la paroi postérieure (fond) du pharynx.

4<sup>ème</sup> stade. **Culs-de-sacs abdominaux.** Chaque fente branchiale de l'embryon, après s'être notablement allongée dans le sens dorso-ventral, s'est subdivisée en deux tronçons égaux (ayant la forme de croissants transverses?), de telle sorte que la région stigmatique du sac branchial ressemble à celle que j'ai représentée, pour l'embryon de *Clavelina*, par la fig. 10 de ma notice (l. c. pag. 562). L'abdomen, encore très court, comprend: ventralement, l'organe cardio-péricardique; plus dorsalement, l'anse digestive. L'organe cardio-péricardique, encore double, offre la même disposition qu'au stade précédemment décrit. L'anse digestive est aussi toujours située en arrière du fond du sac branchial, dans la majeure partie de son étendue. Toutefois, ses deux branches, quoique encore sagittalement dirigées, ne sont plus unies, par du mésenchyme à la paroi postérieure du pharynx. Entre chacune d'elles et la partie correspondante de cette paroi, est maintenant interposée une cavité délimitée par une paroi épithéliale. Ces deux cavités sont séparées l'une de l'autre, dans le plan médian, par une mince bandelette, sagittale, de mésenchyme. Elles sont donc symétriquement appliquées, en arrière, contre la paroi postérieure du pharynx. D'autre part, chacune d'elles se continue avec la gouttière péribranchiale correspondante, qui s'ouvre toujours dans le sac péribranchial du même côté.

Ceci revient à dire que les gouttières péribranchiales, continuant à croître en arrière, ont contourné, à droite et à gauche, la majeure partie de la paroi postérieure du sac branchial. Leurs extrémités

postérieures constituent ce que j'appellerai les culs-de-sacs abdominaux des cavités péribranchiales ou, par abréviation, les culs-de-sacs abdominaux. Ils sont interposés entre les deux branches de l'anse digestive et les deux moitiés latérales de la paroi postérieure ou fond du sac branchial et sont accolés, par leurs extrémités aveugles, dans le plan médian, suivant un méso postérieur sagittal correspondant au sillon rétropharyngien.

Dans leur ensemble, les deux gouttières péribranchiales et les deux culs-de-sacs abdominaux forment donc les deux moitiés d'une selle creuse, ouverte en avant. A chacune d'elles, il y a lieu de distinguer une partie antérieure et une partie postérieure. La partie antérieure, qui répond à l'une des branches latérales de la selle, est constituée par l'une des gouttières péribranchiales; sa cavité, étroite, est aplatie latéralement, et ses parois sont interposées entre l'épiderme et la zone postérieure de la paroi latérale, correspondante, du pharynx. Elle communique, en avant, avec le sac péribranchial, dilaté, du même côté du corps. La partie postérieure, qui répond à l'une des deux moitiés de la portion médiane de la selle, est constituée par l'un des deux culs-de-sacs abdominaux. Elle se trouve interposée entre le fond du pharynx et l'une des deux branches de l'anse digestive. Sa lumière, étroite, est aplatie d'avant en arrière. Elle communique latéralement avec celle de la gouttière péribranchiale correspondante. De ses deux parois épithéliales, l'une, l'antérieure, est adjacente à la paroi postérieure du pharynx, tandis que l'autre, la postérieure, est adjacente à la paroi antérieure, actuelle, de la branche correspondante de l'anse digestive. Par leur bord ventral, les deux culs-de-sacs abdominaux sont en contact avec l'extrémité dorsale de l'organe cardio-péricardique. Par leur bord dorsal, enfin, ils sont en rapport respectivement: le cul-de-sac droit avec la portion initiale de l'œsophage; le cul-de-sac gauche, avec la portion terminale de l'intestin.

5<sup>ème</sup> stade. **Vésicule abdominale.** Chaque fente branchiale de l'embryon s'est subdivisée en les 4 stigmates primitifs d'une même rangée transversale. Les deux ébauches de l'organe cardio-péricardique se sont fusionnées en un organe unique et médian, mais dont l'axe est obliquement dirigé en arrière et dorsalement. La cavité cardiaque regarde dorsalement et en avant. L'extrémité ventrale de l'organe est encore appliquée contre la paroi postérieure du pharynx, au voisinage immédiat de l'extrémité postérieure de l'endostyle; mais son extrémité dorsale est reportée un peu en arrière, comme c'est



le cas pour la courbure intestinale, avec laquelle elle est restée en rapport. Les deux branches de l'anse digestive, tout en étant toujours parallèles, ne sont plus absolument dirigées sagittalement; le plan dans lequel elles se trouvent placées est obliquement incliné en arrière et ventralement; enfin, l'extrémité terminale, toujours aveugle, de sa branche gauche dépasse un peu, en avant l'orifice œsophagien.

Par la constitution de la région stigmatique de son sac branchial, cet embryon de *Archiascidia* est semblable à celui de *Clavelina* (larve éclosée), que j'ai représenté par la fig. 12 de ma notice (l. c. pag. 562); par la disposition de son organe cardio-péricardique et de son anse digestive, il est intermédiaire entre le stade représenté par cette figure et celui que montre la fig. 9 pag. 561 de ma notice (l. c.). Enfin, les deux orifices péribranchiaux, dont les lèvres sont fortement accolées, sont beaucoup plus distants l'un de l'autre que chez ces embryons de *Clavelina*, dont l'un (fig. 12, l. c.) les montre même fusionnés en un orifice cloacal commun.

Les changements subis, dans leur situation, par l'organe cardio-péricardique et l'anse digestive sont la conséquence des modifications qu'ont éprouvées les deux culs-de-sacs abdominaux. Non seulement ils se sont fusionnés dans le plan médian, ce qui a déterminé la disparition du méso qui les y séparait au stade précédent; mais leur cavité commune s'est dilatée, pour constituer ce que j'appellerai la vésicule abdominale. Cette vésicule creuse a la forme d'un ellipsoïde aplati; elle est interposée entre le fond du sac branchial, d'une part, l'anse digestive et l'organe cardio-péricardique, d'autre part. Cet ellipsoïde est disposé de telle sorte que son plus grand axe est frontal, son axe moyen étant sagittal et son plus petit axe, antéro-postérieur. La vésicule abdominale est donc aplatie dans le sens antéro-postérieur.

Par son bord ventral, elle est adjacente à l'organe cardio-péricardique; par son bord dorsal, elle est en rapport avec la portion initiale de l'œsophage et avec l'origine de la portion terminale de l'intestin. Sa paroi antérieure est contiguë à la paroi postérieure du pharynx; sa paroi postérieure est séparée de la paroi antérieure des deux branches de l'anse digestive, par du mésenchyme. Enfin, à droite et à gauche, sa paroi se continue toujours avec la paroi des sacs péribranchiaux, par l'intermédiaire de deux tubes fortement aplatis latéralement. Ces tubes, dont la paroi consiste en un épithélium pavimenteux, très

mince, représentent les deux gouttières péribranchiales. Ils longent la zone postérieure des parois latérales du pharynx et leur lumière est réduite à une mince fente, qui fait communiquer la cavité de la vésicule abdominale avec celles des deux sacs péribranchiaux.

**Cloison abdominale. Allongement de l'abdomen. Atrophie des gouttières péribranchiales.** C'est aux dépens de la vésicule abdominale que se forme la cloison abdominale. Pendant que la vésicule abdominale se transforme en cloison abdominale, les deux gouttières péribranchiales, fortement aplaties latéralement, qui, au stade précédemment décrit, l'unissaient encore à la paroi postérieure des sacs péribranchiaux, se résorbent complètement à la fin du développement embryonnaire, de telle sorte que vers le moment de l'éclosion de la larve, non seulement leur lumière a disparu, mais leurs parois ne sont plus représentées que par deux minces lamelles cellulaires, en voie de désintégration, qui longent la zone postérieure des parois latérales du pharynx. Chez l'adulte, enfin, il ne reste plus le moindre vestige de ces pédicules épithéliaux, qui rattachaient à ses lieux d'origine la vésicule abdominale, devenue cloison abdominale. Celle-ci a perdu, de la sorte, toute connexion avec les cavités péribranchiales (sacs péribranchiaux), dont la paroi postérieure lui a donné naissance.

La transformation de la vésicule abdominale en cloison abdominale est connexe à l'allongement de l'abdomen ainsi qu'au déplacement de l'organe cardio-péricardique et au changement de position de l'anse digestive. Ces processus marchent de pair. Le rôle qu'y joue la vésicule abdominale, en s'accroissant, chez *Archiascidia* est exactement le même que celui qu'accomplit, dans les mêmes processus, le sac épïcardique chez *Clavelina*.

De part et d'autre, les débuts de ces phénomènes ne s'observent que dans la dernière période du développement embryonnaire.

6<sup>me</sup> stade. Pour se rendre compte des faits que je vais exposer, tels qu'ils s'accomplissent chez l'embryon de *Archiascidia*, le lecteur n'aura qu'à s'en référer aux fig. 9 et 12 que j'ai données (l. c. pag. 561 et 562) de deux embryons de *Clavelina*.

La larve de *Archiascidia*, dont je vais parler, n'est pas encore

écloso. De chaque côté du corps, la région stigmatique de son sac branchial comprend 2 rangées transversales de 6 stigmates perforés, plus 2 stigmates extrêmes (dorsal et ventral) non perforés<sup>1</sup>. Il n'y a pas encore de cloaque; les deux cavités péribranchiales sont toujours indépendantes et chacune d'elles communique avec l'extérieur par un orifice péribranchial distinct, dont les lèvres sont fortement accolées. Enfin, l'anüs n'est pas encore formé, mais l'extrémité terminale, aveugle, de l'anse digestive, dépassant en avant l'orifice œsophagien, est pourtant accolée contre la partie dorsale de la paroi postérieure de la cavité péribranchiale gauche.

A ce stade, où l'abdomen commence à s'allonger en arrière du thorax, la vésicule abdominale s'est notablement accrue d'avant en arrière. Elle est encore réunie latéralement aux sacs péribranchiaux, par les pédicules épithéliaux, en voie de désintégration, dont j'ai parlé plus haut. La forme qu'elle affectait au stade précédemment décrit, s'est modifiée: son diamètre antéro-postérieur est devenu égal, si non supérieur, à son diamètre frontal, en même temps que son diamètre sagittal ou dorso-ventral a relativement diminué. Bref, en s'allongeant, elle semble s'être aplatie dorso-ventralement, de sorte qu'actuellement elle affecte bien encore la forme d'un ellipsoïde creux, comme au stade précédent, mais, cette fois, d'un ellipsoïde aplati dorso-ventralement et non plus dans le sens antéro-postérieur.

En outre, en s'allongeant, elle a entraîné l'organe cardio-péricardique loin du lieu d'origine de ses deux ébauches, en même temps qu'elle a entraîné, dans la même direction, d'avant en arrière, la courbure de l'anse digestive. Les deux branches de l'anse digestive, toujours parallèles, se trouvent ainsi dans un plan plus fortement incliné en arrière et ventralement qu'au stade précédent.

Cette disposition de l'organe cardio-péricardique et de l'anse digestive vis-à-vis de la vésicule abdominale chez l'embryon de *Archiascidia* est actuellement la même que celle qu'affectent ces organes vis-à-vis de l'épicarde, chez la larve éclosée de *Clavelina* (fig. 12 de ma notice, l. c., pag. 562).

La vésicule abdominale, en voie de transformation en cloison abdominale, au stade qui nous occupe, présente à considérer: un

<sup>1</sup> L'image qu'elle fournit est intermédiaire entre les fig. 15 et 16 que j'ai données (l. c. pag. 565) de deux oozoïdes de *Clavelina*, ayant achevé la métamorphose larvaire.

bord antérieur, un bord postérieur, deux bords latéraux, une paroi ventrale et une paroi dorsale.

Le bord antérieur, qui répond à la paroi antérieure de la vésicule au stade précédent, est et restera, comme l'était cette dernière, tendu frontalement contre le fond du sac branchial. L'allongement et l'accroissement concomitants, subis par les bords ventral et dorsal de la vésicule au stade précédent, pour devenir ses parois ventrale et dorsale actuelles, ont eu pour conséquence le déplacement de l'organe cardio-péricardique, d'avant en arrière, en même temps que le changement de position de l'anse digestive. En s'éloignant de son lieu d'origine, l'organe cardio-péricardique est devenu, dans presque toute sa longueur, adjacent à partie postérieure de la paroi ventrale, comme son extrémité postérieure l'était au bord ventral de la vésicule au stade précédent. La cavité cardiaque regarde presque directement du côté dorsal, c'est-à-dire vers la paroi ventrale de la cloison abdominale en voie de formation. D'autre part, au fur et à mesure qu'il s'allongeait, en s'accroissant, pour se transformer en une paroi dorsale, le bord dorsal de la vésicule a acquis des rapports de plus en plus étendus avec les deux branches de l'anse digestive, qui, en même temps sont devenues de plus en plus obliquement inclinées en arrière et ventralement. Il en résulte qu'au stade qui nous occupe, leur paroi antérieure primitive regarde bien encore en avant, mais elle regarde surtout ventralement, tandis que leur paroi postérieure regarde encore en arrière, mais surtout dorsalement. Le bord postérieur de la vésicule abdominale actuelle, qui répond à sa paroi postérieure au stade précédent, n'est donc plus en rapport qu'avec l'extrémité postérieure de l'organe cardio-péricardique ainsi qu'avec la courbure de l'anse digestive. Enfin, ses bords latéraux ont déjà contracté des relations intimes avec la musculature longitudinale de l'abdomen.

Tel est le dernier stade du développement embryonnaire que j'aie étudié.

Pour se rendre compte de ce qui se produit pendant la métamorphose larvaire, il suffit de supposer que le processus, commencé au dernier stade observé, continue à s'accroître après la fixation de la larve. Au fur et à mesure que la cloison abdominale s'allonge, l'organe cardio-péricardique s'éloigne davantage de son lieu de formation en continuant à exécuter son mouvement de bascule; sa paroi antérieure primitive, correspondant à la fente suivant laquelle s'ouvrait la gouttière cardiaque, s'applique intimement contre la paroi



ventrale de la cloison et devient dorsale, en même temps que les lèvres de la gouttière cardiaque se rapprochent du plan médian. La cavité cardiaque, ainsi formée, ne s'ouvre plus alors qu'à ses deux extrémités, ventrale et dorsale, primitives, devenues respectivement antérieure et postérieure. En même temps, les deux branches parallèles de l'anse digestive, continuant aussi leur mouvement de baseule, se trouvent dans un plan de plus en plus frontal, de sorte que leurs parois antérieure et postérieure primitives deviennent respectivement ventrale et dorsale.

De tout l'ensemble des faits que je viens d'exposer, aussi succinctement que possible, je ne désire, pour le moment, tirer qu'une seule conclusion: la cloison abdominale de *Archiascidia* n'est pas l'homologue de l'épicarde, tel qu'il existe chez l'oozoïde et le blastozoïde de *Clavelina*.

J'ajouterai que, ni chez l'embryon de *Archiascidia*, ni chez l'adulte, il n'existe aucune formation homologue à l'épicarde.

Avant de rechercher si la cloison abdominale de *Archiascidia* n'a pas son homologue chez certains Ascidiens, il me paraît intéressant de rappeler que, parmi les Ascidiens polyzoïques, on a signalé l'existence d'un épicarde répondant à celui de l'oozoïde et du blastozoïde de *Clavelina* (VAN BENEDEN & JULIN, SEELIGER), chez des Distomidæ (DELLA VALLE, SALENSKY, LAHILLE, HJORT, JULIN), chez des Didemnidæ (CAULLERY), chez des Diplosomidæ (SALENSKY, CAULLERY) et chez des Polyclinidæ (KOWALEVSKY, MAURICE, HJORT). Il a, en outre, été démontré, par MM. NEWSTEAD, DAMAS et moi-même, que la cavité périviscérale de *Ciona intestinalis*<sup>1</sup>, Ascidien mono-  
zoïque, n'est qu'une modification d'un épicarde, d'origine double, comme celui des Ascidiens polyzoïques que je viens d'énumérer.

Telles sont les diverses familles d'Ascidiens, chez lesquelles on a constaté l'existence de cet organe.

D'autre part, les Botryllidæ (HJORT, OKA) et les Polystyelidæ (RITTER), parmi les Ascidiens polyzoïques, n'ont pas d'épicarde, pas

<sup>1</sup> *Ciona* me paraît devoir être détaché de la famille des Ascidiidæ pour être rangé dans une famille spéciale, celle des Cionidæ. Mais, telle que je la comprends, cette famille ne correspond pas exactement à celle créée par M. LAHILLE (l. c.).

plus que les Ascidiidae<sup>1</sup>, les Cynthiidae et les Molgulidae, parmi les Ascidiens monozoïques.

En ce qui concerne les deux dernières familles que je viens de citer, les diverticules rudimentaires du fond du sac branchial, que j'ai décrits en 1899<sup>2</sup> chez les embryons de *Styelopsis grossularia* et de *Lithonephrya eugyrida*, diverticules que j'ai considérés alors comme les homologues des ébauches de l'épicarde, j'estime actuellement qu'ils n'ont nullement cette valeur morphologique. Ils sont uniquement dûs à cette circonstance que, chez l'embryon de ces Ascidiens, et surtout de *Styelopsis*, la gouttière hypobranchiale, ébauche de l'endostyle, est très profonde à son extrémité postérieure. Je reconnais bien volontiers mon erreur d'interprétation.

Quant aux Perophoridae, la question est controversée. D'après

<sup>1</sup> M. PRIZON Contributions à l'embryogénie des Ascidies simples. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 121 1895 pag. 271) parlant de *Ascidia villosa* Giard, dit, il est vrai: «Tout le long de la fente cardiaque, et appliqué contre elle à la façon d'un obturateur, se montre un autre sac, à parois épithéliales très minces. Au moment de l'apparition des premières fentes branchiales, ce sac est encore largement ouvert dans la cavité entérique de laquelle il dérive, tandis que son autre extrémité s'allonge peu à peu et se moule autour du tube digestif à la façon d'un mésentère. Par son origine, sa disposition et ses relations avec le cœur ce sac est absolument le même que l'épicarde.» — Je doute fort de l'existence de ce diverticule, non seulement parce que l'auteur n'a apporté aucune preuve en faveur de sa manière de voir, mais encore parce que, chez aucune espèce du genre *Ascidia* il n'existe de cavité périsvécérale ou périintestinale ni de mésentère, le tube digestif étant toujours logé dans la paroi du corps, à l'exception de son extrémité anale. En tout cas, en admettant qu'il existât, ce sac à parois minces, son ébauche, simple et unique d'après M. PRIZON, se trouverait interposée entre le fond du sac branchial et l'organe cardio-péricardique. Elle siègerait, par conséquent, en avant de l'organe cardio-péricardique.

Telle n'est nullement la situation de l'ébauche, double et symétrique, de l'épicarde, ni de la gouttière, unilatérale, dont je vais signaler la présence chez l'embryon de *Perophora listeri*. Ces formations, d'origine pharyngienne, apparaissent, non pas en avant, mais dorsalement par rapport à l'organe cardio-péricardique.

Je conclus: Non seulement l'existence du sac, dont parle M. PRIZON, chez *Ascidia villosa* est des plus problématiques; mais si cette formation existait, elle ne saurait être considérée comme l'homologue de l'épicarde, attendu que son ébauche procéderait d'une autre partie de la paroi postérieure du pharynx.

<sup>2</sup> Miscellanées biologiques. Paris 1899 pag. 311.

M. RITTER (*Perophora annectens*)<sup>1</sup> et M. LEFÈVRE (*P. viridis* et *Ecteinascidia turbinata*)<sup>2</sup>, il ne se forme chez le blastozoïde aucun organe comparable à l'épicaarde des Clavelinidae, tandis que M. LAHILLE représente (fig. 151, pag. 279 de son mémoire l. c.), chez le blastozoïde de *Perophoropsis Herdmani*, un tube épithélial, à paroi mince, interposé entre le cœur et la moitié droite de la cavité branchiale, tube qu'il considère comme l'homologue de l'épicaarde. Enfin, M. LEFÈVRE n'a trouvé aucune trace d'épicaarde ni chez l'embryon à l'éclosion, ni chez l'oozoïde métamorphosé de *P. viridis*.

Tel est l'état actuel de la question, à ma connaissance du moins.

Mes observations sur les blastozoïdes de *Perophora Listeri* me font très sérieusement douter de la présence d'un tube épithélial, interposé entre la cavité branchiale et le cœur, comme l'a figuré M. LAHILLE chez *Perophoropsis*. D'autre part, chez l'embryon et même chez la larve éclosée de *P. Listeri* je n'ai pu, de mon côté, constater l'existence d'une formation correspondant à l'épicaarde, d'origine double, de *Clavelina*.

J'attirerai cependant l'attention sur une particularité qu'offre la partie dorsale de la paroi postérieure du sac branchial chez l'embryon de *Perophora*, vers le moment de l'éclosion. A ce stade du développement, où chaque rangée de stigmates branchiaux des 4 paires est constituée par 7 stigmates, dont l'extrême ventral est seul imperforé, l'organe cardio-péricardique est, comme chez l'adulte, appliqué intimement contre la partie ventrale de la moitié droite de la paroi postérieure du sac branchial, qui sert de raphé cardiaque. La cavité cardiaque s'ouvre: par son orifice ventral, au niveau de l'extrémité postérieure de l'endostyle: par son orifice dorsal, vers le milieu de la paroi postérieure du pharynx, au niveau de l'extrémité pylorique de l'estomac. L'abdomen, très peu développé dans le sens antéro-postérieur, loge l'organe cardio-péricardique ainsi que la majeure partie de l'œsophage et l'estomac tout entier, ces organes se trouvant situés là au sein d'une couche de mésenchyme comprise entre l'épiderme et la paroi postérieure du pharynx. Or, sur des coupes frontales sériées, on constate que si, au niveau de l'organe cardio-péricardique, c'est-à-dire dans sa partie ventrale, la moitié droite de la paroi postérieure du pharynx n'est pas plus développée

<sup>1</sup> W. RITTER, Budding in compound Ascidians based on Studies on *Gool-siria* and *Perophora*. in: Journ. Morph. Boston Vol. 12 1896 pag. 149.

<sup>2</sup> G. LEFÈVRE, Budding in *Perophora*. *ibid.* Vol. 14 1895 pag. 367. et: Budding in *Ecteinascidia*. in: Anat. Anz. 13. Bd. 1897 pag. 473.

que sa moitié gauche, par contre, il n'en est plus de même dans sa partie dorsale, où elle se déprime en une gouttière assez profonde, ouverte dans la cavité branchiale. Les extrémités ventrale et dorsale de cette gouttière sont fermées en culs-de-sacs: la première est adossée à l'extrémité dorsale du péricarde; la seconde est exactement adossée contre la lèvre droite de la paroi ventrale de l'entrée de l'œsophage. Cette gouttière, unilatérale, occupe exactement la même situation que l'ébauche droite de l'épicarde chez l'embryon de *Clavelina*. Mais je n'ai trouvé aucun indice d'une formation semblable du côté gauche.

Si j'attire l'attention sur cette gouttière, c'est qu'il ne me paraît pas impossible qu'elle ne constitue la première ébauche de la cloison stoloniale, dont on ignore encore l'origine et le mode de développement chez les Perophoridae. S'il en est réellement ainsi, la cloison stoloniale des Perophoridae serait l'homologue de l'ébauche droite de l'épicarde des Clavelinidae.

Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, actuellement il me paraît intéressant de constater que: 1° tous les Ascidiens, tant monozoïques que polyzoïques, qui possèdent un épicarde, d'origine double (Clavelinidae, Distomidae, Didemnidae, Diplosomidae, Polyelinidae et Cionidae) ont le tube digestif, les organes sexuels et l'organe cardio-péricardique situés en arrière du sac branchial et logés dans un abdomen distinct, éventuellement (Polyelinidae) subdivisé, lui-même, en abdomen et post-abdomen; 2° à l'exception des Archiascidiidae, tous les Ascidiens, tant monozoïques que polyzoïques, qui n'ont pas d'épicarde (Botryllidae, Polystyclidae, Ascidiidae s. str., Cynthiidae et Molgulidae) ou dont l'épicarde ne serait représenté que par son ébauche droite (?) (Perophoridae), n'ont qu'un abdomen très rudimentaire, à l'état adulte du moins, car chez l'embryon de tous les Ascidiens, et il en est de même chez le blastozoïde de tous les Ascidiens polyzoïques, l'ébauche du tube digestif est, comme l'organe cardio-péricardique, située manifestement en arrière du pharynx, pendant une période plus ou moins longue du développement. Je reviendrai sur cette question, lorsque je parlerai de l'abdomen des Ascidiens.

Ces faits établis, recherchons à quoi correspondent, chez les autres Ascidiens, ces formations péribranchiales, qui,



au cours de l'ontogénèse de *Archiascidia*, constituent ce que j'ai appelé sacs péribranchiaux gouttières péribranchiales, culs-de-sacs abdominaux, vésicule et cloison abdominales.

a) Le 1<sup>er</sup> stade que j'ai décrit est commun à tous les Ascidiens. Il est caractérisé par le fait que les seules formations péribranchiales existantes sont les deux sacs péribranchiaux, consistant en deux tubes sagittaux, interposés, vers le milieu de la longueur du pharynx, entre sa paroi latérale et l'épiderme. Comme chez *Archiascidia*, chez l'embryon de tous les autres Ascidiens, chacune des parois latérales du pharynx est ainsi primitivement subdivisée en une zone antérieure, une zone moyenne, qui est seule en rapport avec le sac péribranchial correspondant; enfin, une zone postérieure, qui se continue avec la paroi postérieure de l'organe.

La seule différence que l'on constate, c'est que, chez les uns, chaque sac péribranchial communique avec l'extérieur par un orifice péribranchial propre, tandis que chez les autres, les deux sacs péribranchiaux s'ouvrent par un seul orifice commun, futur orifice cloacal (Cynthiidae, Molgulidae, Botryllidae<sup>1</sup> et probablement Polystyelidae).

Cet état de subdivision du pharynx et de développement des formations péribranchiales est, comme je vais le démontrer, l'état définitif réalisé chez tous les Ascidiens, autres que *Archiascidia*, qui, comme lui, sont pourvus de deux paires de fentes branchiales seulement. C'est ce que prouvent mes recherches sur *Clavelina*, *Distaplia* et *Perophora*.

Il résulte, en effet, de l'exposé que j'ai fait ailleurs (l. c.) du développement de la région stigmatique du sac branchial de *Clavelina*, *Perophora* et *Distaplia* que: 1° quelle que soit l'extension que prenne la région stigmatique dans le sens antéro-postérieur, par suite de l'augmentation du nombre des rangées transversales de stigmates, les extrémités antérieures des stigmates de la rangée antérieure, ainsi que les extrémités postérieures des stigmates de la rangée postérieure correspondent toujours respectivement au bord antérieur et au bord postérieur des sacs péribranchiaux primitifs;

<sup>1</sup> D'après des observations que j'ai faites sur le développement embryonnaire de *Botrylloides rubrum* H. M. Edw. et d'un *Botryllus*, assez commun à Wimereux, que mon excellent ami, M. le Prof. A. GIARD, appelle *B. sulphureus*.

2° par conséquent, la réduction que semblent subir, au cours de l'ontogenèse, les zones antérieure et postérieure, astigmatiques, des parois latérales du pharynx n'est qu'apparente et relative; elle est la simple conséquence d'une inégalité de croissance des trois zones, dans le sens de la longueur du sac branchial: seule la zone moyenne s'accroît, à la fois en avant et en arrière, par suite de l'allongement, éventuellement suivi de la division, des stigmates des rangées transversales primitives.

Cette interprétation des données fournies par l'étude du développement est d'ailleurs confirmée par les dispositions anatomiques réalisées chez l'adulte de *Clavelina*, de *Distaplia* et de *Perophora*, où il persiste, dans l'étendue des parois latérales du sac branchial, en avant comme en arrière de la région stigmatique, une zone astigmatique plus ou moins étendue. L'antérieure, ou zone prébranchiale, correspond à la zone astigmatique antérieure de *Archi-ascidia*. La zone postérieure, comprise entre la limite postérieure de la région stigmatique et la limite postérieure de la paroi latérale du pharynx, correspond à la zone astigmatique postérieure de *Archi-ascidia*. Elle se continue avec la paroi postérieure, astigmatique, du pharynx.

b) Mais, plus tard, il se forme chez *Archi-ascidia*, dans l'étendue de la zone postérieure des parois latérales du pharynx, deux diverticules des sacs péribranchiaux, que j'ai appelés gouttières péribranchiales, et qui ne s'étendent pas au delà de la limite postérieure de ces parois latérales. Cette seconde étape du développement des formations péribranchiales est atteinte à la fin du 3<sup>e</sup> stade que j'ai décrit. A ce moment, de la totalité des parois latérales du pharynx, seule leur zone antérieure n'est pas entourée par les formations péribranchiales.

Cette disposition du pharynx et des formations péribranchiales est l'état définitif réalisé chez les Ascidiidae, les Cionidae et les Molgulidae, tous Ascidiens pourvus de 3 paires de fentes branchiales donnant naissance à 6 paires de protostigmates. Comme nous le verrons, elle n'est que transitoire chez les Cynthiidae, Botryllidae et Polyclinidae, qui sont aussi pourvus de 3 paires de fentes branchiales, mais donnant naissance à plus de 6 paires de protostigmates.

Or, de mes recherches sur le développement de la branchie

(l. c.), aussi bien que de celles de MM. DE SÉLYS, DAMAS et WILLEY, je crois, en effet, pouvoir conclure :

1° Les deux premières paires de fentes branchiales, chez tous les Ascidiens qui en possèdent 3 paires, se développent au niveau de la zone moyenne des parois latérales du pharynx. Elles correspondent aux deux seules paires qui se forment chez *Clavelina*, *Distaplia*, *Perophora* et *Archiascidia*, et la région des cavités péribranchiales où elles apparaissent correspond aux sacs péribranchiaux de *Archiascidia*.

2° La 3<sup>me</sup> paire de fentes branchiales, la paire postérieure, qui naît beaucoup plus tardivement, se forme au niveau de la zone postérieure des parois latérales du pharynx, et la région des cavités péribranchiales où elles apparaissent correspond aux gouttières péribranchiales de *Archiascidia*.

3° Contrairement à ce qui a lieu chez les Ascidiens pourvus de 2 paires de fentes branchiales seulement, chez les formes qui en ont 3 paires la disparition de la zone astigmatique postérieure des parois latérales du pharynx est réelle. — Quant à la réduction de la zone astigmatique antérieure elle n'est, chez eux aussi, qu'apparente et relative.

Cette interprétation des données fournies par l'étude du développement est confirmée par les dispositions anatomiques réalisées chez l'adulte des Aseidiidæ, Cionidæ et Molgulidæ. En effet, chez ces Ascidiens, il persiste, comme chez *Archiascidia*, *Clavelina*, *Distaplia* et *Perophora*, en avant de la région stigmatique du sac branchial, une zone astigmatique antérieure (zone prébranchiale); mais, par contre, la zone astigmatique postérieure des parois latérales du pharynx, n'existe plus. Elle disparaît lorsque se perfore la 3<sup>me</sup> paire de fentes branchiales. Enfin, la région du sac branchial qui, à droite et à gauche du sillon rétropharyngien, est dépourvue de stigmates, représente la seule paroi postérieure du pharynx des Ascidiens pourvus de 2 paires de fentes branchiales.

Les parties postérieures des cavités péribranchiales, dans l'étendue desquelles se développe la 3<sup>me</sup> paire (postérieure) de fentes branchiales, chez les Ascidiens pourvus de 3 paires de ces formations, sont donc les homologues des gouttières péribranchiales de l'embryon de *Archiascidia*; les parties de leurs cavités péribranchiales, dans l'étendue desquelles se forment les 2 premières paires de fentes branchiales — au même titre que les cavités péri-

branchiales, tout entières, des Ascidiens pourvus de 2 paires de fentes branchiales seulement — sont les homologues des sacs péribranchiaux de l'embryon de *Archiascidia*.

Mais, tandis que, chez *Archiascidia*, les gouttières péribranchiales se distinguent très nettement des sacs péribranchiaux, notamment par l'exiguïté de leur lumière, chez les Ascidiens pourvus de 3 paires de fentes branchiales, leurs homologues ne constituent que de simples expansions des sacs péribranchiaux primitifs, dont ils ne se distinguent par aucun caractère. Cette différence est en corrélation avec le fait que, chez ces Ascidiens, il se forme ultérieurement des stigmates branchiaux dans l'étendue des gouttières péribranchiales, tandis que chez *Archiascidia* il ne s'en formera jamais, les gouttières péribranchiales disparaissant même, à la fin de la vie embryonnaire, par résorption de leurs parois épithéliales.

c) Une 3<sup>ème</sup> étape du développement des formations péribranchiales est atteinte, chez *Archiascidia*, à la fin du 4<sup>ème</sup> stade que j'ai décrit. Elle est caractérisée par le fait que les extrémités postérieures des gouttières péribranchiales se sont accolées, dans le plan médian, en arrière de la paroi postérieure du pharynx. Ces culs-de-sacs abdominaux, comme je les appelle, sont séparés par un mince méso postérieur et médian. Enfin, chaque cul-de-sac constitue, avec la gouttière péribranchiale correspondante, une formation unique.

Cette 3<sup>ème</sup> étape du développement des formations péribranchiales de l'embryon de *Archiascidia* est la disposition définitive réalisée chez les Botryllidæ, les Polystyelidæ et les Cynthiidæ.

Dans toutes les formes appartenant à ces trois familles, la partie postérieure de chacune des cavités péribranchiales n'entoure pas seulement la partie postérieure de la paroi latérale, correspondante, du sac branchial (zone postérieure), comme c'est le cas chez les Ascidiidæ, les Ciomidæ et les Molgulidæ; mais elle s'étend en arrière de la paroi postérieure du pharynx, comme c'est le cas pour chacun des culs-de-sacs abdominaux de *Archiascidia*.

De même que les deux culs-de-sacs abdominaux de l'embryon de *Archiascidia*, de même les extrémités postérieures, post-pharyngiennes, des cavités péribranchiales des Botryllidæ, des Polystyelidæ et des Cynthiidæ sont séparées par un méso postérieur



et médian, très mince et sagittal, qui prend insertion le long du sillon rétropharyngien, sur la paroi postérieure du pharynx.

Les auteurs qui se sont occupés de l'étude du développement des *Cynthiidae*, des *Botryllidae* et des *Polystyelidae* ont appelé diverticules postérieurs des cavités péribranchiales toute la partie de ces cavités, située en arrière de l'orifice cloacal. Ces diverticules comprennent, en réalité, deux parties: l'une, pharyngienne, correspondant aux gouttières péribranchiales; l'autre, post-pharyngienne ou abdominale, correspondant aux euls-desacs abdominaux de *Archiascidia*. Leur développement nous est connu: chez l'oozoïde des *Botryllidae*, par les observations de M. PIZON<sup>1</sup>; chez le blastozoïde des *Botryllidae*, par les études de MM. PIZON (l. c.), HJORT<sup>2</sup> et OKA<sup>3</sup>; chez le blastozoïde des *Polystyelidae*, par les recherches de M. RITTER (l. c.); enfin, chez les *Cynthiidae*, par les observations de M. PIZON<sup>4</sup> et par mes propres recherches (l. c.). J'ajouterai que MM. HJORT<sup>5</sup> et RITTER (l. c.) ont démontré — à juste titre selon moi — que ces formations ne sont nullement homologues à l'épicarde de *Clavelina*, contrairement à l'opinion défendue par M. PIZON<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> A. PIZON, Histoire de la blastogénèse chez les *Botryllidés*. in: Ann. Sc. N. Tome 14 1893.

<sup>2</sup> J. HJORT, Über den Entwicklungscyclus der zusammengesetzten Ascidiën. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 10. Bd. 1893 pag. 584.

<sup>3</sup> A. OKA, Über die Knospung der *Botrylliden*. in: Zeit. Wiss. Z. 54. Bd. 1892 pag. 521.

<sup>4</sup> A. PIZON, Contributions à l'embryogénie des *Ascidies* simples. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 121 1895 pag. 270.

<sup>5</sup> J. HJORT, Germ-layer Studies based upon the development of *Ascidians*. in: Den Norske Nordh. Expedit. 1896.

<sup>6</sup> A en croire M. PIZON, chez l'embryon de *Cynthia morus* et des *Botryllidae* qu'il a étudiés, la cavité cloaco-péribranchiale et, par conséquent, ses diverticules postérieurs (périviscéraux, comme il les appelle) seraient d'origine endodermique et se formeraient aux dépens de la paroi du futur sac branchial. Cette manière de voir est en opposition formelle avec tout ce que nous connaissons aujourd'hui de positif concernant l'origine des cavités péribranchiales chez l'embryon de tous les autres *Ascidien*s. Elle est aussi en opposition avec mes observations personnelles sur le développement de l'embryon des *Cynthiidae* et des *Botryllidae*. J'ajouterai que la lecture des publications de M. PIZON ne saurait convaincre personne de l'exactitude de son interprétation. En effet, en ce qui concerne *Cynthia morus*, il ne nous a fourni que de brèves affirmations. Pour ce qui regarde les *Botryllidae*, le stade le plus jeune, qu'il décrit, de la formation des cavités péribranchiales chez l'embryon (pag. 68, l. c.) est censé se rapporter à «une très jeune larve de *Botryllus violaceus*, qui ne porte

Chez les Cynthiidae, les Botryllidae et les Polystyelidae, les diverticules postérieurs des cavités péribranchiales communiquent avec la cavité branchiale, par l'intermédiaire de stigmates, non

encore que les traces de deux stigmates branchiaux». Pourtant les figures destinées à illustrer ce stade (Pl. 5 fig. 66 à 69) ne me paraissent démontrer qu'une chose, c'est que la larve, qui les a fournies, possédait manifestement des stigmates branchiaux perforés. Or, les ébauches des cavités péribranchiales (invaginations péribranchiales de l'ectoderme, apparaissent chez l'embryon de tous les Ascidiens, longtemps avant la perforation des fentes branchiales, à une phase que M. PIZON n'a pas observée. Chez l'embryon des Botryllidae que j'ai étudiés (*Botrylloides rubrum* et *Botryllus sulphureus*), les ébauches des deux cavités péribranchiales procèdent d'une invagination unique et médiane de l'ectoderme, comme je l'ai constaté chez les Molgulidae et les Cynthiidae (l. c.). En outre, cet orifice d'invagination se comporte comme je l'ai observé chez tous les autres Ascidiens dont la formation de l'orifice cloacal s'accomplit avant l'éclosion de la larve (*Perophora*, *Distaplia*, Molgulidae et *Styelopsis*), à savoir que ses lèvres s'accolent si intimement qu'elles paraissent soudées. Cette sorte de soudure est précisément la plus complète au stade que décrit M. PIZON (l. c. pag. 68) et elle est telle que les cavités péribranchiales ne semblent plus communiquer avec l'extérieur, mais uniquement avec la cavité branchiale, par l'intermédiaire des fentes ou des stigmates branchiaux. Leurs parois semblent alors constituer des diverticules, multiples et fusionnés, de la paroi branchiale. Pour s'assurer que ce n'est qu'une apparence, il faut avoir suivi tous les stades précédents, ce que n'a certes pas fait M. PIZON.

A propos du développement de l'orifice cloacal chez l'embryon des Botryllidae, je ne puis m'empêcher de relever une erreur colossale commise par M. PIZON, lorsque, parlant (pag. 85 et 86 l. c.) des deux orifices (buccal et cloacal) «situés tous les deux sur la ligne médiane», il dit: «Ces deux orifices rappellent évidemment ceux qui existent à l'état permanent chez les Appendiculaires, ceux que METSCHNIKOFF, KROHN, KOWALEVSKY et KUPFFER (*Ascidia mammillata*), VAN BENEDEN et JULIN (*Phallusia scabroïdes*) ont décrit chez diverses espèces d'Ascidies simples et dont la durée n'est que transitoire chez ces espèces. Les phénomènes que présentent les Botrylles, quant à ces deux orifices, sont loin d'être les mêmes que ceux qui ont été décrits par les naturalistes que je viens de citer. En premier lieu, ces orifices ne sont pas dorsaux-latéraux comme chez les Appendiculaires ou les Phallusies; ils sont situés à la suite l'un de l'autre sur la ligne médio-dorsale, c'est-à-dire qu'ils sont, l'un antérieur, l'autre postérieur; 2° Ils ne s'avancent jamais l'un vers l'autre pour se fusionner en un orifice unique, comme KOWALEVSKY, KROHN et VAN BENEDEN l'ont vu chez les Ascidies simples; ils constituent les orifices définitifs de la larve.»

M. PIZON, non seulement n'a rien compris des descriptions données par les auteurs qu'il cite concernant la formation de l'orifice cloacal, mais en outre — et ceci me paraît une énormité — il a pensé que les orifices buccal et cloacal des Ascidiens sont les homologues des deux orifices péribranchiaux externes des Appendiculaires ainsi que de ceux des embryons de *Phallusia mammillata* et de *Ph. scabroïdes*. Il a même, comme il le répète plus loin, «recherché en vain la disparition de ces derniers (des orifices buccal et cloacal

seulement dans l'étendue de la zone postérieure des parois latérales. c'est-à-dire de leur partie pharyngienne (goussières péribranchiales) mais aussi dans l'étendue de la paroi postérieure du sac branchial, c'est-à-dire de leur partie post-pharyngienne (culs-de-sacs abdominaux).

Si les idées que je défends concernant les homologues de ces deux parties constitutives des diverticules postérieurs, sont exactes, il faut: 1° qu'elles se forment successivement au cours de l'ontogénèse; 2° que les Cynthiidae, les Botryllidae et les Polystyelidae soient pourvus de 3 paires de fentes branchiales au moins; 3° enfin, que non seulement la 3<sup>ème</sup> paire de fentes branchiales se forme à l'extrémité postérieure des parois latérales du pharynx avant que les culs-de-sacs abdominaux ou post-pharyngiens soient formés, mais encore que les protostigmates constituant les ébauches des stigmates branchiaux de la partie post-pharyngienne se distinguent nettement, par leur mode de formation, de ceux qui constituent les ébauches des stigmates de la partie pharyngienne des diverticules postérieurs des cavités péribranchiales.

Toutes ces conditions sont réalisées dans le développement de la région stigmatique du sac branchial, chez *Styelopsis grossularia*, d'après mes études (l. c.). Ces recherches ont démontré, en effet:

1° La 3<sup>ème</sup> paire de fentes branchiales apparaît dans la zone postérieure des parois latérales du pharynx et elle y forme deux premières paires de protostigmates, essentiellement suivant le même processus qui s'accomplit chez tous les autres Ascidiens pourvus de 3 paires de fentes branchiales. Ces protostigmates de première formation siègent donc dans la partie pharyngienne des diverticules postérieurs.

2° Dans la suite de l'ontogénèse, très tardivement, longtemps après la métamorphose larvaire, la partie post-pharyngienne des cavités péribranchiales se forme de la même façon que les culs-de-sacs abdominaux de l'embryon de *Archiascidia*. En même temps il s'y développe des protostigmates, qui procèdent aussi, il est vrai, des fentes branchiales de la 3<sup>ème</sup> paire, mais qui naissent par un processus spécial, que j'ai fait connaître. Ces protostigmates, que j'ai appelés surnuméraires, en considération même de leur genèse spéciale, n'ont pas leurs correspondants chez les Ascidiidae, les Cionidae et les Molgulidae.

ou leur rapprochement et leur fusion sur la ligne médio-dorsale, tels que VAN BENEDEEN et JULIN les ont observés chez les Phallusies sic>!!

Par contre, ils existent chez les Botryllidæ et les Polystyelidæ, d'après les recherches de M. GARSTANG<sup>1</sup>. Toutefois ils ne se forment pas par autant d'ébauches distinctes, comme le pense cet auteur. Chez les Botryllidæ du moins, d'après mes recherches, les choses se passent absolument comme chez *Styelopsis*.

Enfin, chez les Cynthiidæ, les Botryllidæ et les Polystyelidæ, les diverticules postérieurs des cavités péribranchiales donnent encore lieu à une formation péribranchiale qui est propre aux représentants de ces trois familles d'Ascidien seulement. Je veux parler de la cavité périsvécérale, qu'il vaudrait mieux appeler cavité péri-intestinale. Ce sont des dépendances des cavités péribranchiales, et tout spécialement de la gauche, qui, entourant le tube digestif, ne le laissent rattaché à la paroi du corps que par un mince mésentère.

Cette cavité péri-intestinale est une formation péribranchiale propre aux Botryllidæ, aux Polystyelidæ et aux Cynthiidæ; elle est d'ordre secondaire et n'a son homologue ni chez *Archiascidia*, ni chez aucun autre Ascidien.

d) La dernière étape du développement des formations péribranchiales chez *Archiascidia* est caractérisée par le fusionnement des euls-de-sacs abdominaux pour constituer la vésicule abdominale, qui, à son tour, s'allonge pour former la cloison abdominale.

Cette étape, qui n'est en connexion qu'avec l'allongement de l'abdomen et le changement de position de l'organe cardio-péricardique et de l'anse digestive, est propre à *Archiascidia*. J'ai pourtant fait ressortir précédemment combien elle offre d'analogie avec ce qui se passe chez *Clavelina*, quand le sac épicaudique s'allonge lors de la croissance de l'abdomen.

e) Enfin, conclusion générale de toute cette étude, si les gouttières péribranchiales et éventuellement les euls-de-sacs abdominaux de l'embryon de *Archiascidia* trouvent leurs homologues chez les Ascidien pourvus de 3 paires de fentes branchiales mais à abdomen réduit, par contre chez ces derniers ces formations ne représentent, à mon avis, que des états atrophiques de la cloison abdominale de *Archiascidia*. Cette atrophie s'est accompagnée de la perte,

<sup>1</sup> W. GARSTANG, On the development of the stigmata in Ascidians. in: Proc. R. Soc. London Vol. 51 1892 pag. 505—513.



plus ou moins complète, de sa fonction primitive, la gemmation, en même temps que d'une adaptation à une fonction nouvelle, la respiration, par perforation de stigmates branchiaux. Si, comme je le suppose, *Archiascidia* est polyzoïque, la fonction primitive de sa cloison abdominale, la gemmation, ne s'est maintenue dans les ébauches de cet organe, concurremment avec la nouvelle fonction acquise, la respiration, que chez les Botryllidæ et les Polystyelidæ.

Ceci m'amène à parler de l'abdomen des Ascidiens.

Nous avons vu qu'à la fin de la 1<sup>ère</sup> étape du développement des formations péribranchiales (sacs péribranchiaux), chez tous les Ascidiens, il existe, en arrière du pharynx, un court abdomen, indistinct extérieurement, et contenant: ventralement les ébauches de l'organe cardio-péricardique; dorsalement l'anse digestive en voie de formation. Ces organes abdominaux sont logés dans du mésenchyme, qui les unit à la fois à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps. Ils y sont placés dans un plan sagittal.

Lorsque, chez *Archiascidia*, la 2<sup>ème</sup> étape du développement des formations péribranchiales (gouttières péribranchiales) est atteinte, la disposition générale des organes est restée la même.

Or, c'est, dans ses traits essentiels, la disposition définitive des organes réalisée chez les Perophoridæ, les Ascidiidæ et les Molgulidæ. Chez eux, en raison de l'absence d'épicarde et de cloison abdominale, tels qu'ils existent plus tard respectivement chez les embryons des Clavelinidæ, Distomidæ, Didemnidæ, Diplosomidæ, Polyclinidæ et Cionidæ, et chez celui de *Archiascidia*, l'organe cardio-péricardique et l'anse digestive, ne pouvant s'accroître frontalement en arrière du sac branchial, le font sagittalement, au sein de la large bande de mésenchyme qui les unit à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps. L'organe cardio-péricardique, qui s'allonge moins que la paroi postérieure du pharynx, reste seul entièrement situé en arrière du sac branchial. L'anse digestive, qui s'accroît beaucoup plus que ne le fait la paroi postérieure du pharynx, décrit des sinuosités plus ou moins prononcées, en même temps qu'elle se trouve reportée plus ou moins complètement dans la région thoracique ou pharyngienne avec la bande de mésenchyme qui l'unit à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps et dans laquelle elle est logée, en réalité, bien qu'elle semble l'être dans la paroi du corps.

Chez les Perophoridæ, l'anse digestive, qui s'allonge relativement

moins que chez les Ascidiidæ et les Molgulidæ, tout en s'accroissant plus que la paroi postérieure du pharynx, décrit peu de sinuosités, en même temps que l'œsophage et l'estomac restent situés en arrière du pharynx, constituant encore, avec l'organe cardio-péricardique, un très court abdomen. Chez les Molgulidæ et les Ascidiidæ, au contraire, l'anse digestive, qui s'allonge en général beaucoup plus, décrit un trajet beaucoup plus sinueux et finit par se trouver, tout entière, située sur l'une des faces latérales du pharynx, le plus souvent sur sa face gauche, de sorte que l'abdomen, extrêmement court, ne loge plus que l'organe cardio-péricardique.

La réduction de l'abdomen chez les formes dépourvues d'épiscarde et de cloison abdominale est donc dûe, en dernière analyse, à la seule absence de ces organes. Quant au fait que l'anse digestive passe, chez eux, peu à peu et plus ou moins complètement, de l'abdomen dans la région pharyngienne ou thoracique, il n'est nullement la conséquence de l'allongement antéro-postérieur du sac branchial, mais bien d'une inégalité de croissance entre le tube digestif et la paroi postérieure du pharynx.

Indépendamment des preuves que l'étude des stades successifs de l'ontogenèse fournit en faveur de cette manière de voir, j'en trouve une des meilleures, dans les dispositions réalisées chez les seuls Ascidiidæ connus, dont le tube digestif ne siège pas sur les côtés du sac branchial: je veux parler des genres *Corynascidia* et *Hypobythius*, que nous ont fait connaître MM. HERDMAN et MOSELEY<sup>1</sup>. Chez *Corynascidia*, en effet — et il en est de même chez *Hypobythius* — la paroi postérieure du pharynx a pris un accroissement considérable dans le sens dorso-ventral ou sagittal, tandis que l'anse digestive s'est relativement très peu accrue. Or, non seulement elle a conservé la forme primitive d'une simple anse à branches parallèles et sagittales, mais elle est restée, tout entière, dans sa situation primitive, appliquée contre la partie dorsale de la paroi postérieure du pharynx<sup>2</sup>.

Chez les Botryllidæ, les Polystyelidæ et les Cynthiidæ, enfin,

<sup>1</sup> W. HERDMAN, Challenger's Report Z. Vol. 6 1882 pag. 186 et 227.

MOSELEY, On two new forms of deep-sea Ascidiæ. in: Trans. Linn. Soc. 2 Vol. 1 1876 pag. 287.

<sup>2</sup> La fig. 2 Pl. 25 (l. c.) démontre, en effet, que l'anse digestive n'est pas, comme le dit M. HERDMAN, située contre la paroi dorsale du sac branchial, attendu que, à l'exception de sa portion anale, elle est, tout entière, placée en arrière du raphé dorsal.

qui n'ont pas plus d'épicarde ni de cloison abdominale que les Perophoridae, les Ascidiidae et les Molgulidae, la disposition générale des organes abdominaux primitifs (organe cardio-péricardique et tube digestif) reste essentiellement la même que chez ces derniers, avec cette différence toutefois que la bande de mésenchyme qui les unissait primitivement à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps, avec lesquelles elle formait un tout largement continu, se sépare secondairement de ces parois, aux quelles elle ne reste rattachée que par le méso postérieur médian et par le mésentère, en même temps qu'elle constitue une mince couche vascularisée, autour du tube digestif. Ce processus est la conséquence de la formation des culs-de-sacs abdominaux et de la cavité péri-intestinale, toutes dépendances des cavités péribranchiales primitives.

Quant aux organes sexuels, chez tous les Ascidiens, ils se forment aux dépens du mésenchyme de la paroi du corps et persistent dans cette situation primordiale, sans jamais s'en séparer.

8. La disposition et la subdivision du tube digestif chez *Archiascidia* sont les mêmes que chez *Clavelina*. Pour ce qui concerne le mode de développement de ses deux branches chez l'embryon, ainsi que les changements qui s'opèrent progressivement dans leur situation, je me bornerai à renvoyer à ce que j'en ai dit en décrivant les stades successifs du développement des formations péribranchiales, sous le litt. 7, pag. 518 et suivantes.

Mais un fait intéressant, sur lequel je dois insister parce qu'il prouve que, sous ce rapport encore, *Archiascidia* est une forme très primitive, c'est que la disposition, si simple, de la glande intestinale chez l'adulte est exactement celle que M. WILLEY<sup>1</sup> a figurée chez une jeune *Ciona* fixée et encore pourvue des deux premières paires de fentes branchiales seulement (Planche 30 fig. 5 du mémoire). Je puis d'ailleurs confirmer l'entière exactitude de la figure donnée par M. WILLEY.

Ce stade, transitoire, du développement de la glande intestinale chez *Ciona* est l'état définitif, permanent, de cet organe chez *Archiascidia* adulte.

Il y aurait lieu de rechercher si, comme je le suppose, cette disposition est constante chez les jeunes Ascidies fixées.

9. Un autre caractère primitif, que présente *Archiascidia* concerne la disposition et la constitution de ses organes sexuels, tant mâles que femelles.

<sup>1</sup> A. WILLEY, Studies on the Protochordata. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 34 1893 pag. 317.

Tubuleux, rectilignes et médio-dorsaux, ils sont, l'un et l'autre, dépourvus de toute lobulation. Ils représentent, en fait, à l'état permanent et définitif, un stade, transitoire, du développement de ces organes chez les autres Ascidiens. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer la description, que j'ai donnée plus haut, de l'organe sexuel mâle, de l'ovaire et de l'oviducte de *Archiascidia* d'une part, avec la disposition de ces organes chez *Clavelina* adulte, et d'autre part, avec les faits que nous avons exposés, M. ED. VAN BENEDEX et moi, concernant leur développement chez *Perophora Listeri*, *Phallusia scabroides* et *Clavelina Rissoana*<sup>1</sup>. Par sa disposition et sa structure, l'organe sexuel femelle de *Archiascidia* est aussi simple, aussi primitif que celui de *Clavelina*. Quant à l'organe sexuel mâle, avec son testicule unilobulé, il est plus primitif que celui de *Clavelina* adulte. Comme chez la plupart des Didemniidæ (*Didemnum*, *Didemnoïdes*, *Leptoclinum*), il représente, à l'état permanent, la disposition réalisée, au début du développement de l'organe, chez les autres Ascidiens étudiés jusqu'à ce jour.

Enfin, la formation particulière, que j'ai décrite plus haut sous le nom de repli placentaire, ainsi que le mode de fixation des embryons sur ce repli sont aussi, à mon avis, un autre argument en faveur de mon opinion, à savoir que *Archiascidia* est une forme très primitive parmi les Tuniciers. Une disposition semblable se trouve, en effet, réalisée chez les Salpidæ. Or, mes études sur le développement de la branchie des Salpes m'ont amené à conclure que ces Tuniciers sont les plus proches des Appendiculaires, qu'ils dérivent directement de formes organisées à la façon de ces dernières<sup>2</sup>.

10. L'organe cardio-péricardique de *Archiascidia* est disposé comme chez *Clavelina*.

L'étude que j'ai faite de son développement chez *Archiascidia* confirme mes observations, encore inédites, relatives à l'embryon de *Distaplia magnilarva* et de *Clavelina Rissoana*.

Chez ces trois espèces, la première ébauche de l'organe cardio-péricardique est double et d'origine endodermique. Elle procède de deux épaisissements, symétriques, de l'épithélium de l'extrémité ventrale de la paroi postérieure du pharynx. Cette ébauche double apparaît au stade où commencent à se former les deux invaginations péribranchiales. Plus tard, ces deux petites

<sup>1</sup> ED. VAN BENEDEX & CH. JULIN, Recherches sur la Morphologie des Tuniciers. in: Arch. Biol. Tome 6 1886 pag. 327 et pag. 414.

<sup>2</sup> l. c. pag. 607.



masses cellulaires, pleines, se séparent de leur lieu de formation, s'isolent et, se creusant, l'une et l'autre, d'une petite cavité, s'accrochent intimement dans le plan médian, sous l'extrémité ventrale de la paroi postérieure du pharynx. C'est la disposition qui se trouve réalisée chez l'embryon de *Archiascidia*, au stade, décrit plus haut, de la formation des sacs péribranchiaux. Pour ce qui concerne la suite du développement de l'organe cardio-péricardique chez *Archiascidia*, je me bornerai à renvoyer à ce que j'ai dit en décrivant les stades successifs du développement de la cloison abdominale<sup>1</sup>.

11. Il est une dernière question qui doit nous occuper.

*Archiascidia neapolitana* est-elle une forme monozoïque ou bien une forme polyzoïque?

Cette question semble, il est vrai, n'avoir guère d'importance au point de vue de la détermination de la place qu'il faut attribuer à notre espèce nouvelle dans la classification des Ascidiens. On sait, en effet, actuellement que, non seulement chez les Tuniciers, mais encore dans d'autres groupes naturels du règne animal, certaines formes se reproduisent par bourgeonnement tandis que d'autres, assez voisines

<sup>1</sup> Chez *Clavelina Rissoana* et *Distaplia magnilarva*, le fusionnement des deux ébauches de l'organe cardio-péricardique est un peu plus précoce que chez *Archiascidia*, en ce sens qu'il s'est déjà produit au moment où se perforent les deux paires de fentes branchiales.

Bien que ce sujet ne rentre pas directement dans le cadre de la présente notice, j'ajouterai que mes études récentes relatives au développement de l'organe cardio-péricardique et de l'épicarde de l'embryon de *Distaplia magnilarva* et de *Clavelina Rissoana* m'ont démontré que, contrairement à l'opinion que nous avons défendue naguère, M. ED. VAN BENEDEN et moi, en ce qui concerne *Clavelina* (Recherches sur la morphologie des Tuniciers 1886) et contrairement à celle que j'ai soutenue concernant *Distaplia* (Recherches sur la blastogénèse chez *Distaplia*. in: C. R. Congrès Internat. Z. Leyde 1895, il n'existe, chez ces Ascidiens, aucune relation génétique directe entre l'organe cardio-péricardique et l'épicarde. Les deux ébauches, creuses, de l'épicarde naissent, à droite et à gauche, du fond du sac branchial, non loin, il est vrai, du lieu d'origine des deux ébauches, pleines, de l'organe cardio-péricardique, mais plus dorsalement et longtemps après que ces dernières. non seulement se sont détachées de leur lieu de formation, mais se sont fusionnées en un organe creux et unique. Chez l'embryon de *Clavelina*, les deux ébauches de l'épicarde se montrent quand les deux paires de fentes branchiales, non seulement sont perforées, mais se sont déjà allongées dorso-ventralement, c'est-à-dire à un stade voisin de celui que représente la fig. 9, pag. 561, de ma notice (l. c.). Chez *Distaplia*, elles apparaissent quand les deux paires de fentes branchiales, perforées, se sont déjà notablement allongées, parallèlement à la paroi dorsale de l'embryon, soit à un stade voisin de celui que représente la fig. 30, pag. 584, de ma notice (l. c.).

pour être rangées dans la même famille, ne se reproduisent que par voie sexuelle<sup>1</sup>. Néanmoins, je désire traiter encore ce point.

Lorsque l'on voit, côte à côte et parfois sur un espace relativement restreint, plusieurs et même d'assez nombreux individus de *Archiascidia neapolitana*, on est tenté de considérer l'espèce comme polyzoïque et de la ranger parmi les Ascidiés sociales. Ce serait peut-être une erreur, mais je n'en suis pas certain.

En effet, en dépit de recherches minutieuses, je ne suis jamais parvenu à trouver la moindre trace de stolon entre individus voisins. Toujours ils se montraient isolés les uns des autres et on pouvait les détacher dans toute leur intégrité. Ce n'est, il est vrai, pas une raison suffisante, attendu qu'il se pourrait qu'après avoir pris naissance, côte à côte, par bourgeonnement, sur un stolon commun très court, ils se fussent secondairement séparés, par atrophie du stolon. D'autre part je n'ai jamais trouvé de blastozoïde en voie de développement.

J'ai cherché à trancher la question d'une autre façon.

L'embryon de *Archiascidia* possède, comme celui des autres Ascidiens, trois papilles adhésives. Or, sur les coupes sériées de deux spécimens que j'ai examinés, j'ai trouvé, au niveau de la surface de fixation, trois diverticules de l'épiderme, dont les extrémités montraient des épaissemens, très marqués, de l'épithélium sub-tunical, correspondant sans aucun doute aux trois papilles adhésives de l'embryon. Mais les 5 autres individus, dont j'ai débité l'abdomen en coupes sériées, ne montraient pas cette disposition au niveau de la surface de fixation. Toute trace des papilles adhésives avait-elle disparu chez eux, ou bien ces individus étaient-ils des blastozoïdes? C'est ce que je ne sais pas.

J'ignore donc si *Archiascidia* est monozoïque ou polyzoïque.

Mais si nous admettons — ce qui me paraît très probable — que cet Ascidien est polyzoïque, la vésicule interne des bourgeons qu'il produit ne peut provenir que de l'extrémité postérieure de la

<sup>1</sup> Voir à ce propos: F. LAHILLE, Recherches sur les Tuniciers des côtes de France. Toulouse 1890. — ED. VAN BENEDEEN, Les genres *Ecteinascidia* Herdm., *Rhopalea* Phil. et *Sluiteria* nov. gen. in: Bull. Acad. Sc. Belg. 3<sup>e</sup> Tome 14 1887. — W. A. HERDMAN, On the genus *Ecteinascidia*. in: Trans. Biol. Soc. Liverpool Vol. 5 1890.

Dans une prochaine publication, je ferai connaître deux espèces nouvelles de Clavelinidæ, découvertes dans le Golfe de Naples et qui, comme *Rhopalea*, ne se reproduisent que par voie sexuelle, bien qu'elles soient très voisines de *Clavelina*.

cloison abdominale, prolongée dans un court stolon. Elle serait donc d'origine ectodermique, comme c'est le cas dans les bourgeons des Botryllidæ et probablement des Polystyelidæ. En outre, étant donné que les deux ébauches de la cloison abdominale de *Archiascidia* procèdent des saes péribranchiaux de l'embryon, le mode de blastogénèse, chez cette espèce, serait une modalité de la blastogénèse dite «palléale» des Botryllidæ et des Polystyelidæ, et qu'il serait préférable d'appeler «péribranchiale».

L'ensemble des faits, actuellement connus, concernant la blastogénèse chez les Ascidiens, nous permet de conclure que la vésicule interne des bourgeons se forme, soit aux dépens d'un épicarde d'origine pharyngienne (endodermique), soit aux dépens d'une partie de la paroi des cavités péribranchiales (ectodermiques).

Le bourgeonnement épïcardique ou pharyngien se réalise, sous des modalités diverses, chez les Clavelinidæ, les Distomidæ, les Diplosomidæ, les Didemnidæ et les Polyelinidæ. Le bourgeonnement péribranchial se réalise chez les Archiascidiidæ (?), les Botryllidæ et les Polystyelidæ.

Quant au bourgeonnement des Perophoridæ, nous devons, pour ce moment, réserver la question de savoir s'il appartient à l'un ou à l'autre de ces deux types de blastogénèse.

Or, il me paraît intéressant de signaler que les deux types connus du bourgeonnement des Ascidiens doivent dériver d'une forme primitive, réalisée chez *Doliolum*.

Les études de MM. GROBBEN et ULJANIN ont, en effet, démontré que le stolon prolifère (ventral) de l'oozoïde (Amme) de *Doliolum* est, au début de son développement, constitué: 1° par un prolongement de l'ectoderme; 2° par des cellules du mésenchyme; 3° par une paire de prolongements, symétriques, du fond du pharynx, que je considère comme les homologues des deux ébauches de l'épicarde de *Clavelina*; 4° enfin, par une paire de prolongements, symétriques, de la cavité cloaco-péribranchiale, que je tiens pour homologues aux deux ébauches de la cloison abdominale de *Archiascidia*. Elles ont démontré, en outre, que ces éléments constitutifs du stolon ventral interviennent dans l'organogénèse des blastozoïdes, bien que les deux auteurs cités ne soient pas d'accord sur la nature des organes qu'engendre chacun d'entre eux. Enfin, les recherches de M. ULJANIN ont établi, contrairement à l'opinion défendue par M. GROBBEN, que tous les blastozoïdes de *Doliolum* dérivent, par division transversale multiple, de ce seul stolon prolifère ventral.

Dans une notice que je publierai prochainement, je rechercherai, d'une part, comment à ce stolon prolifère ventral de *Doliolum* se rattachent ceux de *Dolchinia*, de *Anchinia*, des Salpidæ et des Pyrosomidæ, et, d'autre part, comment aux dépens de la disposition primitive de *Doliolum* se sont formés les deux types du bourgeonnement que nous constatons chez les Ascidiens.

Cette question est intimement liée à une revision de la classification des Tuniciers, fondée sur l'ensemble des documents fournis par l'étude du développement embryonnaire.

#### IV. Conclusions.

Je me crois autorisé à déduire de l'ensemble de mes recherches que *Archiascidia neapolitana* est, de tous les Ascidiens actuellement connus, la forme la plus archaïque, la plus proche de la forme-souche hypothétique, *Protoascidia*.

Tout en présentant, tant dans son développement que dans son organisation, de grandes analogies avec les Clavelinidæ, elle diffère cependant de tous les représentants de cette famille par un ensemble de caractères, plus primitifs, portant sur l'organisation de sa branchie, sur la disposition de sa glande intestinale, sur la structure de ses organes sexuels et, enfin, sur l'absence d'épicarde.

Ces caractères distinctifs que, dans la diagnose qui va suivre, je transcrirai en caractères espacés, me paraissent suffisants pour proposer de créer pour la seule espèce actuellement connue, une nouvelle famille d'Ascidiens, la famille des Archiascidiidæ.

Voici quelle en est la diagnose complète.

#### Famille des Archiascidiidæ nov. fam.

Corps très allongé, fixé par son extrémité postérieure et subdivisé en un thorax et un très long et étroit abdomen, renflé à son extrémité postérieure. Le thorax contient: l'appareil branchial, l'extrémité initiale de l'œsophage et les extrémités terminales de l'intestin et des conduits sexuels. L'abdomen loge: la majeure partie de l'anse digestive et des organes sexuels, ainsi que l'organe cardiopéricardique. Son extrémité postérieure, renflée, loge: l'estomac, la portion pylorique, la courbure intestinale et la partie initiale de l'intestin grêle, ainsi que les glandes sexuelles et l'organe cardiopéricardique.

Siphons buccal et cloacal courts et rapprochés, le siphon buccal étant terminal.



Orifices buccal et cloacal sessiles, circulaires, non lobés.

Tentacules coronaux simples, filiformes.

Test mince et transparent.

Tunique musculaire formée exclusivement par des faisceaux longitudinaux, disposés symétriquement par rapport au plan médian du corps, sauf dans l'étendue des siphons buccal et cloacal, où elle comprend, en outre, des faisceaux circulaires.

Raphé dorsal représenté par des languettes distinctes et isolées.

Ni papilles, ni sinus longitudinaux internes dans la branchie.

De chaque côté du thorax, deux rangées de stigmates branchiaux, très allongés, séparés par un sinus transverse et dérivant de deux fentes branchiales, naissant séparément l'une derrière l'autre. Les portions ventro-latérales des deux rangées sont dirigées transversalement; la partie dorsale de la rangée antérieure est reportée en avant; celle de la rangée postérieure s'étend loin en arrière.

De chaque côté du thorax règne, respectivement en avant et en arrière de la région stigmatique, une zone astigmatique très étendue.

Entonnoir vibratile simple, conique et pourvu d'un orifice elliptique.

Absence d'épicarde, mais présence, dans toute la longueur de l'abdomen, d'une cloison frontale, d'origine péribranchiale, subdivisant l'abdomen en un sinus dorsal plus vaste et en un sinus ventral, plus réduit.

Tube digestif constituant, dans son ensemble, une très longue anse simple, siégeant dans toute la longueur du sinus dorsal de l'abdomen. Œsophage et intestin très longs; estomac légèrement plissé.

Glande intestinale consistant en un conduit excréteur très court, non dilaté en ampoule, et en tubes peu nombreux, non ramifiés, longeant, parallèlement les uns aux autres, l'intestin grêle et le gros intestin.

Conduits sexuels tubuleux et médians, logés à la voûte du sinus dorsal, tant dans l'abdomen que dans la partie postérieure du thorax. Ovaire court, simple et tubuleux; testicule unilobulé. Les deux glandes sexuelles sont logées dans la concavité de la courbure intestinale. La paroi de l'oviducte se prolonge, dans la partie postéro-dorsale de la cavité cloaco-péribranchiale, en un repli placentaire, sur lequel se fixent les œufs pendant toute la durée du développement de l'embryon.

Organe cardio-péricardique court, tubuleux, occupant, au niveau de la courbure intestinale, dans le renflement terminal de l'abdomen, tout l'espace ventral compris entre la cloison abdominale et la paroi du corps.

La famille des *Archiascidiidæ* ne comprend encore actuellement qu'un seul genre connu :

Genre *Archiascidia* nov. gen., représenté par une seule espèce :

*A. neapolitana* nov. sp., Ascidien polyzoïque (?) de très petite taille (longueur 6 à 10 mm). Golfe de Naples, zone coralligène. Caractères de la famille.

Liège, 12 juillet 1904.

### Explication de la Planche 20.

Toutes les figures sont des images réelles. Ce qui est conventionnel seulement, dans les fig. 3 à 15, c'est que les épithéliums ainsi que le testicule, l'ovaire et les gros œufs ovariens ont été représentés par une simple teinte plate foncée, tandis que le test (fig. 7 à 11) et le mésenchyme de la paroi du corps (couche conjonctivo-musculaire) et des sinus vasculaires a été représenté par une teinte plate plus pâle.

Ces figures, qui ont été réunies en une planche, étaient, dans ma pensée, destinées à être intercalées dans le texte. Elles ne peuvent servir qu'à faire comprendre la description de l'anatomie de l'animal. Dans une publication ultérieure, je donnerai de nombreux dessins, qui illustreront la texture de ses organes ainsi que son développement embryonnaire.

#### Lettres communes à toutes les figures.

<i>an</i> anus.	<i>est</i> estomac.
<i>c</i> couche conjonctivo-musculaire.	<i>gi</i> gros intestin.
<i>cb</i> cavité branchiale.	<i>gli</i> glande intestinale.
<i>cc</i> cavité cloaco-péribranchiale.	<i>ig</i> intestin grêle.
<i>cca</i> cavité cardiaque.	<i>m</i> faisceau musculaire longitudinal de la paroi du corps.
<i>cd</i> canal déférent.	<i>m'</i> faisceau musculaire longitudinal du sinus dorsal.
<i>cen</i> cul-de-sac postérieur de l'endostyle.	<i>n</i> nerf viscéral.
<i>ci</i> courbure intestinale.	<i>o</i> œuf ovarien.
<i>clo</i> cloison abdominale.	<i>oed</i> débouché du canal déférent.
<i>cpc</i> cavité péricardique.	<i>oes</i> œsophage.
<i>ct</i> cellules dites « du testa ».	<i>oo</i> orifice œsophagien.
<i>c</i> épithélium subtunical.	<i>ov</i> ovaire.
<i>ef</i> épithélium folliculaire.	<i>ovd</i> oviducte.
<i>em</i> embryon.	<i>ovd'</i> son débouché.
<i>en</i> endostyle.	<i>pan</i> portion anale de l'intestin.
<i>ep</i> épithélium péribranchial.	

<i>p.ep</i> épaississement de l'épithélium sub-tunical.	<i>s</i> stigmaté branchial.
<i>pl</i> placenta.	<i>sd</i> sinus dorsal.
<i>po</i> pavillon œsophagien.	<i>sv</i> sinus ventral.
<i>pp</i> portion pylorique.	<i>t</i> test.
<i>rp</i> repli placentaire.	<i>tt</i> testicule.

Fig. 1. *Archiaseidia neapolitana*. Vue de profil (face latérale droite) du thorax et de l'extrémité antérieure de l'abdomen, d'un individu porteur de 4 embryons. — L'anus, la portion anale de l'intestin, la portion initiale de l'œsophage et le canal déférent, qui ne se distinguaient pas nettement sur l'animal examiné par transparence, n'ont pas été représentés. Gross.  $\times 40$ .

Comme cela se présente fréquemment pour les spécimens fixés par les réactifs, même après anesthésie, l'axe longitudinal antéro-postérieur de l'abdomen se trouvait infléchi vers la face ventrale. Il ne se trouvait pas dans le prolongement direct du même axe du thorax, comme c'est le cas chez l'animal bien épanoui.

Fig. 2. *Archiaseidia neapolitana*. Vue, par la face dorsale, du thorax de l'animal dont la fig. 1 représente la vue de profil. Gross.  $\times 40$ .

Les fig. 3 à 15 représentent des coupes transversales, de plus en plus postérieures, d'un même individu adulte, porteur d'un seul embryon. L'animal, parfaitement épanoui, a été débité en une série complète de coupes transversales, de  $7\frac{1}{2}\mu$  d'épaisseur, pratiquées d'avant en arrière. Ces coupes étant dessinées vues par leur face antérieure, il en résulte que les côtés droit et gauche des figures correspondent respectivement aux faces gauche et droite de l'organisme.

Fig. 3. *Archiaseidia neapolitana*. Coupe transversale du thorax, intéressant la partie postéro-dorsale de la région stigmatique (rangée postérieure des stigmates) du sac branchial, immédiatement en avant du bord antérieur du repli placentaire. Gross.  $\times 120$ .

Fig. 4. *Archiaseidia neapolitana*. Coupe transversale du thorax, intéressant: d'une part, le point de débouché du canal déférent (*ocd*) dans la cavité cloaco-péribranchiale; d'autre part, le bord antérieur, libre, du repli placentaire (*rp*). Gross.  $\times 120$ .

Fig. 5. *Archiaseidia neapolitana*. Coupe transversale du thorax, intéressant l'anus (*an*) et le placenta (*pl*). On remarquera que le placenta montre deux assises de noyaux, dont l'une, adjacente à la membrane ovulaire anhiste (fin trait continu délimitant immédiatement, en dehors, l'espace périembryonnaire occupé par les cellules dites « du testa », *ct*), est constituée par les noyaux de l'épithélium folliculaire modifié, tandis que l'autre est constituée par les noyaux du repli placentaire modifié. Le bord gauche du placenta (à droite dans la figure) se continue avec l'épithélium péribranchial par l'intermédiaire de la portion non modifiée du repli placentaire (*rp*). Le bord droit du placenta (à gauche dans la figure) se continue directement avec l'épithélium péribranchial aplati, qui n'est pas modifié dans sa texture et revêt la surface de la moitié droite du placenta, dont il est décollé accidentellement. Cette circonstance heureuse prouve que cet épithélium n'intervient pas dans la constitution du placenta. Gross.  $\times 120$ .

- Fig. 6. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale du thorax, intéressant le plus postérieur des stigmates branchiaux dorsaux des rangées postérieures droite et gauche. Au niveau du placenta, la membrane ovulaire anhiste est décollée accidentellement. Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 7. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale du thorax, intéressant la partie postéro-dorsale de la cavité cloaco-péribranchiale ainsi que le fond du sac branchial avec le pavillon œsophagien (*po*). Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 8. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale du thorax immédiatement en avant de son extrémité postérieure. Elle intéresse: le point de débouché de l'oviducte (*od'*) à l'extrémité postérieure de la cavité cloaco-péribranchiale (*cc*); l'orifice œsophagien (*oo*) et la région non plissée de la portion anale (*pan*) de l'intestin. Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 9. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale passant par l'extrémité antérieure de l'abdomen. Elle intéresse la portion initiale de l'œsophage (*oes*), le gros intestin (*gi*), le bord antérieur de la cloison abdominale (*cla*) et le cul-de-sac postérieur de l'endostyle (*cen*). Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 10. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale de l'abdomen intéressant la portion moyenne de l'œsophage (*oes*) et le gros intestin (*gi*), entouré des 6 tubes de la glande intestinale (*gli*). Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 11. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale de l'abdomen, intéressant la portion terminale de l'œsophage (*oes*) et l'intestin grêle (*ig*), dans la paroi duquel se trouve une grégarine *G*. Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 12. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen. Elle intéresse l'estomac (*est*) vers le milieu de sa longueur. Gross.  $\times 120$ .
- a* gouttière dorsale, *b* gouttière latérale gauche, *c* gouttière ventrale et *d* gouttière latérale droite de l'estomac (voir le texte pag. 504).
- Fig. 13. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen. Elle intéresse: l'extrémité initiale de la portion pylorique (*pp*) du tube digestif; le testicule (*tt*) vers le milieu de sa longueur; l'ovaire (*ov*) à son extrémité antérieure et l'intestin grêle (*ig*) près de son extrémité postérieure ou initiale. Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 14. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen. Elle intéresse notamment l'extrémité postérieure de la portion pylorique (*pp*) et l'extrémité antérieure de la branche ascendante de la courbure intestinale (*ci*). Gross.  $\times 120$ .
- Fig. 15. *Archiascidia neapolitana*. Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen, immédiatement en arrière du testicule. Elle intéresse la branche transversale de la courbure intestinale (*ci*) et l'organe cardio-péricardique au voisinage de son orifice postérieur. Gross.  $\times 120$ .

*cca* cavité cardiaque, *cpc* cavité péricardique, *ppp* épaissements de l'épithélium subtunical au niveau de l'extrémité postérieure des faisceaux musculaires longitudinaux.