

243  
N° D'ORDRE

# THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

ALFRED GIARD

Ancien élève de l'École normale

**1<sup>re</sup> THÈSE.** — RECHERCHES SUR LES SYNASCIDIES.

**2<sup>e</sup> THÈSE.** — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 29 *9<sup>lu</sup>* 1872 devant la Faculté des sciences de Paris

MM. HÉBERT,  
DUCHARTRE,  
DE LACAZE DUTHIERS.

*Président ;*

*Examinateurs.*



---

COULOMMIERS

IMPRIMERIE DE A. MOUSSIN

—  
1872

243

# ACADÉMIE DE PARIS

## FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

<b>Doyen</b> . . . . .	MILNE EDWARDS, Professeur.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
<b>Professeurs honoraires</b> .	{ DUMAS. BALARD.	
	DELAFOSSÉ . . . . .	Minéralogie.
	CHASLES . . . . .	Géométrie supérieure.
	LE VERRIER . . . . .	Astronomie.
	N. . . . .	Mécanique physique.
	P. DESAINS . . . . .	Physique.
	LIOUVILLE . . . . .	Mécanique rationnelle.
	HÉBERT . . . . .	Géologie.
	PUISEUX . . . . .	Astronomie.
	DUCHARTRE . . . . .	Botanique.
<b>Professeurs</b> . . . . .	JAMAIN . . . . .	Physique.
	SERRET . . . . .	Calcul différentiel et intégral.
	H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE .	Chimie.
	PASTEUR . . . . .	Chimie.
	DE LACAZE-DUTHIERS . . . .	Anatomie, Physiologie comparée, Zoologie.
	BERT . . . . .	Physiologie.
	HERMITE . . . . .	Algèbre supérieure.
	BRIOT . . . . .	Calcul des probabilités, Physique mathématique.
<b>Agrégés</b> . . . . .	{ BERTRAND . . . . . J. VIEILLE . . . . .	Sciences mathématiques.
	{ PELIGOT . . . . .	Sciences physiques.
<b>Secrétaire</b> . . . . .	PHILIPPON.	

A

M. LE P<sup>r</sup> DE LACAZE-DUTHIERS

Membre de l'Institut.

*Mon cher Maître,*

*L'hommage de cette Thèse vous est dû à plus d'un titre.*

*Une de vos belles découvertes m'inspira le désir d'étudier ce groupe des Ascidies si riche en faits intéressants et inattendus.*

*Ce sont vos bienveillants encouragements qui m'ont permis d'entreprendre cette étude et de la poursuivre efficacement.*

*C'est vous qui avez dirigé mes études zoologiques à l'École Normale, vous qui m'avez enseigné à la Sorbonne la délicate anatomie des animaux inférieurs, vous enfin qui avez guidé mes premiers pas aux bords de la mer, me montrant toutes les ressources de ce vaste laboratoire, témoin ordinaire de vos savants travaux.*

*Puisse l'ardente passion que m'inspirent les choses de la nature, féconder mes efforts et me rendre plus digne de celui qui m'a prodigué et veut me prodiguer toujours les trésors de sa science et de son amitié.*

*Votre élève tout dévoué,*

ALFRED GIARD.

## DEUXIÈME THÈSE

---

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

1<sup>o</sup> Géologie de l'Ardenne.

2<sup>o</sup> Structure anatomique et principales divisions des Monocotylédones.

Vu et approuvé, le 18 novembre 1872.

*Le doyen de la Faculté des sciences,*

MILNE EDWARDS.

Permis d'imprimer, le 18 novembre 1872.

*Le vice-recteur de l'Académie de Paris,*

A. MOURIER.

## ERRATA.

- Page 1, ligne 7, au lieu de *elle* présente, lisez : *il* présente.  
Page 3, ligne 15, au lieu de *prêts*, lisez : *prét*.  
Page 4, ligne 26, 30 et 32, au lieu de *Gærtner*, lisez : *Gärtner*.  
Page 9, ligne 3, au lieu de l'aspect *et* la forme, lisez : l'aspect *ou* la forme.  
Page 39, ligne 17, au lieu de *Dymiaires*, lisez : *Dimyaires*.  
Page 44, ligne 14, au lieu de *Lacaze-Dutthiers*, lisez : *Lacaze Duthiers*.  
— ligne 16, au lieu de un grand nombre *des* espèces, lisez : un grand nombre *d'*espèces.  
Page 55, ligne 3, au lieu de *Lencothæ*, lisez : *Lencothæ*.  
Page 58, ligne 17, au lieu de *de* granit, lisez : *du* granit.  
Page 60, ligne 8, au lieu de *indiret*, lisez : *indirect*.  
Page 105, ligne 15 en remontant, au lieu de *Distonidæ*, lisez : *Distomidæ*.  
Page 111, ligne 2, au lieu de *Encœlium*, lisez : *Euœlium*.  
Page 124, ligne 11, au lieu de *H. loreca*, lisez : *H. lorea*.  
Page 142, ligne 19, dans le tableau, au lieu de *estomac cannelé*, lisez : *estomac simple*.  
Page 144, ligne 8, au lieu de *sessible*, lisez : *sessile*.  
Page 163, note 3, ligne 8, au lieu de *réalisée*, lisez : *réalisé*.  
Page 169. note 1, ligne 7, au lieu de *Planche VIII*, figure 42, lisez : *Planche VIII*, figure 12.  
Page 171, ligne 27, au lieu de *distingué*, lisez : *distinguée*.  
Page 191, ligne 38, au lieu de *Cytidées*, lisez : *Cystidées*.  
Page 192. ligne 8, au lieu de *Müllers arctk*, lisez : *Müllers archiv*.  
Page 195, ligne 23, au lieu de *tunique Pérophore*, lisez : *tunique du Pérophore*.  
— ligne 24, au lieu de *fenestriés*, lisez : *fenestrées*.

RECHERCHES  
SUR LES  
ASCIDIES COMPOSÉES  
OU SYNASCIDIES

Lequel mien labeur plusieurs reprendront,  
voire blâmeront, peu l'approuveront é s'en  
monstreront justes juges , tant il est difficile  
aujourd'hui, en la grande variété d'esperits é de  
jugemens, faire ou penser chose que la plus  
grande part puisse trouver bonne.

(RONDELET. H. d. Poissons, 1558).

I

Historique.

« Le peu que nous connaissons sur les facultés des Ascidiées est propre à exciter la curiosité des savants : qu'y aurait-il en effet de plus méritoire qu'une étude suivie de quelques espèces de ce genre? La juste reconnaissance des Naturalistes pourrait-elle être refusée à celui qui se dévouerait à un genre d'observations qui exige peut-être plus de sagacité que les autres, plus de tenue pour ne pas céder aux difficultés de tout genre qu'elle présente et plus de force pour repousser l'injuste préjugé qui mettant plus de différence entre le quadrupède et le ver que la nature n'en a mis, regarde avec dédain les efforts de ceux qui en travaillant dans une carrière si pénible n'ont en vue que l'instruction générale(1). » A l'époque où Bruguière écrivait ces lignes on ignorait complètement l'existence des Ascidiées composées, et l'on peut affirmer que la connaissance de ces animaux si intéressants n'aurait fait qu'augmenter les regrets et l'enthousiasme du savant zoologiste de l'Encyclopédie.

(1) Voy. BRUGUIÈRE. *Encyclopédie méthodique*. VERS. T. VII. Article *Ascidie* 1789.

Tels sont en effet les obstacles que l'étude de ce groupe présente aux progrès de la science qu'aujourd'hui encore, malgré les travaux de l'inimitable Savigny, l'histoire des Ascidiées composées présente une foule de questions non résolues, tant au point de vue physiologique qu'à celui de la zoologie pure et de l'embryogénie. Quant aux résultats que cette histoire peut fournir à la morphologie générale et à la phylogénie ils ont à peine été entrevus par l'illustre naturaliste de l'expédition d'Égypte et de Lamarck seul en a pressenti l'importance. Mais par suite de la tendance imprimée par Cuvier aux études zoologiques, on se désintéressa longtemps de ces recherches générales ; aussi les travaux de J. Lister, de Dalyell, de Sars, de Delle Chiaje, d'Audoin, et surtout le mémoire bien connu du Prof. Milne Edwards n'eurent pour but que de compléter l'anatomie physiologique et l'embryogénie des êtres dont nous parlons et d'en perfectionner la disposition systématique. Cependant sans méconnaître la valeur des efforts qui ont été faits dans cette dernière direction, on peut dire que les Ascidiées attendent encore leur Linné et que les descriptions d'espèces données par les naturalistes les plus distingués sont à peine suffisantes pour permettre de reconnaître dans un grand nombre de cas les animaux qu'ils ont voulu désigner.

Ces quelques considérations pourraient faire regarder comme bien téméraire le dessein que j'ai formé de contribuer pour ma faible part à étendre le champ où tant d'hommes illustres ont exercé leurs facultés ; je dois d'autant plus m'excuser de l'avoir entrepris que mon travail est loin de combler toutes les lacunes laissées par mes prédécesseurs et qu'il n'est même pas ce que demandait Bruguière : *une étude suivie de quelques espèces d'Ascidiées*.

Tel était cependant mon désir et je reconnaissais toute la justesse des conseils que me donnait à cet égard mon excellent Maître dont les belles monographies ont plus fait progresser la science que tant d'ouvrages diffus sur les animaux de telle ou telle mer. C'est dans ces dispositions que je me rendis une première fois à Roscoff en 1870.

Mais à peine eus-je essayé de déterminer quelques espèces très-communes dans cette localité que je m'aperçus de l'insuffisance des renseignements que je trouvai dans les meilleurs travaux sur ce sujet. L'abondance et la variété des types que je rencontrais sur cette plage merveilleusement riche étaient bien de nature à tenter un naturaliste passionné. Aussi ce premier séjour en Bretagne trop tôt interrompu par la guerre fut exclusivement consacré à des études de

zoologie pure. Mais bientôt d'autres séductions vinrent encore me détourner du plan que je m'étais tracé et donner à mon travail une tendance générale dont je sais tout le danger, mais qu'on ne jugera pas trop sévèrement, je l'espère, si l'on fait attention que je n'avance rien qui ne soit le résultat de l'expérience et de l'observation la plus consciencieuse. N'est-ce pas d'ailleurs le propre des sciences physiques et naturelles et la condition de leur progrès de s'emparer de toutes les hypothèses qui se produisent quand elles rendent compte des faits précédemment observés et de s'en servir pour arriver à l'interprétation ou même à la découverte de résultats qui sans elles seraient demeurés inaperçus ou dont on eût méconnu l'importance? Les théories transformistes ont désormais leur place conquise dans la science; qu'on les accepte ou qu'on les combatte, il faut compter avec elles. Nous les acceptons parce qu'elles nous paraissent en harmonie avec toutes les grandes lois de la nature, nous sommes prêts à les rejeter quand un seul fait viendra nous prouver leur insuffisance ou leur inexactitude.

Au moment où je commençais ces recherches, mon savant Maître le Prof. de Lacaze Duthiers venait de publier les points principaux de l'embryogénie de la Molgule. Cette brillante découverte dont l'exactitude me fut démontrée d'abord par les beaux dessins de l'auteur et bientôt après par l'expérience directe, avait vivement frappé mon esprit et soulevé maint problème dont je désirais ardemment obtenir la solution. Vers la même époque parut aussi un travail de Kupffer sur l'embryogénie de l'*A. Canina*, travail qui confirmait des recherches antérieures de Kowalevsky et présentait l'embryon des Ascidiés comme le prototype des animaux Vertébrés. Cette idée me parut d'abord bien séduisante et je tentai de faire rentrer dans la loi générale l'évolution de la molgule. Pour cela je voulus examiner un grand nombre d'embryons appartenant à des espèces différentes et surtout les embryons des Ascidiés composées fort négligés et fort mal décrits jusqu'à présent; je pensai trouver peut-être de ce côté des formes de transition entre les deux types distincts, anoure et urodèle, que l'on avait signalés; je fus ainsi conduit à des études d'embryogénie comparée qui me prirent beaucoup de temps pendant les cinq mois que je demurai au bord de la mer (juillet à novembre 1871), mais qui me permirent de me faire une idée plus juste et plus complète des rapports zoologiques des Ascidiés entre eux et avec les autres classes du règne animal; j'ai pu aussi à cette façon étudier les mœurs d'un



plus grand nombre d'espèces et ces observations d'histoire naturelle proprement dite m'ont conduit à un certain nombre de résultats nouveaux et assez intéressants.

Enfin les recherches comparatives que j'ai entreprises sur quelques types du groupe des Ascidies simples ne m'ont pas non plus été inutiles, car souvent elles m'ont fourni la solution de difficultés que je rencontrais dans l'anatomie ou la physiologie des animaux dont je m'occupais plus spécialement.

En effet l'étude des Ascidies composées ne peut pas plus être séparée de celle des Ascidies simples que l'histoire des Actinies et des Polypes simples ne peut être isolée de celle des Zoanthes et des Coralliaires vivant en colonies. Ce sont là deux parties connexes d'un même tout, et l'on peut se convaincre aisément que chaque progrès réalisé par les zoologistes dans la connaissance de l'un de ces groupes d'animaux a eu pour conséquence des découvertes parallèles dans le groupe corrélatif.

Longtemps confondus sous le nom d'Alcyons avec des Polypes, des Éponges et d'autres productions marines, ces animaux n'étaient connus qu'imparfaitement par leurs formes extérieures, nullement au point de vue anatomique. Schlosser le premier en 1756 reconnut dans un être marin qui n'était autre qu'un Botrylle une structure toute différente de celles des Polypes. Ellis (1756) ayant examiné cette production se fit fort de démontrer que chaque rayon des étoiles constituait en animal particulier sans préciser à quel groupe il rapportait cet animal.

En 1774, Goertner créant le genre *Distomus* indiqua la réunion dans ce genre des Ascidies solitaires de Baster avec d'autres animaux appartenant aux Ascidies composées. Voici en quels termes Pallas rapporte l'opinion de ce sagace observateur : « *Alcyonium ascidioïdes* seu *Distomus variolosus* Goertneri novam indicat et perficit affinitatis seriem inter *Zoophyta* et *Testacea bivalvia* per *Ascidia* Basteri seu *Priapos*, quos Goertnerus in genere *Distomos* vocare amavit, quique sunt quasi *Bivalvia* testis exempta branchiisque lamellaceis orbata et basi rupibus adnata (1). »

Le tome XVI des *Opuscoli di Milano* (1793) renferme une longue lettre d'un naturaliste vénitien, Renier, lequel s'efforce d'établir les liens qui unissent les Botrylles aux Ascidies. Mais ces tentatives faites

(1) Voy. PALLAS. Spicil. Zool., fasc. X, p. 35.

à une époque où l'on connaissait à peine l'organisation des Ascidies simples demeuraient forcément stériles, et n'avaient nullement attiré l'attention des naturalistes. Aussi ne peut-on assez louer la modestie de Savigny quand, rappelant les travaux de ses devanciers, il déclare que les Ascidies composées sont *plutôt retrouvées que découvertes* par lui-même, mais qu'il est arrivé à la vérité par une autre voie que ses prédécesseurs.

Dès l'année 1797 Cuvier s'occupa de l'anatomie des Ascidies : mais ce n'est qu'en 1815 qu'il publia son *Mémoire sur les Ascidies simples* dans lequel il décrit assez complètement tous les grands systèmes d'organes de ces animaux. Au commencement de la même année Savigny présenta à l'Académie un travail anatomique sur quatre genres d'Alcyons à six tentacules et proposa de réunir ces animaux en une famille sous le nom d'*Alcyonæ*. Il ajoutait que cette famille des Alcyons ainsi rendue à des limites naturelles est aussi très-voisine des Botrylles : « *Ce sont, si l'on veut, deux familles d'un même ordre.* »

Le 17 février de la même année, en examinant avec Savigny les dessins de ce mémoire, Cuvier eut l'idée de les comparer avec ceux qu'il avait lui-même exécutés pour l'anatomie des Ascidies simples, et les deux grands zoologistes furent bientôt convaincus de la complète analogie de ces Ascidies avec les Alcyons. « Ce résultat que sa parfaite évidence rendait intéressant était connu deux jours après de tous les zoologistes de la capitale » (1).

Quoique Savigny n'eût à sa disposition que des animaux conservés dans l'alcool, et provenant, pour la plupart, de ses récoltes pendant l'expédition d'Égypte, il donna, dans ses mémoires successifs, une anatomie si complète et si irréprochable des Ascidies composées qu'il nous suffit de citer sans plus de détail les travaux de Desmarest et de Lesueur qui ne firent que confirmer et étendre les notions acquises sur ce sujet. Au point de vue de la physiologie et de l'embryogénie, les mémoires de Savigny sont, on le comprend, moins complets et moins exacts. Ce n'est pas sur l'animal mort et conservé que l'on peut établir le jeu des fonctions vitales. Aussi n'est-ce qu'en 1834, après le travail de Lister sur le Perophore, que l'on comprit un peu la circulation du sang chez les Synascidies, et, bien que Savigny eût figuré les embryons de plusieurs espèces, il fallut les nouvelles recherches d'Audouin, de Milne Edwards, de Dalyell, de Sars,

(1) V. SAVIGNY. L. c., p. 28.

de Mac Donald, et surtout de Metschnikoff et de Ganin pour nous faire connaître d'une façon bien insuffisante encore les différentes phases de cette curieuse évolution.

La taxonomie des Ascidiens est aussi, comme nous l'avons fait observer, fort loin d'être parfaite. Lamarck, dans son cours de 1816, créa pour recevoir ces animaux réunis aux Biphores la classe des Tuniciers. C'était là un trait de génie qui fait regretter vivement que ce nouveau Linné ne se soit pas occupé d'une façon plus spéciale des subdivisions du groupe qu'il a fondé. Les genres créés par Savigny n'ont pas toute la netteté désirable, et ses successeurs, Delle Chiaje, Milne Edwards, Quoy et Gaymard ont souvent fait entrer dans ces genres mal définis des espèces qui doivent en être nécessairement éloignées.

Nous ne pouvons citer dans cet historique déjà trop long tous les auteurs qui ont parlé des Ascidies composées ou Synascidies. Nous aurons d'ailleurs occasion de revenir sur chacun d'eux dans les différents chapitres de ce travail. De plus, nous croyons utile de joindre à cette étude un index bibliographique de tous les ouvrages relatifs aux Tuniciers. Cela rendra plus faciles et moins longues les recherches des zoologistes qui désireraient étudier quelque famille de ce groupe si curieux et si intéressant.

## II

### Généralités. — Position de l'Ascidie.

Je crois inutile de rappeler ici les différentes parties qui constituent le corps des Ascidiens et que nous allons étudier successivement en détail. L'énumération en est faite dans tous les traités de zoologie et la discussion de la synonymie de ces divers organes sera mieux placée quand nous parlerons de chacun d'eux. Mais il n'est peut-être pas inutile de dire quelques mots de la façon dont nous plaçons l'Ascidie, ce qui rendra plus claire et plus facile à comprendre la description des appareils organiques et de leur fonctionnement.

Savigny posait l'Ascidie les siphons en haut et regardait comme ventral le côté du corps où se trouve le ganglion nerveux. Le Prof. Edwards regarde au contraire ce ganglion comme indiquant la partie dorsale de l'animal. C'est cette position que nous avons adoptée, non

qu'elle soit préférable à toute autre, mais parce qu'il est inutile d'augmenter encore les difficultés que rencontrent les zoologistes qui veulent étudier ces animaux et comparer entre eux les divers travaux dont ils ont été l'objet. Il suffira donc de songer, en lisant l'ouvrage de Savigny, que la gauche et la droite de l'Ascidie correspondent respectivement à la droite et à la gauche du même animal dans le mémoire du Prof. Edwards et dans le présent travail.

Le Prof. de Lacaze Duthiers place l'Ascidie la bouche en haut, l'anus en arrière, de telle façon que les siphons sont dirigés vers le bas comme dans une *Claveline* suspendue à la voûte d'un rocher. Cette position présente d'incontestables avantages quand on veut comparer le type Ascidié au Bryozoaire et surtout à l'Acéphale et au Brachiopode. Mais, outre l'inconvénient déjà signalé de rendre difficile la comparaison des faits nouvellement observés avec ceux consignés dans les ouvrages classiques sur les Ascidiés, plusieurs autres raisons m'ont fait renoncer à adopter cette position : d'abord l'aspect étrange que présente un Amarouque ou un Botrylle ainsi dessiné, et surtout les faits qui me portent à regarder comme fort exagérées les homologues que d'illustres naturalistes ont cherché à établir entre les Tuniciers, les Acéphales et les Brachiopodes.

Enfin l'on s'étonnera peut-être de ne pas rencontrer dans ce travail les mots de *thorax*, *abdomen*, *post-abdomen*, qui reviennent à chaque page des *Observations sur les ascidiés composées de la Manche*. Mais ces dénominations nous ont paru inutiles et même nuisibles. Inutiles puisqu'on peut les remplacer par celles de *branchie* ou *sac branchial*, *intestin*, *ovaire* ou *glandes génitales* qui ont l'avantage d'être comprises immédiatement de tous et d'avoir satisfait des zoologistes comme Savigny et Lamarck ; nuisibles parce qu'elles apportent un élément nouveau de confusion dans la nomenclature anatomique déjà si malheureusement compliquée. Le mot *thorax* en particulier éveille l'idée de parties dures, résistantes et se trouve depuis longtemps employé, pour le moins, dans trois acceptions différentes, chez les Vertébrés, les Insectes et les Annélides, le mot *abdomen*, également employé chez les Vertébrés, les Insectes et les Crustacés, ne signifie rien de précis. Quant au *post-abdomen*, il aurait certes été plus convenable de l'appeler *petit bassin*, puisqu'il renferme les organes génitaux, mais il vaut encore bien mieux ne lui donner aucune désignation et c'est ce que nous avons fait.

## III

## Anatomie et physiologie.

§ 1. *Enveloppe cutanée.* La tunique des Ascidies est formée, on le sait, d'une substance généralement dure et cartilagineuse, isomère par sa composition chimique avec la cellulose des végétaux. C'est ce qui résulte des travaux de Schmidt, de Lœvig et Kolliker et de ceux plus récents du Prof. Berthelot.

Cette tunique est transparente, mais, chez un grand nombre d'espèces, la transparence se perd avec l'âge par l'accroissement à la surface de corps étrangers ou par le dépôt à l'intérieur des cellules de granulations pigmentaires et quelquefois de cristaux de carbonate de chaux.

L'encroûtement superficiel de cause externe peut se produire de deux manières différentes : tantôt la tunique commune de l'Ascidie composée est garnie sur toute sa surface de villosités semblables à celles des Ascidies simples du genre *Molgula*, et ces villosités embrasant les grains de sable et les débris de coquilles donnent à l'Ascidie l'aspect d'un petit bloc arénacé, c'est ce qui a lieu chez une espèce intéressante que j'ai nommée *Polyclinum sabulosum*.

D'autres fois les corps étrangers sont agglutinés par les cellules amœboïdes de la tunique commune et l'on comprend sans peine que dans ce cas ces corps agglutinés doivent être beaucoup plus petits ; c'est ce qui a lieu chez un grand nombre de *Polycliniens*. Le pied qui supporte la colonie paraît finement pointillé de brun noirâtre, cet aspect est dû aux corps étrangers qui se sont ainsi trouvés emprisonnés dans l'enveloppe commune.

Le dépôt de pigment s'observe bien dans le tube des *Diplosomiens* où il se produit déjà au milieu des cellules tunicières de l'embryon. Ce pigment est d'un blanc brillant ou jaunâtre ; et, dans certaines circonstances que nous étudierons, il prend une teinte bleue foncée qui rend méconnaissables les espèces qui en sont chargées.

Enfin, les spicules calcaires sont surtout l'apanage des *Leptoclinum* et des *Didemnum*. Ce sont des cristaux spathiques qui se sont agglomérés autour du noyau des grandes cellules de la tunique et

dont les angles se sont souvent émoussés et modifiés par cette sorte de combinaison du carbonate de chaux avec une matière organique. La figure et l'aspect de ces spicules varie avec les espèces, et n'est même pas entièrement constante chez une espèce donnée. On verra cependant que nous avons pu en tirer un parti avantageux pour l'étude systématique de ces animaux si uniformes dans leur organisation.

La tunique commune des Diplosomiens est molle et flexible, elle forme une membrane assez mince à laquelle les animaux sont pour ainsi dire suspendus (1). Ce n'est plus une masse cartilagineuse persistant avec sa forme même après la putréfaction des individus qu'elle renferme comme font les cormus des autres Ascidies composées; aussi est-il difficile d'étudier les espèces de ce groupe autrement que sur le frais et cela explique le peu de notions que l'on avait jusqu'à présent sur ces animaux.

Cette tunique est formée d'une masse générale de grosses cellules parfaitement arrondies, à contours bien nets, entre lesquelles on trouve toujours comme chez les autres Ascidies, les noyaux amœboïdes fortement réfringents décrits par tous les auteurs, et que je suis tenté de considérer comme le premier état des cellules rondes des Tuniciers. Il m'est souvent arrivé en effet de trouver soit au milieu de ces cellules, soit en un point de leur paroi interne une petite masse fortement réfringente et rappelant tout à fait l'apparence du noyau dont il s'agit. De plus chez le *Perophora*, l'*Amaroucium argus*, etc., on trouve à l'intérieur de la tunique des cellules oblongues ovales à protoplasma reticulé (voy. Pl. XXI, fig. 12) qui pourraient bien être un état de transition entre le noyau réfringent et les grandes cellules tunicières.

Au milieu de ces cellules de cellulose s'en trouvent d'autres plus petites remplies de corpuscules pigmentaires. Le pigment se présente aussi d'ailleurs interposé entre les cellules, et sans être renfermé dans aucune uticule particulière. Il apparaît de très-bonne heure chez l'embryon et je n'ai pu malgré tous mes efforts en suivre la formation d'une manière satisfaisante.

La tunique des *Didemnum* et des *Leptoclinum* présente une structure analogue à celle que nous venons de décrire; mais ici le pigment est remplacé par des spicules calcaires. De plus, si la tunique

(1) Lister semble avoir étudié une ascidie de ce groupe (Op. cit., p. 382.) C'est donc à tort que M. Edwards (l. c., p. 34) critique l'opinion de ce naturaliste qui avait vu les animalcules *floatter* dans la cavité commune.

présente encore une certaine minceur chez les *Leptoclinum*, elle est déjà cartilagineuse chez les *Didemnum* et les animaux dans ce dernier genre occupent chacun une petite loge creusée dans la masse commune au lieu d'être suspendus dans une cavité générale.

Kölliker dit avoir trouvé des cristaux très-petits de carbonate de chaux dans la *Clavelina lepadiformis*; nous n'avons rien rencontré de semblable dans la *Clavelina* de Roscoff que nous croyons cependant identique à l'espèce précitée. D'après le même auteur on trouverait aussi des cellules incrustées chez l'*Aplidium gibbulosum* et le *Botryllus violaceus*. Mais je crois que chez l'*Aplidium* les choses doivent se passer comme chez les Polycliniens où l'empâtement calcaire est un phénomène semi-pathologique dont nous parlerons plus loin.

Chez le *Botryllus violaceus* les cellules incrustées figurées par Lœvig et Kölliker sont tantôt rondes comme chez l'*Aplidium*, tantôt pyriformes ou fusiformes ou tétraédriques avec des prolongements organiques. « Si l'on suppose que ces prolongements viennent à s'incruster, on aura le passage aux *Didemnum*. »

Cette dernière affirmation est pourtant en désaccord avec l'explication que les mêmes auteurs ont donnée de la formation des spicules des *Didemnum*. Là en effet on aurait primitivement de grandes cellules pleines de liquide, qui peu à peu se rempliraient de chaux jusqu'à ce qu'enfin la membrane cellulaire elle-même venant à s'incruster, le carbonate calcaire se dépose à l'extérieur de cette membrane sous forme de cristaux. En traitant la tunique du *Didemnum* par l'acide azotique, la chaux disparaît et il reste de grandes cellules en tout semblables aux cellules de cellulose, mais solubles dans la potasse caustique.

Toute cette théorie est sans doute fort ingénieuse mais elle est en opposition avec les faits. Si l'on fait une coupe mince dans la tunique d'un *Didemnum* sans employer aucun réactif, on voit que les spicules sont de trois sortes. Les uns complètement libres sont formés par l'incrustation directe des noyaux réfringents. Les autres proviennent de dépôts calcaires qui se sont effectués sur le noyau des grandes cellules de cellulose; mais tantôt il n'y a qu'un seul spicule occupant tout l'intérieur de cette cellule, tantôt la même cellule renferme des spicules nombreux résultant sans doute de l'état de prolifération du noyau au moment où commence l'incrustation. Si, comme nous sommes tentés de le croire, les cellules de cellulose pro-

viennent d'un encroûtement amylicé de la périphérie des noyaux réfringents, on voit que l'on pourra ramener à une loi unique la formation des spicules des Synascidiés : le dépôt crétaé se faisant toujours dans l'élément azoté de la tunique, mais à des périodes différentes de l'évolution de cet élément (1).

Je ne puis rien dire de certaines granulations visibles à l'œil nu que Kölliker a observées chez le *Botryllus violaceus* et qu'il suppose être de nature siliceuse comme les spicules du *Salpa*. Rien de semblable ne s'est rencontré dans les coupes nombreuses que j'ai faites sur plusieurs espèces de Botrylliens.

Un élément intéressant à étudier s'observe encore chez les Ascidiés composés les plus élevés en organisation (Polycliniens et Botrylliens). Je veux parler des fibres de la tunique. Kölliker les a découvertes dans la tunique du *Botryllus polycyclus*. Ces fibres sont de deux espèces, dit-il dans son mémoire : les unes qui sont les plus nombreuses sont longues, extrêmement pâles et délicates, trop fines pour pouvoir être mesurées et se croisent dans tous les sens en formant d'élégantes sinuosités : les autres moins nombreuses sont courtes (10 à 50  $\mu$ ), plus larges, opaques et courbées de différentes manières; en un mot elles ressemblent à des noyaux transformés en fibres (Kernfasern).

J'ai retrouvé ces fibres de deuxième sorte chez les Botrylliens (*sensu latiori*) et chez les Polycliniens. Toujours elles occupent la couche la plus externe de la tunique, elles sont de nature cellulosique et représentent évidemment un état de différenciation plus avancé des cellules fondamentales de la tunique. Ces fibres forment une sorte de couche corticale protectrice.

(1) Il serait certainement très-intéressant de donner une théorie complète de la formation des spicules chez les animaux inférieurs, mais je crois qu'une pareille tentative ne pourrait aboutir aujourd'hui à aucun résultat. La question est en effet des plus complexes comme toutes celles où il s'agit de phénomènes inorganiques se passant dans les corps vivants. Il est clair cependant qu'il se produit ici des phénomènes de dialyse et qu'il y a sous une influence qui vous échappe dissociation du carbonate de chaux dissout dans l'acide carbonique de l'eau de mer et une sorte de combinaison de ce carbonate avec le plasma azoté des cellules. L'intervention de la matière organique modifie dans une certaine mesure la cristallisation du spath et produit les formes variées que nous représentons (Voy. Pl. XXII, fig. 6 à 16.) Les personnes qui voudraient s'occuper de cette sorte de cristallographie organique trouveront d'excellentes indications dans un travail du prof. Harting de l'université d'Utrecht : *De la production artificielle de quelques-unes des principales formations calcaires organiques*. (Communication préliminaire. (Traduit du hollandais par Ed. Van Beneden. Voy. Revue scientifique, 2 mars 1872, N° 36.)



Quant aux fibres de première espèce, elles sont plus difficiles à observer et leur origine est plus obscure, leur rôle physiologique moins évident. Cependant elles paraissent se rencontrer surtout dans le voisinage des orifices de la tunique commune et nous serions assez disposé à les considérer comme le prolongement des éléments musculaires du manteau. Ces fibres sont en effet très-abondantes chez les Botrylliens, et tous ceux qui ont disséqué ces animaux savent combien il est difficile de les séparer de l'enveloppe de cellulose à laquelle ils adhèrent très-fortement par leurs extrémités branchiales et cloacales.

Dans un travail récent dont les résultats sont énoncés d'une façon très-concise mais souvent obscure, un naturaliste allemand, Ganin, expose de la manière suivante la production de la tunique commune des Botrylles : « La transformation des cellules périphériques de la peau des embryons forme la couche de cellulose. Je donne à cette couche le nom de couche *sociale celluloso-musculaire* (sociale muskell-cellulosen Schicht) parce que plus tard une couche musculaire spéciale se développe à son intérieur (1). » J'ignore si Ganin entend parler des fibres dont nous nous occupons en ce moment : s'il en est ainsi je pense que c'est aller trop loin que de donner à ces fibres disséminées dans la masse cellulosique un nom aussi prétentieux et de leur attribuer un rôle physiologique qui est probable mais nullement démontré.

Nous dirons en décrivant l'embryogénie comment se forme la tunique des Synascidiens. Quant aux tubes vasculaires que l'on trouve dans cette enveloppe, leur étude sera faite à propos de la circulation.

§ 2. *Système musculaire : manteau.* Le manteau des Ascidies composées renferme des bandes musculaires qui sont orientées suivant deux directions principales ; les unes longitudinales partent des siphons et vont en s'étalant et s'amincissant à la partie inférieure : les autres circulaires entourent les orifices et servent à les contracter. Chez les espèces qui ont un anus commun une portion des fibres musculaires de l'ouverture anale forment généralement une languette qui, s'unissant à la partie similaire des animaux voisins, constitue le limbe contractile de cloaque commun.

Les fibres musculaires sont peu visibles, moins nombreuses et moins

(1) Voy. GANIN. *Neue Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte der Ascidien* (Zeitschrift de Siebold et Koelliker. T. 20, 1879, p. 516.)

résistantes chez les Ascidies composées les plus inférieures; c'est surtout chez les Botrylliens que l'on peut les étudier avec facilité ainsi que chez la Claveline et le Pérophore. Chez ces animaux, comme nous l'avons vu, il semble qu'un certain nombre de ces filets sortent du manteau aux points où celui-ci se soude à la tunique et pénètrent dans la substance cellulosique commune. Ces fibres tunicières n'ajoutent-elles pas leur activité à l'élasticité propre de la tunique pour dilater de nouveau celle-ci quand les muscles du manteau ont opéré sa contraction? En d'autres termes n'y aurait-il pas antagonisme entre les fibres musculaires du manteau et celles de la tunique?

Chez les Polycliniens où l'ovaire est très long et situé à la partie inférieure de l'animal, le manteau se prolonge jusqu'à l'extrémité de la glande génitale où se trouve le cœur. Grâce à la présence de cette enveloppe musculaire on peut se rendre compte aisément des mouvements vermiculaires très-singuliers qui se produisent quand on extrait un animalcule vivant du cormus d'un *Amaroucium*. Si l'on a soin de placer l'animal dans l'eau ces mouvements se prolongent souvent pendant plusieurs heures. Au moment de la mort la petite Ascidie se contracte violemment: il y a rigidité complète bientôt suivie de relâchement comme cela a lieu chez les animaux supérieurs.

Il est assez difficile de compter les bandes musculaires longitudinales du manteau. Le Prof. Edward en indique neuf ou dix paires chez la *Clavelina lepadiformis*; je n'en ai aperçu que trois ou quatre paires chez les *Aplidium*; chez les Ascidies composées de la tribu des Diplosomiens il est presque impossible d'en faire le dénombrement, mais je crois que le nombre en est encore de trois paires chaque bande se dirigeant vers un des tentacules; même chez les *Astellium* où l'ouverture branchiale est parfaitement circulaire à l'état de dilatation, elle devient hexagonale quand la contraction commence, ce qui semblerait indiquer que les fibres circulaires de l'orifice rencontrent des points de résistance maximum qui sont sans doute les six bandelettes musculaires longitudinales.

Sous la couche musculaire du manteau et adhérent avec elle dans une partie de son étendue se trouve une troisième enveloppe, la tunique interne de Cuvier (troisième tunique M. Edw.; *lining membrane*, membrane doublure, Hancock, *inner tunic*, Huxley). C'est cette membrane qui constitue la chambre thoracique et le cloaque à la partie inférieure duquel elle forme un plancher percé par l'ouverture anale. La doublure du manteau est la partie qui renferme surtout

le pigment si abondant et si vivement coloré chez plusieurs espèces de Synascidies ou d'Ascidies simples.

M. Edwards pense que la troisième tunique est limitée à la partie thoracique du corps. Quelquefois en effet comme pour la Claveline il est presque impossible de nier ou d'affirmer l'existence d'un prolongement à cause de la grande transparence de l'animal; mais chez les *Amaroucium* j'ai constamment trouvé l'ovaire divisé en deux parties symétriques par un prolongement lamellaire de la membrane doublure, prolongement indiqué par une fente transparente chez les espèces à pigment peu abondant ou de coloration peu intense, par une ligne d'un beau rouge chez les espèces qui présentent une riche pigmentation. C'est évidemment ce prolongement que Savigny a représenté sans en comprendre la nature chez un grand nombre d'Ascidies composées surtout chez les *Aplidium*. D'ailleurs, comme nous le verrons plus tard, beaucoup des *Aplidium* de Savigny doivent rentrer dans le genre *Amaroucium*.

Pour terminer ce qui a rapport au système musculaire nous devons ajouter que l'on trouve aussi des fibres contractiles dans le cœur des Ascidies composées et que vraisemblablement ces fibres se prolongent dans les vaisseaux, au moins dans ceux qui partent immédiatement de l'organe central de la circulation.

§ 3. *Système nerveux; organes des sens.* Nous ne parlerons ici que du système nerveux de l'animal adulte. Le système nerveux de la larve sera décrit quand nous exposerons le développement des Synascidiens.

La masse nerveuse principale est un gros ganglion situé entre les deux ouvertures et d'où partent des nerfs très-difficiles à suivre chez les Ascidies simples, presque invisibles chez les Ascidies composées malgré l'emploi des réactifs. Cependant sur le Perophore avec l'aide de l'acide chromique très-dilué on peut voir nettement la disposition suivante : deux rameaux nerveux naissent de l'extrémité supérieure du ganglion et se dirigent de chaque côté de l'orifice buccal qu'ils embrassent pour se réunir ensuite en face de leur point de départ dans un organe singulier que Savigny a nommé le tubercule postérieur (1).

(1) Delle Chiaje prétend qu'il existe en ce point un ganglion particulier qu'il considère comme le cerveau de l'animal (*Phallusia mamillaris*) et donne le nom de ganglion sympathique à ce que nous appelons ganglion principal, c'est-à-dire à la masse nerveuse située entre les deux siphons. Ce n'est pas du reste le seul zootomiste qui ait cherché un système nerveux organique distinct du système nerveux animal chez les Ascidies. Schalk (*De ascidiarum structura*, p. 9. f. 4. q. r.) décrit

Je pense, bien qu'il m'ait été impossible jusqu'à présent de vérifier cette hypothèse par la dissection, qu'en sortant du tubercule postérieur les filets nerveux se rendent dans l'endostyle ou sillon ventral d'où naissent peut-être des rameaux transverses allant à la branchie. Voici sur quels fondements je base cette opinion :

1° Le sillon ventral que nous décrivons en parlant de la branchie n'est pas, comme on l'a supposé jusqu'à présent, une sorte de gouttière par où passent les aliments pour se rendre à la bouche. Je me suis assuré par expérience qu'il ne joue aucun rôle dans l'acte mécanique de la déglutition.

2° En passant la pointe d'une aiguille fine dans les parties latérales profondes de ce canal chez de grandes Ascidies simples (*Ascidia sanguinolenta* ou *chlorea* par ex.) on en retire une substance molle, pulpeuse qui, examinée au microscope, paraît contenir de petites cellules identiques à celles du ganglion principal.

3° La branchie des Ascidies est un organe d'une exquisite sensibilité et qui par conséquent doit être riche en terminaisons nerveuses. Rien n'est donc plus naturel que de supposer que ces nerfs viennent en grande partie de l'endostyle puisque cet organe existe constamment et que nous ne pouvons lui attribuer aucune autre fonction bien précise qu'une sécrétion dépendant aussi d'une excitation extérieure.

Il est évident néanmoins que ces conjectures ne deviendront des faits scientifiques que quand on aura pu établir par l'embryogénie ou la dissection des animaux adultes la continuité du collier branchial et de l'endostyle. De l'extrémité inférieure du ganglion naissent aussi des nerfs qui paraissent se rendre à l'orifice anal. Mais même chez les Ascidies simples où ces nerfs sont le mieux développés (*Ascidia sanguinolenta*) on éprouve une grande difficulté à les suivre et à les distinguer au milieu des fibres musculaires qui s'entrecroisent sur le manteau et dont l'aspect est peu différent de celui des filets nerveux. Aussi la meilleure manière d'étudier le système nerveux des Ascidies est de prendre de jeunes individus chez lesquels les muscles ne sont pas encore entièrement développés et qui offrent en outre l'avantage d'une plus grande transparence.

Histologiquement le système nerveux ou plutôt la substance du gan-

un ganglion caché entre les circonvolutions de l'intestin d'un Phallusie : Siebold est tenté de considérer ce ganglion comme un système splanchnique ; mais malgré tous mes efforts je n'ai pu retrouver cette masse nerveuse chez aucune Ascidie simple ou composée et je ne sache pas qu'elle ait été signalée par d'autres anatomistes depuis le travail de Schalk, qui est de 1814.

gion et celle recueillie, comme nous l'avons indiqué, dans le canal de l'endostyle sont constituées par de petites cellules granuleuses à noyaux punctiformes et sans aucune apparence de prolongements polaires.

Il semble qu'il existe une relation entre le système nerveux et la pigmentation, le dépôt de pigment se faisant toujours sur le trajet des nerfs ou dans le voisinage des centres. C'est ce qui est frappant chez les Ascidies simples à manteau peu coloré. Presque toujours on trouve une tache pigmentaire entre les deux siphons, c'est-à-dire au-dessus du ganglion principal, et une pigmentation moins abondante, il est vrai, sur les siphons où viennent s'épanouir les filets nerveux. Chez les Ascidies composées il existe aussi généralement deux taches colorées qui indiquent la position du tubercule antérieur et du tubercule postérieur. Chez la *Clavelina*, le *Botrylloïdes rotifera*, le *Botrylloïdes clavelina*, il existe autour des siphons des lignes jaunes ou rouges qui suivent encore le trajet des rameaux nerveux. Enfin chez ces dernières espèces et chez un grand nombre de Synascidies à l'état jeune, c'est d'abord dans les points que nous devons d'énumérer que s'effectuent les pigmentations et aussi le long du canal de l'endostyle, ce qui vient encore s'ajouter aux raisons qui nous portent à supposer que le sillon ventral est parcouru par un ou plusieurs filets nerveux.

A la partie antérieure du ganglion et en intime connexion avec lui se trouve encore un appareil remarquable auquel Savigny a donné le nom de *tubercule antérieur* et que les Allemands désignent généralement sous le nom de *fossette vibratile* (Flimmergrube) parce qu'il est garni à l'intérieur de cils vibratiles très-abondants. C'est encore chez les Ascidies simples qu'il faut étudier d'abord cet organe parce que sa dissection chez les Ascidies composées présente une difficulté presque insurmontable pour l'investigateur. La forme générale de l'organe a été bien indiquée par Eschricht (1) et surtout par Savigny (2) : depuis on a complété ces descriptions et indiqué la présence des cils vibratiles que Savigny n'avait pu constater sur les animaux conservés dans l'alcool. Mais le plus grand doute existe encore sur le rôle physiologique de cet appareil. Siebold le compare aux otocystes ou capsules auditives des Cyclopes qu'il venait de découvrir ; mais cet habile anatomiste n'a pas examiné lui-même la fossette des Ascidies et il

(1) Voy. ESCHRICHT. (Anatomic Beskriv. of. *Cheliosoma Mac-Lezanum*. p. 9. f. 4 et 6 d. p. et f. 5.)

(2) Voy SAVIGNY, loc., pl. xi. et pl. vii.

n'en parle que d'après les dessins d'Eschricht, de Delle Chiaje et de Savigny (1).

Tout récemment Ganin (2) a émis une opinion vraiment étrange sur cette question. Ganin étudie la reproduction par bourgeonnement du *Didemmun gelatinosum*. Il décrit la formation d'un système nerveux formé de deux renflements réunis par une portion plus étroite; puis il ajoute : « Plus tard le canal médullaire subit une métamorphose rétrograde : la cavité interne se remplit dans toute sa longueur d'une matière granulo-graisseuse et s'oblitère complètement. La vésicule postérieure (deuxième renflement) diminue beaucoup de grosseur et se rapproche de la vésicule antérieure par le raccourcissement de la partie moyenne du canal. Une portion très-considérable de la masse nerveuse non différenciée de la vésicule antérieure se change en un organe vibratile particulier connu depuis longtemps sous le nom de *fossette vibratile* et qui plus tard se relie à la cavité branchiale par une ouverture spéciale : de sorte que la fosse vibratile des *Ascidies* est comparable dans le principe à l'organe olfactif de l'*Amphioxus*. Le reste de la masse de la vésicule antérieure constitue le ganglion définitif de l'ascidie. Quant à ce qui subsiste de la partie moyenne et inférieure du système nerveux, ces vestiges sont toujours reliés à l'organe olfactif et on peut les observer très-facilement sur toutes les *Ascidies* complètement développées. »

Nous n'avons pas à examiner pour le moment les faits embryologiques que signale le naturaliste Allemand ; mais l'interprétation qu'il donne de ces faits mêmes et le rôle qu'il attribue à la fossette vibratile ne nous semblent nullement prouvés par le passage précédent. De plus, la fossette vibratile existe aussi bien chez les individus nés

(1) Cuvier, dans son mémoire sur les *Ascidies* (pag. 24), après avoir décrit le ganglion principal et l'anneau œsophagien, s'exprime ainsi sur les homologies de ces organes avec le système nerveux des *Acéphales* : « L'analogie ne permet pas de douter que cet anneau ne soit le cerveau. Le ganglion répond à celui qui se trouve dans les bivalves entre les branchies et vers l'origine du tube qui amène l'eau. » Si l'on admet l'opinion de Siebold sur la fonction de la fossette vibratile, il faut reconnaître que l'homologie avec les *Acéphales* ne peut plus se soutenir puisque chez ces derniers les capsules auditives sont situées dans le pied au devant de la paire des ganglions pédiéaux avec laquelle ils sont toujours en communication soit d'une manière contiguë soit par deux nerfs auditifs qu'ils en reçoivent. Peut-être aussi a-t-on commis dans l'étude de l'appareil de l'audition chez les mollusques acéphales une erreur semblable à celle que le P<sup>r</sup> de Lacaze-Duthiers a signalée pour plusieurs espèces de *Gastéropodes* (Voir ces *ARCHIVES*, Fasc. 1 et 11. *Otocyste* des *M. Gastéropodes*, etc.)

(2) Voy. GANIN, *loc. cit.*, § 6. J'ai déjà dans un travail antérieur critiqué l'opinion de Ganin. Voy. ces *ARCHIVES*. Fasc. 2, p. 264.

directement d'un œuf ou d'un têtard que chez ceux qui sont produits par gemmiparité. Or, chez le têtard la partie antérieure du système nerveux, celle qui doit fournir plus tard les éléments de l'organe olfactif, est une vésicule bien différenciée qui renferme les appareils de la vision et de l'audition. Peut-on admettre que dans cecas, l'œil et l'otolithe se détruisent pour former l'organe d'un autre sens, de l'olfaction? Certainement tout est possible dans la nature et le vrai peut souvent n'être pas vraisemblable, mais je crois qu'on ne doit accueillir qu'avec une extrême réserve l'histoire de métamorphoses aussi singulières (1).

Je dois dire aussi que chez les Botrylles et les Botrylloïdes on trouve un deuxième renflement nerveux situé à une assez grande distance du ganglion auquel il est relié par une partie plus étroite. Les choses demeurent donc ici d'une façon permanente à l'état que Ganin signale comme transitoire chez le *Didemnum gelatinosum*. Savigny représente cette disposition chez un individu du *Botryllus polycyclus* (Voy. la pl. XXI, fig. 1. 5) et il prend ce deuxième renflement pour le ganglion principal. J'ai retrouvé la même particularité chez plusieurs Polycliniens et je crois que ce caractère doit appartenir à toutes les Ascidies composées qui ont un cloaque commun bien développé et doué d'une grande sensibilité. A part la Claveline et le Perophore, toutes les Ascidies composées que j'ai examinées à Roscoff présentaient un cloaque commun ; mais la distribution des individus par rapport à ce cloaque commun est très-variable et très-intéressante à étudier, car, tandis que chez un certain nombre de genres le cloaque sert surtout à la sortie des fèces et des embryons, il devient, chez d'autres, un véritable organe du tact et par suite un appareil de protection très-utile à la colonie. En effet, chez les *Astellium*, les *Pseudo-didemnum*, les *Leptoclinum*, l'enveloppe commune forme une vaste tente à laquelle les individus sont comme suspendus et qui s'ouvre au dehors par de rares ouvertures souvent très-larges, parfois situées au sommet de prolongements coniques sur lesquels il n'y a aucun animalcule : ces larges ouvertures peuvent se contracter ou rester ouvertes sans que tous les individus de la colonie en soient impressionnés et contractent leurs ouvertures branchiales. Il en résulte que les espèces de ces genres et particulièrement les *Astellium*

(1) La fossette vibratile existe aussi chez les *Salpa*, notamment chez le *Salpa Neapolitana* où elle a été décrite par Della Chiaje. Il serait intéressant de chercher la fonction de cet organe chez cette division de la classe des Tuniciers.

servent de demeure à une foule de petits crustacés parasites qui pénètrent soit par les ouvertures branchiales, soit par les cloaques communs. Ceux qui arrivent par cette dernière voie sont les plus nombreux et peuvent nuire à tout le cormus, car il n'y a pas de séparation entre les divers systèmes d'animaux qui le composent.

Chez les *Amaroucium*, les systèmes sont déjà séparés, plus nombreux, à cloaques moins larges et moins distants des animalcules. Aussi, chez quelques espèces, le bord de ces orifices possède une assez grande sensibilité : ce sont celles où les divers animaux entourant les cloaques envoient chacun une languette anale munie d'un rameau nerveux issu du ganglion pour constituer ce qu'on pourrait appeler l'une des faces de la pyramide cloacale. Cette disposition se rencontre souvent chez les espèces où les systèmes sont nombreux et formés d'un petit nombre d'individus disposés en un cercle unique ou une ellipse, parfois même plusieurs cercles ou plusieurs ellipses, autour de l'orifice commun. L'Aplide le mieux partagé à cet égard est le *Circinalium concrescens* dont le mode de groupement des animalcules rappelle le genre *Synoicum* de Savigny.

Mais nulle part on ne trouve ce mode d'association plus parfait que chez les Botrylles. Là un nombre d'individus toujours très-restreint entourent le cloaque commun et contribuent à la formation du cône cloacal en y envoyant des languettes assez larges douées de filets nerveux très-puissants, puisque, ainsi que nous l'avons dit, il existe chez ces animaux un deuxième renflement ganglionnaire spécialement affecté à l'innervation de l'ouverture commune. Les bords de cette ouverture sont le plus souvent teints d'un pigment rouge carmin, ce qui semblerait indiquer que là viennent se terminer les dernières ramifications nerveuses. Et en effet, ainsi que l'avait déjà remarqué Gærtner, le moindre attouchement de cette bordure cloacale suffit pour déterminer une contraction de tout le système, tandis qu'une excitation de l'une des ouvertures buccales n'agit que sur l'animal seul qui en est l'objet :

« *Irritato osculo externo dactyli, illud unice contrahitur, immotis persistentibus reliquis, sed irritatâ parte centrali stellæ omnia oscula simul clauduntur.* »

Grâce à cette sensibilité si développée de l'appareil cloacal, les Botrylles sont certainement de toutes les Ascidiées composées celles qui renferment le moins de commensaux de la classe des Crustacés ; mais ce n'est pas le seul avantage que ces animaux retirent de cette parti-



cularité d'organisation. Tandis que les autres Ascidies composées ont peu d'action sur leur cloaque commun et ne peuvent qu'imparfaitement obtenir son ouverture ou son occlusion, les Botrylles d'un même système unissent leurs efforts pour arriver à ce résultat. On les voit quand le manque de nourriture les a épuisés après plusieurs jours de captivité dans un aquarium, soulever leur cône cloacal de façon à provoquer dans l'eau des courants plus rapides et amener à leur portée les êtres microscopiques dont ils se nourrissent. On les voit aussi expulser violemment les excréments hors du cône cloacal et se préserver ainsi d'une cause de mort à laquelle n'échappent pas la plupart des Didemniens et des Amarouciens que l'on conserve en charte privée (1).

Ces derniers en effet n'ayant plus la même orientation que dans leur lieu natal, la direction des égouts cloacaux se trouve également changée; ces canaux s'encombrent des déjections des animalcules et les cloaques communs sont trop éloignés et trop faibles pour les expulser. Il en résulte une fermentation putride des matières accumulées et la mort des animaux du système affecté, puis, de proche en proche, celle de tout le cormus, l'intoxication s'étendant peu à peu par le système vasculaire colonial.

Une observation bien digne de remarque, c'est que les espèces d'Ascidies composées à cloaques peu nombreux et à canaux ou égouts très-rameux sont généralement celles qui demeurent fixées sur les rochers et gardent une position à peu près constante, tandis que les espèces qui vivent sur les fucus ou les Zostères (*Circinalium*, etc.) c'est-à-dire exposées à être ballottées en tous sens, sont aussi celles où les systèmes sont formés par des animaux peu nombreux, et où les cloaques sont le mieux disposés, les canaux presque nuls. Il est clair, à priori, qu'il devait en être ainsi, la sélection faisant fatalement disparaître les cormus chez lesquels une disposition désavantageuse des égouts favorise leur encombrement dans certaines positions

(1) Goertner, qui avait une tournure d'esprit bien rare pour son temps, le goût de l'observation et de l'experimentation, décrit d'une façon très-exacte les faits auxquels nous faisons allusion ci-dessus. « In aquâ marinâ filtratâ detentum et longâ inædiâ vexatum animal, singulæ stellæ limbum centralem, in conum apice pervium (seu infundibulum) e tenerrimâ et diaphanâ membranâ formatum erigit, fortioris sine dubio et amplioris verticis excitandi gratiâ; contra alvum deponens retrahit limbum illum, ut vix ejus supersit vestigium atque tunc ex foramine interne dactylorum granulatæ fœces tanta vi exploduntur, ut ingenti saltu oppositum faveæ marginem transiliant. » (GOERTNER, apud PALL., Spicileg. Zool., fas. X, p. 38.)

de la masse commune. C'est, d'ailleurs, un fait sur lequel nous reviendrons en parlant du polymorphisme du *Circinalium concrecens*.

L'on peut considérer comme organes de sensibilité les tentacules externes ou les dents qui ornent le bord des siphons chez les Ascidies. Nous n'avons plus à parler de ceux de ces appendices qui se trouvent à l'orifice cloacal, puisque nous avons fait l'histoire du cloaque commun qui résulte précisément de la soudure de ces appendices. Il suffit d'ajouter ici que généralement, du moins pour les Polycliniens, il y a 6 dents à l'orifice cloacal : les 3 supérieures se soudent pour former la languette anale, et, par une sorte de compensation, les trois inférieures disparaissent. Peut-être même, chez un certain nombre d'espèces, la médiane supérieure forme-t-elle à elle seule la languette ; c'est ce qu'il est difficile de décider, car bien rares sont les espèces telles que le *Circinalium concrecens*, qui peuvent nous éclairer sur cette question.

L'ouverture branchiale est parfois dépourvue de dents (Claveline, Botrylles, Astellium) mais alors le pourtour de cette ouverture semble hériter de cette sensibilité particulière qui existe dans les appendices chez les autres espèces.

Le nombre des dents est en général de six, trois de chaque côté de la ligne médiane passant par les tuberculés antérieur et postérieur. Cependant chez le *Circinalium concrecens* le nombre des dents est constamment de huit, dont deux sur la ligne médiane, et chez l'*Amaroucium elegans* on peut compter 7, 8, 10 ou 12 appendices, bien que le nombre 8 soit le plus général dans la colonie.

Faut-il considérer encore comme organes du tact les tentacules que l'on trouve chez toutes les Ascidies à l'entrée du sac branchial, même chez les espèces dépourvues de dents à l'orifice de cette cavité ?

M. Edwards suppose que la nature prévoyante a placé ces filaments à l'entrée de la branchie pour tamiser l'eau et empêcher l'entrée de corpuscules solides trop gros pour pouvoir pénétrer ensuite dans le tube intestinal. C'était aussi l'opinion de Cuvier. Cela peut être, pour certaines espèces, notamment pour les Botrylles, où ces tentacules sont placés presque à l'orifice d'entrée de l'eau, le siphon branchial étant très-court. Mais je doute que ce soit la seule fonction que ces organes aient à remplir et j'y verrais volontiers avec Savigny et Van Beneden l'analogie des appendices tentaculaires des animaux rayonnés (Coralliaires, Synapte, etc.), c'est-à-dire des organes qui ont un cer-

tain rôle à jouer dans les fonctions respiratoire et circulatoire des Ascidies.

Van Beneden fait une confusion regrettable quand il dit en parlant de ces appendices (1): « Savigny n'a jamais vu plus de six tentacules autour de la bouche des Ascidies composées, il trouvait là un caractère pour les distinguer, à l'extérieur, des Alcyons et autres zoophytes chez lesquels il y en a huit. » Savigny donne le nom de *tentacules* ou *rayons* aux dents des orifices, organes dont l'histoire a été faite précédemment (2). Il désigne les appendices dont nous parlons, en ce moment sous le nom de filets tentaculaires. Ces filets sont, pour lui, l'analogie des tentacules des Polypes, ce qui l'a conduit à les représenter renversés vers le haut, bien à tort, comme l'ont justement fait remarquer Van Beneden et M. Edwards.

Un passage de Savigny lui-même a pu contribuer à la confusion que nous reprochons au savant professeur de Louvain. A la page 17 de son mémoire, Savigny, après avoir étudié l'*Euczelium*, déclare qu'il n'a jamais vu le limbe de cet animal se déployer en six véritables tentacules ; puis, s'élevant contre le peu d'attention que les naturalistes ont donné à ces organes, il parle aussi des *tentacules* des Botrylles qui sont en réalité des *filaments tentaculaires* d'après sa propre nomenclature. Mais il est évident que, dans le passage que nous citons, l'illustre zoologiste se propose surtout de montrer l'importance des résultats que peut fournir l'étude des parties rayonnées des zoophytes, quelles que soient d'ailleurs ces parties (3). « J'insiste sur ce point, dit-il, parce que la nécessité d'observer ces organes n'est pas assez généralement reconnue. Les naturalistes en font rarement mention dans l'exposition des caractères, et ils semblent n'avoir aucune idée fixe sur leur degré d'importance. Il n'est pas rare de trouver dans un seul genre des espèces à tentacules ailés et à tentacules simples, à tentacules en nombre défini et en nombre indéfini, disposés en un seul rang et disposés en plusieurs. Cette négligence s'étend sur les espèces elles-mêmes. N'attribue-t-on pas au *Botrylle étoilé* des tentacules dont le nombre varie depuis trois jusqu'à vingt ? On croirait que les parties rayonnantes des animaux compo-

(1) Voy. VAN BENEDEN, l.c., p. 25.

(2) Les alcyons à six tentacules sont donc les alcyons à six rayons externes ou six dents à l'orifice externe.

(3) Il suffit pour se convaincre de cette importance de lire le beau mémoire que le Pr de Lacaze Duthiers vient de publier dans ces ARCHIVES (fasc. 2 et 3.) sur le développement des Coralliaires.

sés ne sont soumises à aucune loi constante ; elles le sont cependant comme les parties rayonnantes des plantes, comme les organes symétriques des autres animaux. Un système des Polypes fondé sur la seule considération des tentacules ne serait ni moins naturel, ni moins solide que les systèmes établis, par exemple, sur la simple inspection des mandibules et des mâchoires dans les Insectes (1). On peut poser en principe qu'à certaines exceptions près, qu'il serait facile de déterminer, la disposition, la forme, le nombre des tentacules, ne varient point dans les espèces du même genre, et à plus forte raison dans les individus de la même espèce. »

Il y a peut-être un peu d'exagération dans ces idées de Savigny, du moins pour ce qui concerne leur application aux Ascidiées composées : mais on ne peut nier qu'elles renferment des points de vue très-intéressants et très-hardis pour l'époque où elles ont été exprimées.

Il faut convenir aussi que l'étude des filets tentaculaires des Ascidiées composées n'est pas chose des plus faciles, et que peu d'espèces se prêtent à un dénombrement exact de ces appendices. Savigny lui-même ne s'est guère astreint à faire ce dénombrement. Les *Aplidium elegans* et *Nordmanni* sont particulièrement favorables à cette étude parce que la teinte blanche des filets tranche vivement sur le fond rouge de la masse commune. Chez ces espèces on compte douze filets, six grands et six petits, qui alternent très-régulièrement. Je n'ai pu suivre la loi du développement de ces appendices chez ces deux espèces, mais je suis convaincu que comme chez les Coralliaires, la grandeur des filaments n'est pas une sûre indication de leur âge. C'est ce que je crois pouvoir déduire des observations que j'ai faites sur les Botrylles. Chez ces animaux l'orifice branchial n'a pas de dents et les filets tentaculaires sont placés très-près du pourtour externe du limbe. De plus ils sont presque toujours pigmentés de blanc ou de jaune à leur extrémité, ce qui les fait aisément reconnaître, grâce à la teinte bleue ou brune assez foncée des animaux. Ces filets sont au nombre de huit, quatre grands et quatre petits alternant avec les premiers ; les quatre grands sont situés : deux dans le plan de symétrie de l'animal, c'est-à-dire dans le rayon du système, deux dans le plan perpendiculaire au rayon. Mais tous les quatre ne sont pas du même âge, et en examinant une colonie de Botryl-

(1) Sans doute, mais nous devons chercher mieux qu'un système et surtout qu'un système aussi artificiel que celui de Fabricius ; il nous faut une classification naturelle et phylogénique.

les on trouve aisément des animaux qui n'ont que deux filets tentaculaires, les deux qui sont perpendiculaires au rayon du système. Le filet qui se forme ensuite est celui qui se trouve dans le rayon du côté ventral de l'animal, c'est-à-dire du côté externe du système. Naissent enfin et presque en même temps le petit médian interne et les deux petits externes ; mais tandis que ces deux derniers prennent peu d'accroissement, le médian interne atteint bientôt la taille des trois premiers grands filaments. Les deux petits filets du côté interne se forment les derniers, et tout l'appareil ne tarde pas à se régulariser.

Mais ces filets tentaculaires se développent parfois très-lentement chez certaines espèces, et de là les variations que signale Savigny dans les nombres indiqués par les auteurs. De plus une autre confusion vient encore s'ajouter à celles que nous avons signalées. Comment se fait-il en effet que l'on ait donné vingt tentacules au *Botrylle étoilé* si l'on a eu simplement en vue les filaments dont nous parlons et dont le nombre n'excède jamais huit ? Savigny aurait dû se rappeler, lui qui, plus que tout autre, contribua à faire disparaître cette erreur, que l'on a longtemps considéré chaque système des Botrylles comme un animal unique, et chaque rayon de ce système, c'est-à-dire chaque animalcule, comme un tentacule de ce polype dont le cloaque central était regardé comme la bouche. Un système de 20 animalcules, ce qui n'est pas rare, était donc considéré comme un polype à 20 tentacules.

*Points oculiformes.* Quelques anatomistes, notamment Van Beneden, regardent comme des yeux les points pigmentés que l'on trouve chez beaucoup d'Ascidies simples entre les dents des orifices branchial et cloacal. De semblables points rouges se retrouvent aux mêmes endroits chez le *Perophora Listeri*. Mais malgré l'opinion d'Ehrenberg, je crois qu'il faut réserver le nom d'œil pour tout organe des sens où il y a à la fois *pigment, nerf et appareil dioptrique*. Je me contenterai donc de désigner ces points pigmentaires sous le nom de *points oculiformes* à l'exemple de M. Edwards qui les a signalés le premier chez les Ascidies composées, sur l'*Amaroucium Argus*. Là ces points se trouvent non entre les dents de l'ouverture branchiale mais au niveau du collier nerveux. On en compte deux, quatre ou six suivant l'âge des animaux ; je les ai rencontrés aussi avec la même disposition chez le *Circinalium concrescens*. Mais bien que je sois persuadé que dans ce cas encore la pigmentation est en rapport avec la présence d'organes nerveux, comme je n'ai pu trouver de cristallin ni rien qui y ressemble, je me borne aux détails précédents. Il est à re-

marquer toutefois que chez les Ascidies ce sont surtout les individus les plus âgés qui présentent les points oculiformes bien colorés et bien nets, tandis que chez les Astéries, notamment chez le petit *Asteriscus* de nos côtes, les jeunes individus m'ont paru les mieux partagés sous ce rapport.

§ 4. *Appareil digestif*. Le fait le plus saillant de l'organisation des Ascidies, celui qui frappe aussitôt le zoologiste quand il ouvre un de ces animaux, c'est l'union intime de l'appareil digestif et de l'appareil respiratoire. C'est ce qu'avait déjà remarqué Cuvier. « On pourrait dire en quelque façon que les Ascidies ont leurs organes respiratoires dans la bouche (1). » Duvernoy dans la deuxième édition des *Leçons d'anatomie comparée* revient encore sur cette disposition. « Il y a, dit-il, à ce qu'il nous semble, un rapprochement à faire ici entre la position des branchies dans les ascidies et dans les poissons. Chez les unes et les autres elles sont placées entre l'orifice buccal et le pharynx, et la déglutition de l'eau par la respiration, comme celle des aliments, se fait par la même entrée (2). » Serres va encore plus loin puisqu'il considère les Ascidies comme représentant d'une façon permanente l'état embryonnaire des animaux vertébrés. Mais il faut convenir que plusieurs des raisons qu'il allègue à l'appui de cette opinion ne sont pas des plus solides et auraient besoin d'être examinées plus soigneusement (3).

Quoi qu'il en soit il est certain que la branchie des Ascidies sert autant à la déglutition des aliments qu'à la fonction respiratoire : mais on peut dire que jusqu'à présent on n'a donné de ce fait important que des explications confuses et souvent même inexactes.

Tous les naturalistes qui ont étudié les Ascidies s'accordent à voir dans l'endostyle la première partie de l'appareil digestif. « L'orifice buccal, dit Siebold, est situé au fond de la cavité respiratoire à une très-grande distance du soi-disant tube buccal, ou, pour parler plus exactement, de l'ouverture respiratoire. Il est pourvu de lèvres renflées et fait suite chez un grand nombre d'espèces à un demi-canal qui ressemble complètement à la gouttière abdominale des *Salpa* et a sans doute la même signification. Ce demi-canal est formé par deux replis

(1) *Mémoire sur la Thalides et les Biphores*, p. 10.

(2) *Leçons d'anatomie comparée*, 2<sup>m</sup>e édition, 1837, revue par le G. L. Duvernoy, t. V, p. 31-32.

(3) Voy. SERRES. *Principes d'Embryogénie, de Zoogénie et de Tératogénie* (Mémoires de l'Acad. des sciences, t. XXV, p. 884 et passim.)

étroits qui commencent au-dessous du cercle de tentacules qui entoure le tube buccal dans son intérieur ; il descend le long de la grande courbure de la cavité respiratoire, remonte ensuite sur la paroi opposée de cette cavité et se termine après un trajet plus ou moins long au-dessous de la cavité buccale. » Or quelques lignes plus haut Siebold déclare que « très-probablement les plis de la gouttière des *Salpa* sont revêtus d'un épithélium ciliaire à l'aide duquel les aliments solides parvenus dans la cavité du corps au moment de l'acte de la respiration sont dirigés vers l'orifice buccal. »

La découverte des cils vibratiles dans le sillon ventral des *Ascidies* ne fit que confirmer les anatomistes dans cette première opinion. C'est ainsi que pour M. Hancock, l'endostyle non seulement n'est pas situé hors du pharynx mais encore fait partie de la paroi de cette cavité. Quelques-uns cependant sont moins affirmatifs et supposent que le transport des aliments à la bouche s'effectue à la fois par le sillon de l'endostyle et par tous les replis longitudinaux de la branchie. C'est du moins ce que Van Beneden prétend avoir observé sur une *Ascidie* simple du groupe des *Molgulidées*, le *Gymnocystis Ampulloïdes*, et chez plusieurs autres espèces. Voici le passage du mémoire auquel nous faisons allusion :

« Quand on ouvre le sac branchial, on voit dans les différentes espèces des replis ou des gouttières qui conduisent et aboutissent toujours à la bouche. Le nombre en paraît très-variable selon les espèces. Ces gouttières sont couvertes de cils vibratiles très-longs qui dirigent tout ce qui les touche vers la bouche. Aussi les considérons-nous comme des organes supplémentaires de l'appareil alimentaire. En mêlant du carmin à l'eau on voit cette substance colorante s'agglomérer et former le long de ces gouttières des traînées comme des cordons ou des vaisseaux injectés. »

Ce n'est là qu'une description fort incomplète de l'acte de la déglutition, bien que le procédé mis en œuvre pour étudier ce phénomène physiologique soit des plus commodes et des plus instructifs. Voici comment j'ai moi-même été conduit à l'employer à une époque où je n'avais pas encore lu le mémoire de M. Van Beneden. Un jour que je rapportais de la mer des *Aplidium* et une jeune *Seiche* placée dans le même vase, cette dernière ne tarda pas à troubler l'eau qui devint noire comme de l'encre. En transportant mes *Ascidies* dans un autre bocal pour les examiner à l'état de vie, je remarquai que la branchie transparente de chaque animalcule présen-

tait une raie noire qui ne coïncidait ni avec la ligne dorsale, ni avec le sillon ventral, mais qui était plus voisine de la ligne dorsale que du raphe antérieur. Pour étudier le fait plus commodément je fis avaler du carmin à des Clavelines qui vivaient depuis quelques jours dans un aquarium et je vis bientôt se produire une ligne rouge tangente aux sommets des appendices que M. Edwards a nommés *languettes érectiles*.

En ouvrant l'animal le long de la ligne verticale et rabattant les deux côtés sur une plaque de liège, je pus enlever avec une aiguille fine le filament de carmin qui s'était formé sous mes yeux, car la ligne rouge que l'on voit par transparence n'est pas une ligne en quelque sorte virtuelle et due seulement au passage de la matière colorée dans une direction verticale. C'est un véritable cylindre continu et formé par la poudre de carmin agglutinée dans une substance mucilagineuse. J'ai répété depuis cette expérience sur le Pérophore, sur des Botrylles et sur plusieurs Ascidies simples notamment sur la *Ciona intestinalis*, et toujours je suis arrivé aux mêmes résultats. Il est donc bien démontré que, contrairement à l'opinion générale, *c'est du côté dorsal que se fait la déglutition des Ascidies et cela quelle que soit d'ailleurs l'orientation de l'animal*, même quand on le place le sillon ventral inférieurement; dans ce cas la poudre de carmin suit encore la ligne des languettes dorsales, malgré l'action opposée de sa pesanteur (1).

L'appareil qui sert à l'accomplissement de cette fonction, est évidemment la série des languettes dorsales. Mais cet appareil présente des formes diverses que nous devons indiquer.

Savigny a signalé chez la *Ciona intestinalis*, sur le bord de ce qu'il appelle la veine branchiale, c'est-à-dire sur le côté de la cavité respiratoire qui correspond au tube anal, une série de filaments tentaculaires très-longs et très-serrés, laquelle s'étend jusque vers l'orifice buccal. C'est précisément là l'appareil qui nous occupe. L'habile anatomiste a d'ailleurs indiqué la même disposition chez toutes les *Cynthiæ* de sa tribu des *Cynthiæ simplices*, excepté *claudicans* et *pupa*, chez la *Phallusia (Pyrena) turcica*, chez la *Clavelina borealis*, et enfin chez le *Diazona violacea*. Eschricht a signalé une rangée de tentacules semblables chez une *Chelyosoma* (2).

(1) Le collier vibratile de l'ouverture branchiale et les fentes ciliées du sac respiratoire n'ont d'autre fonction que de pousser les particules alimentaires vers l'appareil que nous allons décrire.

(2) Voy. ESCHRICHT, *lc.*, p. 10, f. 4 et 6; 7.



Plus tard le Professeur M. Edwards a décrit chez la *Clavelina lepadiformis* un appareil du même genre : « l'espèce de tige dorsale qui constitue la base de l'appareil branchial, et qui représente la branchie simple des Biphores, fait une saillie assez considérable dans l'intérieur de la cavité respiratoire et offre le long de son bord ventral (1), une série de dix languettes membraneuses, lesquelles se tiennent ordinairement droites et paraissent être susceptibles d'une sorte d'érection. »

Cette description n'est pas tout à fait exacte et ne donne qu'une idée incomplète de l'appareil dont il s'agit. L'on ne peut pas dire en effet que les languettes soient portées sur ce que M. Edwards appelle la *tige dorsale*. Ces languettes ne sont que le prolongement des bandes transversales de la branchie gauche. Leur forme est aussi très-curieuse, on ne peut mieux les comparer qu'à la spire terminale d'un tire-bouchon, c'est-à-dire que ce sont des portions de surface hélicoïdale (Pl. XXI, fig. 2) sur laquelle les aliments glissent de proche en proche. Quand l'animal dilate largement son siphon branchial, en regardant avec une forte loupe à l'intérieur de la cavité on voit parfaitement cette disposition, on croirait même alors avoir sous les yeux une spirale continue parce que la pointe de chaque languette est cachée par les spires qui la précèdent immédiatement. Quand on inquiète l'animal les languettes s'appuient sur la ligne dorsale, et il se forme alors une sorte de canal imparfaitement clos qui occupe l'axe de l'hélicoïde.

Toutes ces particularités anatomiques sont parfaitement reconnues et exploitées par les petits crustacés parasites que l'on trouve si fréquemment chez la Claveline lepadiforme. Ces commensaux peu scrupuleux se tiennent constamment au bas de l'espèce d'escalier que nous venons de décrire, dans ce qu'on pourrait appeler la cage de cet escalier. C'est là qu'ils guettent leur proie au moment où elle va disparaître dans l'œsophage de leur hôte.

Si l'on suppose maintenant que l'extrémité de toutes les languettes soient réunies par un fil vertical et qu'une membrane s'étende en rideau sur toute la partie gauche de l'escalier en même temps que la branchie droite se relève aussi le long de la ligne dorsale, on obtiendra la disposition que l'on rencontre chez les Ascidies simples qui sont dépourvues de languettes dorsales (Pl. XXI, fig. 1 et 3). Il y a donc

(1) Le bord ventral de la tige dorsale et non celui de la cavité respiratoire ; la phrase est incorrecte.

chez ces animaux un véritable canal dorsal qui s'ouvre et se ferme à la volonté de l'animal. C'est ce que j'ai vu pendant plusieurs heures sur une *Ascidia chlorea* dont j'avais ouvert le sac branchial le long du repli antérieur. La portion antérieure du canal dorsal (Pl. XXI, fig. 1) est la seule qui se ferme hermétiquement ; la partie voisine de la bouche (Pl. XXI, fig. 3) m'a paru demeurer constamment entr'ouverte.

Reste à déterminer en quel point est secrétée la substance mucilagineuse qui agglutine les aliments. Ce n'est certainement pas le long de l'appareil spiral ou du canal dorsal : mais malgré tous mes efforts je n'ai pu trouver nulle part dans le sac branchial de glandes chargées de cette sécrétion. Cependant le sillon de l'endostyle est parfois rempli d'une matière analogue et peut-être est-ce dans les parois de ce canal qu'on arrivera à découvrir un jour ces glandes que nous avons vainement cherchées. Ainsi que nous l'avons dit nous avons retrouvé la même série de languettes chez le Pérophore et plusieurs Botrylliens, mais il n'est pas douteux qu'un semblable appareil existe aussi chez les Polycliniens puisque c'est une espèce de ce groupe, l'*Aplidium zostericola*, qui nous a présenté pour la première fois un cordon alimentaire bien net et a ainsi attiré notre attention sur cette particularité anatomo-physiologique.

Nous devons faire observer de plus que si chez les Ascidies simples les particules alimentaires suivent pour se rendre au sillon dorsal les diverses mailles vibratiles de la branchie, ce qui ne nous semble nullement prouvé, il n'en est pas ainsi et cela ne peut être ainsi chez les Ascidies composées où les mailles sont ovalaires et séparées les unes des autres par des intervalles assez considérables. Le courant d'eau qui parcourt l'animal sous l'influence des organes ciliaires est surtout très-intense vers l'entrée de la branchie et pousse rapidement les particules en suspension vers la série des languettes suivant des lignes obliques dirigées d'avant en arrière et de haut en bas.

Dans la partie zoologique de ce travail nous aurons à décrire les diverses formes que présentent le tube digestif et ses annexes dans les différents groupes que nous étudierons. Il est donc inutile d'y insister pour le moment. D'ailleurs c'est là un sujet qui a été parfaitement traité par tous les anatomistes qui nous ont précédé et notre but n'est pas de faire un historique de la question ni un résumé d'anatomie, mais d'élucider quelques-unes des difficultés qui se présentent dans l'étude des Ascidies composées.

§ 5. *Système circulatoire.* Pour étudier la circulation dans l'organisme si délicat des Ascidies composées, nous prendrons comme type le *Perophora Listeri* qui présente des conditions très-favorables pour cet objet. Les divers animaux sont séparés les uns des autres par des distances assez considérables : leur taille est assez grande pour qu'on puisse se contenter pour les observer d'un faible grossissement ; assez petite pour qu'on puisse embrasser l'animal tout entier dans le champ du microscope. Enfin leur admirable transparence rend inutile l'emploi des injections, procédé barbare et chanceux quand il s'adresse à des êtres dont les membranes sont si ténues et si fragiles qu'on s'expose à chaque instant à produire des ruptures. Or, comme ces ruptures se font presque toujours aux mêmes endroits parce que ce sont les points de moindre résistance qui en sont constamment affectés, on est ainsi conduit à croire à l'existence de lacunes qui ne sont dues qu'au mode d'investigation employé. De semblables erreurs ne sont pas très-rares dans l'étude de l'appareil circulatoire des mollusques.

Savigny a bien décrit le cœur de la Claveline boreale (1) et de la *Diazona violacea*. « Je n'ai, dit-il, examiné le cœur que sur cette Ascidie composée ; la petitesse des autres m'a détourné d'une telle recherche ; mais il ne serait pas plus raisonnable de leur contester cet organe que de balancer à l'accorder à tant de petits mollusques gastéropodes dans lesquels on ne l'a pas observé et où vraisemblablement on ne le cherchera jamais (2). »

En effet Lister ne tarda pas à signaler chez le Pérophore l'existence d'un cœur et d'une circulation oscillatoire comme celle indiquée par Kuhl et Van Hasselt chez les Biplores, et bientôt après le Professeur Milne Edwards étendit cette découverte à tout le groupe des Tuniciers. La description qu'on a donnée de la nature et des connexions de cet organe dans les différents groupes ne laissent rien à désirer et nous nous contenterons d'ajouter que son mouvement est tout-à-fait comparable aux ondulations d'un tube de caoutchouc fixé par ses extrémités et légèrement agité.

Quand on observe une colonie de Pérophores, il est facile de s'assurer que chez les divers animaux qui la composent, le cœur ne bat pas dans le même sens à un moment donné. Mais chez les uns, en nombre variable, le mouvement se fait de gauche à droite (3), chez les

(1) Pour Savigny, le genre *Clavelina* appartenait aux Ascidies simples.

(2) Lc., II p. II7.

(3) L'animal est supposé vu latéralement.

autres de droite à gauche, et cela sans aucune régularité ni périodicité. Ce mode singulier de circulation est impossible à comprendre avec les notions données jusqu'à présent sur ce sujet. L'on peut en effet considérer les canaux communs des Ascidies composées comme une sorte de réservoir où les divers animaux puisent ou rejettent le sang suivant que le cœur bat dans un sens ou dans l'autre; mais comme ces mouvements du cœur ne sont soumis à aucune loi apparente, il pourrait arriver et il arrivera même dans la majorité des cas qu'un vide ou un trop-plein se produira dans le réservoir commun selon que les cœurs à mouvement aspiratoire seront en majorité ou en minorité. Dans le premier cas il y aura anémie momentanée, dans le second pléthore passagère chez un certain nombre d'animaux.

En réalité les choses ne se passent pas ainsi, et la circulation est régularisée par suite d'une disposition qui a échappé jusqu'à présent aux divers observateurs. Au moment où le vaisseau colonial va pénétrer dans un individu, ce vaisseau se divise en deux branches dont l'une va directement au cœur de l'animal, tandis que l'autre aboutit au vaisseau ventral dans lequel elle s'ouvre vers le quart inférieur de ce conduit vasculaire (Pl. XXI, fig. 15). Or nous verrons que quand le cœur se contracte de façon à chasser le sang vers l'animal, c'est-à-dire quand la flèche indiquant le courant sanguin dans le cœur s'écarte du pédicule, le courant du vaisseau ventral est au contraire dirigé vers le réservoir commun : il en résulte qu'à chaque instant l'animal restitue à ce réservoir commun une quantité de liquide égale à celle qu'il en reçoit de sorte que la pression est partout la même dans l'appareil vasculaire colonial.

Supposons qu'au moment où l'on examine l'animal vu du côté droit, le cœur se contracte de droite à gauche, c'est-à-dire du pédicule vers la région dorsale (Pl. XXI, fig. 8); le courant sanguin est ascendant dans tous les vaisseaux verticaux de la branchie, sauf dans le vaisseau ventral où il est descendant; dans les vaisseaux horizontaux le courant se dirige des deux côtés du plan médian, du sillon dorsal vers le vaisseau ventral. Nos observations concordent donc à peu près avec celle du Professeur Milne Edwards. Mais elles sont en désaccord avec celles de Van Beneden sur les Ascidies simples. D'après ce naturaliste le sang paraît se rendre dans les vaisseaux branchiaux comme s'il n'y en avait qu'un. « Tout le sang est à la fois poussé en avant d'où il revient tout à la fois vers le cœur de façon que, dans les vaisseaux formant l'appareil branchial, le sang en

masse remonte ou descend alternativement. » Telle est aussi l'opinion de Lister qui compare la circulation du Pérophore à celle des Sertulariens de même que Van Beneden la compare à celle des Bryozoaires. C'est sans doute cette idée préconçue qui a causé l'erreur de ces observateurs expérimentés.

Une question qui divise encore aujourd'hui les naturalistes est celle de l'existence ou de la non-existence de vaisseaux proprement dits chez les Tuniciers, et plus particulièrement chez les Ascidies. Savigny déclare que la plupart des Ascidies composées ont sous la peau *des vaisseaux très-apparents*, des traces non équivoques d'un système circulatoire (1). Wagner de son côté cherche à expliquer la circulation alternative des Ascidies par l'engorgement des *capillaires* (2). D'après le professeur Edwards au contraire le sang des Ascidies composées circule hors des vaisseaux dans les lacunes du parenchyme qui ont assez souvent la forme de canaux ramifiés mais qui en réalité ne possèdent pas de parois propres. C'est aussi l'opinion de Van Beneden et de Kölliker qui adoptent entièrement les conclusions de M. Edwards.

Cette théorie des lacunes a déjà été réfutée pour les Ascidies simples, par le Prof. Lacaze Duthiers, qui a montré que si les vaisseaux ne se voient qu'imparfaitement pendant que le sang se meut dans l'animal vivant, ils deviennent très-nettement visibles dès que la circulation s'arrête et que les globules restent en place contre les parois des capillaires.

J'ai fait la même remarque chez les Ascidies composées et notamment chez les Pérophores où je n'ai pu trouver ni la grande lacune périgastrique dont parle M. Edwards, ni les larges vacuoles périviscérales signalées par Van Beneden. Il y a au contraire au-dessus de l'intestin un large espace vide, ou du moins rempli d'un liquide sans globules, comme l'espace compris entre le cœur et le péricarde.

Cependant, je crois qu'il faut distinguer des vaisseaux proprement dits les tubes vasculaires par lesquels s'effectue la circulation coloniale des Ascidies composées et qui sont évidemment les homologues des capillaires de la tunique des Ascidies simples; les uns et les autres sont formés d'une dépendance du manteau présentant des terminaisons en cul-de-sac, et sont, chez un grand nombre d'espèces, divisés par une cloison longitudinale qui sépare deux courants

(1) Voy. SAVIGNY, *loc. cit.*, p. 3.

(2) Voy. WAGNER, *Zür vergleich Physiologie des Blutes*. Hist. I. et II.

en sens contraires. Nous reparlerons de ces *tubes tuniciens* en indiquant les lois de la blastogénèse des Synascidies.

*Sang.* Le sang des Ascidies est un liquide transparent, légèrement jaunâtre, qui tient en suspension des globules de différentes couleurs. Les uns ont un aspect bosselé, framboisé et ressemblent beaucoup à certains éléments que l'on trouve dans la paroi des culs-de-sac vasculaires de la tunique. Aussi le Prof. Lacaze Duthiers n'hésite-t-il pas à les considérer *comme détachés des parois des conduits sanguins*. D'autres, au contraire, sont arrondis et présentent soit à leur centre, soit en un point de leur périphérie un noyau réfringent : en un mot, ils semblent identiques avec certaines cellules de la tunique (Voyez Pl. XXVI, fig. 12) dont nous avons déjà parlé. Chez les Botrylles et les Botrylloïdes, le liquide sanguin paraît renfermer encore un autre genre d'éléments figurés. Si l'on examine au microscope une goutte de ce liquide, on est d'abord frappé de la beauté du spectacle que l'on a sous les yeux. Rien n'égale la diversité de couleurs que présentent les corpuscules du sang de ces animaux. Ces couleurs sont dues à des granulations pigmentaires renfermées dans des vésicules sphéroïdales ou ovoïdes et animées d'un mouvement Brownien très-rapide.

La coloration de ces corpuscules paraît dépendre d'ailleurs de l'âge de l'animal et de plusieurs conditions extérieures, principalement de l'action de la lumière, celle de la nourriture, etc.

§ 6. *Organes de la respiration. Branchie.* Nous avons démontré plus haut que, grâce à l'endostyle, au collier vibratile et surtout à l'appareil hélicoïde postérieur, le sac branchial doit être considéré comme appartenant aussi bien à l'appareil digestif qu'au système respiratoire. Il nous suffira donc de compléter ici ce que nous avons déjà dit précédemment sur quelques-uns de ces organes.

Savigny décrit ainsi l'endostyle qu'il appelle *sillon postérieur* : « Du côté opposé à l'anus entre les deux bords des branchies, on voit, dans l'ascidie, quatre cordons jaunâtres, droits ou ondulés, qui descendent du tubercule postérieur et vont aboutir à une fossette située tout près du pharynx. Ces cordons occupent le profond sillon qui sépare les deux artères branchiales et dont les bords se ferment sur eux. Ils sont d'une substance molle ou friable, se détachant sans difficulté, et se divisant et subdivisant de même, surtout en travers.

Les deux cordons extérieurs paraissent quelquefois composés d'une série non interrompue de lamelles minces et circulaires; ils sont plus gros que les intérieurs et bordés de deux autres filets. Je crois m'être aperçu que ces cordons si délicats n'étaient plus apparents dans les individus malades ou moins nourris que les autres. Quoi qu'il en soit, ils existent dans tous les alcyons. »

Cetteremarque de Savigny est exacte dans son ensemble. Cependant nous y ferons quelques restrictions. D'abord chez beaucoup d'Ascidies composées, l'endostyle ne va pas jusqu'au pharynx, et c'est ce qui tout d'abord m'avait empêché de voir, dans ce sillon, un prolongement du tube digestif. Les cordons extérieurs ne présentent la structure lamellaire dont parle Savigny que chez les animaux conservés dans l'alcool, et j'attribue cette structure à l'action des liquides conservateurs sur le mucilage sécrété probablement par l'endostyle et servant, comme nous l'avons dit, à la déglutition. Cela explique en même temps la judicieuse observation de Savigny qui a trouvé ces cordons moins volumineux chez les individus faibles et mal nourris où les sécrétions sont, en effet, en souffrance. Enfin nous avons dit que nous étions portés à regarder comme des nerfs les cordons intérieurs mais que nous n'avions pu arriver à démontrer leurs relations avec le système central. Quelle que soit d'ailleurs l'opinion que l'on adopte sur ces organes, on ne peut dire avec Savigny que c'est à leur présence que sont dus les vaisseaux bruns et ondulés qui parcourent le dos de chaque espèce dans le sens de la longueur. Ces vaisseaux sont, comme nous l'avons vu, des lignes pigmentées chez certaines espèces et chez d'autres des vaisseaux sanguins proprement dits, dont la coloration provient de celle des corpuscules qui s'y trouvent en circulation

Nous devons ajouter que les naturalistes sont loin d'être d'accord sur la structure de l'endostyle. Kupffer qui l'a étudié chez l'*A. Canina* en fait un canal extérieur à la branchie et par suite aussi extérieur au sillon ventral auquel il est relié par une lamelle membraneuse; Leuckart a décrit quelque chose d'analogue chez les *Salpa*; Hancock au contraire (1) représente l'endostyle comme une sorte de poutrelle solide et plate adossée au sillon ventral que limitent deux plis de la troisième tunique (lining membrane). Enfin le Prof. Lacaze

(1) Voy. HANCOCK. *On the anatom. and Physiol. of Tunicata*. Linnean society, Journ. Zool., p. 329.

Duthiers considère cet organe comme n'ayant pas grande importance physiologique et lui donne le nom de *raphe médian antérieur* pour indiquer en même temps sa position et sa formation anatomique.

Il nous semble que c'est là une manière de voir qui réduit à trop peu de chose un organe dont la constance non-seulement chez les Ascidiés mais dans tout le groupe des Tuniciers suffit à démontrer l'importance fonctionnelle (1).

Je crois qu'aucun anatomiste ne pense aujourd'hui que les fentes branchiales soient fermées par une mince membrane comme l'avait autrefois annoncé M. Coste (2) et comme semble l'admettre Van Beneden du moins pour quelques-unes de ces boutonnières. Personne non plus, que je sache, n'a confirmé l'opinion de ce dernier anatomiste, concernant l'existence d'une ouverture spéciale de communication entre le sac respiratoire et le cloaque qui ne seraient séparés l'un de l'autre que par une cloison incomplète.

Une remarque qui nous semble plus importante est que le nombre des rangées transverses de fentes branchiales est constamment de quatre chez les Synascidiés les plus inférieures (*Didemnum*, *Leptoclium*, etc.), et que ce même nombre quatre se retrouve sur les embryons de toutes les Ascidiés composées, même chez les espèces qui, comme les Amarouques ou la Claveline, ont quelquefois à l'état adulte huit, dix rangées de fentes et même plus. Cette observation nous permet de déterminer la disposition branchiale du prototype des Synascidiés et de donner une classification plus naturelle de ce groupe de Tuniciers.

### § 7. *Organes sécréteurs. Organes de Bojanus.* Nous avons fait

(1) Dans un travail tout récent sur les Appendiculaires du détroit de Messine, travail dont je regrette vivement de n'avoir pas le texte à ma disposition et qui ne m'est connu que par l'analyse qu'en a donnée M. de Lacaze Duthiers (Archives de Zoologie, fasc. 3, p. LVII), le Dr Hermann Fol insiste longuement sur le rôle de l'endostyle chez les Appendiculaires et surtout chez les *Doliolum*. Il considère cet organe singulier *situé dans la paroi du pharynx comme servant à tamiser l'eau et à en séparer les particules nutritives*, et aussi *comme sécrétant une matière muqueuse extrêmement transparente destinée à agglutiner les particules organiques servant à nourrir l'animal*. Comme on le voit, c'est toujours l'ancienne opinion qui fait de l'endostyle un pharynx ouvert et M. Hermann Fol se contente d'attribuer en outre à cet organe une sécrétion muqueuse. Dans les passages cités par M. de Lacaze il est bien question d'un contour spiral où viendraient se tordre les franges muqueuses, mais ces extraits sont trop incomplets pour que je puisse décider si ce contour spiral est en tout identique à ce que j'ai observé le long de la ligne dorsale chez les Ascidiés.

(2) Voy. COSSE. Comptes-rendus, vol. 14, p. 220 à 1812.



ailleurs l'histoire de la sécrétion rénale chez les Ascidies (1). Il nous suffira, pour compléter cette étude, de dire quelques mots de la glande ou plutôt des glandes de Bojanus chez les Ascidies composées. Nous comprenons sous ce nom les glandes qui couvrent le canal digestif dans la portion qui fait suite au pylore et qu'il ne faut pas confondre avec les culs-de-sac particuliers d'un appareil spécial dont nous parlerons plus loin. Ces derniers couvrent la partie terminale de l'intestin, la partie ascendante chez les espèces à station verticale. (Clavelines, Amarouques, etc.) Les glandes ou vésicules de Bojanus se reconnaissent immédiatement à leur teinte d'un jaune verdâtre, à leur forme irrégulièrement tuberculeuse, à leur résistance aux réactifs chimiques. Par analogie avec ce qui a lieu chez les Ascidies simples, on doit supposer que ces vésicules renferment une très-petite concrétion centrale d'acide urique, bien qu'il soit impossible, à cause de leur petitesse, d'obtenir la réaction caractéristique de la Muréxide. Je crois que ces glandes sont les mêmes que celles figurées par M. Edwards sur la portion de l'intestin qu'il appelle le *ventricule chylifique*. Savigny en a aussi donné quelques figures sous le nom de *glandes diverses* : l'anatomie comparée pouvait seule nous éclairer sur la vraie nature de ces organes, et je crois qu'il ne peut rester aucun doute sur le rôle physiologique de ces glandules, si on veut les comparer à celle des Ascidies simples du groupe des *A. mamillata*, *A. conchilega*, *A. sanguinolenta*, etc.

*Organe réfringent.* Nous plaçons provisoirement parmi les organes de sécrétion un appareil bizarre que nous avons rencontré chez un grand nombre d'Ascidies composées et dont le rôle physiologique nous est complètement inconnu.

Cet appareil est surtout bien visible chez le *Perophora Listeri*, la *Clavelina lepadiformis* et les *Botryllus* et *Botrylloïdes*. Il se compose d'un tube qui part de la région pylorique du tube digestif, demeure quelque temps simple, puis ne tarde pas à se ramifier un grand nombre de fois, plus ou moins suivant les espèces que l'on a sous les yeux. Toutes ces ramifications aboutissent à la partie postérieure de l'intestin sur la paroi externe duquel elles se terminent après y avoir

(1) Voy. ces ARCHIVES, Fasc. 3. 1872. *Deuxième étude critique des travaux relatifs à la parenté des vertébrés et des tuniciers*. Dans un mémoire qui nous avait échappé Mic-Donald compare la *phaséole* des Molgules à l'organe appelé *Elæoblast* chez les *Salpa*. Van Beneden (loc., p. 44) y voit l'analogue de la coquille interne des limaces!

serpenté et en offrant le plus souvent des varicosités et un renflement terminal. Tout cet appareil présente un aspect fortement réfringent. Les tubes sont remplis d'une matière granulo-graisseuse et leurs parois présentent de distance en distance de petits amas cellulaires.

Ce singulier organe paraît avoir été entrevu par Savigny chez le *Diazona violacea*. C'est du moins ce que je crois pouvoir conclure de la fig. 1 "d de la planche XII de son mémoire. Il n'a figuré que les terminaisons des tubes sur l'intestin en les désignant par la lettre "q qui signifie *glandes diverses* dans son explication. A l'article *Diazona* de son Système, Savigny dit clairement que l'intestin est garni dans sa partie ascendante de glandes bien distinctes semblables à de petits tubes aveugles simples ou divisées et pédiculées (1). C'est donc très-probablement par inadvertance que dans la partie anatomique de son travail il place ces ramifications bifides ou trifides immédiatement après le pylore et leur attribue la fonction hépatique (2).

L'illustre zootomiste avait aussi quelque notion de l'existence de cet organe chez certaines Ascidies simples; mais là encore il n'en a représenté que la partie terminale. « On doit se garder, dit-il, de confondre les ovaires avec certaines excroissances spongieuses ou charnues qui pullulent sans ordre sur les parois de la tunique et jusque sur les intestins et les ovaires de quelques espèces. J'ai trouvé de semblables excroissances à une variété de la *Cynthia claudicans* dont elles enveloppaient entièrement l'intestin; j'en ai même trouvé à la *C. Canopus* et je les ai fait dessiner (3). »

Comme on le voit, Savigny n'avait qu'une idée imparfaite de cet organe et le confondait soit avec le rein, soit avec d'autres productions de la tunique des *Cynthia*.

Le professeur Edwards dans ses Recherches sur les Synascidies de la Manche signale chez le *Botrylloides rotifera* « une masse glandulaire qui paraît être un organe hépatique, couchée sur le commencement de l'intestin et donnant naissance à plusieurs canaux excréteurs qui se réunissent bientôt en un seul tronc, lequel paraît déboucher dans l'intestin près du pylore (4). »

La description de cet organe et la figure qui l'accompagne si im-

(1) Voy. SAVIGNY, *lc.*, p. 176.

(2) *Ibid.*, *lc.*, p. 37.

(3) *Ibid.*, *lc.*, Pl. VIII, fig. 1, 2. La fig. 1, 1. de la même planche représente le même organe et de plus les glandes de Bojanus.

(4) Voy. M. EDWARDS, *lc.*, p. 87, et pl. 7, fig. 1<sup>a</sup> xx'.

parfaites qu'elles soient, ne permettent pas de douter qu'il s'agisse ici de l'*appareil réfringent*. Les rapports de position sont exactement ceux que nous avons rencontrés chez toutes les Ascidies. Quant à l'idée de faire de cet organe une masse hépatique on doit complètement la rejeter si l'on songe que le foie existe chez les Botrylliens comme chez les autres Ascidies composées à l'état de glandules disséminées dans les parois stomacales et que d'ailleurs il n'est pas prouvé que le tronc principal de l'appareil réfringent débouche en effet dans l'intestin. Krohn (1) décrit parfaitement le même organe chez l'*Ascidia mammillata* (Cuv.) et il étudie sa formation chez l'embryon. Il croit pouvoir conclure de cette étude que cet organe est une glande digestive parce qu'il naît de la paroi externe de l'intestin vers le pylore.

Enfin tout récemment le professeur Kupffer de Kiel a décrit l'appareil réfringent et son développement chez la *Molgula macrosiphonica* et l'*Ascidia canina* (2). La description de ce savant anatomiste concorde parfaitement avec les observations de Krohn et avec celles que nous avons faites chez les Ascidies composées. Toutefois nous n'avons jamais vu les ramifications de l'organe s'anastomoser entre elles et former un plexus réticulé. Nous ne pouvons non plus accepter la signification physiologique attribuée par Kupffer aux canaux dont nous parlons. « Les branches les plus épaisses ont, dit-il, une structure identique à celle des vaisseaux sanguins; et de fait, de nombreux troncs vasculaires pénètrent de l'extérieur dans ce réseau. Il m'est même arrivé chez l'*A. canina* d'injecter au moins partiellement ce système par le cœur. L'injection avait pénétré, dans plusieurs des culs-de-sac dont nous avons parlé. Ces culs-de-sac claviformes ne sont pas une nouveauté dans le système vasculaire des Ascidies. On en trouve de pareils dans les vaisseaux coloniaux de la tunique commune des Synascidies. Je considère donc le tout comme une portion de l'appareil vasculaire qui a reçu un développement particulier et qui aurait, outre la résorption du chyme, encore d'autres fonctions à remplir. Il me paraît notamment très-vraisemblable de les considérer comme le lieu où se forment certains éléments figurés du sang assez variables dans leur aspect et leur grosseur. Les culs-de-sacs sont remplis en tout ou en partie des cellules et l'on voit souvent aussi de petits amas de cellules fortement serrées les unes contre les

(1) Voy. KROHN, *Müllers archiv.* 1852, p. 331.

(2) Voy. KUPFFER, *Zur Entwickelung der einfachen Ascidien* (*Archiv. f. mikrosk. Anatomie von Max Schultze* Bd. 8. p. 381.)

autres, qui partent de l'endothélium des canaux et font saillie dans leur lumière. Le développement en apparence indépendant de cet organe et son accollement au tube digestif constituent sans doute un fait surprenant, mais qui n'est pas en opposition avec cette manière de voir. »

Si Kupffer avait examiné une de ces Ascidiés composées où l'on voit nettement et les tubes coloniaux et l'appareil réfringent, ou une de ces Ascidiés simples où les vaisseaux de la tunique sont si faciles à étudier (*A. sanguinolenta* par ex.) il n'aurait certainement pu se laisser entraîner à comparer entre eux des organes aussi dissemblables, et il n'aurait pas considéré avec tant d'assurance les culs-de-sac réfringents comme des portions de l'appareil vasculaire.

Je crois pour ma part qu'il serait prématuré de vouloir attribuer une fonction bien définie à un organe encore si peu connu et qui par son aspect semble se rapprocher d'un autre appareil tout aussi énigmatique observé chez les mollusques Acéphales. Je veux parler de la *tige cristalline* décrite par Poli chez un grand nombre de Dymiaires (Pholas, Solen, Donax, etc.) (1). Siebold fait remarquer (2) que souvent on cherche en vain cette tige cristalline chez certains individus tandis qu'elle est très-distincte chez d'autres où elle se présente avec un développement variable. « D'où l'on peut conclure, dit-il, qu'elle disparaît à de certaines époques pour se reproduire de nouveau. » J'ai cru remarquer la même chose pour l'appareil réfringent des Ascidiés. Cet organe ne serait-il pas bien gonflé et très-visible au moment des digestions, et ne faut-il pas voir là une preuve en faveur de l'opinion de ceux qui en feraient un appareil chylifère ? De nouvelles expériences pourront seules nous éclairer à cet égard ; mais je dois ajouter que Quoy et Gaymard ont signalé chez le Biphore pinné des vaisseaux chylifères qui partent de l'estomac (3) et qui pourraient bien être l'analogie chez les Thalides de l'appareil réfringent des Ascidiens.

§ 8. *Organes de la génération.* Nous indiquerons en parlant de différents groupes de Synascidiés la forme de l'ovaire et du testicule et les

(1) Voy. POLI. Testacea utriusque Siciliæ eorumque historia et anatome, 1791-95, (t. I, p. 47, pl. 7, fig. II.)

(2) Voy. SIEBOLD. Manuel d'anatomie comparée, 2<sup>e</sup> partie, p. 266.

(3) Voy. QUOY et GAYMARD. Zoologie de voyage de l'Astrolabe, t. III, p. 569.

rapports de ces parties. Mais nous insisterons dès à présent sur quelques faits généraux qui résultent de l'étude de ces organes.

La formation des spermatozoïdes chez les Ascidies composées est un point d'histologie sur lequel les différents anatomistes ont donné fort peu de renseignements. Kölliker seul expose en quelques mots ce qu'il a remarqué chez le *Polyclinum stellatum* (1), mais la description qu'il donne de la genèse des filaments spermatiques est loin d'être claire et satisfaisante.

Il est très-difficile de trouver des animaux qui se prêtent à cette étude, car les testicules et les ovaires ne sont visibles chez la plupart qu'au moment de la ponte et c'est seulement pendant un laps de temps très-court que l'on peut trouver les organes génitaux en voie de développement; le *Perophora Listeri* est encore l'Ascidie composée que nous avons employée à cette étude dont nous avons contrôlé les résultats sur un certain nombre de Botrylles et Botylloïdes.

L'ovaire et le testicule au moment où ils se constituent présentent exactement le même aspect; ce sont de grands culs-de-sac pyriformes dont les parois présentent un grand nombre de noyaux réfringents assez analogues à ceux de l'enveloppe commune. Ces noyaux sont surtout abondants dans le fond des culs-de-sac où ils forment un amas qui ne tardera pas à devenir granuleux. Bientôt dans cette matière qui peu à peu remplit toute la cavité du cul-de-sac, on voit se produire des cellules arrondies à noyau bien visible.

Dans les culs-de-sac mâles les noyaux de ces cellules se segmentent et bientôt l'on a sous les yeux des cellules mères de spermatozoïdes, tout à fait comparables à celles que l'on trouve chez les animaux supérieurs comme on peut s'en convaincre en examinant la fig. 7 de notre Pl. xx.

Les spermatozoïdes sont de formes variables suivant les espèces. Chez les *Aplidium* ils sont fusiformes très-légèrement renflés à l'extrémité céphalique, chez les Botrylles ils ont au contraire le même aspect que chez la plupart des animaux, plus élevés en organisation.

Quant aux œufs nous en reparlerons en décrivant l'embryogénie. Mais nous pouvons dire que aussi jeunes que nous ayons pu les étudier ils nous ont toujours présenté les éléments essentiels vitellus, vésicule de Purkinje, tache de Wagner. Chaque œuf arrive successivement à maturité sans sortir de l'ovaire.

(1) Voy. KÖLLIKER. *Nouveaux mémoires de la société Helvétique*, t. 8. 1847.

Une particularité intéressante à noter est l'absence d'une ponte véritable chez les Synascidiés. Chez tous ces animaux en effet l'œuf ne sort pas de l'organisme maternel. Qu'il demeure dans l'ovaire ou qu'il séjourne quelque temps dans une chambre incubatrice, ce sont là des différences qui peuvent servir à séparer les différents groupes, mais dans tous les cas l'éclosion se fait à l'intérieur de l'Ascidie mère et c'est le têtard qui sort et entre en relation avec le monde extérieur.

C'est donc avec le plus grand étonnement que nous lisons dans le travail récent de Ganin (1) le passage suivant : « Il n'y a chez les Ascidiés composés aucun canal particulier, aucune ouverture extérieure pour l'expulsion de l'œuf mûr hors de l'organisme maternel. Voici comment s'opère la sortie de l'œuf dès qu'il arrive à maturité : il arrache une partie de la membrane maternelle, l'entraîne avec lui et en demeure couvert comme d'une enveloppe externe jusqu'à l'éclosion de la larve. » Un seul fait me paraît expliquer jusqu'à un certain point l'erreur du naturaliste allemand. Chez les Ascidiés composés les plus inférieures et surtout chez les Diplosomiens l'œuf est énorme par rapport au volume de l'animal mère et fait une sorte de hernie en un point du manteau de façon qu'il semble attaché par un mince pédicule au reste de l'organisme. Or dans la dissection assez délicate de ces animaux, surtout quand on a affaire à des colonies mortes depuis quelques heures, il arrive souvent que ces pédicules se rompent et que l'on trouve à l'intérieur de la masse commune des œufs qui semblent libres et qui sont en effet revêtus d'une portion des membranes maternelles (manteau et tunique). Mais il est facile de rectifier cette erreur par l'observation continue d'animaux vivants et surtout par l'étude d'animaux à tunique assez mince comme les *Astellium*.

Il faut ajouter que Savigny avait déjà vu l'oviducte d'un grand nombre d'Ascidiés composés et que le Prof. Edwards a décrit ce canal chez un grand nombre d'espèces d'une façon qui ne laisse rien à désirer. Le même naturaliste signale également chez quelques-uns de ces animaux un canal déférent qu'il regarde, mais avec doute, comme pouvant servir aussi au passage des œufs. C'est là une opinion qu'il faut abandonner, car de même que chez les Ascidiés simples le canal déférent des Ascidiés composés est un organe bien distinct et net-

(1) Voy. GANIN, loc. §. 10.

tement visible chez le Pérophore, les Aplides, etc., quand il est gonflé de spermatozoïdes; la fécondation s'opère évidemment dans le cloaque ou dans la chambre incubatrice. Cette dernière est tantôt la partie inférieure du cloaque lui-même, tantôt la partie latérale de la chambre thoracique (Edw.), c'est-à-dire l'espace compris entre la branchie et la tunique interne; je n'ai pu malgré tous mes efforts me rendre un compte exact de la disposition de cette poche incubatrice ni m'expliquer la façon dont les œufs y parviennent en sortant de l'oviducte. Le *Perophora* est cependant une espèce qui paraît favorable à l'étude de ces particularités, puisque les œufs subissent leur incubation du côté opposé à celui où se trouve l'ovaire et par conséquent à une assez grande distance de cette glande pour qu'on puisse espérer en voir quelques-uns opérer leur migration; c'est une chance que je n'ai jamais eue et je doute fort qu'on puisse par la seule anatomie obtenir une solution complète de cette difficulté.

### III

#### Zoologie générale. — Biologie.

« On ne connaît bien un être que lorsqu'on sait comment il se conserve, comment il conserve son espèce, enfin comment il entre en rapport avec le monde extérieur et quels sont ces rapports » (de Lacaze Duthiers).

§ 1. *Habitat*. — Les Ascidies ne se trouvent jamais à l'état adulte que dans les endroits où la chaleur du soleil et la lumière pénètrent difficilement. Elles couvrent le fond des prairies de zostères, tapissent le dessous des pierres et la voûte des rochers, et si parfois on en rencontre sur les fucus ou les laminaires c'est presque toujours à la face inférieure des frondes, au bas de la tige et en général dans les points où une couche d'eau suffisamment épaisse remplace un abri plus solide et plus constant.

Dans le jeune âge au contraire, à l'état de têtards, ces animaux m'ont toujours paru se diriger surtout du côté de la lumière et si l'on y réfléchit on voit bien que cela doit être en effet pour la dissémination de l'espèce. Cependant il faut qu'à un moment donné cet instinct qui pousse le têtard à se porter vers les parties éclairées disparaisse

complètement et soit même remplacé par une tendance opposée, afin que la fixation de l'embryon s'opère dans un point où l'Ascidie adulte rencontre les conditions nécessaires à son existence (1). Ce changement d'instinct correspond-il à la métamorphose rétrograde qui atteint d'abord, comme on le sait, le système nerveux et les organes du sens? Ou bien faut-il voir seulement là une action mécanique des courants qui porteraient le têtard contre les rochers et les plantes au moment où il devient moins agile par suite de la transformation qui commence à s'opérer en lui? C'est ce que je ne pourrais décider, sans de nouvelles expériences et de plus nombreuses observations.

Quoi qu'il en soit je puis affirmer que le Prof. Edwards commet une erreur manifeste quand il dit que parmi les jeunes Ascidiées composées, *la plupart se réunissent à la masse d'où elles proviennent* (2); c'est là un cas tout à fait exceptionnel et qui n'est réalisé d'une façon semi-normale que pour une seule espèce, comme nous le verrons ultérieurement. La plus grande partie des embryons vont se fixer au loin et fonder de nouvelles colonies complètement indépendantes.

Depuis longtemps les naturalistes ont distingué plusieurs zones distinctes et caractérisées chacune par des êtres vivants d'espèces différentes, depuis le rivage de la mer jusqu'au niveau des plus basses eaux.

Dans leurs recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France, MM. Audouin et Milne Edwards ont distingué sur nos côtes de la Manche six horizons zoologiques qu'ils définissent de la manière suivante :

« La plus élevée de ces zones, qui reste toujours à sec pendant les marées ordinaires, présente surtout des Balanes. La seconde est en général tapissée de varecs et habitée par des Turbots, des Patelles, des Pourpres, des Nasses, des Actinies rouges, etc. La troisième est caractérisée par la présence des Coralliaires; on y trouve souvent des moules et dans quelques points ces mollusques s'étendent aussi dans la région située au dessus; c'est en général à peu près à ce niveau inférieur qu'on rencontre les Eponges, les Théties, etc., et c'est vers la limite qui la sépare de la région du varec que se tiennent de préférence les Haliotides, les Etrilles, les Pleurobranches, les Oscabrions, etc.

(1) Quelques espèces paraissent cependant se fixer constamment sur les plantes et même sur certaines plantes. Tels sont l'*Aplidium zostericola* et surtout les *Didemnum cereum* et *sargassicola*.

(2) Voy. MILNE EDWARDS. Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France, 1832, p. 72.



Enfin la quatrième zone qui ne découvre que dans les fortes marées est couverte de Laminaires et de diverses autres plantes marines au milieu desquelles vivent les Patelles transparentes, quelques grandes espèces d'Astéries, des Actinies, etc. On pourrait ajouter à cette série de régions une cinquième qui ne découvre jamais, et qui est le séjour des Huîtres, des Peignes, des Anomies, des Calyptrées, de certaines Portunes, des Majas, etc.» (1). C'est dans la troisième de ces zones que les naturalistes dont nous parlons ont fixé l'habitat des Ascidies composées.

Il serait plus juste de dire que ces animaux se rencontrent depuis la fin de la deuxième zone jusqu'au niveau de plus basses eaux et sans doute au delà. Mais toutes les espèces de Synascidies ne vivent pas indifféremment dans toute cette étendue et l'on peut assez naturellement les diviser en trois catégories selon qu'elles habitent les trois zones signalées à Roscoff par M. de Lacaze Duthiers : la zone des *Fucus*, celle des *Himanthalia* et celle des Sargasses (2).

La zone des fucus renferme un grand nombre des espèces de Polycliniens, mais ces animaux se retrouvent quoique moins nombreux dans les parties plus longtemps ouvertes. Il n'en est pas de même du *Botryllus violaceus* qui est presque exclusif à cette zone et y présente ses innombrables variétés.

Entre la zone des fucus et celle des *Himanthalia* se trouvent en divers points de la côte ces belles prairies de zostères où le zoologiste peut faire une ample moisson de Crustacés, de Mollusques nus, d'Eponges, etc. L'espèce d'Ascidies composée qui caractérise surtout ces vastes champs, où l'eau épaisse de quelques pieds seulement devient tiède à la marée basse, est le *Morchellium Argus*. C'est là aussi qu'il faut chercher le *Perophora Listeri* sur le bord des ruisseaux profonds où poussent encore les sargasses. Les zostères sont couvertes d'*Aplidium zostericola*, de *Botrylloides prostratum*, et *B. rotifera*. Ces dernières espèces s'attachent surtout sur les feuilles inférieures à demi pourries. Dans les endroits où l'eau est plus courante par suite d'une pente plus considérable, on rencontre abondamment le *Didemnum cereum*, qui encroûte de ses masses ambrées les longs rubans d'herbes marines. En écartant les touffes de zostères on trouve fixés sur le sable ou les débris végétaux les *Amaroucium densum*, *elegans*, *Argus*, et le *Circinalium concreescens*, qui se présente dans des conditions parti-

(1) Voy. *loc.*, p. 140.

(2) Voy. LACAZE DUTHIERS. *Note sur une station d'une Encrine vivante*. Comptes-rendus, 1869.

culièrement favorables à l'étude avec les différentes formes qui le caractérisent, tandis que sous les rochers de la zone des laminaires il est presque toujours en masses compactes difficiles à détacher sans les faire périr.

La deuxième zone est surtout caractérisée par des Botrylles plus épais que le *violaceus* et de couleur jaune, bleue ou verdâtre (*Botryllus Schlosseri*, *pruinus*, *smaragdus*) qui forment sous les pierres des expansions larges souvent comme les deux mains. On commence aussi à y rencontrer quelques *Leptoclinum*, notamment les *L. perforatum* et *fulgidum*; mais ce genre *Leptoclinum* est bien plus spécial à la zone des sargasses ou il accompagne les *Botryllus Morio* et *rubigo*, le *Botrylloides clavelina*, les *Pseudodidemnum*, etc. Les *Botryllus* de cette zone sont généralement d'une coloration brune ou rougeâtre; ils couvrent les rameaux des fucus et des Laminaires tandis que les masses incrustantes des *Leptoclinum* en occupent le pied.

Il faut avoir arraché soi-même un de ces vieux pieds de Sargasses abordables seulement pendant les grandes marées et en se mettant dans l'eau jusqu'à la ceinture pour savoir quel magnifique spectacle vient alors dédommager le zoologiste des peines qu'il s'est données pour arriver à ce résultat. Ascidies composées, Mollusques nus, Pentacrinés et Antédon, Ophiures, Asteriscus, Eponges calcaires et siliceuses, etc., font de chaque touffe végétale un musée vivant dont l'observation procure une jouissance inexprimable. Jamais pour ma part, je n'oublierai le bonheur que j'ai éprouvé quand pour la première fois j'allai, guidé par mon excellent maître, explorer les riches forêts de sargasses qui s'étendent au delà de l'*Ile verte*, dans la direction du Nord Ouest, sous la protection lointaine des rochers granitiques de l'île de Batz.

Il est enfin une Ascidie composée qui m'a paru spéciale au niveau des plus basses eaux des grandes marées de l'équinoxe et qui par conséquent appartient presque à la cinquième zone de M. Edwards. C'est une superbe espèce de *Leptoclinum* d'un rouge écarlate velouté qui s'étend en masses plus épaisses que ses congénères sous les blocs de granit et à la partie inférieure des rochers. Cette splendide espèce est très-rare à Roscoff; peut-être aussi la difficulté que l'on a pour atteindre la zone où elle vit fait-elle paraître cette rareté plus grande encore; je dois dire cependant qu'en retournant un grand nombre de pierres je n'en ai pu trouver que trois ou quatre échantillons.

Nous aurons soin en décrivant chaque espèce observée d'indiquer

pour cette espèce l'habitat et le mode de fixation ; nous n'entrerons donc pas dans de plus grands détails sur cette question pour le moment et nous terminerons cette étude de la distribution géographique des Synascidies de Roscoff par une remarque générale qui présente quelque intérêt :

*Quand les conditions d'existence nécessaires à une espèce déterminée se trouvent réunies en un certain point, cette espèce est en général d'autant plus commune que l'étendue de son habitat possible est plus restreinte et plus isolée.*

C'est ainsi que les immenses prairies de zostères qui se trouvent entre Paimpoul et Roscoff, et que j'ai explorées fréquemment en tout sens, m'ont toujours fourni bien moins d'espèces de Synascidies et surtout bien moins d'individus de chaque espèce que les petites prairies voisines de Roscoff, surtout celle qui se trouve en face les rochers des Bourguignons, au-dessus de la balise Notre-Dame.

De même pour les espèces qui vivent sous les rochers, la roche du Loup (Carek ar Bleiz) qui se trouve isolée sur la plage est bien plus riche que les récifs si nombreux de la baie de Pouldu ou de Tisacson qui appartiennent à la même zone.

Je pourrais étendre cette remarque aux espèces qui vivent sur les sargasses ou sous les pierres. Il est bien entendu que je ne parle pas ici de ces pierres nombreuses sous lesquelles on ne trouve rien parce qu'elles sont trop fréquemment retournées par les pêcheurs ou parce qu'elles reposent sur la vase ou des herbes pourries. Mais il est certain que souvent une pierre isolée dans de bonnes conditions fournit une plus belle récolte que vingt autres placées dans des conditions aussi favorables, mais voisines les unes des autres.

Au surplus cette remarque est bien connue, j'en suis sûr, d'un grand nombre d'entomologistes. Presque toujours un petit bosquet ou même un arbre isolé d'une certaine essence sera couvert d'insectes propres à cette essence, tandis qu'on n'en trouvera pas un dans un bois ou dans une allée plantés des mêmes arbres.

S'il faut donner les raisons de ce fait curieux et cent fois observé dans mes recherches entomologiques, je crois qu'elles sont multiples ; l'isolement a pour premier effet de maintenir dans un point restreint une grande partie de la progéniture du premier animal qui s'y est fixé, et si plusieurs espèces, comme cela arrive fréquemment, ont les mêmes conditions d'existence, les premiers occupants seront d'autant moins exposés à une concurrence fâcheuse que l'espace qu'ils

habitent tout en leur suffisant sera plus restreint et attirera moins l'attention des émigrants d'espèces différentes.

De plus chacun sait que lorsqu'une espèce prend sur une grande étendue une importance exagérée, quand par exemple un bois de chêne vient à être ravagé par les *Processionnaires* ou un champ de betteraves par l'*Agrotis segetum*, les parasites et les ennemis des envahisseurs ne tardent pas à se multiplier aussi, de façon à rétablir promptement l'équilibre et même à compromettre l'existence de la race dévastatrice. Les individus isolés échappent bien mieux aux parasites comme les petites villes échappent mieux que les grands centres aux épidémies, et c'est par eux que se reconstituent les espèces menacées de mort après une trop rapide extension (1).

Nous verrons que ces considérations sont tout à fait applicables aux Ascidiés composées, et que ce ne sont pas les parasites qui font défaut non plus que les espèces rivales, et celles qui pratiquent ce que M. Van Beneden a appelé le *commensalisme* dans le règne animal.

§ 2. *Influence de l'habitat sur les Ascidiés composées.* — Les Ascidiés composés présentent parfois de légères différences de formes selon qu'elles sont fixées à la face inférieure d'une pierre, à la voûte d'un rocher, ou qu'elles reposent sur le sable dans une situation diamétralement opposée à la précédente. Mais je dois dire que cette action mécanique de la pesanteur sur la forme des cormus a été singulièrement exagérée par le Prof<sup>r</sup> Edwards et que plusieurs des opinions qu'il a émises à ce sujet sont dénuées de tout fondement et contredites par l'observation la plus superficielle.

Nous lisons par exemple dans le mémoire de ce zoologiste sur les Ascidiés des côtes de la Manche que « les petites masses constituées par l'*Amaroucium Argus* s'allongent et deviennent pédiculées quand elles se trouvent suspendues à la face inférieure de quelque partie saillante d'un rocher, ou sous quelque grosse pierre dont la

(1) Un grand nombre de chenilles du *Pieris brassicæ* recueillies en 1869 dans un champ de choux dévasté étaient toutes atteintes par les Ichneumons tandis que non loin de là, deux ou trois pieds de *Sisymbrium aquaticum* nourrissaient une quinzaine de ces chenilles qui toutes m'ont donné des papillons. Je n'ai pu non plus rien obtenir que des *Entomobies* de chenilles de *Pyrameis cardui* provenant d'un champ d'*Althæa rosea*, tandis qu'à quelque distance des touffes de *Cirsium* m'ont fourni des chenilles de cette espèce parfaitement saines. J'ai recueilli un grand nombre de faits de même ordre pour les coléoptères, les diptères, etc.

base ne touche pas le sol; elles sont alors tout à fait claviformes; mais lorsque leur corps se développe contre l'effet de la pesanteur elles s'élargissent davantage et *ne sont plus pédiculées.* »

Or parmi les milliers d'*Amaroucium Argus* qui se développent à Roscoff sous les prairies de zostères et *contre l'effet de la pesanteur* je puis affirmer qu'on ne trouvera *pas un cormus sans pédicule*. On rencontrera plutôt, bien que le cas soit assez rare, des masses à pédicule ramifié deux ou trois fois, mais la forme la plus générale sous les zostères comme sous la voûte des rochers est celle d'une morille (*Morchella esculenta*).

Je ne puis rien dire pour les *Amaroucium proliferum*, Edw., et *albicans*, Edw., que je n'ai pas rencontrés à Roscoff, mais j'ai observé sur deux autres espèces des faits qui semblent prouver que la différence d'habitat agit plutôt en sens inverse de ce qu'avait supposé M. Edwards.

L'on trouve abondamment à Roscoff parmi les zostères et sous la voûte des rochers un *Amaroucium* que j'ai nommé *A. densum*. Cette espèce présente quand elle vit dans les zostères un pédicule très-large et très-court, il est vrai, mais qui existe d'une manière constante, de sorte que les cormus ont la forme de corbeilles de fleurs ou de certains Bolets à l'état jeune.

La même espèce sous les rochers présente au contraire l'aspect de l'*Amaroucium Nordmanni*, c'est-à-dire celui d'une masse incrustante sessile, ou si parfois elle y semble pédiculée, ce n'est qu'une fausse apparence due à ce que l'incrustation s'est faite sur un corps étranger suspendu lui-même au rocher.

J'en dirai autant du *Circinalium conrescens* qu'on rencontre sur les détritits de zostères à l'état de petites masses longuement pédiculées, à pédicules souvent rameux et légèrement traçants, tandis que sous les rochers elle forme des masses compactes présentant un grand nombre de systèmes intimement unis entre eux comme ceux des Botrylles et sans pédoncule distinct.

Le *Perophora Listeri* se trouve rarement à la face inférieure des pierres ou sous les rochers. Je l'ai cependant rencontré plusieurs fois dans ces conditions. Les stolons qui portent les individus de la colonie sont alors fortement soudés à la pierre sur laquelle on les aperçoit difficilement, et les divers animaux semblent complètement sessiles malgré l'action de la pesanteur. L'aspect est tellement différent de celui des grappes flottantes que l'on trouve habituellement, que

j'ai cru un moment avoir sous les yeux une espèce nouvelle, la première fois que je fis une semblable observation. Quand les bourgeons sont très-rapprochés il se produit parfois des soudures entre les parties homologues des blastozoïtes voisins et j'ai vu ainsi trois individus présenter un commencement de cloaque commun chez une espèce où, on le sait, l'association est d'ordinaire beaucoup moins intime. C'est là un fait intéressant sur lequel nous aurons à revenir à propos d'autres questions.

Du reste, nombre d'espèces ne semblent nullement influencées par leur mode de fixation et présentent le même aspect dans toutes les stations pourvu que les masses observées soient de même âge et de même développement. Tels sont le *A. Nordmanni*, Edw., *elegans*, n. sp., *zostericola*, n. sp., la *Clavelina lepadiformis*, etc.

§ 3. *Influence de l'air, de la lumière, etc.* — Les Ascidiés composées sont exposées à rester à l'air libre pendant un temps variable mais parfois assez long, comme par exemple au moment des grandes marées; c'est là une circonstance défavorable pour celles qui sont fixées très-haut sur les rochers et qui en général paraissent souffrir quelque peu de cette sécheresse trop prolongée. Cependant, grâce à la faculté qu'ont ces animaux de contracter leurs ouvertures branchiales et leurs cloaques communs, ils peuvent retenir, comme les bivalves, une quantité d'eau suffisante pour rester émergés sans péril pendant plusieurs heures, à la condition qu'ils ne soient pas exposés à une chaleur très-intense. J'ai souvent rapporté vivantes de Saint-Pol à Roscoff des masses d'Amarouques enveloppées simplement dans des zostères humides et ces Ascidiés plongées de nouveau dans l'eau de mer s'épanouissaient et ne paraissaient pas avoir souffert de la longueur du trajet. Mais sur les pierres retournées au moment où l'eau se retire, les Botrylles, les Leptoclinae, etc., exposés au soleil pendant toute la basse mer sont condamnés à une mort certaine. Ce n'est cependant pas la seule raison qui fait que les Ascidiés sont toujours placées à l'abri de la lumière et cet agent physique paraît exercer une action spéciale indépendante de celle de la chaleur et défavorable pour les animaux qui y sont trop directement exposés; j'ai rencontré plusieurs fois des plaques de *Botryllus violaceus* dont une partie couvrait la face inférieure d'une pierre tandis que le reste se repliait sur la partie latérale de la pierre et recevait une assez grande quantité de lumière. Toujours cette partie plus éclairée de la colonie m'a paru

modifiée d'une façon désavantageuse et dans un état languissant. Le premier chargement que l'on remarque est une production anormale du pigment blanc jaunâtre qui, au lieu de former une double ligne le long des animalcules, couvre toute l'étendue de ces derniers comme pour les mettre à l'abri des radiations lumineuses (Voy Pl. XXVII, fig. 4).

§ 4. *Influence du froid ; hivernage.* — Si l'on observe d'une façon continue les Ascidies composées au moment où les premiers froids commencent à se faire sentir, on est bientôt frappé des modifications que subissent ces animaux et des moyens de protection que la nature leur accorde pour passer la mauvaise saison.

Les prairies de zostères qui s'étendent à gauche en sortant du port de Roscoff, entre *Ar saout* et *Pen-ar-vil*, sont couvertes d'un *Didemnum* que j'ai appelé *Didemnum cereum*. Cette Ascidie forme des masses d'un beau jaune de cire qui s'étendent parfois sur toute la longueur des feuilles de zostère. Examinée au microscope elle présente des spicules très-élégants uniformément répandus dans toute la tunique commune. Tel se présente le *Didemnum* pendant la belle saison : mais en automne, vers les premiers jours du mois d'octobre, il prend la teinte ambrée du sucre d'orge et l'on voit apparaître à sa surface une foule de taches irrégulières d'un blanc mat. Ces taches qui se montrent d'abord sur les masses situées aux extrémités des feuilles et par suite plus exposées à l'air sont dues à des agglomérations de ces spicules dont nous avons parlé. Il y a évidemment à cette époque de l'année une exagération de la faculté calcigène, une sorte de pétrification du cormus.

Chez les *Aplidium* et spécialement chez les *Amaroucium Argus*, *densum* et *Nordmanni* l'hivernage se fait dans des conditions plus curieuses encore ; les animalcules de la colonie périssent peu à peu en commençant par les bords (Voy. Pl. XXVIII, fig. 6), les blastozoïtes s'arrêtent dans leur développement à l'intérieur de la masse de cellulose et le cormus devient tout à fait comparable à celui d'un végétal ligneux où pendant la saison froide se trouvent seulement des bourgeons dormants. Il serait certainement très-intéressant d'étudier le réveil printannier de ces animaux. Mais on verra que si je n'ai pu l'observer directement, il m'a été permis cependant de me faire une idée de la façon dont il s'opère par des expériences que je relaterai plus loin et dans lesquelles, en détruisant toute la partie épanouie d'un *Morch. Argus*, j'ai vu le pédoncule former une nouvelle tête au moyen des bourgeons qu'il renfermait.

Pendant que s'opère cette destruction successive des animaux de l'année on observe chez l'*Amaroucium Nordmanni* un dépôt de petits corps calcaires à structure stratifiée rappelant par leur aspect les grains d'amidon et offrant même les fissures partant du centre qui caractérisent ces derniers.

Ces corps arrondis de nature calcaire ont été reproduits artificiellement par M. Harting qui les a appelés des calcosphérites (1). J'en ai trouvé de semblables chez les *Leptoclinum*, les *Didemnum*, les *Botryllus*, etc.

Je ne crois pas que ce fait de la calcification hibernale des Ascidiés composées ait été signalé jusqu'à présent par les zoologistes. Une note de Woodward semble pourtant y faire allusion. Voici du reste la traduction de ce passage du *Manuel* : « La coquille des Brachiopodes s'épaissit aussi par le dépôt de couches internes qui remplissent quelquefois entièrement le crochet et chacune des parties de la cavité interne qui ne sont pas occupées par l'animal : *Ce qui fait supposer que ce dernier est mort par suite de l'action exagérée du dépôt de calcaire qui a converti sa coquille en mausolée comme cela se voit chez beaucoup de Zoophytes Ascidiens* (2). »

Comme on le voit, Woodward ne précise pas l'époque de l'année où s'effectue le dépôt de nature calcaire : il ne dit rien de la forme de ce dépôt et il paraît le considérer comme un accident ou plutôt comme un produit pathologique. Il me semble que c'est aller trop loin et que tous les cormus ainsi calcifiés ne sont pas des *mausolées*, à moins que l'on n'admette une résurrection. L'on sait que chez les Éponges (et j'ai pu vérifier le fait sur des espèces siliceuses et des espèces calcaires) il se forme à l'arrière-saison, à l'intérieur de la masse commune, des petits blocs arrondis entourés de spicules plus nombreux, qui vont repépétuer l'espèce quand le reste de la colonie sera détruit par le froid ou par l'âge. C'est ce qu'on a appelé les *gemmules* ; je crois que c'est le même acte physiologique qui s'accomplit d'une façon plus étendue et à poste fixe chez les Ascidiés composées, et peut-être même l'étude de l'hivernage de certaines formes inférieures de Synascidiés nous montrerait un processus intermédiaire entre celui que nous observons chez les espèces les plus élevées et la production des gemmules chez les Spongiaires.

(1) Voy. HARTING. *Revue scientifique*. Lc., n° 36, 1873.

(2) Voy. WOODWARD. *Manuel de Conchyologie*, traduit de l'anglais sur la 2<sup>e</sup> édition par A. Humbert, 1870, p. 373, note.



Il est encore une autre modification que l'influence du froid produit chez certaines Ascidies composées et que je dois indiquer ici bien que je ne puisse que constater le fait et nullement en expliquer le mécanisme; je veux parler du changement de coloration que subissent plusieurs espèces tantôt en certains points de leur masse commune tantôt dans toute l'étendue de cette masse. C'est le pigment blanc jaunâtre ou brun qui devient d'un bleu noirâtre et produit ainsi un changement d'aspect si considérable que j'aurais cru trouver des variétés nouvelles si je n'avais eu souvent entre les mains des masses où la coloration primitive existait encore dans des points assez étendus. Les espèces qui nous présentent cette particularité sont le *Didemnum sargassicola*, le *Pseudo-didemnum cristallinum* et l'*Astellium spongiforme*. La première de ces Ascidies est ordinairement jaunâtre, la deuxième transparente et comme ponctuée de blanc : toutes deux deviennent d'un bleu foncé assez agréable; quant à la troisième qui a généralement une teinte mauve ou lilas clair elle prend un ton plombé grisâtre qui la rend très-difficile à apercevoir.

Faut-il rapprocher de ces faits curieux les variations de couleur que l'on observe fréquemment chez le *Leptoclinum maculosum* dont la surface est souvent agréablement variée de blanc et de violet ? Toujours est-il que la teinte violacée apparaît par plaques irrégulières et ne peut être attribuée, comme le voudrait M. Edwards, aux canaux par lesquels les différents individus d'un même système communiquent avec les cloques communs (1).

§ 5. *Ennemis du dehors et du dedans : Parasites, commensaux, etc.* — Par suite de leur existence sédentaire les Ascidies sont exposées aux attaques d'un grand nombre d'animaux marins. Elles n'ont d'autre défense que la résistance de leur test de cellulose et l'odeur assez désagréable qu'elles exhalent pour la plupart. Delle Chiaje seul a signalé cette odeur qu'il attribue au gaz hydrogène sulfuré : « *Quasi tutte le ascidie composte come pure le semplice olezzano di gas idrogeno sulfurato.* » Il est certain que les Ascidies composées comme toutes les matières animales dégagent de l'acide sulfhydrique lorsqu'elles entrent en décomposition, ce qui se produit avec une extrême facilité dans les aquariums; mais il me paraît que l'odeur qu'elles exhalent à l'état frais, appartient à une substance plus complexe et

(1) Voy. MILNE EDWARDS. Lc., p. 81 (297).

je la comparerai volontiers à celle de certains composés allylique et surtout du sulfure d'allyle.

Quoi qu'il en soit cette odeur ne répugne nullement à certains mollusques et Delle Chiaje, cet admirable observateur, signale déjà le *Polyclinum nodosum* comme étant le mets favori des *Pleurobranches* et du *Pleurobranchidium*, malgré son parfum nauséabond très-développé : « *Tagliato sparze odore graveolento e naseoso. forma esso il cibo prediletto de Pleurobranchi e del Pleurobranchidio.* »

Il m'est bien rarement arrivé en effet de retourner une pierre sous laquelle se trouvaient des *Botrylles* et des *Leptoclinum* sans y rencontrer en même temps un ou plusieurs *Pleurobranches orangés*. Sous les zostères, le *Pleurobranche* me paraît être remplacé par la *Doris tuberculata*. Les taches vineuses ou violacées que cette espèce présente presque constamment dans cette station la dissimulent aisément au regard, au milieu des masses rougeâtres des *Amarouques* qui couvrent le fond.

Le test coriace des *Ascidies* ne les protège guère mieux que l'odeur qu'elles répandent. Sans parler des petits bivalves (*Crenella*) qui font de ce test leur demeure de prédilection (1), sans parler des annélides qui y creusent leurs sinueuses retraites, on y rencontre une foule de parasites passagers qui, ainsi que j'ai pu m'en convaincre, sont parfois très-nuisibles à l'*Ascidie*.

Un cormus détaché soit de la voûte des rochers, soit du fond vaseux des prairies de zostères laisse bientôt échapper une grande quantité d'*Helminthes*, d'*Arachnides*, de *Crustacés*, d'*Ophiures*, etc. C'est surtout quand l'*Ascidie* devient souffrante et meurt que l'on voit errer dans les aquariums tous ces parasites jusque-là soigneusement cachés. Les *Nématoides* libres que l'on peut se procurer ainsi sont très variés en espèces. Mon excellent ami le Dr Marion de Marseille qui s'est spécialement occupé de ces animaux presque inconnus jusqu'alors m'écrivit qu'il considère leur présence dans les *Ascidies* comme un fait purement accidentel. Je pense toutefois que des animaux pourvus d'une armature buccale souvent si complexe et si développée doivent bien incommoder les colonies dans lesquelles ils se sont introduits dans un but que j'ai peine à croire désintéressé.

Je n'ose trop non plus me prononcer sur le rôle des petites *Arachnides* que l'on rencontre fréquemment courant à la surface de la tunique ou même sous les expansions incrustantes des *Botrylles* et

(1) Test de l'*Ascidia sanguinolenta*.

des Botrylloïdes, mais je puis me montrer plus affirmatif à l'égard des Pycnogonides parce que je les ai vus attaquer et faire périr sous mes yeux de jeunes *Clavelina* et des *Perophora Listeri*. Cette dernière espèce est aussi très-fréquemment en but à la voracité des Ophiures et si l'on n'a soin d'écarter ces animaux et de les expulser des aquariums il est impossible d'y conserver vivante la moindre colonie d'Ascidies composées.

Le petit *Asteriscus* de nos côtes (1) est encore un voisin très-dangereux et je l'ai vu mainte fois envelopper de son œsophage protractyle les malheureuses Ascidies que je laissais à sa portée.

J'avais songé d'abord à donner ici une étude ou du moins une liste complète de tous les ennemis et parasites des Ascidies composées. A défaut d'autres raisons le nombre énorme des Crustacés que j'aurais eu à déterminer ou même à faire connaître aurait suffi pour me détourner de ce dessein.

Les rapports des Crustacés avec les Ascidies sont de deux sortes. Certaines espèces se contentent de chercher un refuge dans le test qu'elles creusent au besoin si les anfractuosités naturelles ou accidentelles ne leur suffisent pas.

J'ai gardé vivantes pendant plus de trois mois des *Ascidies intestinales* qui, détachées de la voûte des rochers, s'étaient fixées de nouveau contre les parois d'un aquarium ; de petits crustacés s'étaient établis entre le verre et les crampons de la tunique, et pour agrandir cet espace ils ne tardèrent pas à attaquer l'enveloppe de cellulose dans laquelle ils produisirent bientôt des boursoufflures et des cavités spacieuses : j'ai vu aussi de petits crustacés Lernéens modifier singulièrement la forme des Amarouques et attaquer la tunique, mais en y pénétrant par l'intérieur.

Le plus souvent les Crustacés se trouvent dans la branchie et on doit les considérer plutôt comme des commensaux que comme des parasites proprement dits. Ils se tiennent à la base de l'appareil spiral par où les aliments se rendent dans l'œsophage et choisissent ce qui leur convient pendant les repas de leur hôte. On peut observer leurs manœuvres avec la plus grande facilité chez la *Clavelina lepadiformis* en regardant avec une forte loupe dans le sac branchial de l'Ascidie, après lui avoir fait avaler de la poudre de carmin ou toute autre substance alimentaire.

(1) *Asteriscus verruculata* Müller et Troschel.

Les Crustacés de la branchie des Ascidiés sont très-nombreux en genres et en espèces. Ce sont généralement des Amphipodes ou des Isopodes. J'ai rencontré des Leucothæ, des Tanais, etc., mais ayant dû renoncer pour le moment à l'étude si intéressante de ces parasites parce qu'elle m'aurait entraîné trop loin, je ne puis mieux faire que de renvoyer le lecteur aux beaux travaux de M. Hesse (1) auquel on ne peut adresser qu'un reproche, c'est que les espèces d'Ascidiés chez lesquelles il a rencontré les Crustacés qu'il étudie, ne sont pas décrites avec assez de soin pour permettre de les reconnaître d'une manière bien certaine.

Je regrette vivement de n'avoir pu prendre connaissance d'un mémoire de Thorell (2) sur le même sujet. La perfection des travaux que ce zoologiste a publiés sur les Arachnides me porte à croire que cette lecture m'eût été très-profitable.

D'autres Crustacés appartenant à la famille des Lernéens et subissant des métamorphoses des plus intéressantes s'introduisent dans les viscères des Ascidiés et surtout dans les ovaires où ils se comportent non plus en commensaux mais en vrais parasites, parfois même en ennemis très-dangereux. Leurs œufs se mêlent souvent à ceux des Ascidiés, mais il est en général facile de les distinguer même à l'état très-jeune à cause de leur belle nuance bleue améthyste ou rosée. On trouve parfois des ovaires d'Amarouques remplis complètement par ces crustacés qui à l'état adulte ont la forme vermiculaire et présentent une dégradation remarquable de l'organisme, une véritable métamorphose rétrograde, sous l'influence de la vie sédentaire et inactive qu'ils mènent aux dépens de leurs victimes.

Ainsi que nous l'avons dit, ces parasites Lernéens produisent parfois des modifications très-curieuses dans la forme des Ascidiés composées, et l'on peut être facilement induit en erreur et croire à l'existence d'espèces nouvelles, si l'on ne s'est préalablement livré à une étude anatomique très-approfondie de tous les types de la localité que l'on explore. L'une des anomalies les plus singulières causée par la présence des parasites est celle que m'a offerte l'*Amaroucium Nordmanni* attaqué par un petit Crustacé lernéen qui finit par causer la mort de la colonie. Le cormus au lieu de rester aplati, incrustant comme celui d'un Botrylle prend une forme ovoïde subpédiculée qui

(1) Voy. HESSE. *Annales des sciences naturelles*. Zoologie. 1864 et 65.

(2) Voy. THORELL. Bidrag. till. Kannedomen om Krustaceer somleva i arter af Slagtet Ascidia. L. af. t. Thorell, Till. Vet. Akad. in lemnad. D. 14 sept. 1859.

rappelle celle de l'*Amaroucium Argus*, mais ce qui est surtout très-remarquable, c'est que les cloaques communs ont complètement disparu et que chaque animal s'ouvre au dehors par deux petites ouvertures très-rapprochées. En un mot, et pour employer la nomenclature de M. Edwards, l'Amarouque qui était un *Polyclinien unistellé* est devenu un *Polyclinien bistellé*. Toutefois cette dernière dénomination ne lui convient pas complètement, car l'ouverture anale demeure arrondie et sans dents; la languette se relève et forme une petite villosité entre les deux ouvertures et, comme on compte autant de ces villosités qu'il y a d'animalcules dans le cormus, il en résulte pour l'ensemble un aspect hérissé des plus étranges (1). Les parasites envahissent d'abord les ovaires et les branchies, mais ils ne tardent pas à se répandre même dans la tunique commune qui devient alors moins résistante au toucher, et plus légère à la main. Je n'ai malheureusement pu suivre pas à pas le processus morbide qui cause peu à peu l'obstruction du cloaque commun et détermine l'ouverture au dehors d'orifices anaux individuels: Je me borne donc à signaler l'importance du fait au point de vue de la morphologie. Nous avons en effet dans ce cas un état pathologique identique à la disposition normale des *Distomus*, du *Sigillina*, etc.

‡ 6. *Espèces imitatrices; Mimétisme.* — Il nous reste à parler de certains animaux qui présentent avec les Ascidies composées des rapports d'une nature très-curieuse, des faits d'imitation ou de mimétisme. Comme les remarques de ce genre, bien que nombreuses dans la science, ont été fort négligées jusque dans ces derniers temps et considérées comme de pures curiosités, je crois devoir exposer en quelques mots l'état de la question et signaler les travaux qui s'y rapportent.

On sait depuis longtemps que certaines espèces d'animaux rappellent par leur aspect, leur forme, leur couleur, d'autres espèces appartenant à des groupes très-différents, quelquefois des fleurs ou d'autres productions végétales, quelquefois enfin des corps inorganisés. Les anciens naturalistes ont même parfois été fort loin dans ces sortes de rapprochements qu'ils considéraient comme très-naturels. Le premier observateur qui paraît avoir entrevu l'importance de ces imitations est Bernardin de St Pierre. Ses *Etudes de la nature*

(1) De plus la branchie des animalcules est aussi modifiée. La section transverse de cet organe devient une ellipse allongée comme chez les *Polyclinum*, au lieu de former un cercle presque parfait comme à l'état normal.

sont remplies de faits de l'ordre de ceux dont nous parlons, interprétés dans le sens des causes finales. Aujourd'hui, grâce aux travaux de Lamarck, de Gœthe, de Geoffroy S<sup>t</sup> Hilaire et de Darwin (1) on ne cherche plus *pourquoi le bœuf a des cornes mais comment les cornes sont venues au bœuf* et ce qui n'était qu'un beau spectacle à contempler est devenu un problème à résoudre. Bates le premier en essaya la solution a propos du fait si curieux des *Leptalis* imitant les *Ithomia* (2). Bientôt après Trimen dans le sud de l'Afrique, Wallace dans la Malaisie observaient des faits du même genre et ce dernier tentait de les expliquer tous à l'aide de la sélection naturelle. Depuis lors la question du *mimétisme* ou du *mimicry*, comme disent les Anglais, a préoccupé vivement les zoologistes et en même temps que de nombreux cas nouveaux d'imitation étaient journellement signalés de nouvelles interprétations ont été apportées par différents observateurs.

Au congrès de l'Association britannique tenu en 1870 à Liverpool, Alfred W. Bennet s'efforça de démontrer que l'explication de M. Wallace basée uniquement sur la sélection naturelle est insuffisante (3). En s'appuyant sur cette remarque que les faits de mimétisme sont surtout abondants chez les Insectes et que c'est aussi surtout dans ce groupe que l'instinct est bien développé, W. Bennet est porté à croire que la cause de mimétisme réside dans l'instinct de la conservation.

Je pense, pour ma part, qu'il est prématuré de vouloir dès à présent donner une théorie complète de phénomènes aussi peu connus et il me semble préférable d'étudier avec soin chaque cas particulier et d'en chercher l'explication ; mais si M. Wallace a exagéré l'action de la sélection naturelle et si, comme je l'admets avec M. Bennet, il faut faire la part de ce que Lamarck appelait les tendances intérieures, il faut bien reconnaître cependant que ces dernières n'agissent aussi que d'une façon limitée puisque plusieurs cas de mimétisme, et ceux que j'ai observés à Roscoff sont de ce nombre, sont relatifs à des animaux chez lesquels l'instinct est à juste titre considéré comme très-faiblement développé.

(1) L'illustre F. Bacon dans son *De augmentis Scientiarum* compare déjà la science finaliste de son temps à une fille rendue stérile par la vie monacale : *Tanquam virgo Deo sacrata nil parit.*

(2) Voy. BATES, Trans. Linn. Soc. XXIII, p. 496 et Proc. Ent. Soc. Dec. 1866, p. XLV. Bates eut pour principaux contradicteurs WESTWOOD qui remplace la sélection par la volonté du créateur, et MURRAY qui attribue le mimétisme à l'identité des conditions de nourriture et des milieux ambiants.

(3) Voy. W. BENNET. La théorie de la sélection naturelle au point de vue mathématique.

L'on trouve communément à Roscoff le *Lamellaria perspicua* et le *Lamellaria tentaculata*. J'ai récolté des centaines d'individus de ces deux espèces et toujours c'est avec un nouvel étonnement que j'ai constaté la variété d'aspects et de colorations qu'elles présentent et leur merveilleuse adaptation avec les objets qui les environnent.

Il m'est arrivé fréquemment après avoir placé dans un aquarium des *Leptoclinum*, des *Didemnum*, etc., d'y trouver le lendemain cinq ou six *Lamellaria* dont je ne soupçonnais pas la présence, tant ces petits mollusques savent se mettre en harmonie avec les Ascidies sur lesquelles ils étaient placés au moment de la récolte.

Mais cette harmonisation ne paraît pas se faire immédiatement ni même d'une manière bien rapide, car lorsqu'ils quittent l'Ascidie, les *Lamellaria* trahissent leur présence par les vives couleurs qu'ils conservent encore longtemps en parcourant les parois des vases dans lesquels ils sont renfermés.

Le *Lamellaria perspicua*, lorsqu'il est fixé sous les pierres, se confond avec la surface rugueuse irrégulièrement tachetée de granit. Il offre une teinte grise avec des ponctuations blanches, brunes ou noirâtres. Quand on le trouve sur le *Leptoclinum fulgidum*, il est au contraire d'un beau rouge uniforme et il faut quelque attention pour le distinguer de la masse commune sur laquelle il forme seulement une légère élévation. Sur le *Leptoclinum gelatinosum* il est jaune chamois avec des taches plus sombres qui simulent les ouvertures buccales et le cloaque commun; j'en ai trouvé qui imitaient de même les *Leptoclinum durum* et *asperum*.

Quant au *Lamellaria tentaculata*, quand on le voit sur une branche de sargasse, il est impossible de ne pas la prendre d'abord pour une jeune colonie de *Didemnum niveum*; sur une plaque de *Leptoclinum perforatum* il devient presque invisible tant il s'harmonise bien avec l'animal qui lui sert de substratum; la forme même de ces animaux concourt à augmenter l'illusion et le siphon formé par le repli antérieur imite admirablement les ouvertures cloacales des Ascidies composées.

Le Pleurobranche, la Doris et plusieurs espèces de Planaires nous ont présenté des faits du même ordre. On trouve surtout sur le *Botryllus violaceus* une planaire bleue tachetée de jaune qui se confond très-aisément avec les systèmes de l'Ascidie (Voy. Pl. XXVII, fig 9).

Le mimétisme des *Lamellaria* est purement *défensif* puisque les Ascidies étant fixées n'ont aucun moyen d'échapper aux poursuites de leurs ennemis. Cette distinction du *mimétisme défensif* et du *mimétisme*

*offensif* ne me paraît pas avoir été indiquée, bien qu'elle soit à mon avis très-importante. De même qu'un homme se déguise pour se dérober à un danger ou pour commettre un crime, les espèces imitatrices ont pour but, les unes de se cacher, les autres de surprendre leur proie. Les premières sont les plus nombreuses, je le reconnais, mais il est facile de trouver des exemples du second cas. L'un des plus frappants et des plus nets me paraît être fourni par certaines *Entomobies cimécophages* : les *Alophora hemiptera* et *subcoleoprata* simulent, comme leur nom l'indique, des Hémiptères Mégapeltides, ce qui leur permet d'approcher des Pentatomes et de déposer leurs œufs sur ces animaux ; il en est de même de la *Gymnosoma rotundata* qui par la disposition des taches de son abdomen rappelle tout à fait l'aspect de certaines larves de nos punaises de bois (1). De pareils faits viennent à l'encontre de la théorie de W. Bennett : car ici la mimétisme ne peut être attribué à l'instinct de la conservation, à moins qu'on n'accorde la même puissance à l'instinct de la conservation de l'espèce.

Au premier abord il paraît singulier que des animaux qui possédaient une coquille, c'est-à-dire un abri solide, arrivent dans un but de protection à faire passer cette coquille de l'extérieur à l'intérieur et deviennent des mollusques nus. Mais un peu de réflexion nous rend compte de cette transformation. Chez des animaux assez transparents pour prendre la teinte parfois très-vive des aliments dont ils se nourrissent il est évident que la coquille ne pouvait servir qu'à les rendre plus visibles aux yeux de leurs ennemis en tranchant par sa couleur sombre avec le fond rouge ou jaune formé par l'animal. Or, une fois vus, les mollusques cherchent vainement un refuge dans leur retraite calcaire contre les attaques d'animaux de leur classe mieux armés et plus audacieux. « Les bivalves ont beau s'enfermer dans leur coquille et les nérites s'abriter dans leur maison et sous leur opercule, l'ennemi avec sa langue disposée en forme de râpe et armée de dents

(1) Les trois espèces de Diptères citées dans ce paragraphe sont assez communes à la lisière de nos bois. Il paraît peut-être que le mimétisme de ces insectes n'est pas assez parfait pour avoir les résultats que je lui attribue : on sait en effet avec quelle rapidité les Pentatomes tournent autour des branches ou se laissent tomber, à la moindre panique, mais des animaux bien supérieurs et tout aussi craintifs se laissent tromper par un mimétisme très-imparfait : les vieux chasseurs d'isards dans les Pyrénées s'affublent de la peau d'un de ces animaux pour approcher les quelques troupeaux qui restent encore dans les montagnes ; c'est aussi le procédé qu'employaient les Américains pour la chasse au bison.



siliceuses perce un trou dans la coquille devenue un vain bouclier au travers duquel l'instinct trace un chemin (1). »

Il n'est donc pas étonnant de voir la sélection éliminer peu à peu un abri aussi insuffisant et c'est ce qui s'est produit d'une façon correlative dans plusieurs groupes de Gastéropodes. Cette dernière observation nous amène à caractériser à un autre point de vue le mimétisme des *Lamellaria* : c'est un *mimétisme direct*.

Il y a *mimétisme direct* quand un animal prend l'aspect d'un être organisé quelconque ou même d'une substance inorganique parce qu'il a un intérêt immédiat à prendre ce déguisement.

Il y a *mimétisme indirect* quand des animaux de groupes différents arrivent à se ressembler par le fait d'une adaptation commune à des conditions d'existence semblables, en dehors de toute influence atavique, bien que cette influence, dans un grand nombre de cas, puisse faciliter les variations corrélatives.

Un grand nombre de classifications dites paralléliques ne reposent que sur des faits de mimétisme indirect et nullement sur des homologues véritables et phylogéniques; les *Lamellaria*, les *Pleurobranches* (2), les *Limaces* sont trois termes correspondants chez les *Prosobranches*, les *Opisthobranches* et les *Pulmonés* : mais les ressemblances que présentent ces animaux sont tout-à-fait indirectes; c'est ce que Strickland et Woodward appellent des ressemblances imitatives, ce que j'appellerai plus volontiers des ressemblances *professionnelles*.

Le mimétisme des *Lamellaria* est *variable* et *temporaire*, mais il ne paraît pas *soumis à l'influence de la volonté* comme le mimétisme des Poulpes et des Seiches; il diffère aussi en ce point du mimétisme des Turbots et des Crustacés, si bien étudié par l'habile et ingénieux docteur Georges Pouchet (3).

Il ne faut pas confondre le mimétisme temporaire avec ce que j'appellerai le *mimétisme évolutif*, remarquable surtout chez certains insectes chez lesquels il détermine des faits de polymorphisme très-intéressants. Le *mimétisme évolutif* est celui qui se produit à une époque déterminée de la vie d'un animal au moment où il peut être

(1) WOODWARD, *Manuel de conchyliologie*. Introduction.

(2) Woodward fait remarquer que ces animaux pourraient être appelés Limaces de mer (Sea-slugs).

(3) Comme exemple de mimétisme volontaire relatif non plus aux couleurs mais à la forme on peut citer celui de certains Curculioniens qui se contractent et simulent des graines (*Cionus*, *Ceutorynchus*) ou des grains de sable (*Cneorhinus*, etc.) dès qu'on vient à les toucher.

utile et qui persiste pendant toute la période pour laquelle il s'est réalisé. Tel est par exemple le mimétisme de la chenille du *Smerinthus tilix* qui verte sur la feuille de l'arbre qui l'a nourrie (orme, tilleul, poirier), devient très-souvent brune au moment où elle descend le long de l'écorce pour s'enterrer et se transformer en chrysalide (1).

Il faut encore distinguer du *mimétisme temporaire simple* le *mimétisme périodique* de l'hermine et des autres animaux qui changent de teinte suivant les saisons. De ce dernier se rapproche le dimorphisme que présentent plusieurs espèces de Lépidoptères, notamment les *Vanessa prorsa*, *Gamma*, *Antiopa*, plusieurs *Noctuelles* et parmi les *Phalènes*, la *Cidaria tristata* (2). Mais ici la périodicité est relative à l'espèce et non à l'individu et de plus la différence des formes de première et de seconde génération paraît soumise, dans une certaine mesure, à l'influence des conditions extérieures de température.

Enfin nous ferons observer que le mimétisme des *Lamellaria* atteint son but protecteur par simple *dissimulation* et non par *terrification*. Un grand nombre d'insectes qui vivent sur le tronc des arbres, revêtent la livrée brillante des Vespiens, les plus puissants des hôtes des vieux bois. Tels sont les *Ctenophora*, la *Spilomya vespiiformis* (3) chez les Diptères, plusieurs *Sesia* chez les Lépidoptères, etc. Malgré leurs couleurs voyantes, ces animaux sont protégés par leur ressemblance avec des êtres dangereux et redoutés.

Nous pourrions nous étendre longuement sur ces considérations et multiplier les exemples de ces faits curieux. Nous en avons re-

(1) Tel est encore le mimétisme des chrysalides du *Papilio Machaon* ou celui des chrysalides de la *Vanessa urticae* qui sont brunes quand la chenille a vécu sur l'écorce et s'est fixée sur le tronc, d'un vert doré au contraire quand elles pendent aux tiges feuillées de l'*Urtica dioica*. Parmi les chenilles de *Sphinx*, un certain nombre présentent un polymorphisme étonnant. On n'a pas remarqué que ce sont précisément celles qui vivent sur les plantes basses (*Acherontia atropos*, *Deilephila Elpenor*, *Sphinx convolvuli*) et qui se trouvent tantôt sur les plantes nourricières, tantôt sur la terre au pied de ces plantes. Ces chenilles présentent deux types principaux, l'un à fond vert, l'autre à fond terreux. Suivant que les ennemis de l'air (*Entomobies* etc.) ou ceux de la terre (*Carabiques* etc.) seront plus abondants, telles ou telles variétés se trouveront avantagées. Aussi la sélection n'est-elle arrivée à fixer ni l'une ni l'autre de ces variétés puisqu'il y a avantage pour l'espèce à garder ce polymorphisme. Mais les variétés mélaniques qui se produiraient chez les chenilles vivant sur les arbres disparaîtraient fatalement à moins de modifications dans la forme de ces chenilles comme cela a lieu chez les *Dicranura*.

(2) D'après M. Peyerimhoff, la *Cidaria luctuata* Hb. est la variété automnale de la *Cidaria tristata* L.

(3) Peu de familles sont aussi intéressantes au point de vue de la morphologie que celle de Syrphiens : le développement de ces animaux présente aussi des particularités très-intéressantes au point de vue où nous nous plaçons.

cueilli un grand nombre dans les recherches entomologiques auxquelles nous nous sommes livré depuis plus de quinze ans. Mais nous espérons publier un jour les résultats de nos observations, et nous nous bornons pour le moment à ce qui touche essentiellement à notre sujet (1).

Les Ascidies composées présentent elles-mêmes un exemple remarquable de *mimétisme défensif* et à ce point de vue on peut les grouper en trois catégories.

1° Les unes comme le *Perophora*, la *Clavelina*, etc., trouvent, dans leur extrême transparence un puissant moyen de protection : elles arrivent à ne ressembler à rien, à s'annihiler pour l'œil qui les guette et souvent après les avoir aperçues un instant, on est longtemps à les retrouver, si un léger mouvement de l'eau vient à les déplacer quelque peu. Hœckel et Darwin ont fait la même remarque pour les méduses, des mollusques flottants, des crustacés, et je tiens de mon savant ami M. Lemire, qu'un petit poisson de nos côtes, le *Leptocephale*, échappe également par sa diaphanéité aux poursuites de ses ennemis (2).

2° D'autres Ascidies arrivent au même résultat, en agglutinant les grains de sable, ce qui les fait ressembler à un petit bloc arénacé et doit de plus les rendre une proie fort désagréable, car les substances fixées adhèrent solidement au test, dont la surface est ainsi transformée en une sorte de papier de verre très-grossier. Telles sont parmi les Ascidies simples de nombreuses espèces de Molguli-

(1) On a beaucoup trop négligé jusqu'à présent, pour l'étude de ces questions difficiles, nos insectes indigènes dans les mœurs sont cependant plus aisément observables que celles des espèces de la Malaisie, de l'Afrique ou de l'Inde généralement citées par les auteurs qui se sont occupés du mimétisme. Les exemples fournis par nos insectes de France et surtout par les Diptères sont cependant d'une telle netteté qu'ils causent un véritable embarras pour la Taxonomie. Un homme d'un esprit sagace et qui a passé sa vie à observer le groupe important des Myodaires, le docteur Robineau Desvoidy, exprime en ces termes les peines qu'il éprouvait à en donner une bonne classification. « Ce travail, dit-il, s'augmente de difficultés nouvelles lorsqu'on découvre que les espèces des divers genres marchent sur des rangs parallèles, c'est-à-dire que la taille, les formes et les teintes se retrouvent et reviennent presque identiques dans ces sections différentes ; de là naît la nécessité absolue de bien constater les caractères que nous assignons aux genres, de là une minutie d'attention que nous ne saurions trop recommander : autrement tout reparaît confusion et chaos. » Voy. ROBINEAU-DESVOIDY, *Diptères des environs de Paris*, t. 1, p. 956.

(2) On trouve communément à Roscoff dans les renflements radicaux des *Laminaria flexicaulis* et *Haligenia bulbosa* deux petits poissons du genre *Lepadogaster* et un *Liparis* qui offrent des changements de coloration fort curieux et très-prompts à s'effectuer. L'étude de ces espèces serait un travail des plus intéressants.

dées, et parmi les Ascidies composées, le *Polycinum sabulosum*, n. sp. et le *Perophora Hutchinsoni* Mac Donald, qui d'après l'observation du zoologiste qui l'a découvert, se fixe sur l'*Amphibolia antarctica* en compagnie d'une Molgulidée, la *Cæsira parasitica*, des mêmes parages (Australie : King Georges Sound) (1).

3<sup>o</sup> Enfin, il est des Ascidies composées, et c'est le plus grand nombre, qui présentent les colorations les plus vives et les plus variées. Darwin déclare qu'il est fort douteux que ces couleurs splendides servent habituellement de moyen de protection et il semble les considérer comme un résultat direct ou de la nature chimique ou de la structure élémentaire des tissus, indépendamment de tout avantage pouvant en dériver (2). Je ferai observer cependant que ces couleurs brillantes sont communes aux Eponges et aux Synascidies, que ces animaux vivent dans les mêmes stations et présentent une telle similitude d'aspect qu'il est impossible de ne pas les confondre à quelque distance, et que souvent même un examen plus approfondi est nécessaire pour en faire la distinction. Or, il me paraît qu'une telle ressemblance extérieure accompagnant une différence si considérable dans la composition des tissus, doit être de quelque avantage pour les uns ou pour les autres de ces animaux (3). Les Ascidies constituent une nourriture semi-végétale et leur analogie avec les Eponges doit les mettre à l'abri des Mollusques phytophages pour lesquelles elles constitueraient une proie au moins aussi tendre que les grandes Laminaires dont ils se nourrissent souvent (4). Pour un

(1) Voy. MAC DONALD, Transactions de la Société Linnéenne de Londres, t. XXII, 1859.

(2) Voy. DARWIN, *La descendance de l'Homme et la Selection sexuelle*. Traduction Moulinié, p. 347, t. I.

(3) Le mimétisme est d'autant plus profitable à l'espèce imitatrice que l'objet imité est plus différent par sa structure intime ou sa composition chimique. C'est ce qui rend si remarquable le mimétisme des *Phyllium*, du *Brachypetra bufo*, etc. L'exemple des *Leptalis* et des *Ithomia* est aussi du même ordre car bien que les insectes imitateurs et imités appartiennent au même groupe ils paraissent différer notablement par la nature de leurs sécrétions. Nous avons chez nos Lépidoptères indigènes un cas tout aussi remarquable : c'est celui d'un Bombycien, l'*Euchelia Jacobæ*, qui simule les Zygènes. Ces derniers exhalent en effet une odeur désagréable : aussi malgré leurs couleurs voyantes et leur vol embarrassé ils sont rarement la proie des oiseaux ; on voit le *Zygena filipendulæ* errer tout défraîchi sur les fleurs des scabieuses (*Knautia arvensis*) longtemps après son éclosion et sans qu'il paraisse chercher un abri dont il n'a pas besoin.

(4) Nous avons vu cependant que les Ascidies sont attaquées par les Pleurobranchés et Woodward attribue aux Pleurobranchés une nourriture végétale. Mais le genre Pleurobranche est à la limite des mollusques herbivores et des animaux qui comme la *Doris* se nourrissent d'éponges et de zoophytes : les Ascidies sont donc une nourriture très-convenable pour ces animaux dont l'instinct doit être en rapport avec les besoins.

seul groupe, celui des Botrylles, si riches en colorations et si variables d'aspect, avec une organisation des plus uniforme, je ne puis donner aucune explication satisfaisante, et je suis forcé de recourir à l'interprétation de Darwin tout insuffisante qu'elle soit.

§ 7. *Nourriture des Ascidies composées.* — Les Ascidies se nourrissent d'organismes végétaux microscopiques (diatomées, etc.). J'ai pu faire vivre très-longtemps plusieurs espèces dans mes aquariums (*Asc. intestinalis*, *Clavelina lepadiformis*, *Perophora Listeri*, etc.), en leur donnant de temps en temps de la poudre de carmin. Cette poudre renferme des grains d'amidon, qui doivent probablement par leur transformation, servir à la production des cellules de tunicine. J'ai pu me convaincre que cette dernière substance n'est pas absorbée même à l'état jeune par les Ascidies simples ou composées. En effet, j'ai pu réussir à faire avaler à des Ascidies simples des œufs en voie de développement mais, il est vrai, pourvus encore de leur enveloppe folliculaire, et j'ai retrouvé ces œufs dans les excréments sans trace aucune d'altération. Peut-être le résultat eût-il été différent avec des œufs privés de leur coque, ou même encore avec des œufs pris dans l'ovaire et contenant les éléments de la tunique à l'état non différencié et probablement sous forme de matière glyco-gène. La question mérite d'être étudiée.

## V

### Morphologie générale.

Ainsi viennent successivement au jour les formes de la vie; prise en elle-même, chacune d'elle semble dans son individualité être originale et spontanée : rapprochée de celles qui la précèdent ou qui la suivent et rapportée à son origine, elle apparaît comme un produit naturel du passé et comme un milieu où s'élaborent les formes à venir.

(Em. BURNOUF, *Origines de la poésie hellénique.*)

§ 1. *Définition du Cormus.* — Les masses composées formées par les animaux qui vivent dans un état d'union plus ou moins intime, ont reçu des noms différents, suivant les classes auxquelles ces animaux appartiennent. On dit le *Zoanthodème* d'un *Coralliaire*, l'*Hel-*

*minthodeme* d'un *Tænia*, etc. Les anciens naturalistes donnaient à ces diverses associations le nom vague de *Polypier* qu'ils appliquaient surtout aux masses pourvues d'un squelette interne. Le Professeur Hæckel d'Iéna est le premier, je pense, qui ait remplacé ce terme impropre par une désignation précise, empruntée aux botanistes et pouvant s'appliquer à toute aggrégation d'êtres organisés, végétaux ou animaux. Il appelle ces aggrégations des *Cormus* et sans discuter la valeur intrinsèque de cette dénomination, je crois qu'il est bon de l'accepter, pour ne pas augmenter encore par des complications de synonymie, les difficultés déjà si nombreuses des études de morphologie générale.

Le cormus des Ascidies composées présente des formes nombreuses et variées, mais parallèles à celles que l'on observe chez les Coralliaires, les Eponges, les Sertulariens, etc. De même qu'il existe des Coralliaires simples (*Caryophyllea*, etc.), et des Eponges simples (*Sycum*, *Ute*, etc.), nous avons aussi des Ascidies simples et solitaires. Les *Clavelina*, les *Perophora* correspondent aux *Cornularia*. Les *Botryllus* ont leur terme corrélatif dans les *Astrœa*; les *Botrylloïdes*, dans les *Symphylla*, les *Mussa*. Les *Pyrosomes* mêmes ne nous rappellent-ils pas les *Veretillum* et les *Pennatula*, et n'est-il pas remarquable de voir que ces cormus flottants sont également doués de phosphorescence chez les Tuniciers et chez les Coralliaires? (1).

Ces analogies morphologiques tiennent à l'identité des processus de formation du Cormus chez tous les êtres composés, bien qu'il intervienne chez les Ascidies des conditions nouvelles dans la cormogénèse en raison de la symétrie bilatérale qui remplace chez ces animaux la symétrie rayonnante des Coralliaires et des Sertulariens.

Un Cormus peut être produit :

- 1° Par scissiparité,
- 2° Par gemmiparité,
- 3° Par concrescence.

Nous allons examiner successivement ces trois modes de développement.

§ 2. *Scissiparité*. — La scissiparité intervient rarement dans la for-

(1) Voy. Sur la Phosphorescence des Pyrosomes et des Pennatules, Vérétilles, etc les travaux du P<sup>r</sup> Paolo PANCERI ou les analyses qui en ont été données dans les ARCHIVES. Fas. 2 et 3.

mation du cormus des Synascidies, jamais d'une manière normale. Ses effets quand elle est produite accidentellement ou par expérience sont de tout point comparables aux résultats obtenus dans les tentatives de spongiculture. Chaque partie séparée continue à vivre pour son propre compte à la condition toutefois que le nombre des animaux blessés ne soit pas trop considérable et n'entraîne pas une perte de substance trop abondante. C'est ainsi que l'on peut observer dans les aquariums les Botrylles, les Botrylloïdes, les Leptoclines, etc., dont il est presque toujours impossible d'obtenir les cormus entiers. La partie séparée vit comme vivait la masse primitive et tout se passe comme lorsqu'on sépare un rameau du cormus d'un *Perophora* ou d'une *Clavelina*

Pour les *Amaroucium* j'ai pu pousser plus loin mes investigations et non seulement voir ce qui arrive quand on sépare une partie du cormus, mais encore étudier les régénérations qui s'opèrent sur les animalcules mutilés.

Mes observations ont porté surtout sur le *Morchellium* (*Amaroucium*) *Argus* qui tant par son abondance extrême que par la longueur de son pédoncule constituait un type excellent pour l'étude que je voulais faire.

J'avais remarqué parfois des cormus de *Morchellium* qui présentaient un pédoncule bifurqué en Y et j'étais porté d'abord à les considérer comme des produits d'un bourgeonnement anormal. Mais je dus bientôt modifier mon interprétation. Les *Morchellium* sont principalement répandus sous la belle prairie de zostères qui s'étend devant l'Île verte à une faible distance du rivage et par suite demeurent longtemps presque à sec et couchés sur le sable et sous les herbes pendant les basses eaux des grandes marées. Or, à cette époque, de nombreux pêcheurs chaussés de gros sabots et pour la plupart suivis de voitures passent et repassent sur cette prairie en allant recueillir l'*Himanthalia lorea* (Bizin mad) derrière l'Île verte. Les jours suivants il m'était facile de constater que beaucoup de *Morchellium* avaient considérablement souffert; un certain nombre étaient entièrement aplatis, d'autres fendus dans le sens longitudinal, d'autres enfin privés de leur renflement céphalique. L'idée me vint de reproduire artificiellement toutes ces détériorations sur les cormus qui se trouvaient dans un espace bien limité par des pierres inamovibles qui me servaient de points de repère; je pus ainsi observer presque jour par jour ce qui se passait dans ce laboratoire improvisé.

Les cormus aplatis reprennent peu à peu leur forme ordinaire : les animalcules morts sont éliminés et remplacés par d'autres issus de bourgeons. Un certain nombre de ces masses gardent cependant la forme qu'on leur a donnée et rappellent ces *Amaranthes* qui font l'ornement de nos jardins.

Les cormus divisés dans le sens longitudinal se conduisent différemment selon que la scissure est plus ou moins profonde. Si l'on a fendu la masse céphalique seulement ou la masse céphalique et une faible portion du pédoncule, le bourgeonnement et la condescence ne tarderont pas à entrer en jeu pour effacer par une soudure l'œuvre de l'expérimentateur. Mais si l'on prolonge la fente jusque vers la base du pédoncule et si l'on prend soin de séparer les deux parties par un corps étranger on parvient à obtenir un de ces cormus bifurqués dont nous avons parlé plus haut, chaque moitié de l'Amarouque se complétant de son côté. Parfois aussi, quand le corps interposé est peu épais, les deux parties internes où le bourgeonnement est très-actif se greffent par approche et la masse céphalique tend à redevenir une et régulière. Quinze jours ou trois semaines suffisent pendant les mois de juillet et d'août pour toutes ces réparations.

Certains cormus bifurqués peuvent avoir une origine un peu différente. S'il arrive qu'un bourgeon ovarien de la tige commune se développe vers le milieu de cette tige, il forme une petite éminence qui proliférant à son tour donne naissance à une tête latérale reliée par un pédoncule au tronc principal de l'Amarouque. Mais ce n'est certainement pas le cas général pour le *Morchellium* et j'incline même à penser que les choses ne se passent jamais ainsi dans cette espèce. Il semble au contraire que ce processus est celui qui préside ordinairement à la ramification de l'*Amaroucium proliferum* M. Edwards, si l'on en juge par la fig. 3, pl. 2, du Mémoire sur les Ascidies. Cette figure représente en effet des têtes latérales à tous les états de développement depuis celui de blastozoïte jusqu'à celui de cœnobium aussi volumineux que la masse terminale du cormus.

Il me reste à parler des cormus décapités; ce sont ceux qui m'ont présenté les faits les plus singuliers. La partie mise à nu par la section ne tarde pas à se cicatrizer et il se forme une espèce de moignon terminal tout à fait semblable à ceux que j'avais souvent rencontrés sous les zostères sans pouvoir m'en expliquer l'origine. Bientôt le bourgeonnement se produit avec un redoublement d'activité, c'est-à-dire que les bourgeons dormants qui existaient dans le pédicule en-



trent en évolution, ce réveil commençant par la périphérie du moignon. Il est impossible de ne pas comparer ce processus à ce qui a lieu chez les végétaux quand on abat un arbre en le coupant à quelque distance de sa racine.

Nous étudierons plus loin le développement des bourgeons en parlant du rôle de la gemmiparité dans la cormogénèse : mais nous devons exposer ici une particularité physiologique très-curieuse, la régénération des animalcules mutilés par la section transversale du pédoncule, régénération qui accompagne le réveil des bourgeons et contribue beaucoup à hâter la reconstitution du cormus.

Il arrive en effet qu'une grande partie des ovaires demeurés dans le pédoncule après l'enlèvement des parties thoraciques et intestinales, au lieu de périr et d'entrer en décomposition, se cicatrisent à leur partie sectionnée et forment de petites masses cylindriques ovoïdes à la partie inférieure desquelles on voit le cœur continuer ses pulsations. Ces masses ovoïdes sont divisées en deux parties par la cloison ovarienne dont nous avons déjà parlé; le long de cette cloison se trouvent les tubes vasculaires qui mettaient le cœur en communication avec les parties supérieures de l'animal. Bientôt la partie supérieure de cette cloison se dilate au point où aboutissent les tubes vasculaires et il se forme une cavité comprimée par la résistance de la membrane externe du moignon et forcée de se replier sur elle-même (4) (Voy. pl. XXIII, fig. 9, 10, 11 et 12.) En même temps les cellules de l'ovaire au lieu de se transformer en ovules subissent une dégénérescence graisseuse. Il y a une véritable nécrobiose et toute la masse n'est bientôt plus constituée que par de petits amas polyédriques d'une substance granuleuse qui à la lumière réfléchie présente une belle teinte orangée, tandis qu'elle est d'un brun verdâtre à la lumière transmise. C'est aux dépens de cette réserve d'éléments granulo-graisseux que s'effectue la régénération des parties détruites. On voit d'abord se développer la nouvelle cavité branchiale, puis le tube digestif. Suivre pas à pas la formation des nouveaux organes n'est pas chose facile et je ne l'ai pu faire; mais plusieurs détails de ce processus m'ont paru mériter une attention particulière et je dois les signaler aux observateurs.

Le système nerveux apparaît de bonne heure sous forme d'un renflement ovoïde d'où partent à l'extrémité supérieure deux rameaux

(1) Je suis porté à croire qu'il y a une invagination de la partie terminale de cette cavité, mais je n'ai pu le constater bien nettement.

nerveux embrassant l'orifice branchial, à l'extrémité inférieure deux autres branches qui entourent l'orifice cloacal.

Le sillon ventral m'a paru se constituer d'une façon toute différente de ce qui a lieu chez l'embryon né d'un œuf. Sur des individus où la branchie offrait le développement représenté Pl. XXIII, fig. 11, j'ai trouvé à la place de l'endostyle une série de grosses vésicules, creuses à l'intérieur, entre lesquelles s'en trouvaient d'autres plus petites alternant avec les premières et situées du côté interne par rapport à la cavité branchiale; sur des branchies d'un développement plus avancé les grosses vésicules s'étaient considérablement accrues dans le sens longitudinal, leur grand axe était devenu vertical de transversal qu'il était primitivement, enfin les petites vésicules se trouvaient comprimées entre les grandes et situées juste au milieu de la ligne de contact de deux vésicules voisines (pl. XXIII, fig. 13 et 15).

Les grosses vésicules ont la plus grande analogie avec les îlots réfringents qui constituent d'abord les fentes branchiales chez l'embryon des Ascidies composées : nous verrons que ces îlots sont des amas de cellules réfringentes dont le protoplasma forme bientôt de longs flagellums qui deviennent vibratiles et constituent la frange mobile des boutonnières quand celles-ci prennent naissance par l'écartement des cellules formatrices. Si l'on écrase sur le porte-objet une des grosses vésicules dont nous avons parlé, on la trouve remplie de cellules réfringentes les unes sans flagellum, les autres munies de cet appendice, d'autres enfin présentant tout à fait l'aspect des cellules vibratiles (voy. pl. XXIII, fig. 14). Il est donc probable que ces cellules forment la double ligne vibratile du sillon ventral quand les vésicules viennent à se souder les unes aux autres. Mais il y a cette différence entre les vésicules endostylaires et celles qui forment les fentes branchiales, que ces dernières s'ouvrent au dehors et au dedans, tandis que les grosses vésicules de l'endostyle ne s'ouvrent que du côté interne de la branchie. Quant aux petites vésicules alternant avec les grosses, j'ignore quel est leur rôle et ce qu'elles deviennent ultérieurement : peut-être représentent-elles les premiers rudiments des glandes de l'endostyle. Mais c'est une pure hypothèse et d'ailleurs tout le processus que nous venons de décrire est tellement singulier que nous ne l'indiquons que sous toutes réserves et en appelant de nouvelles observations.

L'intestin se constitue plus lentement que la branchie et provient du prolongement I, (Pl. XXIII, fig. 10) de la partie inférieure du

bourgeon. Ce prolongement se développe en se repliant plusieurs fois sur lui-même; plus tard seulement les diverses parties (estomac, intestin, etc.) commencent à se différencier; enfin c'est tout à fait en dernier lieu que prennent naissance les glandules hépatiques, les glandules rénales, etc., et que l'anús vient déboucher dans le cloaque déjà ouvert à l'extérieur.

Ce qui reste de la masse ovarique après la régénération de l'individu mutilé sert au bourgeonnement ultérieur de cet individu, et ce n'est qu'après une reconstitution complète du cormus soumis à l'expérience que la reproduction ovipare recommence à s'exercer.

Que si l'on trouve fort insuffisant et fort vague ce que je viens de dire, il me suffira, pour répondre à ce reproche, de déclarer ici que j'ai mieux aimé être incomplet qu'inexact. Ces recherches présentent de grandes difficultés, j'en ai tiré ce que j'ai pu; d'autres viendront, sans doute, qui feront plus et mieux.

§ 3. *Gemmiparité.* — La gemmiparité qui est le mode principal de multiplication des Ascidies composées, n'existe pas, à proprement parler, chez les Ascidies simples, ou pour être plus exact, le bourgeonnement est une fonction qui, chez les Ascidies simples, ne s'accomplit pas avec une énergie suffisante pour donner naissance à des individus nouveaux. Cependant les processus que l'on observe au début de la gemmation des Synascidies se retrouvent identiquement les mêmes chez les Ascidies simples. Si l'on place dans un aquarium une *Ciona intestinalis* détachée de son support, on voit bientôt la partie basilaire de la tunique se cicatriser rapidement, puis émettre une foule de petites verrues qui deviennent, au bout de quelques jours, des prolongements radiciformes. Ces prolongements permettent à l'Ascidie de se fixer de nouveau; mais, il semble que leur production ait épuisé l'énergie blastogénétique de l'animal et le processus ne va pas plus loin.

Si l'on coupe un de ces prolongements radiciformes pour l'examiner au microscope, on voit qu'il est formé d'abord par une couche externe de substance tuniciaire; à l'intérieur de cette couche se trouve un tube vasculaire, ramifié à son extrémité si le prolongement était ramifié: simple, si l'on a coupé un rameau unique; ce prolongement se rétracte rapidement et l'on n'a pas de peine à le faire sortir de son étui de cellulose auquel il ne paraît pas être relié.

Ce tube vasculaire, prolongement des vaisseaux de la tunique, est

formé de deux couches dont l'une extérieure paraît douée d'une grande contractilité. Cette couche externe est constituée par des cellules très-réfringentes, plus petites que les éléments du sang, irrégulières, polyédriques par compression réciproque et donnant à la surface du tube vasculaire un aspect bosselé et rugueux sous un faible grossissement (1).

Que l'on prenne maintenant un jeune Pérophore fixé depuis deux ou trois heures, on trouvera sur le prolongement du sillon ventral un commencement de stolon qui présente identiquement la même structure que les tubes vasculaires de la *Ciona intestinalis*, avec cette différence que, chez le Pérophore, le canal est divisé en deux par une cloison dépendant de la couche interne; mais cette cloison se trouve dans les vaisseaux de certaines Ascidiés simples et M. de Lacaze l'a depuis longtemps signalée chez l'*Ascidia sanguinolenta*. Elle ne paraît pas d'ailleurs avoir une grande constance chez les Ascidiés composées, car Mac-Donald ne l'a pas retrouvée dans les stolons du *Perophora Hutchinsoni* et même chez le *Perophora Listeri*, elle est souvent interrompue. (Voy. pl. XXI, fig. 13.)

Quoi qu'il en soit, après avoir rampé un certain temps sur les corps étrangers de façon à fixer la jeune Ascidiée, les stolons du Pérophore ne tardent pas à devenir gemmifères. Les bourgeons ne sont d'abord que des renflements de la tunique réfringente des tubes vasculaires, laquelle doit plus tard constituer le manteau du blastozoïte. A l'intérieur de ce renflement le liquide sanguin afflue en abondance, et la cloison se présente plus épaisse qu'ailleurs; chez les espèces de Synascidiés dont les tubes vasculaires n'ont pas de cloison, il s'en produit une dans les renflements blastogéniques. C'est cette cloison devenue renflée et vésiculeuse qui forme le rudiment de la branchie. Le système nerveux apparaît sous forme de bandelette solide le long de la ligne d'adhérence de la cloison avec la couche palléale du tube vasculaire. Cette bandelette se creuse d'une cavité et prend la forme d'un *point d'exclamation*. La partie renflée, pyriforme, subit ensuite une métamorphose rétrograde; la lumière disparaît: la partie supérieure s'ouvre dans la cavité branchiale et forme la fosse vibratile, le reste constitue le ganglion définitif de l'Ascidiée.

D'après Ganin, qui a étudié le développement des bourgeons stoloniaux sur les Botrylles, les choses se passeraient un peu différemment:

(1) Ces cellules sont identiques à celles qui forment le manteau chez l'embryon.

« Peu après la formation du bourgeon, il se produit à l'intérieur de la masse cellulaire qui le constitue une large cavité ensuite de quoi le noyau cellulaire intérieur au bourgeon prend la forme d'une vésicule ovoïde. Une invagination profonde et toujours croissante du pôle antérieur de cette vésicule donne naissance à une vésicule nouvelle, de sorte qu'en ce moment l'intérieur du bourgeon renferme, non plus une, mais deux cavités closes. Ces deux vésicules sont dans le principe complètement semblables sous tous les rapports. Je donne à l'une de ces vésicules le nom de *vésicule médullaire*, parce qu'elle représente les rudiments du système nerveux. J'appelle l'autre *vésicule branchiale primitive* (1). »

Ganin donne cette description à propos du bourgeon thoracique des *Didemnum* dont nous parlerons plus loin ; mais il déclare aussi que les processus embryonnaires du développement des Botrylles par gemmation concordent avec ceux qu'il a décrits chez les *Didemnum*.

Je suppose, quoique le fait ne soit pas clairement indiqué par Gamin, que sa *vésicule branchiale* est celle qui résulte de l'invagination et que la *vésicule médullaire* est, par suite, la cavité primitive du bourgeon ; mais que mon interprétation soit vraie ou fausse, on voit que le processus que j'ai observé ne concorde nullement avec la description du naturaliste Allemand. La seule différence, en effet, que j'ai pu trouver entre le système nerveux primitif de Botrylle et celui de Pérophore, est que, chez les Botrylles, la bandelette nerveuse formée, comme nous l'avons dit, le long de la ligne d'adhérence du noyau branchial et de la paroi du tube vasculaire se rétrécit vers son tiers postérieur et prend la forme d'un huit de chiffres, à boucles très-allongées et dont la boucle inférieure serait de beaucoup la plus petite. Cette boucle inférieure n'existe pas chez le Pérophore ou du moins, ne s'y trouve qu'à l'état punctiforme, et j'attribue cette différence à l'absence de cloaque commun chez le Pérophore.

La présence de cet appareil si sensible chez les Botrylles nécessitait le développement d'un deuxième centre d'innervation, et ce deuxième organe nerveux est parfois si considérable que Savigny l'a pris pour le ganglion principal. (Voy. Savigny, pl. XXI, fig. 1, 5 D.)

Comme chez le Pérophore, le ganglion principal des Botrylles se forme aux dépens de la partie postérieure de la plus grosse vésicule,

(1) Voy. GANIN, *Neue Thatsachen, etc.*, Journal de Siebold et Kolliker, t. XX, 1870, p. 512-518.

la partie antérieure constituant la fossette vibratile, mais il m'est impossible d'admettre avec Ganin que la fosse vibratile des *Ascidies* est comparable, dans le principe, à l'organe de l'olfaction de l'*amphioxus*. Je désire toutefois qu'on ne se méprenne pas sur cette critique : ce que je repousse c'est la comparaison avec le vertébré et nullement le rôle physiologique attribué à l'organe en question, bien que ce rôle physiologique ne soit pas suffisamment démontré. La position de la fosse vibratile en avant de l'appareil que j'ai décrit comme servant à la déglutition appuierait cependant jusqu'à un certain point l'idée de Ganin sur la fonction de cet organe (1).

Si je ne parle pas ici de la formation des autres organes, c'est que les uns (sac branchial, muscles, endostyle) m'ont paru se former par le même processus que dans la génération ovipare, dont nous aurons à nous occuper ultérieurement, et que pour les autres (tube digestif, cœur, organes génitaux) leur naissance m'a semblé environnée de tant d'obscurité que je ne veux rien avancer sur ce sujet; je crois que ceux qui en disent davantage sont seulement plus hardis. Ganin prétend que le tube digestif se développe comme un prolongement de la partie postérieure de la vésicule branchiale primitive, par suite de quoi cette vésicule mériterait chez les Botrylles le nom de vésicule gastro-branchiale. Mais ce que nous verrons d'une part dans la génération ovipare du *Perophora* et d'autre part dans l'étude du bourgeonnement de certaines *Ascidies* composées inférieures, me porte à suspecter quelque peu cette opinion qui semble la plus naturelle à priori.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que du bourgeonnement stolonial, c'est le seul que l'on observe chez le *Perophora*; mais chez les Botrylles il y a en même temps un bourgeonnement palléal direct qui concourt puissamment à la formation des systèmes. Il arrive quelquefois, il est vrai, surtout à la périphérie du cormus où les extrémités des stolons se pressent les unes contre les autres, que plusieurs de ces extrémités situées dans un espace restreint suivent parallèlement le processus gemmipare. Alors la concrescence entre en jeu et les soudures s'opèrent pour former un cœnobium. Mais ce n'est pas le cas général, et souvent un oozoïte ou un blastozoïte isolé suffit à lui seul à la constitution d'un système.

Metschnikoff est le premier qui ait attiré l'attention sur ce bour-

(1) Le docteur H. Foll vient de signaler un appareil olfactif chez les Appendiculaires. Voy. ARCHIVES, fasc. 3, Notes et revues.

geonnement palléal des Botrylles (1). « Bientôt après s'être fixé, le jeune animal commence à pousser des bourgeons latéraux. Il se forme d'abord un seul bourgeon latéral qui grossit et de son côté se multiplie aussi par bourgeonnement. Chaque bourgeon formé ainsi latéralement sera un rayon de la future colonie étoilée. »

Mais ainsi qu'il arrive souvent, Metschnikoff exagère l'importance de sa découverte, et déclare qu'il est inexact de croire, comme l'affirme Milne Edwards, que les bourgeons des Botrylles puissent se former sur les prolongements cutanés ramifiés. Comment dans sa théorie, le zoologiste russe peut-il expliquer la production d'étoiles multiples et distantes dans le cormus d'un Botryllien ?

Quant au développement ultérieur du bourgeon, il se ferait d'après Metschnikoff suivant un processus bien différent de celui que nous avons signalé. « Dès sa naissance, le bourgeon est formé de deux couches dont l'extérieure forme une mince membrane cellulaire (c'est notre couche palléale). La couche interne composée de cellules beaucoup plus épaisses forme une vésicule, siège de toutes les transformations qui vont s'opérer (2). »

Il n'est nullement question d'une invagination analogue à celle dont parle Ganin, et d'ailleurs Metschnikoff ne s'explique pas sur l'origine du système nerveux, dont il ne fait même pas mention. La vésicule intérieure se partage au moyen de deux sillons longitudinaux, en trois portions dont le médiane forme plus tard le sac branchial, tandis que les deux latérales deviennent deux canaux *communiquant avec le cloaque*. Metschnikoff déclare que ces organes lui ont été signalés par Kowalevsky : j'avoue ne les avoir point vus et je ne sache pas qu'ils aient été aperçus par Ganin (3) ou par d'autres naturalistes. Ces canaux offriraient cette particularité intéressante que leur partie supérieure, qui dès le début paraît plus épaisse que le

(1) Voy. METSCHNIKOFF, *Entwicklungsgeschichtliche Beiträge*. Bulletin de l'Acad. imp. de Pétersbourg. T. XIII, p. 291. 1869.

(2) Savigny avait déjà remarqué les bourgeons latéraux des Botrylles. Si nous ne l'avons pas cité avant Metschnikoff c'est que notre illustre compatriote n'avait pas bien saisi l'importance de ce processus et en avait donné une fausse interprétation. « A quelque âge qu'on examine ces jeunes individus, nous dit-il, on les trouve toujours intercalés parmi les adultes ou unis entre eux; ce qui porte à croire que les animaux du Botrylle ne naissent pas isolés mais déjà tout assemblés en système. »

(3) Bien que Ganin ait évidemment eu connaissance du travail de Metschnikoff puisqu'il le cite à propos des Ascidies simples, il ne signale nulle part les résultats obtenus par ce zoologiste dans l'étude du bourgeonnement des Synascidies. Beaucoup de faits indiqués comme nouveaux par Ganin se trouvent cependant parfaitement exposés dans le mémoire auquel nous faisons allusion.

reste, se transformerait directement en la couche gemmipare (Knospenschicht) de la génération suivante. Bien que n'ayant pas observé ces organes, j'ai toujours vu en effet les bourgeons palléaux des Botrylles naître latéralement et vers la partie supérieure de la branche des animalcules.

Metschnikoff considère aussi le tube digestif comme un prolongement de la portion médiane de la vésicule, qui se transforme en tube branchial, tandis qu'à la partie dorsale (pour nous ventrale) de cette portion médiane, l'endostyle prend naissance sous forme d'une rigole longitudinale.

Savigny avait déjà vu que chez les Botrylles, les ovaires sont plus gros et plus saillants dans les jeunes individus que dans les adultes. Toutefois, comme il ajoute que ces petits individus ont une tunique mince très-renflée, blanchâtre et incolore comme leurs autres viscères, je ne suis pas bien certain qu'il n'ait fait quelque confusion et pris pour de jeunes individus des animalcules épuisés et sur le point d'être éliminés du cormus par un processus dont nous parlerons plus loin.

Metschnikoff et Ganin s'accordent aussi pour indiquer une différenciation très-précoce des organes génitaux, chez les bourgeons des Botrylles. Cela ne m'a pas paru constant : peut-être que mes observations ayant été faites en automne, il n'y avait plus production d'œufs qui n'auraient pu se développer qu'au printemps suivant. Pour ce qui est du *Perophora*, je puis être plus affirmatif et dire qu'en général, les organes génitaux ne se montrent pas sur les bourgeons après la saison de la ponte, c'est-à-dire après le 15 août environ.

Un troisième mode de bourgeonnement, que j'appellerai bourgeonnement ovarien, nous est offert par les Ascidies à forme Polyclinienne, c'est-à-dire à ovaire inférieure au tube digestif et renfermé dans un pédicule. Chez la *Clavelina lepadiformis*, le bourgeonnement est surtout *stolonial*, mais le professeur Edwards a étudié une autre espèce très-intéressante et qu'à mon grand étonnement, je n'ai pu rencontrer à Roscoff, la *Clavelina producta* M. Edw. trouvée sur les rochers de Tatihou. Cette espèce porte souvent des bourgeons reproducteurs, non-seulement sur les prolongements radiciformes, mais aussi sur la base du pédoncule. A cet égard comme à plusieurs autres, le genre *Clavelina* forme donc le passage entre les animaux que nous venons d'étudier et les Polycliniens. Chez ces derniers, en effet, le bourgeonnement ovarien est le cas général. Les tubes gemmifères



naissent de la cloison vasculaire ovarique ; le processus de gemmation est presque impossible à suivre à cause du manque complet de transparence des bourgeons. On peut seulement remarquer, qu'ici encore, l'endostyle est dans le principe très-volumineux, et que les bourgeons naissant très-pressés les uns contre les autres et contre les individus producteurs, la concrescence exerce une action plus énergique d'où résulte une union plus intime, des cormus plus denses et des cœnobiums composés comme ceux des *Amaroucium*, des *Morchellium*, etc.

J'ai dit qu'il n'y avait pas chez les Polycliniens de vrais stolons gemmifères : on observe cependant chez plusieurs espèces de cette tribu une sorte de bourgeonnement stolonial. L'ovaire est très-long dans quelques genres, et notamment chez les *Circinalium* ; il rampe sur les corps étrangers auxquels il s'agglutine par de petits crampons ; cet ovaire présente le même bourgeonnement que celui des *Amaroucium*, mais à cause de sa longueur et de sa direction, souvent horizontale dans la portion qui le termine, il arrive que les blastozoïtes se développent librement, et n'entrent que très-tard en concrescence, soit avec la masse principale, soit avec les autres individus nés comme eux sur l'ovaire-stolon. Ainsi s'expliquent des apparences qui pourraient induire en erreur, si l'on ne suivait pas à pas la série de ces différents stades du bourgeonnement.

Un dernier mode de bourgeonnement très-curieux et à peine connu jusqu'à présent, est ce que j'ai appelé le bourgeonnement pylorique. Il s'observe chez les *Didemnum*, les *Leptoclinum*, les *Astellium*, etc., en un mot chez toutes les Synascidies à cormus plats ne présentant pas de cœnobiums réguliers. Mais il faut encore, dans ce groupe, établir une division très-importante. En effet, chez les Didemniens proprement dits (*Didemnum*, *Leptoclinum*, etc.), les tubes vasculaires nés de la région pylorique, s'allongent, se ramifient et se terminent par des renflements reniformes, claviformes, etc., qui constituent les bourgeons, et ces bourgeons se développent comme ceux que nous avons rencontrés sur les stolons des Botrylles ou sur les cloisons ovariennes des Amarouques. De semblables prolongements pyloriques à renflements moins réguliers existent aussi dans notre deuxième division, celle des Diplosomiens (*Astellium*, *Diplosoma*, *Pseudodidemnum*). Mais chez ces derniers, on rencontre de plus un bourgeonnement pylorique direct, qui doit nous arrêter quelques instants.

En 1859, Mac Donald examinant une Ascidie composée incrustante, détachée du blindage de son navire pendant qu'on radoubait à Sydney, remarqua avec étonnement que chaque petit amas de viscères était surmonté de deux chambres branchiales semblables, construites comme si deux animaux s'étaient soudés ensemble (1). C'est en effet à cette opinion que s'arrêta Mac Donald dont l'observation est d'ailleurs assez superficielle puisqu'il ne remarqua même pas les relations vasculaires qui existent entre les divers groupes d'animalcules d'un même cormus (2). Il créa pour recevoir cette Ascidie Australienne le genre *Diplosoma*, et l'espèce fut nommée par lui *Diplosoma Rayneri*.

Tout intéressante qu'elle fût, cette observation de Mac Donald avait passé presque inaperçue dans la science quand Ganin la rappela à l'attention des zoologistes à propos du bourgeonnement des *Didemnum*. Nous verrons plus tard que les Ascidies étudiées par Ganin n'appartiennent certainement pas au genre *Didemnum* si l'on veut respecter la caractéristique donnée à ce genre par son fondateur Savigny. Cette restriction une fois faite, nous allons rendre compte des résultats obtenus par Ganin et de ceux que nous ont fournis l'étude des deux genres de Diplosomiens que l'on rencontre à Roscoff : les *Astellium* et les *Pseudo-didemnum*; le *Didemnum gelatinosum* de Ganin doit rentrer sans doute dans ce dernier genre.

« Deux bourgeons, dit Ganin, sont nécessaires pour le développement de chaque individu du *Didemnum gelatinosum* considéré isolément : l'un de ces bourgeons que j'appelle *bourgeon thoracique* est porté par un long pédicule; l'autre que je nomme *bourgeon ventral* est sessile.

Les deux bourgeons se présentent d'abord sous la forme de petits épaisissements cellulaires du manteau. Du bourgeon thoracique naissent : le sac branchial avec le sillon et l'arc vibratile, le système nerveux et le système musculaire; du bourgeon abdominal proviennent : la plus grande partie du tube digestif, les organes sexuels et le système vasculaire; du long pédicule du bourgeon thoracique : l'œsophage et la fin de l'intestin (Enddarm). »

(1) Voy. MAC DONALD. *On the anatomical characters of remarkable form of compound tunicata*. Transactions, de la Société Linnéenne de Londres. T. XXII, 1859, p. 373.

(2) Mac Donald a pourtant signalé des prolongements vasculaires, mais seulement ceux qui ne se terminent pas trop loin des animalcules et ne se ramifient point : « On voit, dit-il, naître de l'abdomen quatre tubules non ramifiés à extrémités dilatées et glandulaires, qui dérivent du manteau et s'étendent dans la substance unissante. » Mac Donald ne dit rien du rôle de ces extrémités glandulaires!

Les recherches auxquelles nous nous sommes livré nous permettent d'admettre dans leur ensemble ces propositions ; mais nous devons y ajouter quelques observations et même en certains points quelques rectifications. Le bourgeon thoracique présente un développement bien plus rapide que le bourgeon abdominal ; ce développement se fait d'ailleurs comme celui du bourgeon des Botrylles que nous avons décrit plus haut. Quant au *bourgeon abdominal* il mérite à peine ce nom et c'est en ce point, c'est-à-dire à propos de la formation du tube digestif, que nous nous séparons de Ganin. Ce qu'il dit de ce processus est fort peu clair et je ne suis pas sûr de l'avoir bien compris : « Sur l'un des côtés de la masse cellulaire centrale du bourgeon il se forme, dit-il, une petite invagination, laquelle se prolonge jusqu'au centre du noyau comme une fente en forme de S et sépare les rudiments des deux boucles du tube digestif ; sur l'une de ces deux boucles se trouve un petit amas de cellules qui forme plus tard le cœur et les organes génitaux (1). »

On ne s'explique pas trop comment une invagination, fût-elle en forme de S, peut transformer une masse ovoïde en un tube cylindrique recourbé sur lui-même. On ne voit pas non plus comment les deux extrémités de ce tube qui sont évidemment des culs-de-sac, vont rejoindre l'une l'œsophage, l'autre la fin de l'intestin, et opèrent leur jonction avec ces parties formées dans le pédicule thoracique. Enfin tout cela se comprend d'autant moins que d'après Ganin l'union du bourgeon thoracique et du bourgeon abdominal se fait avant que la plupart des organes qui dérivent de ces deux bourgeons se soient constitués ; il est vrai que d'un autre côté Ganin affirme que cette union est le dernier processus du développement (der letzte Vorgang der Entwicklung). Explique qui pourra ces obscurités et ces contradictions. Pour moi voici ce qu'il me *semble* avoir observé, car ces animaux ont peu de transparence et je me garderai bien d'être aussi affirmatif que mon prédécesseur.

Toujours, comme je l'ai dit plus haut, le bourgeon thoracique est fort en avance sur le bourgeon abdominal qui forme une petite saillie à quelque distance du renflement où s'insère le pédicule. Vers la partie du bourgeon thoracique où se trouvera le cloaque on voit se for-

(1) Von der einen Seite der centralen zelligen Masse bildet sich eine kleine Einstülpung welche in Form einer S-förmigen Spalte bis zum Centrum des Kernes sich fortsetzt und die Anlagen der zwei Schlingen des Verdauungscanals von einander trennt. GANIN, *lc.*, § 7.

mer une cavité; la paroi inférieure de cette cavité paraît subir une invagination qui descend sous forme de cylindre renflé à son extrémité libre le long du pédicule thoracique et ne tarde pas à se souder avec le bourgeon abdominal; le cylindre dont nous avons parlé devient la fin de l'intestin : le renflement terminal du cylindre devient le deuxième renflement intestinal de l'Ascidie; quant à l'estomac il est formé autant que j'ai pu voir surtout par la partie renflée qui se trouve à la base du bourgeon thoracique; mais il peut se faire que le bourgeon abdominal participe aussi à cette formation (1). L'union de ce bourgeon avec le renflement stomacal dont nous venons de parler est le dernier stade du processus et ne s'accomplit souvent qu'après que la branchie communique déjà avec l'extérieur.

Nous verrons en étudiant l'embryogénie du Pérophore que la larve de cette espèce, au moment où elle se transforme en Ascidie, présente un processus analogue pour la formation du tube digestif; je crois d'ailleurs qu'en général on n'a pas assez étudié l'origine de cet appareil, le système nerveux étant la grande préoccupation de ceux qui se sont occupés de ces questions d'embryogénie. Il semblerait sans doute tout naturel de considérer l'intestin comme un prolongement de la branchie mais le *vraisemblable* n'est pas toujours le *vrai* et la formation indépendante de la partie terminale du tube digestif des Ascidiées me paraît un fait plus général qu'on ne l'a cru jusqu'à présent.

Une particularité intéressante et que Ganin signale avec raison à l'attention des zoologistes est que souvent deux nouveaux bourgeons apparaissent sur le bourgeon ventral (partie pylorique de la future Ascidie) avant même que l'union des deux bourgeons de première génération ne se soit opérée. C'est ce qu'avait déjà entrevu Mac-Donald : mais ce zoologiste ne comprit pas la signification de cette intéressante gemmation. « Chaque chambre branchiale est, dit-il, supportée par un étroit pédicule qui s'élargit brusquement dans l'abdomen, lequel présente souvent de petits bourgeons à la base de ces pédicules. »

Nous aurons d'ailleurs à revenir sur cette rapidité du bourgeonnement des Diplosomiens en parlant de l'œuf de ces animaux, lequel réalise ce que Sars avait cru trouver après Savigny chez les Botrylliens : un système d'Ascidiées déjà constitué au moment de l'éclosion du têtard.

(1) Le bourgeon ventral formerait alors la région pylorique.

§ 4. *Gemmparité intercalaire des Botryllus*. — Voici encore une série de faits sur lesquels je me permettais d'attirer l'attention des zoologistes parce que d'une part ils me semblent offrir un certain intérêt et que d'autre part je n'ai pu malgré tous mes efforts saisir complètement la loi qui les régit.

Si l'on considère un cormus de Botrylles renfermant un nombre déterminé de cœnobiums, c'est surtout à la partie périphérique que l'on trouve une grande abondance de bourgeons : d'où le nom de tubes marginaux donné par Savigny aux culs-de-sac des vaisseaux gemmipares. C'est donc à la périphérie que se constituent les nouveaux systèmes ou cœnobiums d'où résulte l'accroissement du cormus. Tel est le cas normal et si parfois un nouveau système prend naissance à l'intérieur c'est toujours par le même processus et dans les espaces les plus larges que laissent entre eux les cœnobiums primitifs.

Grande fut donc ma surprise quand je rencontrai pour la première fois une plaque de *Botryllus* dont chaque cœnobium paraissait entouré d'un second cercle d'individus concentrique au premier, les individus du second cercle occupant les espaces intercalaires entre les animalcules du cercle central. Comme ce cormus appartenait à une espèce que je n'avais pas encore observée jusque-là (voy. Pl. XXVII, fig 1 et 2) je crus d'abord avoir trouvé un Botrylle de la section de ceux que Savigny a nommés *Botrylli conglomerati*, mais différant du *Botryllus conglomeratus* de Gærtner en ce que les systèmes au lieu d'être isolés formaient une masse composée comme le cormus des *Botrylli stellati*.

Bientôt cependant je trouvai la même disposition bicyclique sur tous les systèmes de cormus appartenant à des espèces bien connues et très-abondantes à Roscoff (*Botryllus violaceus*, *Schlosseri*, *smaragdus*; *Botrylloides rotifera*, etc). Je supposais que peut-être un état maladif des systèmes primitifs avait déterminé la formation du second cercle en activant d'une façon anormale le bourgeonnement des tubes vasculaires : mais par un examen plus attentif, je pus me convaincre aisément que rien ne justifiait cette hypothèse, et que les cormus à systèmes bicycliques présentaient le même aspect de vigueur et de santé que les autres, se trouvaient soumis aux mêmes conditions extérieures et habitaient souvent les mêmes stations. L'âge du cormus ne m'a pas semblé non plus avoir une influence considérable sur ce processus, bien qu'en général les cormus

qui m'offraient des cœnobiums bicycliques fussent déjà arrivés à un développement assez considérable.

Il est à remarquer, pour cette modification comme pour toutes celles qui affectent les Ascidiés composées, qu'elle s'étend, sauf de très-rare exceptions, à tous les cœnobiums des cormus qui la présentent.

Ainsi que nous l'avons fait pressentir, les animalcules du cercle extérieur sont en connexion vasculaire avec ceux du cercle interne et il semblerait à première vue que le rang qu'ils occupent sur la masse commune indique aussi une époque plus tardive dans leur production. Diverses particularités semblent venir à l'appui de cette opinion qui ferait des animalcules extérieurs des bourgeons nés tantôt d'un côté, tantôt des deux côtés des individus centraux. D'abord ces derniers sont généralement plus pigmentés, et il est d'observation que les jeunes Ascidiés issues d'un œuf sont fort souvent presque transparentes et que le pigment se développe seulement avec l'âge. De plus ce sont les animaux du second rang qui sont constamment chargés d'œufs et il résulterait des observations de Savigny que les ovaires sont infiniment plus gros et plus saillants dans les jeunes individus que dans les adultes (1). Mais nous savons que le pigment des Botrylles est en grande partie contenu dans le sang et que c'est surtout au liquide sanguin que sont dues les colorations brillantes qui distinguent ces animaux. Nous avons vu aussi que sur un même cormus tous les cœnobiums se ressemblent et que les plus récents prennent rapidement la teinte des anciens puisqu'il y a entre tous un système vasculaire commun; enfin l'observation directe et continue m'a montré que les animalcules du cercle externe vont constamment en s'écartant du centre du système et se décolorent de plus en plus avec le temps: que les animalcules du cercle interne sont nés entre ceux du second rang et les ont refoulés peu à peu pour prendre leur place et rajeunir ainsi tout le cormus.

Quand et par quel processus s'accomplit cette rénovation, c'est ce que je n'ai pu élucider complètement: mais les résultats que m'a fournis cette étude me paraissent avoir néanmoins quelque importance et jeter un jour nouveau sur certaines questions physiologiques.

Nous avons vu que, quand la nutrition d'un cormus est insuffisante, le bourgeonnement est activé comme si la nature s'empressait, en multipliant le nombre des bouches, de subvenir aux besoins de la

(1) Voy. SAVIGNY, *loc. cit.*, p. 51.

masse. Dans le cas ordinaire, c'est le bourgeonnement périphérique qui reçoit le coup de fouet. D'autre part, nous avons dit que les animalcules intercalaires du cercle externe sont toujours remplis d'œufs, les uns encore dans l'ovaire, les autres dans la chambre d'incubation. Ces œufs sont très-volumineux et compriment fortement le sac branchial des deux côtés de l'Ascidie. Il en résulte, pour le cormus, une insuffisance de nutrition qui provient de trois causes. Ces trois causes sont : 1<sup>o</sup> la déperdition de substances causée par la formation des œufs et des spermatozoïdes dans toute l'étendue de la masse à la fois; 2<sup>o</sup> la compression du sac branchial qui empêche les fonctions de cet organe; 3<sup>o</sup> le fonctionnement imparfait des cloaques communs. Dans l'état ordinaire, les cloaques servent, comme nous l'avons vu, à provoquer dans l'eau des courants qui entraînent les particules alimentaires vers les orifices branchiaux. Chez les individus remplis d'œufs, le manteau se trouve distendu dans le sens transversal et devient globuleux; la languette anale est rétractée: par suite, le cloaque privé de ses organes innervés, ne peut plus qu'imparfaitement remplir son rôle, et la nutrition souffre d'autant plus que la quantité d'eau qui circule dans les systèmes se trouve réduite par le rétrécissement des cavités branchiales.

La nutrition insuffisante du cormus détermine une puissance de gemmiparité plus considérable. Mais dans ce cas, le bourgeonnement, au lieu d'être périphérique, est surtout intercalaire. Pourquoi cela? c'est ce que je ne puis expliquer parfaitement; il me paraît, toutefois, que la présence des ovules doit attirer le sang vers les cœnobiums et que les tubes vasculaires voisins se trouvant plus souvent et mieux remplis, ce sont eux qui seront surtout le siège de la gemmiparité; mais je le répète, c'est là un point qui n'est pas encore parfaitement clair dans mon esprit.

Quoi qu'il en soit, au fur et à mesure que ces bourgeons intercalaires se développent, ils écartent de plus en plus les individus qui leur ont donné naissance et les repoussent du centre du cœnobium. Généralement, chaque bourgeon est en relation avec un seul individu, mais il peut se faire que les tubes vasculaires issus de deux animaux voisins s'étant soudés entre eux, le bourgeon se produise sur la partie anastomosée et soit ainsi en relation avec deux individus de l'ancien système.

Bientôt les individus de nouvelle génération dont la végétation est très-active forment entre eux un nouveau cloaque commun: leurs bouches s'ouvrent à l'extérieur et le cormus est sauvé et rajeuni.

Les animalcules de première génération qui forment maintenant le cercle externe ne communiquent plus avec le dehors que par leurs ouvertures branchiales. En ce moment, leur nutrition ne se fait plus évidemment que par les relations vasculaires qu'ils ont gardées avec le cercle interne.

Cependant, ces relations paraissent devenir de moins en moins considérables, car la coloration s'affaiblit et ne tarde pas à disparaître. Je n'ai pu, malgré mon vif désir, m'assurer de la façon dont les embryons sont expulsés ; mais je crois qu'ils doivent s'échapper par les orifices branchiaux. Toujours est-il qu'ils sortent, non à l'état d'œufs mais sous la forme de têtards. Peut-être les pointes aigües, qui, chez ce têtard, remplacent les glandes papillaires, permettent-elles au jeune animal de se frayer un chemin à travers la branchie, mais c'est là une supposition fort hasardée et la question demeure un de mes plus grands desiderata dans l'histoire de ce processus.

Après la sortie des embryons, j'ai trouvé sur des cormus qui avaient présenté la gemmiparité intercalaire, les restes des animaux du rang externe transparents et décolorés au milieu de la masse de cellulose. Mais je pense que généralement ces restes sont éliminés de la même façon que les animaux morts, par le développement de nouveaux éléments tuniciers, et que leur trace doit, peu à peu, s'effacer complètement.

Nous avons dit que les cormus qui présentent le bourgeonnement intercalaire ne paraissent nullement en souffrance. Ces faits ne sont donc point de l'ordre pathologique. Sont-ils normaux ? je n'hésite pas à répondre non. Ce sont des phénomènes limites qui constituent une sorte de physiologie tératologique très-intéressante à étudier, puisque nous avons là, pour ainsi dire, des expériences instituées sous nos yeux par la nature si habile, comme dit Buffon, à se créer des *suppléments* dans le besoin(1).

Ces *suppléments* que la nature se crée d'une façon semi-accidentelle nous révèlent les procédés qu'elle a suivis pour établir certaines dispositions aujourd'hui devenues normales. Je ne puis, pour ma part, m'empêcher de comparer le bourgeonnement intercalaire des Botrylles à celui qui se produit d'une façon régulière sur l'helmin

(1) « Qui pourra jamais déterminer tous les effets des puissances de la nature pour la multiplication, toutes ses ressources dans le besoin, tous les *suppléments* qui en résultent et qu'elle sait employer pour augmenter le nombre des espèces en remplissant les intervalles qui semblent les séparer. » BUFFON, *Hist. des oiseaux*, t. V, p. 11, édition Flourens.



thodème d'un Tœnia. D'un côté comme de l'autre, nous avons, en effet, des zoonites (métamères chez le Tœnia, antimères chez le Botrylle) qui deviennent peu à peu de simples sacs ovigères et sont expulsés du cormus par des individus plus jeunes, chargés de les nourrir jusqu'à la maturité des germes.

Que si l'on se borne à la considération des Tuniciers, n'y a-t-il pas une analogie frappante entre le processus que nous venons de décrire et ce qu'on a appelé la génération alternante des *Salpa*. Il suffirait en effet, pour que la comparaison fût parfaitement exacte, de supposer que l'expulsion des animalcules chargés d'embryons ait lieu avant la sortie de ces derniers. Je sais qu'on m'objectera que l'embryon ou les embryons libres des Botrylles ne correspondent pas à la chaîne embryonnaire des *Salpa* ; mais nous trouvons l'analogie de cette chaîne dans le têtard d'un autre genre de Synascidies, le genre *Asstellium*, où l'œuf très-volumineux contient déjà une colonie de trois animalcules inégalement développés.

J'ai confiance dans la justesse de ces vues, et je les soumets hardiment à la discussion des zoologistes.

§ 5. *Variations par bourgeons*. — Nous devons parler ici de quelques particularités qui auraient pu trouver place dans le chapitre précédent ; mais l'ignorance où nous sommes des influences sous lesquelles se produisent les variations étonnantes des Ascidies composées nous force à les mentionner simplement à propos du processus par lequel elles se propagent dès qu'elles ont atteint quelques systèmes d'un cormus.

Dans son livre sur les *Variations des animaux et des plantes*, Darwin s'occupe longuement des variations par bourgeons. « On ne les a, dit-il, observées que dans le règne végétal, mais il est probable que si les animaux composés, tels que les coraux, etc. eussent été soumis à l'influence d'une domestication prolongée, ils eussent également varié par bourgeons, car, sous beaucoup de rapports ils ressemblent aux plantes. Ainsi, tout caractère nouveau ou particulier chez un animal composé peut se propager par bourgeonnement, comme cela arrive chez les Hydres de diverses couleurs et comme M. Gosse l'a démontré sur une variété singulière du vrai corail. On a aussi greffé des variétés de l'Hydre sur d'autres et elles ont conservé leurs caractères. » (1)

(1) Voy. DARWIN, *Variations des animaux et des plantes*, traduction Moulinié. T. I, p. 396.

Nous avons observé, en effet, plusieurs fois des cormus de *Botryllus violaceus* où un cœnobium ayant été totalement ou en partie soumis à l'influence de la lumière, la modification dont nous avons parlé précédemment s'était propagée aux systèmes issus par bourgeonnement du cœnobium affecté. Il est vrai que, dans ce cas, on peut se demander, comme le fait Darwin pour des exemples analogues empruntés au règne végétal, si la modification doit être rattachée à la variation par bourgeon, ou si elle n'est pas due à l'action directe des conditions extérieures (de la lumière pour le fait qui nous occupe). Mais il est toujours remarquable de voir cette modification se propager dès qu'un système se trouve atteint tandis que d'autres cœnobiums voisins, exposés aux mêmes influences, ne sont nullement transformés.

Il y a plus : sur un cormus dont toutes les parties sont, autant qu'on en peut juger, soumises aux mêmes conditions extérieures, il n'est pas excessivement rare de trouver toute une portion où les cœnobiums présentent un système de coloration différent et bien distinct de celui des autres parties du cormus. Les exemples de ce genre, bien qu'il ne soient pas des plus communs, ne sont pas cependant d'une excessive rareté, et nous en donnons un (Pl. XXIX, fig. 5 et 6). Les systèmes 5 et 6 ont été pris sur un même cormus situé à la face inférieure d'une pierre. Il est à remarquer que les Botrylles, chez lesquels nous trouvons ces variations singulières, sont aussi les Ascidies composées qui varient le plus par reproduction ovipare. La même observation a, d'ailleurs, été faite pour les plantes qui offrent des exemples de ce genre.

Enfin, nous devons reconnaître avec Darwin que, si on cherche la cause de ces variations, on tombe dans plus d'un doute, car si, dans quelques cas, on peut regarder comme suffisante l'action directe des conditions extérieures, il en est d'autres où celles-ci n'ont dû prendre qu'une part très-accessoire au résultat ; « part dont l'importance n'est pas plus grande que celle de l'étincelle qui enflamme une masse de matière combustible. »

§ 6. *Concrescence* (1). — Il n'est pas rare de rencontrer dans les bois

(1) On me reprochera peut-être l'emploi de ce néologisme et l'on dira que mieux eût valu conserver l'ancien terme de *Grefte par approche*. Mais si je ne me trompe il y a dans le mot *Concrescence* quelque chose de plus, l'indication d'une formation symétrique à l'aide d'individus séparés primitivement, comme le mot *Conjugaison* signifie soudure symétrique de deux parties appartenant à un même

ou dans les haies, des greffes par approche entre deux branches d'un même arbre et de pareilles soudures se produisent même d'une façon presque normale chez certaines variétés (1). Il n'est pas très-rare non plus de trouver unis par concrescence deux arbres voisins de même espèce, dont les rameaux se sont longtemps comprimés réciproquement. Chez les animaux composés qui à tant d'égards rappellent les particularités de l'organisation végétale, on a signalé depuis longtemps les soudures qui se produisent fréquemment entre les diverses parties d'un même cormus. Tous les naturalistes ont parlé des élégants réseaux du *Rhipidogorgia flabellum*. Des formes du même genre ont été décrites chez les Eponges. Chez les Tuniciers, Savigny signale également la même tendance à l'aggrégation. « Quelles que soient, dit-il, les connexions de l'enveloppe extérieure avec les parties internes, sa nature dans les Ascidies et les Biphores reste la même. Elle est toujours souple, humide et distinctement organisée, et c'est par ces qualités qu'elle continue de faciliter les aggrégations singulières que nous avons cherché à faire connaître. C'est en quoi elle diffère beaucoup de l'enveloppe des coques ou Mollusques bivalves dont le test pierreux *sans fluides ni vaisseaux apparents*, semble exclure toute possibilité d'une pareille liaison organique (2). »

Pour ce qui est des différentes parties d'un même cormus, l'analogie avec les végétaux est donc complète et il semble même que la tendance à la soudure soit plus grande chez les animaux ou du moins que cette tendance y représente plus souvent le cas normal. Au contraire, les soudures entre cormus différents paraissent sinon plus rares, du moins plus négligées par les observateurs (3), car bien que je sois convaincu qu'avec quelques recherches, on en trouverait des exemples cités chez les anciens naturalistes, ces exemples sont certainement peu nombreux et mal établis, ce qui fait dire à l'exact et savant Dujardin : « Entre des animaux primitivement séparés, on n'a point observé d'une manière positive de soudure organi-

tout. *Grefte par approche, anastomose, soudure* n'indiquent rien de plus qu'une réunion de choses précédemment séparées. *Concrescence* et *Conjugaison* supposent que cette réunion s'est opérée suivant ce qu'on a appelé la *loi d'attraction du soi pour soi*.

(1) Voy. GODRON, *De l'Espèce*, etc.

(2) Voy. SAVIGNY, *loc. cit.*, p. 131-132.

(3) Il ne faut pas, du reste, établir une grande différence entre ces deux cas puisque par bouturage chez les végétaux, par scission chez les animaux on peut faire deux ou plusieurs cormus aux dépens d'un seul.

que. Je crois que les soudures des polypes sont le résultat de la gemmation et non le produit de la réunion de plusieurs animaux. Si les jeunes Ascidiés composés qu'on a vu nager librement ne sont pas déjà des réunions de plusieurs jeunes animaux, je n'en conclus pas cependant que des animaux primitivement séparés se soient soudés pour former des amas, mais bien plutôt que ces amas proviennent d'une gemmation continuelle, puisqu'on trouve toujours dans la même masse des individus de tous les âges (1). »

En 1864, dans son *Histoire naturelle du corail* (2), le professeur de Lacaze-Duthiers indique pour la première fois, je pense, un exemple bien authentique de greffe par approche chez les Anthozoaires.

Dans son beau *Traité de Morphologie générale*, le professeur Hæckel insiste aussi sur le rôle de la concrescence dans le règne animal (3). Mais il me semble qu'il y a quelque exagération à considérer ce naturaliste comme ayant le premier introduit cette notion dans la science. C'est pourtant ce que fait un de ses élèves, Miklucho-Maclay, dans un mémoire qui a eu un grand retentissement en Allemagne et en Angleterre, et dont nous avons dit quelques mots dans les Archives de zoologie (4).

Miklucho-Maclay signale comme résultat très-intéressant de la concrescence chez les Spongiaires, le polymorphisme de certaines espèces dont Hæckel a formé les familles des *Sycometrída* et des *Thecometrída* (5). La découverte de Miklucho a été faite sur une espèce de cette dernière famille, la *Guancha blanca*, Eponge calcaire des Canaries (6). La forme simple de cette Eponge appartient au genre *Olynthus* Hæckel (*Ute*, O. Schmidt). Mais par suite de soudures contractées entre plusieurs individus de cette forme, il se constitue des cormus présentant les caractères de trois autres genres : *Leucosolenia*, *Tarrus* et *Nardoa*.

Nous avons observé de semblables effets de la concrescence chez les Ascidiés composés et notamment chez une charmante espèce de Polyclinien très-commune à Roscoff, le *Circinalium concrescens* n. sp.

(1) Voy. DUJARDIN, *Hist. nat. des Zoophytes* (Infusoires), 1841, p. 28, note.

(2) Voy. LACAZE-DUTHIERS, *l.c.*, p. 94.

(3) Voy. HÆCKEL, *Gen. morph.* II, p. 147.

(4) Voy. ARCHIVES DE ZOOLOGIE, etc., Fasc. 1, 1872. Notes et revues, p. III et suivantes.

(5) HÆCKEL, *Sur l'organisation des éponges*, Journal d'Iéna, t. V, fasc. 2.

(6) MIKLUCHO-MACLAY, *Contributions à l'étude des éponges*, Journal d'Iéna, t. IV, p. 221.

Pour bien étudier les faits dont nous parlons, il faut récolter d'abord le *Circinalium* sous les zostères, sur les vieux débris de végétaux ou sur les lacis inextricables formés par de petites algues brunes ou olivacées. C'est dans ces conditions qu'on a le plus de chance de rencontrer la forme simple, qui est de beaucoup plus rare que les autres. Sous cette forme simple (Pl. XXV, fig. 1), le *Circinalium* est une *Ascidie sociale* M. Edw., une *Clavelina*, ou tout au plus un genre très-voisin de ce dernier, dont il diffère surtout par les orifices munis de dents. Le branchial présente huit de ces appendices, le cloacal six dont trois plus grands à la partie supérieure; c'est la corolle bilabée de certaines Composées, faisant le passage à la corolle ligulée que nous trouvons représentée par la languette anale des *Amaroucium*. Que cette forme simple produise par stolons des blastozoïtes ou que d'autres oozoïtes viennent se fixer dans son voisinage, peu importe pour ce qui va suivre, et les deux cas se présentent dans la nature : mais dans l'un comme dans l'autre, la concretion s'opérant sur les parties similaires dorsales, il en résulte une forme nouvelle, de tout point comparable aux *Synocium* de Savigny. Les dents inférieures des orifices d'expulsion ont complètement disparu par suite de la formation d'un cloaque commun, mais les dents supérieures persistent et forment autour de ce cloaque une élégante collerette.

D'autres cormus offrent des individus plus nombreux entourant un cloaque à bord membraneux simple, comme celui des *Amaroucium*. D'autres enfin renferment un grand nombre de systèmes semblables au précédent, et forment une masse incrustante peu élevée. Cette dernière variété se trouve surtout sous les rochers, où, suivant M. Edwards, les *Ascidies* composées seraient plus longuement pédonculées, à cause de l'action de la pesanteur. On voit qu'ici encore cette loi n'est pas vérifiée par l'expérience. Les divers systèmes ne présentent pas ces longs égouts rameux que l'on rencontre chez les *Amaroucium Nordmanni*, *elegans*, etc., où les cloaques sont peu nombreux. Cette dernière variété rappelle donc plutôt la disposition des *Polyclinum* ou des *Botryllus*. Elle est par rapport aux *Amaroucium* proprement dits, ce que les *Botryllus* sont par rapport aux *Botrylloïdes*.

Outre l'intérêt qu'elles présentent au point de vue de la zoologie descriptive, de semblables observations me paraissent avoir une certaine importance pour la biologie générale. Sans doute il ne viendra

à l'idée d'aucun zoologiste de faire quatre genres distincts avec les quatre formes de *Circinalium* que je viens de considérer et qui sont reliées entre elles par un grand nombre de types intermédiaires. Cependant nous avons vu que pareille faute a été commise pour les Eponges parce que, chez ces animaux, on'a une notion moins nette de l'individualité et surtout parce que les naturalistes de l'école de Cuvier ont toujours eu une grande tendance à ne tenir compte que de l'état statique de l'espèce, au lieu de l'envisager au point de vue dynamique. « Les Eponges, dit Cuvier, prennent des formes innombrables, *chacune selon son espèce*, comme d'arbustes, de cornets, de vases, de tubes, de globes, d'éventails (1). »

Combien plus profondes et plus justes sont les vues de de Lamark sur cette question et si pas un zoologiste, je pense, ne signerait aujourd'hui la phrase du Règne animal en est-il un qui pourrait mieux dire que l'illustre auteur de la Philosophie zoologique : « La forme générale des éponges est si peu importante, varie tellement dans le genre que *sa considération peut à peine être employée à caractériser des espèces*. Cependant on est forcé de s'en servir *mais ce ne doit être qu'après s'être assuré des différences qu'offre le tissu*, différences qui constituent des caractères solides mais difficiles à exprimer. Cette diversité dans la forme est si considérable qu'on peut dire avec fondement que toutes les formes observées dans les polypiers pierreux se retrouvent presque généralement les mêmes dans les éponges » (2).

Nous pourrions aujourd'hui étendre ces réflexions à bien d'autres animaux composés et notamment aux Synascidiés. Nous en avons dit ailleurs quelques mots mais il est un point sur lequel il est important d'insister. C'est que si l'étude des formes du cormus ne peut nous fournir les éléments d'une classification naturelle et phylogénique, cette étude peut jeter de grandes lumières sur la formation des espèces chez les animaux composés. Nous avons dit en effet que les différentes formes du *Circinalium*, par exemple, n'habitent pas indifféremment toutes les stations et que les unes sont cantonnées sur les herbes marines tandis que d'autres se fixent sous les rochers. Sur les zostères et les algues, le mouvement continu des supports doit empêcher la condescence d'exercer son action d'une façon aussi complète et l'on a en effet les formes les moins condensées. Par suite de

(1) Voy. CUVIER, *Règne animal*. 1817. T. IV, p. 88.

(2) Voy. LAMARCK, *Hist. nat. des animaux sans vertèbres*, 2<sup>e</sup> édit., p. 529.

cet état de liberté plus grande les individus du type Clavelinienné peuvent-ils arriver à un développement plus parfait et une organisation plus indépendante que ceux des masses Polycliniennes des rochers? en un mot de ces conditions différentes d'existence ne résulte-il pas une mise en jeu de la sélection naturelle? Cette sélection, chose intéressante à noter, n'est entrée pour rien dans la formation des différents types dont nous parlons mais elle peut contribuer à leur donner une fixité qui les érige au rang d'espèce, et ces espèces paraîtront merveilleusement adaptées à leurs stations respectives et seront un sujet d'étonnement pour les causes-finaliers de l'avenir.

Mais même sans faire intervenir la sélection, l'action répétée des circonstances extérieures favorisant d'un côté la concrescence et s'y opposant de l'autre suffirait avec l'atavisme pour former au moins deux types spécifiques dérivant de notre *Circinalium concrescens*.

Nous rappellerons ici l'exemple que nous avons cité ailleurs d'un cormus de *Perophora* trouvé sous une pierre : les animaux forcés de vivre dans un même plan (celui de la surface de la pierre) et serrés étroitement les uns contre les autres présentaient en certains points une tendance manifeste à la formation de cloaques communs : les dents supérieures des orifices d'expulsion de plusieurs animaux voisins s'étant accrues en forme de languettes trilobées et ces languettes se dirigeaient les unes vers les autres en même temps que les sacs branchiaux offraient un commencement de concrescence. N'est-il pas permis de voir dans de pareils faits, tout exceptionnels qu'ils soient, l'indication du processus suivi par la nature pour arriver à des formes analogues aux *Botrylles* et aux *Botrylloïdes* en partant d'Ascidies sociales, le bourgeonnement se faisant toujours à l'aide de stolons.

§ 7. *Influences de voisinage*.— Il arrive souvent que deux cormus de *Botrylles* se trouvant sous une même pierre arrivent par suite de leur développement à se rencontrer et à se souder l'un à l'autre. Quand la soudure n'a pas lieu j'ai cru pouvoir considérer ce fait négatif comme un indice de la validité actuelle des espèces qui me le présentaient. Les caractères spécifiques sont en effet très-rares chez les *Botrylliens*, les différences anatomiques sont presque nulles entre les types d'un même groupe, et la couleur est si variable qu'on ne peut faire aucun fond sur les distinctions qu'elle fournit.

Mais si la soudure ne s'opère pas entre espèces différentes et si les tubes marginaux des deux cormus ne s'anastomosent pas entre

eux il m'a semblé qu'il y avait cependant une certaine action s'exerçant de chaque masse sur sa voisine. J'ai vu par exemple un cormus de *Botryllus Schlosseri* en contact sur une ligne assez longue avec un *Botryllus smaragdus* présenter dans toute la portion avoisinant la ligne de contact une teinte verdâtre très-prononcée au lieu de la belle teinte jaune soufre ou orangé pâle qu'on lui trouve habituellement. S'exerce-t-il une action osmotique à travers les parois des tubes vasculaires en contact et le pigment coloré passe-t-il par dialyse du sang d'un cormus dans celui de l'autre? Tout ce que je puis affirmer c'est que ce passage n'est pas direct et qu'il n'y a ni anastomoses ni inoculations. Malgré son obscurité ou plutôt à cause de son obscurité, j'ai cru devoir attirer l'attention sur ce phénomène bizarre qui constitue une sorte de métamorphisme organique ou de transfusion endosmotique du liquide sanguin.

#### § 8. *Lois de la cormogénèse.*

Je crois avoir suffisamment prouvé dans ce travail combien j'ai à cœur de simplifier la nomenclature des sciences biologiques ou tout au moins de ne pas la compliquer inutilement; il me paraît cependant que repousser des mots nouveaux quand ils servent à désigner des choses autrefois mal observées ou confondues serait également pernicieux pour les progrès de la science. Aussi ai-je adopté plusieurs expressions du professeur Hæckel en modifiant légèrement le sens de quelques-unes d'entre elles pour leur donner plus de précision. Comme la *Morphologie générale* du célèbre professeur d'Iéna est peu connue en France, je crois devoir entrer dans quelques explications à ce sujet.

Savigny désignait sous le nom de *systèmes* les étoiles des Botrylles et en général les groupes de Synascidiés rassemblés autour d'une cavité commune. Il employait le même mot pour les agrégations du *Diazona* où il n'y a point entre les divers individus de relations aussi intimes que dans les groupes précédents mais seulement une juxtaposition basilaire et un réseau vasculaire commun. Tout en conservant le mot système dans le sens général où l'a employé Savigny j'ai adopté pour les systèmes des Botrylles, des Amarouques, etc., la dénomination plus particulière de *Cænobium* qui indique chez ces animaux un état d'association plus intime, un nouveau degré de composition.

Le *cænobium* pourra d'ailleurs être *simple* comme chez les Botryl-



les ou *composé* comme chez les Amarouques, selon que les ouvertures anales des animalcules composants s'ouvriront *directement* ou *indirectement* dans la cavité centrale.

J'admets également avec le P<sup>r</sup> Hæckel les degrés suivants de l'individualité depuis longtemps entrevus par Lamarck, Dugès, Robineau-Desvoidy, etc.

1° La *plastide* ou élément histologique.

2° L'*organe* réunion de *plastides*.

3° La *personne* que j'appelle aussi *individu* proprement dit et qui est une réunion de *plastides* ou une réunion d'*organes*.

4° Enfin le *eormus* ou association des individualités précédentes prises séparément ou combinées. Nous supprimons dans cette énumération deux ordres d'individus, le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> ordre de Hæckel qui les nomme Antimère et Métamère. Le *métamère* correspond exactement au *zoonite* de Moquin-Tandon. L'*antimère* désigne des individus symétriques autour d'un axe. Pour nous ces mots d'antimère et de métamère ne représentent pas des individualités réelles : ce sont de purs qualificatifs indiquant seulement des rapports de position. C'est tomber dans la confusion que d'appeler antimères à la fois les tentacules d'un Polype, les lobes d'une *Siphonia costata*, les animalcules d'un Botrylle, les bras d'une Astérie. Mais on peut dire qu'il y a des organes antimériques comme les bras de l'Hydre, des individus antimériques comme les animaux d'un Botrylles, des *cœnobiums* antimériques, etc. De même, il y a des organes métamériques comme les vertèbres d'un serpent, des personnes métamériques comme les anneaux des *Tœnia*, etc.

Quant au mot de *zoonite* on pourrait le conserver en lui donnant une acception plus large ; il désignerait tout individu entrant dans un système, que ce système soit d'ailleurs une simple aggrégation (*Diazona*), un *cœnobium* (*Botryllus*, *Tœnia*) ou un degré plus élevé de condensation (insecte, vertébré, etc.) (1)

Je sais que toutes ces considérations paraîtront purement spéculatives et tout-à-fait inutiles aux yeux de certains naturalistes : mais j'ai la conviction qu'elles peuvent avoir quelque importance pour les progrès de la morphologie et qu'elles répondent à des idées que l'on voudrait en vain écarter de la science.

Il est facile de voir aussi que ces définitions une fois bien compri-

(1) Pour ce dernier cas, il me semble juste de conserver le mot de vertèbre dans le sens large où l'entendaient Et. Geoffroy Saint-Hilaire et Robineau-Desvoidy.

ses, la description des animaux composés devient plus claire, plus précise et plus complète. Mais avant de passer à cette description nous devons exposer en quelques mots les lois qui régissent la formation des systèmes.

Savigny ayant remarqué que les jeunes individus des Botrylles sont toujours unis entre eux ou intercalés parmi les adultes, fut conduit à penser que les animaux de ce genre ne naissent pas isolés mais déjà tout assemblés en systèmes. De plus il trouva dans l'œuf mûr du Pyrosome quatre petits fœtus bien distincts pourvus de tous leurs organes et formant un anneau complet. De ces deux observations il conclut que : « Si les Botrylles, les Pyrosomes et les autres animaux composés du même ordre proviennent de germes eux-mêmes composés, il ne faut pas s'étonner que la disposition des individus qui se trouvent réunis en un seul être soit soumise à des lois si constantes. »

Comme le fait très-justement remarquer M. Edwards, c'est là une explication tout-à-fait insuffisante, puisqu'elle ne rend compte que de la formation du premier cœnobium et n'explique nullement comment se produisent les systèmes nombreux et inégalement développés qui viennent grossir peu à peu l'association.

En 1835, M. Sars reprit les observations de Savigny sur les Botrylles et crut apercevoir sur la larve de ces animaux huit embryons déjà réunis en système. Dans un travail plus récent, Lœwig et Kœlliker (1) ont même cru entrevoir les tubes digestifs de ces embryons ! Metschnikoff, le premier, démontra que ces observations étaient inexactes et depuis, Krohn, Ganin et Kupffer ont aussi rectifié cette erreur. Enfin je puis moi-même affirmer qu'aucune des nombreuses espèces de Botrylles et Botrylloïdes dont j'ai pu voir les embryons ne m'a présenté dès la naissance l'état de composition qu'on leur a naguère attribué.

Van Beneden a donc été bien mal inspiré quand il dit à ce propos : « Je n'ai pas fait d'observations directes mais je suis persuadé cependant que Savigny a raison. Ce qui paraissait incompréhensible en 1841 (2) n'est plus aujourd'hui un fait isolé. »

Mais même en admettant la réalité du fait et supposant avec Van Beneden qu'un Botrylle à l'état embryonnaire se désagrège ou se mul-

(1) Voy. LÆWIG et KÖLLIKER. *Lc.*, p. 219.

(2) Date du travail de M. Edwards. Voy. VAN BENEDEN, *lc.*, p. 47.

tiplie par scision spontanée pour former un système, l'objection de M. Edwards subsiste toute entière : on ne voit pas comment se sont produites plus tard les autres étoiles du cormus.

La reproduction gemmipare des Ascidies composées déjà entrevue par les anciens auteurs et clairement indiquée par Lister en 1834 suffit avec les lois de Savigny pour expliquer à peu près complètement toutes les particularités que présentent les agrégations dont nous parlons en ce moment. La gemmiparité seule laisse subsister quelques difficultés, « car il faut admettre alors que les bourgeons se forment dans telle ou telle région qui doit varier après la deuxième ou troisième génération (1). » Mais si l'on tient compte de certains principes qui découlent de nos études sur le bourgeonnement, si l'on fait intervenir de plus l'attraction du soi pour soi ou la loi d'Homéozygie à laquelle se réduisent en somme les lois de Savigny, on n'est plus arrêté par les objections de ce genre.

Les lois de Savigny sont les suivantes :

1<sup>re</sup> loi. *Les petits animaux qui constituent par leur réunion les êtres composés de l'ordre des Alcyons, Pyrosomes, etc., sont essentiellement coordonnés en systèmes, où chaque animal est comme un rayon ou l'origine d'un rayon qui aboutit à un centre commun.*

Cette loi ne peut demeurer : car d'une part les Synascidies ne sont pas *essentiellement* coordonnées en système, mais les systèmes se constituent par épigenèse : d'un autre côté il n'est pas tenu compte dans cette formule des cœnobiums composés, où l'on ne peut pas dire que chaque animal soit l'origine d'un rayon aboutissant au centre commun, sauf peut-être dans le cas où les cœnobiums composants sont des antimères, et encore dans ce cas chaque animal se rattache au rayon mais n'en est pas l'origine. Enfin, l'énoncé ne convient pas non plus aux cœnobiums si particuliers des Diplosomiens et les laisse confondus avec ceux des Botrylles qui en diffèrent considérablement.

2<sup>e</sup> loi. *Dans tous les corps composés du même ordre, l'orifice branchial des animaux particuliers tend toujours à se rapprocher de la circonférence du système, et l'anus à se rapprocher du centre.*

3<sup>e</sup> loi. *Le dos (2) ou le côté du corps qui comprend les artères branchiales indiquées par des cordons très-colorés qui les séparent, est tou-*

(1) Voy. VAN BENEDEN, *loc. cit.*, p. 47.

(2) Pour nous le ventre.

*jours la partie de l'animal la plus éloignée du centre du système et la moins élevée.*

Ces deux formules sont exactes, mais se déduisent de principes plus généraux, comme il est aisé de le voir en prenant un exemple.

Considérons, je suppose, l'oozoïte des Botrylliens : le bourgeonnement latéral direct dont nous avons parlé va bientôt donner naissance à deux blastozoïtes de première génération : un seul doit nous occuper puisqu'il y a symétrie par rapport à l'oozoïte. Le blastozoïte de droite, je suppose, va à son tour donner naissance à un nouvel individu ; mais ici nous devons faire une distinction, s'il s'agit d'un *Botryllus*, un seul bourgeon de seconde génération se développe, celui de droite, si le blastozoïte progéniteur est lui-même né à droite de l'oozoïte ; le processus continuant suivant la même loi, on voit que les divers blastozoïtes formeront une courbe plus ou moins large, suivant l'angle que les axes des animalcules font entre eux ; on aura une disposition tout-à-fait semblable à celle des fleurs d'une cyme scorpioïde. Pour que le système achève de se constituer il suffit maintenant que la conjugaison se produise : les animaux sont dans la meilleure situation possible pour faciliter l'application du principe de l'attraction des parties similaires. Que si nous avons pris un oozoïte de Botrylloïde, il suffit de supposer que les blastozoïtes naissent tantôt à droite, tantôt à gauche de leur antécédent et d'une façon alternative. On a alors une chaîne d'individus disposés comme des feuilles alternes, et le système achève de se constituer de la même façon que dans le cas précédent.

Dès que le premier système d'un cormus est ainsi constitué par bourgeonnement direct, la blastogenèse stoloniale entre en jeu à son tour. De sorte qu'on peut appliquer aux bourgeons stloniaux ce que Savigny disait des animalcules qui venaient se joindre, d'après lui, aux fœtus composés des Botrylles pour compléter le système. « Ne doit-on pas supposer, écrit-il, que l'accroissement antérieur de ces fœtus visibles est nécessaire à l'apparition et aux premiers développements des fœtus invisibles, qui profitent de leur nourriture et qui s'alimentent bientôt eux-mêmes, provoquent à leur tour l'apparition de nouveaux animaux, de sorte que l'accroissement de l'être total s'opère successivement, mais dans une progression toujours accélérée, *et ne s'arrête qu'au dernier germe contenu dans l'œuf.* » Si l'on supprime cette dernière partie de la phrase, on voit que tout le reste convient parfaitement à ce que nous observons chez les Bo-

trylles. Quand les systèmes formés par bourgeonnement direct se sont bien égalisés et que les plus jeunes blastozoïtes de ces systèmes ont atteint la taille de leurs aînés, alors seulement, le cœnobium ayant des matériaux nutritifs en trop grande abondance, envoie des stolons qui fondent à distance de nouvelles colonies.

Ici donc comme partout, *les harmonies de la nature ne sont que des nécessités*, et l'on peut voir en prenant d'autres exemples, que toujours la concrescence et la conjugaison, dirigées par les principes que nous avons dits, suffisent pour rendre compte de la formation des systèmes, quand on connaît la loi d'apparition des bourgeons.

Malheureusement, il est souvent très-difficile de connaître cette loi, et les recherches que j'ai entreprises à ce sujet, ne sont pas encore assez avancées pour que je puisse en donner ici les résultats. Je n'ai pu arriver notamment à débrouiller la formation des cœnobiums composés des *Aplidium* et des *Amaroucium*, et je ne m'explique pas non plus d'une façon bien claire, l'accroissement des systèmes à vastes cavités des Diplosomiens.

Une question de morphologie également intéressante à résoudre était celle de savoir si les bourgeons du *Perophora* ont une apparition constante et régulière et se montrent toujours à la même place, ainsi que l'avance Van Beneden (1). J'étais assez porté à le croire et je supposais même que la disposition des gemmes sur les stolons devait se faire suivant une des séries phyllotaxiques observées chez les végétaux (2). Mais il est très-rare de trouver des stolons parfaitement intacts et de plus, à cause de la position horizontale de l'axe, les animaux qui y prennent naissance le déforment en se relevant et rendent vaines toutes les tentatives que l'on peut faire pour saisir une loi. Des recherches de ce genre devraient être entreprises sur des espèces de Synascidies à axe vertical. Le *Chondrostachys* observé par Mac Donald dans les mers d'Australie me paraît un type particulièrement favorable pour la solution de cette question.

Tout ce que nous venons de dire sur la cormogénèse des Ascidies peut s'appliquer aux autres animaux composés, et Savigny avait déjà compris que les résultats auxquels il était arrivé, étaient identiques à ceux que lui auraient fournis l'étude des Flustres, des Cel-

(1) Voy. VAN BENEDEN, *loc. cit.*, p. 50.

(2) La disposition quinconce s'observe pour les appendices de plusieurs animaux inférieurs, les racines du *Rhizocrinus* par ex. Voy. la fig. donnée par Michael Sars. (Notes sur quelques Crinoïdes, etc.).

lépores, des Cellulaires, Sertulaires, etc. Même chez les Coralliaires, où, comme nous l'avons dit, il faut tenir compte de la symétrie rayonnante des animaux, cette condition n'influe peut-être pas autant qu'on pourrait le supposer sur la cormogénèse. Les beaux travaux morphologiques du Professeur de Lacaze-Duthiers nous ont montré, en effet, que chez ces animaux, la symétrie bilatérale précède la symétrie axiale. Or, comme les concrescences et les conjugaisons s'opèrent surtout dans le jeune âge, et presque jamais sur des individus bien différenciés, il est probable que les choses se passent, dans ce groupe, à peu près comme chez les Ascidies composées.

Nous résumerons en quelques mots les résultats que nous ont fournis ces dernières, et les lois qui président à la formation de leur cormus :

1° Les cormus des Synascidies sont formés par un ou plusieurs systèmes d'individus plus ou moins intimement unis.

2° Les systèmes présentent un centre ou une cavité centrale à laquelle les différents animaux viennent aboutir, soit directement, soit indirectement.

3° Les systèmes sont tantôt des agrégations, tantôt des cœnobiums simples ou composés.

4° Les cœnobiums composants sont ou irréguliers (*Aplidium*, etc.), ou antimériques (*Sidnyum*, etc.), ou métamériques (*Pyrosomes*).

5° Dans quelques cas, les animalcules ne se soudent entre eux que par la partie supérieure de leur tunique, et forment ainsi une voûte à laquelle ils sont comme suspendus. Dans ce cas, les cœnobiums peuvent être composés et paraître toujours simples, c'est ce qui a lieu quelquefois chez les *Leptoclinum*, toujours chez les Diplosomiens. Sous la voûte commune, les animalcules ne sont reliés que par des trabécules tunicières renfermant les vaisseaux.

6° Les systèmes composant le cormus sont formés épigénétiquement, par des blastozoïtes : il est exceptionnel que deux oozoïtes entrent dans un même système.

7° La blastogénèse peut se manifester sur l'embryon et même dans l'œuf, mais toujours les blastozoïtes embryonnaires forment une chaîne d'individus inégalement développés, et non un système d'animalcules du même âge.

8° Le bourgeonnement est direct ou stolonial, c'est-à-dire que les blastozoïtes se produisent immédiatement en certains points de l'animal mère, ou à l'extrémité de stolons plus ou moins allongés.

9° Généralement le bourgeonnement stolonial succède au bourgeonnement direct, quand les deux modes existent sur un même cormus. Les stolons n'apparaissent qu'après la formation du premier système.

10° Les blastozoïtes stloniaux peuvent à leur tour former de nouveaux systèmes par bourgeonnement direct ou par conjugaison avec d'autres blastozoïtes du même cormus, ou enfin par concrescence avec les blastozoïtes d'un cormus voisin.

11° La blastogénèse directe chez les Botrylliens, est généralement bilatérale sur l'individu fondateur du système, unilatérale sur les autres individus. Suivant l'angle que le blastozoïte fait avec son progéniteur, on a des cœnobiums à circonférence plus ou moins large si la blastogénèse s'opère toujours du même côté; des lignes semblables à celles des Botrylloïdes si la blastogénèse est alterne.

12° Quand un certain nombre de blastozoïtes sont rapprochés sur un cormus, quelle que soit d'ailleurs leur origine et leur disposition, les soudures qui s'opèrent entre eux se font toujours suivant le principe de l'attraction des parties similaires, cette attraction s'exerçant d'abord sur les organes de la vie relative (languette anale). « Le propre, l'essence des Ascidies composées, réside donc dans la convergence et dans l'union plus ou moins directe des orifices de l'anus, union qui établit la réciprocité de certaines impressions, et la société ou la vie commune. » (Savigny.)

## VI

### Zoologie descriptive et systématique.

Je ne crois pas que l'on puisse actuellement donner une classification naturelle des Ascidies, car toute classification naturelle doit être généalogique et nous ne sommes pas en mesure d'établir dès à présent la phylogénie des Tuniciers et en particulier des Ascidiens. Cela tient surtout à deux causes : 1° l'absence de Tuniciers fossiles d'où résulte notre ignorance des formes qui ont dû relier les différents types de la nature actuelle; 2° l'insuffisance des recherches embryogéniques relatives à ce groupe d'où il suit que l'ontogénie ne nous

fournit que des documents incomplets pour combler les lacunes paléontologiques.

Il faut reconnaître aussi que le nombre des Ascidiés que nous connaissons d'une façon suffisante est relativement très-restreint : ces animaux ont été fort négligés des naturalistes ; ils se conservent mal et ne peuvent être facilement collectionnés. Leur étude devient très-difficile au point de vue systématique quand on n'a pas à sa disposition des animaux vivants et dans un bon état de santé (1).

Des groupes entiers présentent une uniformité anatomique désespérante pour le classificateur. L'on est donc réduit dans un grand nombre de cas aux caractères extérieurs de coloration, de forme, etc., et tous les auteurs s'accordent à reconnaître que ces caractères sont d'une extrême variabilité.

Pour toutes ces raisons je n'attache qu'une médiocre importance à l'essai de classification des Synascidiés que je donnerai plus loin et je le considère comme tout à fait provisoire encore bien qu'il me paraisse en rapport avec ce que nous savons actuellement de l'organisation de ces animaux. J'aurai soin d'ailleurs d'indiquer, chaque fois que la chose sera possible, les relations phylogéniques des animaux étudiés.

Une réforme qui m'a paru essentielle à opérer est la réunion des Ascidiés dites *sociales* aux Ascidiés composées. Si, comme j'en suis convaincu, il existe des groupes intermédiaires entre les Ascidiés simples et les Synascidiés, ce n'est pas de ce côté qu'il faut les chercher, du moins pour les Ascidiés simples que nous connaissons.

Les efforts tentés pour réunir dans une même classe tous les Tuniciers simples ou composés n'en sont pas moins très-louables et l'on ne saurait trop admirer en cela le génie de Lamarck qui le premier tenta cette réunion.

Il fallait en effet réagir contre une mauvaise tendance qui retarda longtemps les progrès de la zoologie et qui n'a même pas complètement disparu de la science. Je veux parler de l'importance que l'on a attachée et que l'on attache encore quelquefois en taxonomie à l'état d'isolement ou d'agrégation des animaux inférieurs. « Il est difficile, dit Bory de Saint-Vincent, de concevoir que des êtres qui par leur réunion exercent encore une vie commune indépendamment de celle de

(1) Les Botrylles surtout deviennent méconnaissables après quelques jours dans les aquariums ; la coloration des animalcules et même la forme des systèmes sont souvent complètement changées.



chaque individu puissent être transportés dans l'échelle de l'organisation au delà de créatures où l'individualité devient l'essence même de l'existence. » C'est, on le voit, l'exagération des idées de morphologie extérieure qui seule guidait les anciens naturalistes.

Lamouroux déclare aussi, après les travaux de Savigny, que l'on peut facilement se convaincre que les Botrylles sont aux Polypes des Polypiers ce que sont les Mollusques nus aux Mollusques testacés. « On ne peut les séparer de l'ordre des Polypes sans rompre la série naturelle qui lie ces animaux entre eux. » Mais Lamouroux plaçait de même les Ascidies simples parmi les Zoophytes, ce qui explique son opinion sur les Tuniciers réunis. La même excuse n'existe pas pour ceux qui placent dans des groupes différents les Ascidies simples et les Ascidies composées. Aussi l'on a peine à comprendre comment des hommes très-éminents ont pu à une époque relativement récente tomber dans les vieux errements que nous combattons.

Au congrès de l'Association britannique tenu à York en 1844, on s'occupa de la place que les Ascidies doivent occuper dans les classifications. « Contrairement à l'opinion de M. Milne Edwards, M. Carpenter pense que les Ascidies simples doivent être placées parmi les Mollusques et les Ascidies polypes parmi les Radiaires. »

M. Allmann ne pense pas que les polypes puissent être classés parmi les Radiaires. Enfin M. Forbes partage l'opinion de M. Allmann, il ne croit pas que l'on soit en mesure de changer la place assignée jusqu'alors aux Ascidies composées.

Plus récemment encore dans son excellent *Manuel de conchyliologie*, Woodward nous parle aussi de *Zoophytes ascidiens* tandis qu'il considère les Ascidies simples comme des Mollusques (1).

Et pourtant à une époque où les travaux d'anatomie étaient bien moins parfaits, Lamarck avait déjà réuni à ses Tuniciers *ces animaux qu'on prenait pour des Polypes parce qu'ils sont réunis et qu'ils sont en général gélatineux et très-petits*. Habitué à tirer un merveilleux parti des caractères extérieurs, l'illustre zoologiste ne s'en laisse pas imposer par ces fausses affinités. Il sait parfaitement distinguer dans la morphologie des animaux inférieurs les caractères fondamentaux et ataviques de ceux qui sont le fruit de l'adaptation. « Il faut, dit-il, séparer soigneusement les rapports reconnus qui appartiennent aux opérations directes de la nature dans la composition progressive de

(1) Voy. WOODWARD, l. c., Traduction Aloïs Humbert, p. 373, note.

l'organisation animale de ceux pareillement reconnus qui sont le résultat de l'influence des circonstances d'habitation ainsi que de celle des habitudes que les différentes races ont été forcées de contracter... ces derniers rapports ont sans doute une valeur fort inférieure à celle des premiers » (1).

La gemmiparité est un fait très-général chez les animaux inférieurs et les lois de la cormogénèse ont aussi, comme nous l'avons fait voir, une très grande généralité. Il en résulte entre les cormus des divers animaux composés (Éponges, Coralliaires, Sertulariens, Synascidiés, etc.), des homologies analogiques souvent très-remarquables, mais qui ne deviennent embarrassantes que pour les groupes les plus inférieurs. Il n'y a pas en effet de limites précises entre l'*analogie* et l'*homologie* et les mêmes causes qui ne produisent plus que des *analogies* sur des groupes depuis longtemps divergents et déjà différenciés produisent des *homologies* sur ceux dont la différenciation commence seulement à s'opérer.

C'est la difficulté que l'on rencontre pour les Éponges et les Alcyonnaires dont les cormus sont excessivement voisins et chez lesquels il est très-difficile de faire la part des ressemblances dues à l'atavisme et de celles qui proviennent des conditions d'existence communes.

Mais à mesure que les animaux doués de la faculté blastogénétique appartiennent à des groupes plus élevés, la distinction des affinités véritables et des ressemblances d'adaptation se fait de plus en plus aisément. Les zoonites jouissant d'une organisation plus complexe, les soudures ne se font plus indifféremment par tous les côtés du corps. Déjà nous avons vu que cette condition de l'attraction des parties similaires modifiait considérablement la cormogénèse des Ascidies composées. Il en résulte que si le fait essentiel du bourgeonnement ou même l'étude de ses modes principaux ne peuvent nous donner de bons caractères pour séparer les Ascidies simples des Ascidies composées, ce qui a causé l'erreur de tant de zoologistes, les modifications de la blastogénèse peuvent au contraire nous donner de bons caractères pour les groupes de deuxième ordre et surtout de bons caractères génériques, à la condition toutefois qu'on ne donne jamais à ces caractères la prééminence sur les particularités anatomiques ou embryogéniques, comme on l'a voulu faire quelquefois. Citons un exemple de cet abus :

(1) Voy. LAMARCK, Animaux sans vertèbres, 2<sup>e</sup> édit. Introduction, p. 287.

Le professeur M. Edwards conclut de ses belles observations sur les Clavelines que chez ces animaux *le mode de développement est essentiellement le même que chez les Ascidiées composées* et la seule différence importante qui distingue ces espèces est, dit-il, que chez les premières le tissu tégumentaire des jeunes ne se développe pas autant que chez les dernières et ne se soude pas avec celui des adultes dans leurs points de contact, d'où il résulte que les individus provenant d'une même souche restent isolés dans toute leur longueur au lieu d'être réunis en une masse commune.

Il est impossible de mieux dire et je m'étonne qu'après cette remarque excellente l'habile zoologiste ait créé le groupe des Ascidiées sociales qui ne répond à rien de précis et dont le besoin ne se faisait nullement sentir. Il est des genres en effet qui appartiennent aussi bien aux Ascidiées composées qu'aux Ascidiées sociales et, sans parler de ce que j'ai observé chez la *Circinalium concrescens*, on serait fort embarrassé de classer le *Diazona* de Savigny qui forme un passage entre les deux groupes.

D'un autre côté Van Beneden a bien senti que le caractère de la reproduction par bourgeons n'était pas suffisant pour séparer les Ascidiées sociales des Ascidiées simples. Il est vrai qu'il appuyait sa critique sur une idée fautive, celle du bourgeonnement des Ascidiées simples qui ne sont que grégaires ainsi qu'il est facile de s'en assurer par des injections (1); mais sans prêter aux Ascidiées simples une faculté dont elles ne paraissent pas jouir, n'est-il pas évident que les mêmes raisons qui ont porté M. Edwards à les séparer des Ascidiées sociales pourraient être invoquées également pour séparer les Actinies des Zoanthes, les Caryophyllies des Astrées, etc. ?

Van Beneden croit cependant devoir conserver le groupe des *Ascidiées sociales* en le caractérisant par l'apparition constante et régulière des bourgeons qui se montrent toujours à la même place.

Nous avons dit ailleurs ce que nous pensons de cette apparition régulière des bourgeons : mais alors même que ce caractère serait aussi facile à saisir qu'il l'est peu, il donnerait prise aux mêmes objections que celui adopté par M. Edwards. Car d'une part la régularité est aussi grande chez les Ascidiées composées que chez les Ascidiées sociales et pour séparer ces dernières des Ascidiées simples

(1) C'est ce qui résulte d'expériences faites par M. de Lacaze et que j'ai pu répéter moi-même sur plusieurs espèces d'Ascidiées et notamment sur l'*Ascidia sanguinolenta*.

le *mode* de gemmiparité est aussi insuffisant que l'*existence* même de cette gemmiparité. Je n'entends pas dire pourtant qu'il faille complètement rejeter ce caractère physiologique du bourgeonnement, mais il ne vaut que par l'adjonction d'autres particularités anatomiques et embryogéniques qui, prises isolément, n'auraient pas non plus une importance suffisante.

On peut dire que les Synascidies diffèrent des Ascidies simples en ce qu'elles ont une reproduction gemmipare, des ouvertures branchiales en boutonnières ovales, un embryon à métamorphose rapide et presque complète avant l'éclosion du têtard : particularités dont l'ensemble autorise une séparation actuelle du groupe, mais il est fort possible et il me paraît même probable que chaque forme d'Ascidie simple sera un jour reliée à un groupe d'Ascidies composées, et déjà il me semble qu'à certains égards on pourrait placer aujourd'hui les Botrylles à côté des Cynthia malgré l'absence de bourgeonnement chez ces dernières (1).

Quant aux Ascidies sociales, il est impossible de les séparer des Synascidies et la création de ce groupe n'est évidemment qu'une concession aux idées que nous avons combattues plus haut.

Nous allons maintenant passer en revue les diverses classifications que l'on a successivement proposées pour les Ascidies composées et qui, malgré le mérite de leurs auteurs, sont, il faut le reconnaître, bien loin de la perfection.

TUNICIEBS RÉUNIS OU BOTRYLLAIRES, Lamarck, 1815.

I.	{	Un seul oscule (la bouche ou l'anus) apparent au dehors pour chaque animal.	{	Aplidium.
Point de systèmes particuliers formés par la disposition des animaux dans la masse commune qu'ils habitent.		Deux oscules (la bouche et l'anus) apparents au dehors pour chaque animal.		Eucelium. Synoicum. Sigillina.
II.	{	Animaux disposés en plusieurs cercles concentriques occupant la masse commune.	{	Distomus.
Animaux formant des systèmes particuliers séparés, par leur disposition dans la masse commune qu'ils habitent.		Animaux formant des systèmes particuliers épars et disposés dans chaque système autour d'une cavité centrale.		Diazona.  Polyclinum. Polycyclus. Botryllus.

A ces divers groupes Lamarck joignait celui des Pyrosomes qu'il

(1) Le rapprochement que Mac Donald a cherché à établir entre le *Chondros-tachys* et les *Boltenia* est tout à fait artificiel.

caractérisait par leur état de liberté opposé à la fixité des autres Botryllaires.

Quand il donna cette classification Lamarck avait eu connaissance des travaux de Savigny dont le manuscrit lui avait été communiqué par l'auteur. On ne s'étonnera donc pas de retrouver les mêmes genres sous les mêmes noms dans les deux classifications; c'est, comme on le sait, un fait exceptionnel. Toutefois Lamarck réunit dans le genre *Eucælium*, les *Eucælium* et les *Didemnum* de Savigny et il crée un genre nouveau, le genre *Polycyclus*, pour une espèce dont Savigny a fait son *Botryllus polycyclus*. Le seul caractère qui, dans le diagnose de Lamarck, permette de séparer cette espèce de Botrylles est la forme *convexe* de la masse commune et il est certain que si tous les cormus du Polycycle présentaient l'aspect de celui représenté par Savigny (Pl. IV, fig. 5) la création du genre serait justifiée; mais dans le texte de mémoire il n'est fait aucune allusion à cette forme et le cormus est décrit comme *constituant une croûte gélatineuse, demi-transparente, etc.*

Aussi, bien que Delle Chiaje ait décrit une autre espèce sous le nom de *Polycyclus elongatus*, je ne crois pas que ce genre puisse être adopté.

Quant à la réunion des genres *Didemnum* et *Eucælium*, nous verrons plus loin qu'elle est regrettable et je suis convaincu qu'elle n'est due qu'à une réaction exagérée contre l'opinion de Savigny qui plaçait ces deux genres dans deux sections distinctes.

Les divisions fondamentales de la classification de Lamarck reposent sur un caractère dont l'existence ne pouvait être appréciée sûrement tant qu'on n'étudiait, comme l'avait fait Savigny, que des animaux conservés dans l'alcool. Aussi l'existence des systèmes n'avait-elle été reconnue ni chez les *Aplidium* ni chez les *Eucælium* où ils existent cependant. Mais on ne s'explique pas comment Lamarck place également dans le premier groupe les *Synoicum* où les agrégations sont si apparentes et les *Distomus* où Savigny a parfaitement reconnu de systèmes généralement circulaires.

Chacune des divisions principales est subdivisée en deux groupes caractérisés par ce fait que l'on voit apparaître au dehors, tantôt deux oscules, tantôt un seul oscule; nous verrons que le Prof. Edwards a plus tard repris ce caractère de la même façon que Lamarck, c'est-à-dire comme caractère de second ordre, tandis que Savigny a voulu en faire la base de sa classification.

TETHYES COMPOSÉES, Savigny, 1815.

1 <sup>re</sup> section.	} Corps sessile, orbiculaire; un seul système.	<i>Diazona.</i>	
Orifices ayant tous deux 6 rayons réguliers.		Corps sessile, polymorphe; plusieurs systèmes.	<i>Distoma.</i>
		Corps pédiculé, conique, vertical; un seul système.	<i>Sigillina.</i>
2 <sup>e</sup> section.		Corps pédiculé, cylindrique, vertical; un seul système.	<i>Synoicum.</i>
Orifice branchial ayant seul 6 rayons réguliers.	Corps pédiculé, rétréci à la base; un seul système.	<i>Sidnyum.</i>	
	Corps sessile, polymorphe; systèmes sans cavités centrales.	<i>Aplidium.</i>	
	Corps sessile, polymorphe; systèmes avec cavités centrales.	<i>Polyclinum.</i>	
	Corps sessile, fongueux, incrustant; systèmes sans cavités centrales.	<i>Didemnum.</i>	
3 <sup>e</sup> section.	} Corps incrustant, systèmes sans cavités centrales.	<i>Eucalium.</i>	
Orifices dépourvus tous deux de rayons.		Corps incrustant, systèmes pourvus de cavités centrales.	<i>Botryllus.</i>

Savigny plaçait les Clavelines parmi les Ascidies simples et les Pyrosomes dans un groupe particulier qu'il appelait les Lucies.

Cette classification est fort artificielle. Savigny attribuait une trop grande importance aux rayons des orifices. Il pensait que ces rayons étaient toujours au nombre de six, quand ils existaient. Déjà en 1844, le Prof. M. Edwards a fait connaître une Ascidie composée de la Méditerranée qui possède 8 de ces appendices. Nous avons rencontré deux autres espèces qui présentent l'une 8 rayons, l'autre un nombre variable entre 6 et 12.

Nous ne dirons rien de la première section de Savigny n'ayant pas eu l'occasion d'examiner sur le vif les animaux qui en font partie; nous conservons même cette section sous le nom de *Distonidæ*. Mais le caractère donné par Savigny est insuffisant puisque, comme nous l'avons vu, on peut trouver des animaux bistellés dans un groupe différent, celui des *Circinalium*, qui appartient à la deuxième section.

Le rapprochement dans la troisième section des *Eucalium* et des *Botryllus* nous paraît malheureux. Les *Eucalium* ne peuvent être séparés des *Didemnum* que Savigny place dans sa deuxième section où ils suivent sans aucun lien d'affinité les genres *Synoicum*, *Aplidium*, etc., lesquels constituent un groupe très-homogène et tout à fait distinct.

Dans le Rapport sur les deux premiers Mémoires de Savigny, Cuvier a adressé à la classification de ce zoologiste des reproches qui me paraissent peu fondés. Il voudrait conserver le nom de *Distomus*, créé par Gærtner, aux genres suivants de Savigny :

*Distomus*, — *Aplidium*, — *Polyclinum*, — *Didemnum*, — *Eucalium*.

Le *Diazona* et le *Sigillina* lui paraissent à peine distincts des Distomes. « Quant aux Botrylles et aux Pyrosomes, comme leurs animaux ont les orifices différemment situés, comme ils sont disposés dans un ordre particulier et fixe, on peut leur laisser leur nom générique ; encore n'a-t-on de motif pour distinguer le Pyrosome du Botrylle que parce que le premier est libre et le second fixé ; car on voit déjà dans le *Botryllus conglomeratus* plusieurs cercles d'animaux empilés, ce qui conduit manifestement au caractère du Pyrosome. »

Le motif qui porte Cuvier à réunir toutes les autres Synascidies dans deux ou trois genres au plus, c'est que « si l'on devait faire des genres d'après les diverses manières dont les intestins sont groupés, chaque espèce de Mollusques prendrait presque un nom générique, ce qui fatiguerait la mémoire outre mesure. »

Cette critique porte à faux pour ce qui concerne Savigny, puisqu'il n'est nullement question du groupement des intestins dans la classification de son second Mémoire, et, qu'après s'être servi de ce caractère dans un petit tableau qui accompagne son premier Mémoire, l'illustre zoologiste l'abandonna si complètement depuis que cet abandon le conduisit à séparer, comme nous l'avons vu, les *Didemnum* et les *Eucœlium* qu'il avait réunis dans son premier essai.

Mais ce caractère condamné par Cuvier, abandonné par Savigny, a été repris par le Prof. Edwards, qui en a fait la base de sa classification des Ascidies composées, classification qui n'est, d'ailleurs, qu'une combinaison de celles de Lamarck et de Savigny.

ASCIDIÉS SOCIALES et ASCIDIÉS COMPOSÉS, M. Edwards, 1841.

ASCIDIÉS SOCIALES. Tuniques libres.			<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Clavelina.</i></li> <li><i>Perophora.</i></li> <li><i>Sigillina.</i></li> </ul>
ASCIDIÉS COMPOSÉS. Tuniques réunies.	1 <sup>re</sup> Tribu. <i>Polycliniens</i> , viscères formant 3 masses distinctes.	bistellés	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Polyclinum.</i></li> <li><i>Aplidium.</i></li> </ul>
		unistellés.	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Sidnyum.</i></li> <li><i>Synœicum.</i></li> <li><i>Amaroucium.</i></li> </ul>
	2 <sup>e</sup> Tribu. <i>Didemniens</i> , viscères formant 2 masses distinctes.	bistellés.	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Distoma.</i></li> <li><i>Diazona.</i></li> <li><i>Didemnum.</i></li> </ul>
unistellés.		<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Eucœlium.</i></li> <li><i>Leptoclinum.</i></li> <li><i>Botrylloides.</i></li> <li><i>Botryllus.</i></li> </ul>	
	3 <sup>e</sup> Tribu. <i>Botrylliens</i> , viscères formant une seule masse.		

La disposition des viscères force M. Edwards à rapprocher les *Sigillina* des *Aplidium*, etc., et les *Distomus* et *Diazona* des *Didem-*

*num*, *Eucœlium*, etc., ce qui a de graves inconvénients. En effet, les groupes des Polycliniens et des Didemniens ainsi entendus ne sont plus naturels.

Les Polycliniens unistellés et les Didemniens unistellés sont des tribus bien nettement caractérisées, des groupes fondamentaux qu'on retrouvera forcément dans toutes les classifications. Il valait donc mieux les laisser isolés et leur donner des noms simples que de les joindre à des genres peu connus, d'autant plus que ces genres qui sont tous *bistellés* formaient, aux yeux de Savigny, le seul zoologiste qui les ait étudiés, une section particulière qui se trouve ainsi démembrée, sans raison sérieuse.

Quand nous disons que les Didemniens unistellés forment un groupe bien net, nous devrions ajouter *dans la nature* ; car, ainsi que nous le verrons en parlant de ces animaux, M. Edwards les a confondus avec d'autres Ascidiés qui en sont très-différentes, et dont nous avons formé la famille des *Diplosomidæ*.

Enfin, les Botrylliens se trouvent rejetés à la fin des Ascidiés composées après les *Leptoclinium*, ce qui ne concorde pas avec l'organisation si perfectionnée de ces animalcules, les premiers qu'on ait distingués des Polypes (1).

Quant aux genres nouveaux que le Prof. Edwards a ajoutés à ceux de Savigny, nous verrons que deux d'entre eux (*Amaroucium* et *Leptoclinium*) étaient inutiles en se plaçant au point de vue de l'auteur et devaient rentrer, le premier dans les *Aplidium*, le deuxième dans les *Didemnum*. Nous les avons conservés, mais en changeant la caractéristique et les limites. Le genre Botrylloïde n'est pas, à proprement parler, une création de M. Edwards : le mot seul est nouveau, car Savigny avait déjà divisé son genre Botrylle en deux sections, dont l'une correspond exactement aux *Botryllus* et l'autre aux *Botrylloïdes* Edw.

Nous devons dire un mot d'une classification antérieure à la précédente, mais postérieure à celles de Lamarck et de Savigny, dont l'auteur, *Delle Chiaje*, ne semble pas avoir tenu grand compte.

(1) M. Edwards aura sans doute été conduit à placer les Botrylles à côté des *Leptoclinium* par les caractères tirés de la disposition du tube digestif, caractères justement rejetés par Cuvier et Savigny. Plusieurs *Leptoclinium* ont en effet des viscères formant une seule masse comme ceux des Botrylles et ne peuvent être placés parmi les *Didemnum* types du P<sup>r</sup> Edwards.



ASCIDIÆ COMPOSÉES, Delle Chiaje, 1828.

<p>Animalia utriculata in communi et gelatinoso receptaculo sistentia, ore et ano prædita.</p>	<p>§ 1. <i>Botryllus</i>.</p>	<p>{ <i>Polycyclus</i>. <i>Botryllus</i>. <i>Distomus</i>.</p>
<p>Ascidiæ vel utriculi in substantiam gelatinosam, sæpe foraminosam et tunicatam immersa.</p>	<p>§ 2. <i>Polyclinum</i>.</p>	<p>{ <i>Polyclinum</i>. <i>Aplidium</i>. <i>Didermum</i>. (sic) <i>Encœlium</i>. (sic)</p>

Il est assez difficile de voir quel est le caractère qui a servi de base à cette singulière disposition ; je crois qu'il nous est indiqué par les mots *sistentia* et *immersa*. Les animaux sont, dans la première division, étendus à la surface de la masse commune ; dans la deuxième, ils sont plongés à l'intérieur de cette masse.

Je ne m'arrêterai pas plus longtemps sur cet essai indigne du zoologiste qui l'a produit et je proposerai à mon tour une nouvelle classification des Synascidies, résumée dans le tableau suivant :

<p>SYNASCIDIÆ,</p>	<p>I. CATENATÆ. Bourgeonnement basal; pas de blastogénèse chez l'embryon.</p>	<p>{ pas de cœnobiums. des cœnobiums.</p>	<p>{ <i>Clavelinidæ</i>. <i>Perophoridæ</i>. <i>Botryllidæ</i>.</p>	<p>{ <i>Clavelina</i>. <i>Perophora</i>. <i>Chondrostachys</i>. <i>Botryllus</i>. <i>Botrylloides</i>. <i>Aplidium</i>. <i>Amaroucium</i>. <i>Fragarium</i>. <i>Circinalium</i>. <i>Sidnyum</i>. <i>Synoicum</i>. <i>Morchellium</i>. <i>Polyclinum</i>.</p>
	<p>II. GLOMERATÆ. Bourgeonnement ovarien; blastogénèse rudimentaire chez l'embryon.</p>	<p>{ des cœnobiums. des agrégations.</p>	<p>{ <i>Polyclinidæ</i>. <i>Distomidæ</i>.</p>	<p>{ <i>Distoma</i>. <i>Diazona</i>. <i>Sigillina</i>. <i>Didemnum</i>. <i>Eucalium</i>. <i>Leptoclinum</i>.</p>
	<p>III. RETICULATÆ. Bourgeonnement pylorique; blastogénèse embryonnaire.</p>	<p>{ des spicules. pas de spicules.</p>	<p>{ <i>Didemnidæ</i>. <i>Diplosomidæ</i>.</p>	<p>{ <i>Diplosoma</i>. <i>Pseudodidemnum</i>. <i>Astellium</i>.</p>

Ainsi que je l'ai dit, je considère cette classification comme tout à fait provisoire, et je m'efforcerai de la perfectionner par l'étude de tous les types de Synascidies que je pourrai rencontrer moi-même, ou que l'on voudra bien me communiquer.

J'ai fait, comme on le voit, un large emploi des caractères tirés de la Cormogénèse. Savigny en avait déjà pressenti la valeur, mais il n'avait pu en tirer grand parti, n'étudiant que des animaux conservés.

Je crois que la plupart de mes groupes secondaires sont naturels et resteront. J'excepte le groupe des *Perophoridæ*, dont le genre

*Chondrostachys* ne m'est pas connu, et le groupe des *Distomidæ* qui est de Savigny et composé également d'espèces que je n'ai pu me procurer.

Pour les divisions primaires, je les considère comme représentant des degrés d'organisation plutôt que des ensembles naturels et généalogiques. Il est très-possible, par exemple, que les Clavelines, les Pérophores et les Botrylles soient les échelons les plus élevés de trois séries distinctes. Les caractères indiqués sur le tableau ne sont cependant pas les seuls qui m'aient conduit à réunir ces animaux dans la division des *Catenatæ*. Les Clavelines, les Botrylles et les Pérophores sont les trois groupes de Synascidiés chez lesquels j'ai rencontré l'appareil réfringent : les Clavelines et les Botrylles ont de plus l'orifice branchial situé à l'extrémité d'un cylindre court, dépourvu de dents. Les tentacules internes ou filets tentaculaires sont au nombre de 8 ( $4 \times 2$ ) chez les *Botryllidæ* ; on en compte 32 ( $4 \times 8$ ) chez la *Clavelina lepadiformis*, 24 ( $4 \times 6$ ) chez la *Clavelina borealis*.

Le *Diazona violacea*, qui paraît présenter également un appareil réfringent, offre seize filets tentaculaires ( $4 \times 4$ ).

Les *Diazona* semblent donc établir le passage entre la première section et les *Distomidæ* par les Clavelines et les Botrylles. Mais, d'un autre côté, leur réseau branchial est pourvu de papilles, ce qui les rapproche des Pérophores, et leurs orifices sont munis de six dents comme ceux des Pérophores, des Polycliniens, etc.

Il est deux espèces de Clavelines que je regrette vivement de n'avoir pas rencontrées, bien qu'elles aient été trouvées sur les côtes de la Manche. Ce sont les *Clavelina producta* et *pumilio* du Prof. Edwards. La *Clavelina pumilio* n'aurait que deux rangées de fentes branchiales ; ce serait un retour à un ancêtre bien éloigné, car tous les embryons de Synascidiés que j'ai pu examiner m'ont constamment présenté dès l'origine quatre rangées de boutonnières. La *Clavelina producta* n'aurait que trois rangées, d'après le texte du mémoire, mais l'un des individus de la fig. 3, pl. 2, présente quatre rangées et je crois que là est en effet la vérité.

Cette disposition embryonnaire de la branchie ne prouve pas, ce me semble, qu'il y ait dans le groupe des Clavelines des animaux à organisation peu avancée ; c'est un simple fait d'atavisme partiel chez une ou deux espèces du groupe. Il en est de même pour le *Pérophora* et le *Sigillina* qui présentent aussi quatre rangées de fentes branchiales. Mais, quand ce caractère se présente d'une façon cons-

tante dans tout un groupe et qu'il est accompagné d'autres particularités rappelant ce qu'on observe chez l'embryon, il prend une valeur beaucoup plus grande et indique une infériorité d'organisation pour tout le groupe chez lequel on l'observe; c'est ce qui a lieu pour la famille des *Diplosomidæ* que je considère comme renfermant les meilleurs représentants actuels du prototype des Synascidies.

Les embryons de Clavelines et de Pérophores présentent la plus grande analogie avec ceux des Ascidies simples; ceux des Botrylles rappellent les têtards des *Cynthia* (1); tous ces embryons ne présentent pas la moindre trace de blastogenèse et les bourgeons n'apparaissent qu'après que l'oozoïte est devenu une Ascidie parfaitement développée.

L'embryon des Diplosomiens au contraire renferme déjà dans l'œuf une série de trois blastozoïtes formés par bourgeonnement direct et successif et de plus des tubes stoloniaux gemmifères qui produiront de nouveaux animaux dès que le têtard viendra à se fixer. Entre ces deux termes extrêmes de la série se placent nos *Polyclinidæ* et nos *Didemnidæ*. Ces derniers ont des embryons pourvus de tubes stoloniaux généralement au nombre de 8, très-développés et prêts à former des blastozoïtes quand le jeune oozoïte sera fixé. Les embryons des *Polyclinidæ* ont aussi des tubes marginaux de formes très-diverses mais généralement ces organes disparaissent dans le développement de l'oozoïte et sa transformation en Ascidie. C'est ce que j'ai voulu indiquer par la dénomination de blastogenèse rudimentaire que j'ai donnée à cette formation. Nous avons ici d'une manière transitoire une disposition qui demeure chez l'embryon des *Diplosomidæ*. Ce caractère seul nous indique que les *Polyclinidæ* forment un groupe supérieur aux *Reticulatæ*, mais inférieur aux *Catenatæ* chez lesquels toute trace de blastogenèse embryonnaire a disparu (2).

Les *Polyclinidæ* ont d'ailleurs une branchie garnie de nombreuses rangées de fentes et l'orifice branchial muni de dents généralement au nombre de six, quelquefois plus nombreuses dans les genres les mieux différenciés. Ces rayons de l'orifice commencent déjà à man-

(1) Par la position latérale de leur tube digestif et leurs ovaires au nombre de deux les Botrylles se rapprochent encore des *Cynthia*, ainsi que l'avait déjà remarqué Savigny. Le Pérophore, dont l'ovaire est unique et qui a le réseau branchial garni de papilles se rapprocherait plutôt des *Phalusia* Sav.

(2) Peut-être faut-il voir dans les huit replis des têtards de Botrylles l'homologue des huit tubes embryonnaires des *Didemnum*, mais je ne puis l'affirmer.

quer chez les *Didemnidæ* : ils sont rudimentaires chez plusieurs *Leptoclinum*, nuls chez certains *Encælium*. Ils sont nuls également dans les *Astellium* de la tribu des *Diplosomidæ*, et ce qu'il faut avoir soin de noter, ils ne sont pas remplacés comme chez la Claveline et les Botrylles par un cylindre membraneux. Les tentacules internes sont dans les deux dernières sections au nombre de 12 : 6 grands et 6 petits alternant ensemble. Leur formule est donc  $(6 \times ?)$ . Dans la première section au contraire nous avons vu que cette formule était  $(4 \times m)$  : chez les Botrylles par exemple, quatre grands et quatre petits.

Au fur et à mesure que nous décrirons les différents genres, nous ferons connaître le peu que nous savons de la phylogénie de ces groupes de troisième ordre et les raisons qui nous ont conduit à diviser les coupes de Savigny ou à en créer de nouvelles. Nous avons cherché autant que possible à éviter ces créations et ces démembrements : mais plusieurs d'entre eux étaient devenus indispensables pour écarter des confusions plus dangereuses encore pour les progrès de la science et plus difficiles à faire disparaître qu'un mot inutilement fabriqué, un genre basé sur des caractères insuffisants.

Je dois dire encore un mot touchant la spécification : j'ai mis tous mes soins à cette partie de mon Mémoire, car, malgré le dédain de quelques zoologistes pour ce travail de systématique, je le considère comme très-utile et exigeant des qualités rarement réunies. Il y a peu de Linné et de Lamarck.

Une bonne spécification équivaut en Biologie, à une mesure exacte en Physique et en Astronomie, à un calcul bien fait en Mathématiques. Ce sont là choses très-ennuyeuses, je le veux bien, mais pouvant conduire à de grands résultats entre des mains expérimentées. Lamarck n'eût pas écrit sa *Philosophie zoologique* s'il n'avait si longtemps déterminé des plantes d'abord, puis des animaux inférieurs.

L'espèce est une fonction d'un grand nombre de variables dont la plupart nous échappent encore ; une première approximation à laquelle on s'en tient généralement, est de la considérer comme dépendant seulement du temps et de l'espace. Si l'on se donne le lieu et qu'on prenne le temps pour variable indépendante, on a l'*espèce paléontologique*. Si l'on prend pour le temps l'époque actuelle et qu'on suive l'espèce dans différents lieux on a l'*espèce géographique*. Mais on ne s'est même pas donné la peine d'étudier ces

courbes. On a cherché le sens général de leurs variations, pris des axes (caractères) tantôt arbitraires (systèmes), tantôt répondant à cette direction générale (classifications plus ou moins naturelles); on a mené les tangentes parallèles à ces axes : les points de contact ont été nommés bonnes espèces, le reste a été regardé comme variétés ou mauvaises espèces ou échantillons mal accusés.

Il est temps qu'on se mette à déterminer l'espèce non plus de cette façon vague et arbitraire mais d'une manière en quelque sorte mathématique. On doit décrire l'espèce à un moment donné et dans des circonstances données, c'est-à-dire en tenant compte des influences de toute nature (conditions extérieures, atavisme, etc.); et quand on posséderait un nombre suffisant de ces déterminations on pourra résoudre mathématiquement (1) le grand problème de la variabilité, de même qu'à l'aide d'observations astronomiques bien faites et rigoureuses Kepler a pu donner les lois du système du monde (2).

## § 2. — Description des SYNASCIDIES de Roscoff.

### Section I. — CATENATÆ.

Cormus de forme variable, s'accroissant par bourgeonnement basal, présentant parfois des systèmes formés généralement par blastogénèse directe. Ouvertures le plus souvent dépourvues de rayons, mais garnies d'un limbe cylindrique assez élevé; tentacules internes ou filets tentaculaires ( $4 \times m$ ).

Tube digestif recouvert dans sa partie terminale par des canaux réfringents aboutissant à un tronc commun qui va au pylore; glandes

(1) Beaucoup de ces influences nous sont encore inconnues : raison de plus pour tenir grand compte de toutes celles dont nous pouvons mesurer l'action, en un mot, pour ne pas négliger toutes les variations, tous les cas tératologiques, etc. qui en résultent.

(2) Un des plus singuliers reproches que l'on ait adressé aux théories transformistes est de dire que ces théories rendent inutiles et incertains les travaux de Zoologie descriptive. Il me paraît au contraire que cette partie de la science pouvait être et devait être plus négligée quand on supposait les espèces créées arbitrairement et d'une façon pour ainsi dire capricieuse. Maintenant au contraire que nous supposons une évolution s'accomplissant d'après certaines lois nous ne devons négliger aucun des éléments qui peuvent nous conduire à la découverte de ces lois. Je crois même que les systèmes artificiels doivent être conservés quand on n'a pas mieux. Qui oserait nier en astronomie l'utilité des groupements appelés constellations? L'on sait pourtant aujourd'hui que ces constellations varient de forme très-lentement, il est vrai, comme les espèces.

génitales visibles seulement à l'époque de la ponte. Ovaire (unique ou double) entouré par les follicules testiculaires. Œufs mûrs demeurant au nombre de 15 ou 16 dans une chambre d'incubation latérale (excepté chez les Botrylles où il a deux ovaires un de chaque côté) Embryons ne présentant pas trace de bourgeons ou tubes gemmifères.

Tribus I. — CLAVELINIDÆ.

Genus CLAVELINA, Savigny. 1815.

Voir pour les caractères SAVIGNY, *Mémoires*, p. 171, et MILNE-EDWARDS. Lc., p. 50.

1. *Clavelina lepadiformis* Müller Zool. Dan.

Je ne veux ajouter que quelques mots sur cette espèce étudiée par Müller, Savigny et Milne Edwards. Cette Ascidie présente des lignes pigmentaires qui ont été décrites de la façon suivante par le Prof. Edwards :

« On remarque au milieu de ces parties hyalines, quelques lignes *d'un jaune de soufre* et d'un aspect granuleux, lesquelles correspondent aux points de soudure des parties intérieures; deux de ces bandes très-rapprochées l'une de l'autre, descendent verticalement tout le long de la ligne médiane de la face ventrale du thorax et sont séparées par un espace linéaire incolore mais semi-opaque : une troisième ligne jaune naît à droite et à gauche de celles-ci, vers la partie supérieure du thorax et se porte horizontalement en arrière, en décrivant un cercle autour de la base de l'ouverture buccale; une quatrième ligne de même couleur et disposée également en anneau occupe l'extrémité inférieure du thorax, et paraît naître aussi des lignes verticales dont il a déjà été question; une cinquième ligne semblable aux précédentes entoure l'ouverture anale et se prolonge en haut et en avant jusque tout auprès du bord postérieur de la bouche. En général on aperçoit à quelque distance de la face dorsale du thorax une sixième ligne jaune qui descend verticalement de l'anneau supérieur à l'anneau inférieur mais qui est beaucoup plus pâle que les autres. » L'estomac est aussi orné de quatre lignes verticales de même couleur et de même apparence que les précédentes.

Pour abrégé, j'appelle cercle branchial inférieur, cercle branchial supérieur et cercle anal les lignes circulaires indiquées dans cette

description et que nous retrouverons chez d'autres espèces. Je ne crois pas que les caractères tirés de ces cercles et des lignes verticales qui les unissent aient la valeur qu'on a voulu leur attribuer.

Le *Clavelina Rissoana* M. Edwards, espèce du golfe de Nice qui ressemble exactement à celle dont il vient d'être question mais qui s'en distingue par la couleur *blanc de lait* des lignes opaques, n'est, j'en suis convaincu, qu'une variété de la *Clavelina lepadiformis*.

J'ai fréquemment trouvé à Roscoff des cormus de *Clavelina* qui m'ont longtemps embarrassé. Les individus composant ces cormus ne me présentaient aucune différence anatomique avec la *Cl. lepadiformis* : leur taille était seulement un peu inférieure et leurs rangées de fentes branchiales moins nombreuses. Ces caractères n'ont aucune signification, car je me suis assuré que les Synascidies peuvent encore grandir et acquérir de nouvelles rangées de boutonnières après avoir atteint l'état adulte. Mais ces petites Clavelines offraient un cercle de plus à l'ouverture branchiale le long de la ligne d'insertion des filets tentaculaires (cercle labial) et les lignes opaques étaient généralement d'un *blanc de lait*, quelquefois cependant d'un *beau jaune soufre*. Il arrivait fréquemment aussi que le cercle branchial supérieur faisait défaut tandis que je ne l'ai jamais vu manquer chez la *Clavelina lepadiformis* type; je n'ai pas besoin de faire remarquer que toujours comme pour les autres variations des Synascidies, tous les individus d'un même cormus sont modifiés simultanément.

Enfin je dois dire qu'à Roscoff la *Clavelina lepadiformis* à lignes d'un jaune soufre est plus rare qu'une autre variété dont les lignes sont d'un beau jaune orangé.

On pourrait, ce me semble, grouper ces variétés de la manière suivante :

Sp. *Clavelina lepadiformis*.

Pas de cercle labial var. <i>lepadiformis</i> .		Un cercle labial. var. <i>bicincta</i> .	
		Un cercle br. sup.	Pas de cercle branche sup.
Lignes jaune d'or	sv. <i>auronitens</i> .	.....	.....
— jaune soufre.	sv. <i>lepadiformis</i> . Edw.	sv. <i>sulphurea</i> .....	.....
— blanc de lait.	sv. <i>Rissoana</i> . Edw.	sv. <i>bicincta</i> .....	sv. <i>monocycla</i> .....

La variété *lepadiformis* est très-commune à Roscoff et se trouve principalement sous les rochers bien qu'on la rencontre aussi parmi les zostères; la variété *bicincta* et ses sous-variétés se trouvent

surtout dans les prairies de zostères : je n'ai pas trouvé la sous-variété *Rissoana*.

La *Clavelina lepadiformis* paraît n'avoir qu'une génération par an. Dès le 10 juillet on ne trouve plus d'individus chargés d'œufs. L'embryon a été représenté par le Prof. Edwards (Pl. 2, fig. 1 h.) d'une façon très-inexacte, comme il est facile de s'en convaincre en comparant cette figure à celle que nous donnons (Pl. XXIII, fig. 2). Le renflement qui porte les papilles adhésives est calcéoliforme et séparé du corps de l'animal par un long pédicule soudé à la face ventrale de l'embryon. Une papille forme le talon du sabot : deux sont à la pointe. Dans l'œuf la queue s'enroule autour de l'embryon en passant du côté gauche et glissant entre les papilles perpendiculairement au grand axe du renflement : elle se termine vers le milieu du côté droit.

Les organes des sens ne sont bien visibles que du côté droit ; l'otolithé présente la forme et les rapports qu'on lui trouve chez les *Ascidia mamillata*, *sanguinolenta*, *villosa*, etc. L'organe de la vision présente à sa base une masse pigmentaire considérable et l'on ne peut apercevoir que deux corps réfringents formant en projection deux demi-ellipses concentriques mais dont l'intérieure présente des axes plus petits que l'extérieure. J'incline à penser d'après ce que j'ai vu chez le *Perophora*, les *Aplidium*, etc., qu'il y a en réalité deux corps ovoïdes (peut-être trois, dont un caché par le pigment) superposés mais non emboîtés l'un dans l'autre. Comme cet organe n'est visible que d'un seul côté il est assez difficile de s'assurer de l'exactitude de cette manière de voir.

## Tribus II. — PEROPHORIDÆ.

Genus PEROPHORA, Wiegmann et Lister. 1835.

### 2. *Perophora Listeri*, Wiegmann. 1831.

Voir LISTER. Philosophical transactions. 1834, part. II, p. 365.

Comme cette espèce m'a servi de type dans la plupart des descriptions anatomiques que j'ai données précédemment, comme elle me servira encore d'exemple dans le chapitre relatif à l'embryogénie des Ascidies composées, je n'aurai que peu de mots à en dire en cet endroit.



C'est parmi les Synascidies que j'ai observées la seule espèce qui présente des papilles entre les fentes branchiales, et cette disposition que Savigny a aussi observée chez le *Diazona* rapproche ces deux animaux des *Phallusia* Sav. qui nous l'offrent également.

C'est encore la seule espèce du groupe des *Catenatæ* qui possède des dents aux orifices des siphons. Ces dents sont mousses et mal accusées au pourtour de l'orifice anal qui en compte 5, un peu plus nettes autour de l'orifice branchial qui en a 6. Entre ces dents se trouvent des points pigmentaires rouges tout à fait semblables à ceux que l'on voit chez un grand nombre d'Ascidies simples et que l'on a appelés *points oculiformes*.

Le Pérophore cesse de pondre vers le 15 août. Il est très-commun à Roscoff sous les zostères et surtout non loin des bords des ruisseaux profonds qui relie la zone des Sargasses à celle des Fucus, en traversant les prairies d'herbes marines. Il devient beaucoup plus rare aux approches de l'hiver : j'ignore s'il s'abrite pour passer cette saison ou si les individus les plus vigoureux résistent seuls et suffisent pour propager de nouveau l'espèce au printemps suivant.

### Tribus III. — BOTRYLLIDÆ.

En 1555, Rondelet décrit et figure déjà parmi ses Zoophytes marins deux animaux qu'il appelle *Grappe de mer*, et *Albergame de mer* (*malum insanum*) et qui appartiennent visiblement, l'un au genre *Botryllus*, l'autre aux *Botrylloïdes* (1).

En 1756, le Dr Albert Schlosser présenta à la Société royale de Londres une note relative à une substance coralliaire charnue qu'il avait rencontrée sur les tiges de certains fucus. « Je crus d'abord, dit-il, avoir sous les yeux une espèce d'alcyon non décrite et voisine de l'espèce n° 2 du *Raii Synopsis*, laquelle est vulgairement appelée *Main de mort* (*deadman's hand*), mais en examinant au microscope les étoiles qui couvrent la surface de cette production, je découvris que *chacune de ces étoiles était un vrai animal* beaucoup plus beau qu'aucun polype, mais d'une structure toute différente (2). »

A la suite de cette communication le savant John Ellis donne sur

(1) Voy. RONDELET. Histoire entière des poissons composée pour la première fois en latin. Trad. 1558, 2<sup>e</sup> partie, p. 90 et 91.

(2) Voir Acta Angl., t. 49, 2<sup>e</sup> partie.

cet animal des renseignements vraiment remarquables pour l'époque où ils ont été publiés. Il signale dans les interstices entre les étoiles des œufs de différentes grosseurs arrêtés à une de leurs extrémités à un filament capillaire très-délié. Ce sont évidemment les bourgeons qui terminent les tubes stoloniaux.

« J'ai observé, ajoute-t-il, dans plusieurs de ces étoiles un petit rayon, tâchant pour ainsi dire de prendre place dans le cercle, et nonobstant leur connexion apparente dans le centre comme s'ils ne formaient qu'un seul animal, *je me flatte d'être bientôt en état de démontrer au microscope que chaque rayon est un animal distinct et séparé.* »

Quelques années plus tard, en 1774, les observations du sagace Gærtner rapportées par Pallas (1) achevèrent la démonstration commencée par Ellis. Mais Pallas lui-même ne paraît pas avoir bien saisi le sens de ces observations, car il regarde les étoiles des Botrylles comme des animaux pourvus de plusieurs têtes et pouvant en acquérir tous les jours de nouvelles. « *Quis enim e Gærtneri observationibus non concludat singulam hujus crustæ zoophytæ stellam non unum esse flosculum seu unicum caput, sed Polypum quasi multicipitem et subnascentibus continuo novis capitibus pullulantem ?* »

C'est donc contre Gærtner et non contre Pallas qu'aurait dû s'élever Bruguière dans les critiques qu'il adresse à l'opinion d'Ellis. Il veut à tout prix renverser cette idée qui lui semble *opposée aux lois de la nature* et la remplacer par une théorie qui se rapproche beaucoup de celle de Pallas. Je cite en entier ce passage de l'Encyclopédie, d'abord parce que le genre Botrylle étant le premier que l'on ait bien distingué parmi les Synascidiés, il me paraît intéressant de faire l'historique complet de cette découverte qui est celle de tout le groupe, et ensuite, parce qu'il est instructif de voir combien des hommes aussi distingués que Bruguière peuvent commettre d'erreurs fatales à la science quand ils préfèrent raisonner sur des textes et d'anciennes descriptions plutôt que de recourir à l'observation directe de la nature.

« Les Polypes des Botrylles ont un rapport très-marqué avec ceux de la Madrépore arborescente de Donati (2). Pourquoi ne regarderait-on pas chaque organe des Botrylles comme autant de trompes tubulées destinées à saisir l'aliment qui leur est analogue et à le trans-

(1) Voy. PALLAS, *Spicilegia Zoologica*. Fasc. X, p. 35.

(2) Voy. DONATI, *Essai sur l'histoire naturelle de la mer Adriatique*, p. 50, pl. 7.

mettre à la cavité centrale où est vraisemblablement la bouche? puisque outre le polype de la Madrépore arborescente où cette organisation n'est pas douteuse, on sait que quelques vers marins du genre de la Méduse en ont une semblable étant pourvus de plusieurs ouvertures propres à recevoir les aliments et d'un seul estomac situé au centre du corps où toutes ces ouvertures correspondent; puisqu'enfin on ne peut douter que les Étoiles de mer dont les rayons sont fendus en dessous ne reçoivent effectivement des aliments sur toute la longueur des rayons, qui par un mouvement qui leur est propre les transmettent en les triturant à l'organe de la déglutition, qui est plus au centre; toutes ces analogies concourent à rendre vraisemblable l'idée que je donne des fonctions de ces organes; mais quand même je me tromperais sur ce point j'aurais au moins rempli mon objet si j'ai détruit celle de M. Pallas qui me paraît opposée aux lois de la nature, à celles de l'analogie, et très-propre surtout à s'opposer au progrès des connaissances dans l'histoire des vers zoophytes. »

Pour faire disparaître toutes ces rêveries du domaine de l'Histoire naturelle, il suffisait de ramasser quelques Botrylles sur nos côtes de France et de les examiner avec soin comme l'avaient fait Ellis et Gærtner. En procédant ainsi Desmarest, Lesueur et Savigny arrivèrent presque simultanément à reconnaître l'organisation de ces animaux. Gærtner avait autrefois indiqué les rapports des Distomes et des Ascidies. Savigny et Cuvier avaient aussi trouvé chez les Alcyons à 6 tentacules le même type zoologique. On rapprocha les Botrylles de ces animaux précédemment étudiés et le groupe des Synascidies fut mis à la lumière.

Le genre *Botryllus* de Savigny qui correspond à notre tribu des *Botryllidæ* est imparfaitement caractérisé par ce naturaliste : car en admettant la diagnose de Savigny on ne pourrait y faire entrer les animaux de la première tribu qui correspond exactement à nos Botrylloïdes. En effet ces animaux ne forment pas de *systèmes ronds ou elliptiques annulaires*, et ils ne sont pas disposés dans chaque système sur un seul rang ou sur plusieurs rangs concentriques.

Nous caractériserons donc les *Botryllidæ* de la manière suivante :

*Cormus lichénoïde gélatineux, étendu en croûtes souvent très-larges : formé de cœnobiums simples (circulaires ou elliptiques) ou de cœnobiums composés à rameaux irréguliers, s'anastomosant entre eux et avec les branches des cœnobiums voisins ou enfin de cœnobiums composés métamériques. Blastogenèse directe et stoloniale. Orifice branchial dé-*

pourvu de rayons ; tentacules internes 8, dont 4 grands et 4 petits alternant entre eux. Orifice anal terminé en dessus par une languette aiguë qui s'engage dans le limbe membraneux et extensible de la cavité du système Intestin semi-latéral, estomac cannelé tapissé par un épithélium vibratile. Oaires deux, opposés, appliqués sur les deux côtés du sac branchial et entourés par les testicules qui forment un demi-cercle de 3 à 4 follicules autour de chaque ovaire.

Savigny a divisé les Botrylles en deux sections :

1<sup>o</sup> Animaux disposés sur un seul rang : *B. stellati*.

2<sup>o</sup> Animaux disposés sur plusieurs rangs : *B. conglomerati*.

Cette dernière section ne comprend que le *Botryllus conglomeratus* de Gærtner qui habite les côtes de l'Angleterre et devra être étudié de nouveau (1).

La première section a été divisée par Savigny lui-même en deux tribus :

1<sup>re</sup> Tribu. Animaux particuliers cylindriques à orifices rapprochés. Limbe de la cavité centrale non apparent après la mort et probablement très-court.

2<sup>o</sup> Tribu. Animaux particuliers ovoïdes à orifices éloignés. Limbe de la cavité centrale toujours apparent, dentelé.

Le Prof. Edwards a donné le nom de *Botrylloïdes* aux animaux de la première section : il conserve pour les autres le nom de *Botryllus*. Ces deux sections sont en effet très-naturelles et aux caractères donnés par Savigny on peut ajouter que les *Botryllus* ont un cormus formé de cœnobiums simples circulaires ou elliptiques, tandis que les animaux des *Botrylloïdes* constituent généralement des cœnobiums simples bilinéaires et plus souvent des cœnobiums composés à rameaux s'anastomosant entre eux.

#### GENUS BOTRYLLUS, Gærtner, 1774.

Comme Savigny a étudié surtout des animaux de la mer Rouge on est souvent arrêté dans la spécification, par la crainte que les espèces qu'il a décrites ne soient légèrement différentes de celles de nos mers, alors même que la description qu'il donne concorde avec les

(1) Delle Chiaje décrit sous le nom de *B. ciliatus* une espèce qu'on pourrait être tenté de rapprocher du *B. conglomeratus*. Ce Botrylle est ainsi caractérisé dans le t. 3 *Mémoires, etc. : Utriculis rubris aliis minoribus circumdatis* (Voy. t. III, p. 49). Je crois plutôt qu'il s'agit ici d'un bourgeonnement anormal.

caractères observés. Il n'en est pas ainsi pour le genre qui nous occupe, puisque toutes les espèces de Botrylles décrites dans le *Système des Ascidies* appartiennent aux côtes de l'Océan, de la Manche ou de la Méditerranée. Rien n'est plus difficile cependant que la détermination de ces animaux, tant les caractères qui les distinguent sont fugaces, et tant les descriptions des auteurs sont imparfaites ou remplies de détails inutiles. Les *Botryllus* sont les *Rubus* des Synascidies. C'est un genre dont les espèces sont actuellement dans la période de différenciation et où l'on trouve non des types fixés, mais plutôt des groupes tendant vers certains types ou oscillant autour de certaines formes qu'ils réaliseront un jour. C'est donc surtout aux Botrylles qu'on peut appliquer ce que dit Delle Chiaje de la *poca constanza de' caratteri delle Ascidie composte*. Les caractères anatomiques sont presque de nulle valeur à cause de l'uniformité qu'ils présentent dans tous ces animaux : le nombre des fentes branchiales et la taille des individus ne peuvent avoir d'utilité que si on les détermine à l'aide de moyennes. Les filets tentaculaires semblent d'abord fournir un caractère plus certain : mais on ne peut encore s'en servir qu'après avoir examiné un grand nombre de cormus, car il arrive souvent que dans une même espèce, suivant que le cormus s'est formé plus ou moins rapidement, les orifices ont deux, quatre ou huit dents. Quelquefois aussi ces dents ont une coloration semblable à celle du reste de l'animal, et il devient presque impossible de les compter. Bien qu'on puisse dire pour les Botrylles comme pour les fleurs, *Nimum ne crede colori*, la couleur est peut-être encore ce qui nous fournit les plus sûrs moyens de classification. Mais il est toujours nécessaire pour en tirer tout le parti possible et éviter les erreurs, d'examiner longtemps et sur le vivant, un grand nombre de cormus placés dans des circonstances différentes. Il m'a paru que dans une même espèce, la couleur des tubes marginaux et des extrémités gemmifères des stolons présente une grande constance, et les indications que l'on en tire jointes à celles que fournit l'épaisseur de la croûte et la zone d'habitat permettent de séparer assez nettement les groupes spécifiques.

Je me suis aussi servi d'un caractère qui pourra paraître bizarre, mais qui bien employé donne cependant de bons résultats. Quand deux variétés me paraissaient devoir se rapporter à un même type spécifique, si je les rencontrais formant des cormus assez voisins pour se toucher sur une grande étendue et ne présentant cependant

pas de trace de concrescence, j'en concluais que ces variétés appartenaient à deux types différents.

Enfin dans des recherches de ce genre, il est une chose que rien ne remplace, c'est l'habitude de la spécification, habitude que trois sciences surtout développent considérablement : la botanique, l'entomologie et la conchyliologie.

### I. — Espèces de la première zone ou zone des Fucus.

#### 3. *Botryllus violaceus*. M. Edwards.

Cormus très-mince se détachant difficilement de la surface des pierres et répandant par la déchirure un liquide d'un bleu noirâtre. Cœnobiums réguliers, circulaires ou légèrement elliptiques à individus peu nombreux; tubes marginaux d'un bleu violacé; filets tentaculaires généralement peu développés et difficiles à apercevoir, excepté dans les variétés où ils sont couverts d'un pigment blanc. Les deux orifices sont reliés entre eux par des lignes plus ou moins larges, d'une coloration qui varie entre le blanc pur et le jaune brunâtre en passant par toutes les teintes intermédiaires. Les œufs et les embryons sont d'un beau rose tendre. Cette espèce m'a présenté des exemples de blastogénèse intercalaire.

Les variétés principales sont les suivantes :

Var.  $\alpha$ . *B. violaceus*. M. Edw. D'un bleu violet foncé avec deux larges bandes jaune clair de chaque côté de la ligne médiane. Long.  $1 \frac{1}{2}$  à  $1 \frac{2}{3}$  mm : larg.  $1 \frac{1}{3}$ . A. C. sous les pierres. Voy. Pl. XXIX, fig. 10.

Var.  $\beta$ . *B. Myosotis*. Cœnobiums très-réguliers à individus peu nombreux (5-7) larges et courts (long.  $1 \frac{1}{2}$  mm, larg.  $1 \frac{1}{2}$  mm); ouvertures buccales très-petites, dents rudimentaires. Manteau d'un bleu d'outre-mer assez vif avec une large tache d'un pigment blanc qui laisse entrevoir le fond bleu sous-jacent. Le point correspondant au ganglion principal est le centre d'une croix bleue qui devient surtout visible après la mort de l'animal (1). Rare; sous les pierres rare-

(1) Ce point et cette croix se retrouvent chez un grand nombre de Botrylles; le point est souvent coloré en carmin. La croix a été figurée et décrite d'une façon inexacte par M. Edwards chez les *B. smaragdus*. La ligne médiane a été appelée par Savigny *ligne radiale* : elle n'est en réalité qu'un espace non pigmenté que laissent entre elles les deux bandes colorées auxquelles il m'a paru préférable d'attribuer ce nom de *lignes radiales*.

ment retournées : je crois que cette variété est due à un développement lent mais très-régulier des cormus qui la présentent. (Voy. Pl. XXIX, fig. 7).

Var.  $\gamma$ . *B. didemu* (N); *B. gemmeus*. M. Edw. non Sav.

Très-voisine de la précédente, mais les taches pigmentaires au lieu d'être blanches sont d'un jaune de Naples brillant. Je ne sais comment le professeur M. Edwards qui décrit cette variété comme espèce sous le nom de *Botryllus gemmeus* Savigny est arrivé à cette détermination. Savigny dit expressément en parlant du *B. gemmeus*: *Tubes marginaux jaunâtres : animaux d'un gris fauve ou doré. Orifices terminés de blanchâtre : ligne radiale bordée de la même couleur.* Aucun de ces caractères ne convient au Botrylle décrit et figuré par M. Edwards. « Chaque système de *Botryllus gemmeus* présente, dit-il, trois zones distinctes : la zone extérieure violacée est formée par l'extrémité renflée de ces petits êtres et loge les orifices buccaux : la zone moyenne est d'un jaune vif et divisée en petits compartiments par une série de lignes violacées qui constituent pour chaque individu du système une petite étoile à six branches; enfin la zone interne est formée par un fond violacé parsemé de petits points jaunes. » Cette description s'adapte parfaitement à la variété que nous représentons Pl. XXIX, fig. 8, et à laquelle nous donnons le nom de *B. diadema* afin de laisser celui de *B. gemmeus* à l'espèce de Savigny. La variété *diadema* se trouve avec la précédente : elle est assez rare à Roscoff.

Var.  $\delta$ . *B. cyanus*. Systèmes moins réguliers : individus plus allongés (long. 2 mm; larg.  $1 \frac{1}{3}$  mm) et plus nombreux dans chaque système. Manteau d'un bleu indigo avec deux lignes blanches assez étroites allant de l'ouverture branchiale au cloaque commun. Tentacules généralement au nombre de trois, teintés de blanc dans toute leur longueur : parfois cependant la pointe seule est blanche, parfois enfin tout le tentacule est bleu comme le reste de l'animal et devient peu visible. Cette variété est la plus commune à Roscoff; elle abonde sous les pierres, sur les fucus, les coquilles, en un mot sur tous les corps étrangers. J'ai même rencontré un *Trochus cinereus* vivant, dont la coquille était complètement revêtue par ce Botrylle. (Voy. Pl. XXIX, fig. 9.)

Var.  $\epsilon$ . *B. scala*. Diffère de la précédente par la teinte indigo plus foncée et les lignes blanches beaucoup plus étroites. (Voy. Pl. XXIX, fig. 11.)

Var. ζ. *B. nigricans* D'un bleu noir très-foncé, lignes blanches à peine marquées : tentacules blancs au nombre de 2, 3, 4 ou 5. (Voy. Pl. XXIX, fig. 12).

Cette variété et la précédente se rencontrent soit sur les pierres fréquemment soulevées et sur les fucus les plus voisins du rivage; je les considère comme des états semi-pathologiques dus à une exposition journalière et trop longue à la sécheresse et à la lumière. Les rayons lumineux qui sous l'eau paraissent favoriser la production du pigment agirait dans ce cas en sens inverse.

Var. η. *B. pellucidus*. Individus presque aussi larges que longs (long. 1  $\frac{2}{3}$  mm. larg.  $\frac{1}{3}$  mm.) d'un gris cendré bleuâtre, d'un aspect pellucide dû au petit nombre des corpuscules pigmentaires du sang. Taches radiales d'un jaune de Naples, rectangulaires, terminées très-carrément du côté de l'orifice branchial; croix très-légèrement marquée. Cœnobiums à individus nombreux (8-10), bouche très-largement ouverte laissant apercevoir le réseau branchial; tentacules 3 ou 4. Cette variété provient d'une croissance rapide du cormus d'où résulte une sorte d'anémie passagère; c'est donc ce qu'on pourrait appeler une variété immature. Elle est surtout fréquente parmi les jeunes aggregations. Toutefois on trouve aussi des cormus déjà très-étendus qui présentent encore l'aspect pellucide dont nous venons de parler.

Var. θ. *B. inæqualis*. Animaux très-allongés (long. 2 mm; larg 1  $\frac{1}{3}$  mm.) fort inégaux entre eux dans chaque système : couleur violet foncé ou pensée : lignes radiales d'un jaune de Naples assez vif se réunissant sous le point ganglionnaire de sorte que ce point et la ligne médiane forment un *i* ou un point d'exclamation. A-C. à Roscoff surtout sur la tige des fucus. (*F. vesiculosus*, *serratus*, etc.)

Var. ι. *B. lineatus* an *B. bivittatus* M. Edw.? Ne diffère du précédent que par la teinte grise et pellucide des individus qui sauf la forme et la disposition des lignes radiales rappellent ceux de la var. *pellucidus*. Je considère cette variété comme se présentant fréquemment chez les jeunes cormus du *B. inæqualis*.

#### 4. *Botryllus calendula* (n. sp.).

Cormus formant une croûte mince difficile à détacher sans déchirure. Cœnobiums à individus peu nombreux (6-7) présentant parfois la blastogenèse intercalaire. Tubes marginaux jaunes. Animaux d'un jaune souci tirant sur le fauve; lignes radiales d'un beau jaune d'or



laissant entre elles un espace triangulaire au-dessous de l'ouverture buccale : cette dernière est elle-même entourée d'un cercle blanc jaunâtre (d'un jaune vif chez les jeunes blastozoïtes); l'extrémité cloacale de la ligne médiane porte un point d'un rouge carmin vif. (Voy. Pl. XXVII, fig. 1 et 2).

Cette espèce est très-rare à Roscoff; je la crois voisine du *Botryllus minutus* Savigny dont elle se rapproche par sa coloration et par la petite taille des animalcules. Ces derniers ont en effet pour longueur 1 mm; pour largeur  $3/4$ . mm.

## II. — Espèces de la deuxième zone ou zone des Zostères et de l'*Himanthalia loreca*.

Tandis que les Botrylles de la première zone forment des croûtes minces difficiles à enlever sans déchirure de la surface des pierres qu'elles tapissent, les animaux dont nous allons parler maintenant présentent des cormus épais, cartilagineux, résistants, faciles à détacher et à transporter dans les aquariums où l'on peut les étudier tout à son aise. Ils sont abondants dans la deuxième zone : on les retrouve presque aussi nombreux dans la troisième, mais ils remontent rarement dans la première.

Les Botrylles de la première zone descendent assez fréquemment dans la seconde, mais on ne les rencontre dans la troisième que d'une façon tout à fait accidentelle.

### 5. *Botryllus Schlosseri*. Sav.

Voir pour la Synonymie SAVIGNY, Système, p. 200.

Cormus épais cartilagineux, souvent très-large. Cœnobiums elliptiques irréguliers, à individus très-nombreux. Tubes marginaux à extrémités jaunes. Animaux grands ( $2\ 1/2$  mm. en moyenne) présentant une couleur jaune qui peut varier depuis le jaune soufre légèrement verdâtre jusqu'au jaune souci teinté de fauve. Filets tentaculaires généralement bien développés au nombre de huit, quatre grands et quatre petits, alternant régulièrement entre eux. Orifice branchial entouré d'un cercle de points (1).

(1) V. SAVIGNY. Lc., p. 201.

Les principales variétés sont les suivantes :

Var.  $\alpha$  *B. Schlosseri* Sav. Animaux variés de jaune et de roux : orifice branchial entouré d'un cercle de taches ferrugineux obscur ; ligne radiale et croix de la même couleur (1). A. C. à Roscoff sur les sargasses : plus rare sous les pierres. (Voy. Pl. XXX, fig. 12.)

Var.  $\beta$  *B. stellatus* Gært. *apud* Pall. Diffère du précédent par la présence au centre de la croix d'un point rouge carmin qui me paraît indiqué dans la description de Gærtner : « *Botryllus stellatus* : *B. dactylis* (*fuscis vel ochraceis maculis rubicundis*) *aggregatis stellatis, oculis dorsalibus dentatis* (2). » Rare ; sur les sargasses de la troisième zone.

Var.  $\gamma$  *B. Adonis*. D'un beau jaune soufre avec les lignes radiales d'un jaune brillant ne laissant entre elles qu'une mince ligne médiane pellucide. Orifice buccal entouré d'un cercle de points jaune vif. Croix légèrement marquée présentant en son centre un point d'un rouge carmin brillant. Orifice cloacal bordé d'un cercle mince de la même couleur. Très commun, surtout sous les pierres où l'on trouve les cormus les plus grands et les plus beaux. (Voy. Pl. XXX, fig. 11.)

Var.  $\delta$ . *B. Caltha*. D'un jaune citron avec la ligne radiale très-large, d'un jaune d'or, croix peu ou point indiquée. Orifice cloacal légèrement bordé de carmin. T. C. sous les pierres, etc. (Voy. Pl. XXX, fig. 10.)

Var.  $\epsilon$ . *B. viridulus*. D'un jaune verdâtre pellucide ; lignes radiales à peine marquées ; pas de cercle de points autour de l'orifice branchial. J'ai rencontré cette variété sur toute la partie d'un cormus en contact avec un *B. smaragdus* : le sang contenait des corpuscules colorés en vert et en bleu ; je n'ai trouvé cependant aucune trace de soudure entre les deux cormus (3).

(1) L'épaisseur du cormus et la couleur jaune des systèmes signalées dans la note de Schlosser ne laissent pas de doute sur la détermination de cette espèce. Mais la variété décrite par Savigny ne mérite pas plus qu'une autre de porter le nom de Schlosser, ce dernier ayant déjà observé que la grosseur, la couleur et la figure des étoiles varient beaucoup.

(2) La description de Gærtner serait certainement insuffisante pour faire reconnaître l'espèce qu'il a étudiée s'il n'ajoutait l'observation suivante : *Ostia exteriora sub octo dentata*. Or le *B. Schlosseri* est la seule espèce commune qui présente nettement ces huit filets tentaculaires.

(3) Je pense que le *Botryllus gemmeus* de Delle Chiaje est une variété du *B. Schlosseri*. La description de cet auteur est toutefois assez vague pour m'autoriser à rester dans le doute : *Animalculis ovatis, aureo colore infectis, pinnatis, ano stelliformi*. (Voy. Mém., t. III, p. 93, tab. 36, f. 5.) J'ignore quelle est l'espèce désignée par Kolliker sous le nom de *B. aureus* et par Metschnikoff sous celui de *B. auratus* ; je la soupçonne de n'être encore qu'une variété du *B. Schlosseri*.

6. *Botryllus smaragdus* M. Edw.

Nous modifions un peu la description donnée par le Prof. Edwards (L. c. ; p. 91). Cormus comme dans l'espèce précédente. Cœnobiums souvent grands et irréguliers. Animaux grands, d'une couleur verte qui varie entre le vert émeraude brillant et un vert bleu violacé foncé. Lignes radiales d'un jaune plus ou moins vif, parfois à peine indiquées. Tentacules internes le plus souvent jaunes, moins grands que dans l'espèce précédente et souvent moins nombreux. La croix est mal représentée dans le mémoire de M. Edwards : elle a la même disposition que dans les espèces précédentes ; la ligne transverse perpendiculaire à la médiane, dessinée (Pl. 6, fig. 6) n'existe pas ; le point ganglionnaire est généralement bien marqué, d'un rouge carmin et non orangé : il forme parfois une tache allongée sur la ligne médiane. Les tubes marginaux ont constamment leurs extrémités jaunes et non bleuâtres comme l'indique la figure déjà citée.

Var.  $\alpha$ . *B. smaragdus*. D'un beau vert : lignes radiales jaune d'or, nettement tracées ; bord de l'orifice branchial d'un jaune verdâtre ; point ganglionnaire petit, d'un rouge carmin sombre. R. Sous les pierres. (Voy. Pl. XXIX, fig. 2.)

Var.  $\beta$ . *B. Hepatica*. D'un vert foncé brillant : lignes radiales nulles, remplacées par une légère pigmentation jaunâtre dans la partie moyenne des animalcules ; point ganglionnaire d'un carmin foncé ; ouverture buccale bordée d'un liseré vert tendre ou jaunâtre ; filets tentaculaires généralement avortés. (Voy. Pl. XXIX, fig. 4.)

Var.  $\gamma$ . *B. Riccia*. D'un vert foncé brillant : orifice branchial bordé d'un cercle très-étroit jaunâtre : quelques point jaunes sur le cercle branchial supérieur. Point ganglionnaire d'un carmin vif. Pigmentation d'un jaune assez intense sur toute la partie cloacale et médiane transverse des animalcules. C. (Voy. Pl. XXIX, fig. 5.)

Cette variété et la précédente ont été trouvées une fois occupant deux parties d'un même cormus.

Var.  $\delta$ . *B. cyanovirens*. D'un vert bleu glaucescent quelquefois légèrement azuré : cercle cloacal et bord des ouvertures branchiales, blanchâtres ou jaunâtres, tache ganglionnaire allongée d'un carmin assez vif. A. C. ; sur les sargasses et sous les pierres. (Voy. Pl. XXIX, fig. 3.)

Var.  $\epsilon$ . *B. Helleborus*. D'un vert noirâtre uniforme : croix et ligne médiane bien marquées et tranchant sur le fond jaunâtre de la partie moyenne des animalcules. (Voy. Pl. XXIX, fig. 6.) C'est la variété la plus commune à Roscoff; sous les pierres, sur les plantes marines, etc.

7. *Botryllus pruinosus*. (n. sp.).

Cormus comme dans les deux précédents; systèmes irréguliers à animalcules nombreux. La couleur est très-variable et les cormus présentent toutes les teintes comprises depuis le bleu violet foncé jusqu'au bleu légèrement verdâtre en passant par le bleu pourpre, le gris violacé, etc.; les animaux à l'état frais offrent constamment une certaine glaucescence qui fait distinguer cette espèce avec assez de facilité : les tubes marginaux ont leurs extrémités jaunes : les tentacules de l'orifice branchial sont d'un blanc jaunâtre, moins bien développés que dans les deux espèces précédentes. Il arrive que ces tentacules manquent complètement chez certaines variétés tandis que d'autres en ont quatre, six et même huit. Le point ganglionnaire existe presque constamment : il est d'un pourpre foncé; la croix fait le plus souvent défaut.

Je considère cette espèce et les deux précédentes comme très-affines et je crois qu'elles sont depuis peu en voie de différenciation : d'où les nombreuses variétés qu'elles présentent. L'uniformité ou plutôt la conformité anatomique de ces trois espèces, la présence d'un point ganglionnaire pourpre ou carmin chez la plupart de leurs variétés, la couleur constamment jaune des extrémités gemmifères des stolons, l'habitat commun, tout confirme cette manière de voir. Il est telle variété du *B. smaragdus*, notre variété *cyanovirens* par ex., qui se distingue fort difficilement des variétés verdâtres du *B. pruinosus* et d'un autre côté les jeunes individus du *B. smaragdus* ressemblent souvent à la variété *viridulus* du *B. Schlosseri* avec laquelle toutefois ils n'entrent pas en concrescence, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Var.  $\alpha$ . *B. pruinosus*. Couleur et aspect du raisin noir ou mieux encore du fruit de l'airelle et du prunellier : bord cloacal légèrement pigmenté de jaune : ouverture branchiale bordée de blanc jaunâtre :

tentacules développés; point ganglionnaire bleu et pourpre mi-parti. Commun sur les plantes marines, plus rare sous les pierres. (Voy. Pl. XXVII, fig. 6 et 7.)

Var.  $\beta$ . *B. edentatus*. Entièrement d'un bleu violacé : pas de tentacules à l'orifice branchial. Point ganglionnaire peu marqué, A. G.

Var.  $\gamma$ . *B. Pulsatilla*. Violet foncé pigmenté de jaune autour des cloaques communs; point ganglionnaire d'un pourpre foncé. Pas rare sous les pierres. (Voy. Pl. XXIX, fig. 1.)

J'incline à penser que le *Botryllus polycyclus* de Savigny doit être rapporté à cette espèce. Un seul caractère parmi ceux indiqués par l'illustre zoologiste s'oppose à ce rapprochement : c'est la couleur des tubes marginaux qui sont, d'après Savigny, *rougeâtres et terminés de bleu violet*. J'attribue une telle valeur aux indications fournies par ces organes que cette seule considération suffit pour m'empêcher d'identifier les *B. pruinosis* et *polycyclus*. Peut-être faut-il admettre que Savigny ayant étudié des animaux conservés, il n'a pu apprécier exactement le véritable aspect des extrémités gemmifères des stolons. Je laisse à de plus hardis le soin de faire ou de ne pas faire la réunion de ces deux espèces.

### III. Espèces de la troisième zone ou zone des laminaires.

Les Botrylles de cette zone ont des cormus plus petits et moins épais que ceux dont nous venons de parler, mais plus résistants toutefois que ceux des animaux de la première zone. Ils habitent les fucus et autres plantes marines et sont rarement exposés à l'air. Malgré ces conditions d'existence, en apparence plus uniformes, ils présentent des variations aussi remarquables que leurs congénères des autres zones, et bien que nous ayons dû nous restreindre beaucoup, nous leur avons consacré presque une planche de ce Mémoire; un dessin même très-imparfait, vaut mieux pour des groupes de ce genre que les plus longues descriptions, d'autant plus que c'est au moyen de modifications souvent très-légères et presque indescriptibles que sont produites les variétés les plus dissemblables.

Les animalcules des Botrylles de ce troisième groupe sont généralement plus grands que ceux des espèces de la première zone, plus petits que ceux des trois espèces dont nous nous sommes occupé en

dernier lieu. Ils n'ont pour la plupart ni croix ni point ganglionnaire; leurs couleurs sont généralement sombres, parfois cependant très-vives et très-agréables. Les cœnobiums sont beaucoup plus réguliers que dans la seconde section.

8. *Botryllus aurolineatus*. (n. sp.).

Cormus peu étendu à cœnobiums réguliers circulaires; individus allongés (long  $1\frac{1}{2}$  mm; à  $1\frac{2}{3}$  mm. larg.  $1\frac{1}{4}$  mm.) d'un brun foncé ou d'un noir ardoisé; tubes marginaux, lignes radiales et tentacules internes d'un jaune plus ou moins vif: ces derniers généralement au nombre de quatre.

Var.  $\alpha$ . *B. aurolineatus*. D'un brun noir foncé; lignes radiales d'un jaune vif; sur les plantes toujours submergées A. C. (Voy. Pl. XXX, fig. 7.)

Var.  $\beta$ . *B. luctuosus*. D'un noir ardoisé; le reste comme dans le précédent. Commun sur les plantes marines toujours submergées.

Var.  $\gamma$ . *B. radians*. D'un brun clair: lignes radiales d'un beau jaune: cercle branchial supérieur orné de points brunâtres; je le considère comme un état jeune de la variété *aurolineatus* rapidement développée. A-R. (Voy. Pl. XXX, fig. 6.)

Var.  $\delta$ . *B. Anemone*. D'un gris violacé; lignes radiales faiblement marquées, interrompues: des points noirâtres sur le cercle branchial supérieur: variété correspondante à la précédente mais se rapportant au *B. luctuosus*. A. C. (Voy. Pl. XXX, fig. 5.)

9. *Botryllus morio*. (n. sp.).

Cette espèce est très-voisine de la précédente, dont elle diffère surtout par la couleur des tubes marginaux et des lignes radiales qui sont d'un beau blanc.

Var.  $\alpha$  *B. morio*. D'un brun presque noir: lignes radiales bien marquées: une légère croix noire; sur les plantes toujours submergées. (Voy. Pl. XXX, fig. 8.)

Var.  $\beta$ . *B. capucinus*. D'un brun marron: pas de croix noire. A. C. avec le précédent. (Voy. Pl. XXX, fig. 9.)

Je crois que c'est à côté des deux espèces précédentes (*B. aurolineatus* et *B. morio*) qu'il faut placer le *B. gemmeus* de Savigny, lequel se rapproche de la première par ses tubes marginaux jaunâtres,

et de la seconde par ses lignes radiales, blanches comme le bord de l'orifice branchial. Peut-être aussi faut-il, pour les deux espèces que nous venons de décrire, en présence de leur grande conformité, abandonner le caractère tiré de la coloration des tubes marginaux et les considérer comme deux variétés d'un même type spécifique.

10. *Botryllus Marionis*. (n. sp.).

Cette espèce et la suivante paraissent établir un passage entre la deuxième et la troisième section. On les rencontre sur les Sargasses et autres plantes marines. Elles forment des cormus de peu d'étendue, assez épais, à cœnobiums réguliers et très-agréablement ornés de couleurs assez vives : les animaux sont plus larges et plus régulièrement développés que dans les espèces qui viennent de nous occuper.

Var  $\alpha$  *B. Marionis*. Cœnobiums très-réguliers, à individus peu nombreux (8 à 10 d'une façon très-constante). Animaux longs de  $2\frac{1}{2}$  à 3 mm. larges de 1 mm. ; d'un beau brun pellucide autour de l'orifice branchial, plus foncé vers la partie cloacale. Le dernier tiers voisin de la cavité centrale est couvert d'un pigment blanc, très-clairsemé. Le limbe de cette cavité est bordé d'un léger liseré carmin pur. Sur la ligne médiane, on trouve, dans la partie comprise entre l'orifice buccal et le tiers postérieur de l'animal, une tache ovale d'un blanc pur, ornée d'un trait carmin surmonté d'un point de la même couleur. L'orifice branchial est entouré d'un cercle blanchâtre. Le cercle branchial supérieur est garni de points alternativement blancs et bruns. Enfin les tentacules internes sont généralement au nombre de quatre et les extrémités des tubes marginaux sont couvertes d'un pigment blanc de neige. Très-rare sur les Sargasses et autres plantes marines de la zone des Laminaires. (Voy. Pl. XXX, fig. 1.)

Je dédie cette élégante et rare espèce à mon ami, A. F. Marion, dont les beaux travaux sur les animaux de la Méditerranée sont connus de tous les zoologistes.

Var.  $\beta$  *B. Columba*. Diffère du type par sa teinte d'un brun plus clair et uniforme, l'absence de pigmentation autour de la cavité centrale dont le limbe est entièrement pellucide, les taches blanches plus grandes et non bordées de brun foncé à leur partie inférieure. Très-rare avec le précédent vers Roléa et Perharidi. (Voy. Pl. XXX, fig. 2.)

11. *Botryllus rubigo*. (n. sp.).

Cormus peu étendu, à cœnobiums formés d'individus assez nombreux. Animaux d'un brun fauve, à ligne médiane brun foncé, interrompue vers la partie cloacale qui est pellucide, et bordée, dans son tiers antérieur, de deux taches d'un rouge ferrugineux ; ouverture branchiale bordée de rouge ; cercle branchial orné de points alternativement bruns et rouges ; tentacules internes, 4 à 8 également rouges ; tubes marginaux très-nombreux, à sommités ferrugineuses.

Cette espèce est rare et se trouve avec la précédente sur les Sargasses rarement émergées de la pointe de Perharidi. (Voy. Pl. XXX, fig. 3.)

Var. *a*. *B. rubigo*. C'est le type que nous venons de décrire.

Var. *b*. *B. cruentatus*. Diffère du précédent en ce que les taches rouges qui bordent la ligne médiane sont remplacées par deux lignes radiales interrompues, laissant entre elles un espace linéaire plus transparent. Tubes marginaux nombreux, à sommités rouges. Avec le type et aussi peu commun. (Voy. Pl. XXX, fig. 4.)

Genus *Botrylloides*, M. Edw. 1841.

Ce genre fut créé, comme nous l'avons dit, par Savigny. Son nom lui fut donné par le Prof. Edwards. Ses caractères sont peu tranchés, mais il était cependant utile de diviser ce groupe des Botrylles si riche en espèces aux variétés innombrables.

12. *Botrylloides rotifera*. M. Edw.

Voy. M. Edwards, (loc. cit. p. 85).

Voy. M. Edwards (loc. cit., p. 85).

Cette espèce forme des cormus qui comprennent un petit nombre de cœnobiums souvent un seul très-allongé et offrant l'ouverture cloacale à l'une de ses extrémités. (Voy. Pl. XXVII, fig. 3, partie inférieure.)

Le *Botrylloides rotifera* (1) se trouve très-communément à Roscoff, sur les zostères à demi pourries, les tiges de fucus, etc.

(1) M. Edwards en créant le mot *Botrylloides* l'a fait du féminin ou du neutre. Si du neutre, pourquoi *B. rotifera*? et si du féminin, pourquoi *B. rubrum*?



13. *Botrylloides prostratum*. (n. sp.).

Diffère du précédent par ses animaux plus longs et plus couchés, et par la teinte rose plus claire des systèmes. (Voy. Pl. XXVII, fig. 3 partie supérieure.) On peut appliquer à cette espèce tout ce que le Prof. Edwards dit de son *B. albicans*. Mais la figure donnée par cet auteur (Pl. 6, fig. 2) ne convient nullement au Botrylloïde que nous indiquons ici.

Le *B. prostratum* se trouve avec le précédent, mais plus rarement et un peu plus au bas de l'eau.

14. *Botrylloides rubrum*, M. Edw..

Voy. M. Edwards, l. c., p. 88.

Cette espèce très-abondante à Roscoff présente une série étonnante de variétés qui paraissent avoir échappé au Prof. Milne Edwards. Dans l'impossibilité où nous sommes de les décrire toutes, nous avons indiqué (Pl. XXVII, fig. 10) les teintes principales que peut offrir ce Botrylloïde qui, on le voit, ne mérite qu'accidentellement le nom de *rubrum*.

Toutes ces variétés se rencontrent les unes à côté des autres dans les espèces de lacs remplis de Sargasses que la mer laisse en se retirant aux environs du fort de Marallach. Les plus rares sont les plus claires et les plus foncées. (*a*, *f* et *g*.)

15. *Botrylloides clavelina*. (n. sp.).

Cette espèce n'est peut-être encore qu'une variété du *B. rubrum*. Mais cette opinion qui semble assez probable quand on connaît ce que nous avons dit précédemment paraîtrait fort exagérée au naturaliste qui n'aurait sous les yeux que la forme *g* du *B. rubrum* et le type qui nous occupe. En effet, le *B. clavelina* est parfaitement transparent et présente seulement les mêmes lignes jaunes que la *Clavelina lepadiformis* dont il n'est, pour ainsi dire, qu'une réduction.

Il m'a paru que cette espèce, comme toutes les variétés transparentes des Botrylliens, se trouve surtout dans les endroits rarement découverts et peu exposés à la lumière, comme l'intérieur des touffes de Sargasses, le dessous des grosses pierres, etc. Mais ces cornus

transparents ne paraissent nullement en souffrance : ils semblent, au contraire, le plus souvent avoir pris un développement rapide et très-régulier.

16. *Botrylloides insignis*. (n. sp.).

Ce Botrylloïde présente des cœnobiums composés très-réguliers, à ouvertures cloacales rectangulaires. Les individus sont plus couchés que dans les espèces précédentes (excepté le *B. prostratum*). Leur couleur est d'un brun violacé foncé, relevé par des lignes jaunes qui affectent la disposition suivante : l'ouverture branchiale et le haut de la branchie sont entourés de cercles d'un jaune brillant. Entre ces deux cercles et plus près du cercle branchial, on trouve huit taches de la même couleur ; l'endostyle est aussi bordé de deux lignes jaunes ; enfin, à la partie dorsale et supérieure, se trouvent deux lignes radiales bientôt interrompues et n'atteignant même pas le milieu du corps de l'animal. (Voy. Pl. XXVIII, fig. 5.)

Cette superbe espèce est fort rare et se trouve au niveau des plus basses eaux. Je l'ai rencontrée aussi dans des renflements radicaux de laminaires rejetés sur la plage après les grandes marées.

Section II. — GLOMERATÆ.

Cormus fungoïdes, le plus souvent pédiculés, s'accroissant surtout par blastogenèse ovarienne. Ouvertures branchiales pourvues de rayons généralement au nombre de six. Filets tentaculaires, 12 : 6 grands et 6 petits. OÛfs mûrs subissant leur incubation dans le cloaque et rarement dans une chambre d'incubation unilatérale. Blastogenèse rudimentaire chez l'embryon.

Tribus I. — POLYCLINIDÆ.

Cette tribu correspond exactement, comme nous l'avons dit, aux *Polycliniens unistellés* du Prof. Edwards (Voy. Mémoire cité, p. 66.) Les modifications que nous avons apportées sont surtout relatives aux caractères génériques et ne touchent nullement à l'ensemble de cette tribu naturelle, remarquable surtout par le grand développement des organes génitaux situés à la partie inférieure du corps.

Genus *APLIDIUM*, Savigny, 1815.

Il ne faut jamais perdre de vue que les belles observations de Savigny ont été faites presque entièrement sur des animaux conservés dans l'alcool. Or, dans ces conditions, les cloaques communs des Ascidies composées deviennent le plus souvent invisibles ou se réduisent à des espaces dépourvus d'animalcules, ce que Savigny lui-même appelait des *aires centrales*. C'est là un résultat de la contraction des cormus. Il semble d'ailleurs que l'illustre zoologiste ait pressenti l'identité de ces *aires centrales* avec ce qu'il nommait les *cavités centrales*, puisque dans les planches de son Mémoire il emploie la même lettre N pour désigner les unes et les autres. Les cloaques communs deviennent d'autant moins visibles que les espèces examinées présentent des cœnobiums plus irréguliers et plus composés. Ainsi voyons-nous que l'existence de ces cavités a été reconnue dans les *Botryllus*, les *Polyclinum*, les *Synoicum* etc, tandis que les *Aplidium*, les *Didemnum*, les *Eucœlium* ont été considérés longtemps et sont encore considérés aujourd'hui comme dépourvus de cloaques communs.

En lisant les descriptions de Savigny et en examinant les figures qu'il nous a données de ses *Aplidium* l'on apprend que ces animaux ont une ouverture anale *peu ou point distincte*, et qu'ils possèdent dans le voisinage de cette ouverture une languette plus ou moins développée et analogue à celle des *Polyclinum*. Aussi le Prof. Edward en étudiant des Synascidies vivantes n'a-t-il plus découvert un seul *Aplidium* mais bien quatre ou cinq espèces d'*Amaroucium* c'est-à-dire d'animaux *qui ressemblent exactement aux Aplides*, comme il le déclare lui-même, à cette seule différence près qu'ils possèdent des cloaques communs. Le Prof. Edwards qui juge avec raison *que la multiplicité des noms et des divisions nuit souvent aux progrès de la science* a donc perdu une belle occasion de nous éviter le mot d'*Amaroucium* puisqu'il reconnaît qu'il *y a moins d'inconvénients à modifier légèrement les caractères des genres précédemment établis qu'à en créer inutilement de nouveaux*.

Nous maintenons le genre *Aplidium* de Savigny en modifiant sa caractéristique de la manière suivante :

Cormus cartilagineux fungiforme, agglutinant les très-fines poussières à sa partie inférieure généralement pédonculée; cœnobiums

en nombre variable, généralement composés, rarement simples. Animaux s'échappant en entier du cormus par compression ou par macération; tube digestif formant une anse qui dépasse longuement la branchie et disposée de telle façon que si l'on regarde l'animal du côté droit, l'estomac est en avant, la partie terminale de l'intestin en arrière. Estomac cannelé ou aréolé. Ovaire situé au dessous de l'anse intestinale, généralement long et cloisonné longitudinalement, peu ou point pédiculé. Les œufs restent en incubation dans la portion terminale de l'oviducte où ils forment une série unique parallèle à la branchie.

Ce genre *Aplidium* ainsi entendu, comprend un grand nombre d'espèces et déjà Savigny avait senti la nécessité de le diviser en deux tribus qu'il caractérisait de la manière suivante :

I<sup>e</sup> Tribu : Animaux simplement oblongs, à ovaire plus court que le corps.

II<sup>e</sup> Tribu : Animaux filiformes, à ovaire beaucoup plus long que le corps.

Nous gardons pour la première tribu de Savigny le nom d'*Aplidium* et nous divisons la seconde tribu en cinq autres sous-genres, Peut-être même ces divisions ont-elles la valeur générique : c'est une question que nous laissons chacun résoudre à sa façon, le genre n'étant comme l'espèce qu'une entité métaphysique sans réalité dans la nature.

				Sub-genus.	
GENUS APLIDIUM.	Ovaire court;	orifice branchial à 6 dents.		<i>Aplidium.</i>	
				<i>Amaroucium.</i>	
	Ovaire long permanent	Estomac cannelé	orifice br. à plus de 6 dents.	Cœnobiums composés; cormus monomorphe.	<i>Fragarium.</i>
				Cœnobiums simples; cormus polymorphe.	<i>Circinalium.</i>
			Estomac aréolé	Ovaire sessile; cœnobiums composés irréguliers.	<i>Morchellium.</i>
		Ovaire pédonculé; cœnobiums composés antimériques.	<i>Sidnyum.</i>		

Sub-genus *Aplidium*. Sav.

Ce sous-genre est caractérisé surtout par le faible développement des organes génitaux qui ne sont visibles qu'au moment de la ponte. C'est un fait exceptionnel dans la tribu. Il en résulte que les cormus ne sont point pédiculés et forment des masses irrégulières incrustantes comme les agrégations des *Didemnidæ*; les cœnobiums sont composés irréguliers; l'orifice branchial a 6 dents.

17. *Aplidium zostericola*. (n. sp.).

Cette espèce forme de petits cormus à cœnobiums peu nombreux disposés comme ceux des Botrylloïdes, c'est-à-dire très-allongés. La couleur générale des masses communes ne peut mieux se comparer qu'à celle des groseilles blanches. Les individus sont petits : la branchie présente en général 6 ou 7 rangées de fentes ; les rayons de l'orifice branchial sont peu développés, ce qui rapproche encore cette espèce de certains Didemniens ; enfin il n'y a pas de languette anale ce qui provient sans doute de la forme allongée des cœnobiums et de l'éloignement où les animalcules se trouvent des cloaques communs.

Cette espèce est excessivement abondante sur les zostères qu'elle fait souvent plier sous le poids de ses cormus ; on la trouve également dans la zone des sargasses et sous les rochers, mais jamais les cormus ne dépassent le volume de l'extrémité du petit doigt. (Voy. Pl. XXVI, fig. 5.)

La ponte cesse à la fin de juin.

Sub-genus *Amaroucium*. M. Edw. 1.

Cormus peu ou point pédiculé, orifice branchial à 6 dents ; cœnobiums composés irréguliers. Estomac cannelé. Ovaire permanent.

18. *Amaroucium Nordmanni*. M. Edw.

Cette espèce a été bien décrite par le Prof. Edwards (lc. p. 73). Les rayons de l'orifice buccal sont toutefois un peu plus aigus que ne l'indiquent la description et la figure données par ce zoologiste (Pl. 1, fig. 5 a). C'est là un fait peu important à rectifier ; il n'en est pas de même du suivant qui constitue une grave erreur anatomique à moins que M. Edwards n'ait involontairement représenté une monstruosité. L'individu de l'*A Nordmanni* figuré Pl. 3 f. 3 est vu du côté droit ; l'intestin devrait donc se trouver au-dessous et l'estomac au premier plan. C'est le contraire qui est indiqué et rien ne signale un cas tératologique. J'insiste sur cette particularité parce-

(1) Le mot *Amaroucium* (de ἀμάρα égout) est fort bien choisi ; pourquoi Kolliker veut-il le remplacer par *Amauroucium* (de ἀμαυρός, obscur) ? Une maison pourvue d'égouts n'en est pas pour cela plus sombre. Un changement plus rationnel eut été d'écrire *Amarœcium*.

que elle est, je crois, caractéristique du genre *Aplidium* et permet de séparer nettement ce genre des *Polyclinum* ainsi que nous le verrons plus loin.

L'*Amaroucium Nordmanni* n'est pas ou n'est plus si rare à Roscoff que l'on pourrait être porté à le croire par la lecture du Mémoire précité. Cette espèce est même commune sous les zostères, à la limite des prairies, dans la région où abondent les Oscabrions. Les pierres situées à l'est des rochers des Bourguignons (Ar Bourguignougnou) et l'espace compris entre ces rochers et l'île verte (Enez glen) sont les meilleures localités pour étudier cette espèce.

L'*A. Nordmanni* pond jusqu'à la fin de septembre.

19. *Amaroucium densum*. (n. sp.).

Cormus dimorphe : (ovoïde brièvement pédiculé ou sessile lichénoïde), d'un jaune transparent verdâtre. Cœnobiums peu nombreux, composés, irréguliers, à cloaques communs largement ouverts et bordés d'une limbe très-sensible, animaux plus grands que ceux de l'*A. zostericola*, généralement jaunâtres mais parfois aussi blanchâtres. Dans ce dernier cas on les distinguera de l'espèce précitée par le nombre plus élevé des rangées de fentes branchiales (12 environ), la taille plus grande d'un tiers à peu près, l'ovaire bien développé, les dents de l'orifice branchial qui sont très-aiguës et non mousses et enfin la présence d'une languette anale très-longue mais simple, ce qui ne permet pas de confondre cette espèce avec l'*Amaroucium albicans* M. Edw. dont la languette anale présente constamment trois divisions lobulaires.

Var.  $\alpha$ . *A. densum*. Cormus ovoïde, aplati, brièvement pédiculé assez gros (volume d'un œuf de pigeon, d'un œuf de poule et même plus) animaux d'un jaune de cire pellucide et verdâtre. Cette variété est commune sous les zostères.

Var.  $\beta$ . *A. pallens*. Diffère de la précédente par la teinte blanchâtre des animalcules : c'est un bel exemple d'*albinisme* chez les animaux inférieurs. Assez rare : avec la précédente.

Var.  $\gamma$ . *A. rupestre*. Cormus aplati lichénoïde, sessile, souvent très-grand, à contours irrégulièrement sinueux ; très-commun sous les rochers de la zone des laminaires et surtout vers le Rocher du Loup, dans la baie de Santec, à l'île de Batz et à Tisaoson (1).

(1) L'île de Batz (Enez Vas) et l'île de Tisaoson, (en Français : la maison des

Nous avons figuré cette espèce Var.  $\alpha$ . (Pl. XXVI, fig. 1) et la forme qu'elle prend à l'approche de l'hiver pour passer la mauvaise saison (Pl. XXVIII, fig. 6.)

Sub-genus *Fragarium* (n. g.).

Cormus en forme de corbeille de fleurs, à cœnobiums composés peu nombreux ; ouverture cloacale large, entourée d'un limbe très-sensible, dentelé. Orifice branchial à dents bien développées en nombre variable de 6 à 12 (le plus souvent on compte 8 rayons) : filets tentaculaires très nets au nombre de 12, 6 grands et 6 petits alternant régulièrement entre eux (Pl. XXVIII, fig. 5.); ovaire très long, légèrement pédiculé.

20. *Fragarium elegans*. (n. sp.).

Caractères du sous-genre. Cormus d'un beau rose vif : la couleur est due à la pigmentation de la partie branchiale des animalcules : le nombre des rangées de fentes est de 11 à 12; les dents de l'orifice buccal sont blanches à leur extrémité et le pourtour de l'orifice présente en outre un cercle de gros points blancs légèrement reliés entre eux. Les tentacules internes ou filets tentaculaires sont aussi nets que chez l'*A. Nordmanni* et offrent identiquement la même disposition, l'ovaire et le testicule sont très développés et visibles en tout temps : les œufs mûrs sont d'un beau gris ardoisé. (Ils sont bruns chez toutes les autres espèces de Polycliniens dont j'ai pu suivre la reproduction.)

Cette belle espèce n'est pas rare à Roscoff sous les zostères et sous les rochers de l'île de Batz où elle forme des cormus gros comme le poing, en tout semblables d'ailleurs à ceux qui vivent sous les herbes marines.

Cette espèce aurait certainement attiré l'attention d'un observateur aussi sagace que le P<sup>r</sup> Edwards si elle eut été naguère aussi abondante à Roscoff qu'elle l'est aujourd'hui. Peut-être cependant le savant zoologiste a-t-il confondu notre *Fragarium elegans* avec l'*A. Nordmanni*. En effet ces deux types se ressemblent beaucoup à première vue : mais on les distinguera aisément à la teinte, rose jaunâtre chez

Anglais, de *ti* maison Saoson des Saxons), forment devant l'ancien port de Roscoff une barrière granitique derrière laquelle se trouve un canal abrité du côté du nord et d'une extrême richesse zoologique. Voy. ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXP. fasc. I, notes et revues, *Description de la plage de Roscoff*.

l'*A. Nordmanni*, rose pur chez le *F. elegans*, au nombre des rayons de l'orifice branchial, à la forme du cormus qui chez notre espèce n'est jamais aplati comme cela arrive souvent chez l'*A. Nordmanni*, enfin à la couleur des œufs et au léger rétrécissement de la partie supérieure de l'ovaire qui existe seulement chez le *Fragarium*.

Le *Fragarium elegans* était déjà chargé d'œufs vers la fin de juin à mon arrivée à Roscoff : il pondait encore à la fin de septembre. Cette espèce est représentée Pl. XXVIII, fig. 4 et 5.

Sub-genus *Circinalium*. (n. g.).

Cormus polymorphe à cœnobiums nuls ou simples ; orifice branchial à huit dents ; ovaire très-long ; concrescence fréquente entre blastozoïtes d'un même cormus ou entre blastozoïtes et oozoïtes ou entre oozoïtes.

21. *Circinalium concrescens*. (n. sp.).

Caractères du genre : animaux colorés en jaune orangé plus ou moins vif suivant leur âge : les vieux individus fortement colorés présentent au pourtour de l'orifice branchial un pigment blanc assez abondant et sur le cercle branchial supérieur des points oculiformes en tout semblables à ceux décrits par le P<sup>r</sup> Edwards chez le *Morchellium Argus* ; ovaire divisé en deux par une cloison dont les bords sont colorés en rouge vif. Testicules à follicules nombreux débouchant dans un canal déférent qui monte le long de l'estomac et vient se terminer au milieu du cloaque Embryon présentant au lieu de tubes gemmifères rudimentaires une série de points séparés de la masse du corps longtemps avant l'éclosion. (Voy. Pl. XXIII, fig. 3. B.)

Var. *α. C. simplex*. Oozoïtes ou blastozoïtes isolés ; ce dernier cas est fréquent ; l'ovaire à cause de sa longueur forme souvent un long filament horizontal rampant sur les zostères et d'où s'élèvent des blastozoïtes verticaux trop éloignés de l'individu progéniteur pour entrer en concrescence avec lui. Ces individus isolés diffèrent de ceux que l'on peut extraire des cormus par la forme de l'ouverture anale. Au lieu d'être simple et pourvue d'une languette cette ouverture est munie de six dents dont trois inférieures petites ou rudimentaires et trois supérieures plus grandes : la dent médiane supérieure est surtout bien développée. (Voy. Pl. XXV, fig. 2.) Cette variété se



trouve sur les débris de zostères, dans les prairies ; elle est rare et échappe facilement aux recherches par sa petite taille et sa transparence, les individus ainsi isolés n'étant jamais si colorés que ceux qui composent les cormus.

Var.  $\beta$ . *C. concrescens*. Quand des animalcules d'origine quelconque (oozoïtes ou blastozoïtes, homocormiens ou hétérocormiens) se trouvent ainsi produits isolément, mais assez rapprochés les uns des autres, ils entrent en concrescence et se soudent par la face dorsale et le pourtour inférieur de l'orifice cloacal, les dents supérieures de cet orifice restant seules libres et la médiane se développant beaucoup plus que dans la variété précédente. On a ainsi de petits cormus formés d'un seul cœnobium qui rappellent tout à fait le *Synoicum turgens* de Savigny. (Voy. Pl. XXV, fig. 3 et 4.)

Var.  $\gamma$ . *C. democraticum*. Enfin si la concrescence s'opère sur des individus plus jeunes et plus voisins, la soudure est plus complète les dents supérieures de l'orifice anal forment un limbe au pourtour de la cavité centrale. Quelquefois les dents médianes fortement développées en languette font saillie sur le bord de ce limbe : quelquefois aussi l'orifice cloacal commun est parfaitement arrondi. (Voy. Pl. XXV, fig. 5.)

Toutes ces variétés se trouvent dans les endroits où l'agitation de l'eau et la fragilité des supports livrés à cette agitation empêchent la formation régulière de cœnobiums assez voisins pour se réunir entre eux et former un cormus commun. Sous les rochers, les conditions de calme et de stabilité nécessaires à cette formation se trouvent réalisées et l'on a alors une variété nouvelle très différente de celles que nous venons de décrire :

Var.  $\delta$ . *C. federatum*. Cormus aplati très brièvement pédiculé, largement étalé à la face inférieure des rochers : cœnobiums simples, très nombreux. Animaux généralement plus colorés que dans les variétés précédentes et plus souvent ornés de points oculiformes.

Les ovaires des individus placés à la périphérie du cormus se replient à la base et rampent à la surface de la pierre sous forme de stolons. Sur ces stolons naissent des blastozoïtes verticaux, fondateurs de nouveaux cœnobiums.

Le *Circinalium concrescens* cesse de pondre vers la fin du mois d'août ; il devient rare sous les zostères dès le 15 septembre, rare même sous les rochers au commencement d'octobre. J'ignore s'il hiverne à la façon des *Amaroucium densum*, *Nordmanni*, *Argus*, etc.

Sub-genus *Morchellium* (n. g.).

Cormus longuement pédiculé, présentant la forme d'une morille (*Morchella*); cœnobiums composés peu nombreux; (le plus souvent il n'y a qu'un seul cœnobium dans le cormus). Estomac aréolé, ovaire très long, sessile.

22. *Morchellium Argus*, M. Edw.

Voy. M. Edwards, l. c. p. 74.

Cette espèce est excessivement commune à Roscoff parmi les zostères, sous les rochers etc. Nous n'avons rien à ajouter à ce que nous en avons dit à propos de l'habitat, de l'hivernage, de la scissiparité etc.

Genus POLYCLINUM. Savigny, 1815.

Pour Savigny ce genre était caractérisé par ses cœnobiums simples à cavités centrales, la languette anale très développée et concourant à former le bord saillant de la cavité des systèmes (on sait que Savigny n'avait pas reconnu cette disposition chez les autres Polycliniens); enfin l'illustre zoologiste signale encore la division du corps des animalcules en trois parties séparées les unes des autres par de minces pédicules.

Ce dernier caractère est le seul qu'ait conservé le Professeur Edwards et certainement il a bien une grande valeur pratique. Mais nous avons vu que certains *Aplidium* notamment le *Fragarium elegans* ont déjà l'ovaire relié au reste du corps par un pédicule assez mince. Le *Sidnyum* de Savigny qui paraît appartenir au même groupe des *Aplidium* a aussi l'ovaire mince comme un fil et pédiculé. Mais cette espèce est mal connue et l'on pourrait peut-être la considérer comme un *Polyclinum*.

Quoiqu'il en soit, il nous semble que ce caractère doit être subordonné à un autre de valeur plus grande et dont il dépend.

Si l'on jette les yeux sur les figures des Pl. XVIII et XIX du Mémoire de Savigny, figures qui représentent les animalcules des *Polyclinum*, on est frappé de voir que chez tous ces animaux l'intestin présente une disposition inverse de celle que nous avons indiquée

chez les *Aplidium* c'est-à-dire que l'animal étant vu du côté droit l'estomac est caché par l'intestin. Le même renversement existe aussi chez l'espèce représentée par le Professeur Edwards (Pl. 3, fig. 4 b.) et qu'il a nommée *Polyclinum aurantium*. Enfin j'ai aussi observé cette disposition chez une espèce nouvelle qui par tous ses caractères (languette anale, dents de l'orifice branchial, ovaire) se rapproche beaucoup de celles décrites par Savigny.

Si un animalcule de *Polyclinum* étant placé du côté droit, on suppose que l'on saisisse l'extrémité inférieure de l'anse intestinale et qu'on lui fasse décrire un arc de cercle de droite à gauche on ramène les choses à l'état où elles sont chez les *Aplidium* et l'ovaire n'étant plus comprimé à sa partie supérieure par la torsion de l'intestin il n'y a plus de raison pour qu'il soit pédiculé.

Le *Polyclinum aurantium* du Professeur Edwards nous paraît devoir former un sous-genre distinct. Il est aux *Polyclinum* proprement dits ce que les *Amaroucium* sont au *Circinalium*. Enfin si le *Sidnyum*, de Savigny doit faire partie de ce groupe il y formerait un terme parallèle aux *Morchellium*.

## Sub-genus.

G. POLY- CLINUM.	{	Estomac cannelé	} Cœnobiums simples. Cœnobiums composés.	<i>Polyclinum.</i>	<i>Circinalium.</i>
				<i>Aurantium.</i>	<i>Amaroucium.</i>
		Estomac aréolé	Cœnob. composés.	<i>Sidnyum.</i>	<i>Morchellium.</i>

Nous caractériserons le genre *Polyclinum* (*sensu latiori*) de la façon suivante :

Cormus de forme variable, parfois vilieux, agglutinant; cœnobiums en nombre indéterminé simples ou composés, irréguliers ou antimériques. Animaux très difficiles à extraire de la masse commune. Tube digestif ayant subi une torsion qui lui donne une disposition inverse de celle qu'il affecte chez les *Aplidium*. Ouverture branchiale à six dents aigues terminant un tube légèrement infundibuliforme. Estomac simple sans plis ni aréoles (excepté chez les *Sydnum*) (1). Ouverture cloacale très large à contours parfaitement arrondis, très nets, parfois même marginée : languette fort développée et paraissant formée par la réunion de plusieurs dents supérieures. Ovaire pédiculé et rejeté sur le côté par suite de la disposition du tube digestif.

L'aspect infundibuliforme du tube branchial, la position semi-laté-

(1) L'estomac aréolé du *Sydnum* est une des nombreuses particularités qui me portent à rapprocher ces animaux des *Aplidium* plutôt que des *Polyclinum*.

rale de l'ovaire, l'absence de cannelures ou d'aréoles à l'estomac rapprochent les *Polyclinum* d'un groupe inférieur, celui des *Didemnum*.

Sub-genus *Polyclinum*. Sav.

Ce sous-genre correspond exactement au genre *Polyclinum* tel que l'entendait Savigny (1); il comprend toutes les espèces à cœnobiums simples plus ou moins nombreux formés d'animaux inégalement éloignés de la cavité centrale.

23. *Polyclinum sabulosum*. (n. sp.).

Cormus petit, subglobuleux, agglutinant les grains de sable au moyen de villosités de la tunique commune analogues à celles des *Ascidies* simples du groupe des *Molgulidées*. Cœnobiums simples, peu nombreux, formés d'individus incolores ou légèrement jaunâtres. Après la fécondation, les œufs de cette espèce ne demeurent pas dans le cloaque comme ceux des *Aplidium*; ils séjournent dans une chambre d'incubation latérale où ils se disposent en cercles concentriques.

Le têtard présente deux tubes gemmifères ramifiés, très-développés, qui naissent l'un à la partie antérieure et inférieure, l'autre à la partie postérieure et inférieure du corps de l'embryon. (Voyez Pl. XXIII, fig. 4.) On trouve encore des cormus chargés d'embryons dans les premiers jours du mois d'octobre.

Le *Polyclinum sabulosum* se rencontre sur les Sargasses avec lesquelles il remonte un peu dans la zone des zostères en suivant les ruisseaux dont nous avons parlé. C'est surtout à la base des vieilles touffes qu'il faut le chercher, et cette recherche demande une certaine attention, car on le confond aisément avec les petits blocs de sable et aussi avec une *Ascidie* simple du groupe des *Molgules*, la *Lithonephrya decipiens* qui présente la même taille et le même revêtement.

Nous avons donné une figure de cette intéressante espèce de *Polyclinum*. (Pl. XXVI, fig. 2.)

(1) Il est possible toutefois qu'un certain nombre des espèces de Savigny présentent des cœnobiums composés, mais l'auteur ne le mentionne pas dans sa caractéristique.

## Section III. — RETICULATÆ.

Cormus aplati, lichénoïde, s'accroissant surtout par bourgeonnement pylorique. Cloaques communs peu nombreux. Ouvertures branchiales à 6 dents souvent émoussées, parfois nulles. Animalcules formés de deux masses réunies par une portion plus étroite. Sac branchial n'offrant ordinairement qu'un petit nombre de rangées de fentes (le plus souvent quatre rangées.) Estomac simple, volumineux, sans plis ni cannelures. Cœur latéral ou inféro-latéral; ovaire latéral sessile. Œufs très-volumineux, souvent plus gros que la branchie de l'animal progéniteur, arrivant un à un et successivement à maturité. Blastogenèse embryonnaire, parfois très-active.

## Tribus I. — DIDEMNIDÆ.

Cormus assez épais. Cloaques communs sans cône ni limbe. Tunique commune remplie de spicules calcaires. Animalcules difficiles à extraire, à tube branchial épais, terminé par 6 dents, parfois très-aiguës, rarement nulles ou rudimentaires. Ouvertures cloacales s'ouvrant librement dans les cavités communes. Tubes pyloriques gemmifères, terminés par des renflements reniformes ou sphéroïdaux. Embryons pourvus à leur partie antérieure d'un cercle de huit stolons gemmifères qui entourent les papilles adhésives.

Voici encore un petit chaos dans lequel il n'est pas facile de se reconnaître à cause de l'insuffisance des caractéristiques données par les auteurs.

Savigny, qui créa le genre *Didemnum* lui assigne ces caractères : « Corps commun sessile, *fungueux, coriace*, polymorphe composé de plusieurs systèmes très-pressés qui n'ont ni cavité centrale ni circonscriptions apparentes. Animaux disposés sur un seul rang autour de leur centre ou de leur axe commun. Orifice branchial divisé en six rayons égaux : l'anal, point distinct. »

Il plaçait à côté de ce genre le genre *Eucelium* qu'il distinguait du précédent par l'absence de rayons à l'orifice branchial.

Dans la description qu'il donne des types de ces deux genres, le *Didemnum candidum* et l'*Eucelium hospitium* Savigny ajoute: « J'ai

voulu savoir à quoi tenait la couleur opaque et laiteuse de cette espèce et de la précédente, et, après en avoir placé quelques fragments sous une lentille, j'y ai découvert une multitude d'atomes lenticulaires tout hérissés d'épines et comme radiés. Ces molécules calcaires ne sont pas des corps étrangers à la substance des Polypiers comme on pourrait le croire et comme le sont, en effet, les graviers qu'on rencontre quelquefois ailleurs (1). »

A ces caractères importants de la consistance coriace du cormus et de la présence des spicules dans ces deux genres, nous pouvons reconnaître sûrement quel groupe d'Ascidies composées Savigny avait en vue quand il créa ces divisions.

Il y a plus : la planche XX des *Mémoires sur les animaux sans vertèbres* nous permet de distinguer nettement les *Didemnum* des *Eucælium*. Les premiers ont le limbe de l'orifice branchial bien développé infundibuliforme, le manteau ne laisse pas voir les fentes branchiales; enfin et surtout, le tube cloacal au lieu de s'ouvrir comme à l'habitude vers le haut de la branchie, débouche à la partie inférieure de l'appareil respiratoire; ce caractère est même généralement plus accentué que chez l'espèce étudiée par Savigny. Mais la fig. 12 de la planche XX ne laisse aucun doute sur son existence chez le *Didemnum candidum*.

Les *Eucælium* ont l'orifice branchial dépourvu de dents ou à dents très-obtuses. On peut, par transparence, compter les rangées de fentes de la branchie; l'orifice cloacal est situé, comme chez les autres Ascidies composées; enfin l'intestin présente un renflement médian outre l'estomac et le renflement postérieur qui existe chez toutes les Synascidiés.

C'est donc tout à fait à tort que Lamarck veut réunir les *Didemnum* aux *Eucælium*, et que Dujardin approuve cette réunion. Le tube digestif seul, par sa disposition et celle de ses ouvertures, fournit un caractère générique suffisant chez des animaux à variations anatomiques aussi peu étendues que les Ascidies composées de cette tribu.

On s'étonnera sans doute de ce que, dans cette discussion, je n'aie nullement tenu compte d'un caractère très-important, le plus important peut-être de ceux signalés par Savigny : je veux parler de l'absence d'une cavité commune ou d'un cloaque commun. Mais je répéterai ici ce que j'ai déjà dit précédemment. L'existence de ces cloaques

(1) Voy. SAVIGNY, *loc. cit.*, p. 16.

communs est très-difficile à constater chez les animaux conservés dans l'alcool, surtout quand les cœnobiums n'affectent pas une disposition régulière et symétrique qui indique la présence d'une cavité centrale. Même à l'état vivant, il est assez difficile d'apercevoir les cavités communes des *Didemnum* et des *Eucœlium* parce que le test de ces animaux étant dur et coriace, les ouvertures des cavités sont de simples fentes sans rebords membraneux. Dans la liqueur, il devient complètement impossible de les retrouver. D'ailleurs, elles sont assez rares et l'on n'en compte guère plus de deux ou trois sur chaque cormus.

De cette remarque, je conclus que si le Prof. Edwards avait rencontré un vrai *Didemnum* ou un *Eucœlium*, il en aurait fait un *Leptoclinum*, ou plutôt il eût créé, pour ce type, un genre nouveau distinct des *Leptoclinum* par l'épaisseur plus considérable des masses communes. En effet ce zoologiste divise les Didemniens comme les Polycliniens en *Didemniens bistellés* et *Didemniens unistellés*. Ces derniers renferment le genre *Didemnum* (1) caractérisé par l'absence de cloaques communs. Mais je montrerai que l'espèce unique de ce genre que M. Milne Edwards prétend avoir observée appartient en réalité au groupe des Diplosomiens. D'ailleurs cette espèce n'offre même pas le caractère que lui prête son auteur. Les Diplosomiens ont, en effet, des cloaques communs ; mais une fois le cormus hors de l'eau, ces ouvertures deviennent souvent invisibles par un motif tout contraire à celui qui nous cache les cavités communes des Didemniens. La tunique commune des Diplosomiens est une membrane mince qui se relève en troncs de cônes pour former les orifices d'expulsion, mais qui s'abaisse et ne forme plus qu'une masse amorphe quand on l'a retirée du liquide où elle est plongée.

L'absence de spicules chez le *Didemnum gelatinosum* et les figures de la Pl. 7 du Mémoire du Prof. Edwards ne laissent aucun doute sur la place que doit occuper cette espèce dans un groupe bien différent des Didemniens.

Au reste de semblables confusions ont été certainement commises par d'autres zoologistes : Delle Chiaje change le nom de *Didemnum* en *Didermum* (δὲς deux et δέρμα peau) et cette seule modification me

(1) J'ai écrit partout *Didemnum* comme Savigny et Milne Edwards et non *Didemnum* comme le font les allemands ; *Didemnum* vient de διδυμνος pour διδυμος et indique la division en deux masses du corps de l'animalcule. J'ai cru devoir aussi conserver le mot *Eucœlium* de Savigny que Delle Chiaje remplace par celui de *Encœlium*.

fait supposer qu'il admet dans ce genre des espèces qui n'en doivent point faire partie.

Il en est de même de Kœlliker et Lœwig qui sous le nom de *Didemnum* désignent très-probablement un certain nombre de Diplosomiens. La même erreur existe sans doute pour plusieurs des espèces étudiées par Ganin et notamment pour celle qu'il identifie avec le *Didemnum gelatinosum* M Edw.

Genus DIDEMNUM. Savigny, 1815.

Cormus sessile, fongueux, coriace, rempli de spicules calcaires, formé de plusieurs cœnobiums composés irréguliers; ouvertures des cloaques communs peu apparentes, en forme de fentes longues et étroites, sans limbe membraneux. Animaux petits: orifice branchial à 6 rayons terminant un tube épais plus ou moins hexaédrique: orifice anal circulaire terminant un tube court situé à la base de la branchie et débouchant dans les cavités des cœnobiums. Manteau épais, ne laissant pas apercevoir les fentes branchiales qui sont peu nombreuses (généralement quatre rangées); tube digestif formant une masse globuleuse, pédiculée, aussi grosse que la branchie. Ovaire unique, sessile et latéral; un seul œuf mûr à la fois, aussi volumineux que la masse intestinale.

Le caractère essentiel est la disposition du tube anal. Comme on le voit, il n'y a pas à proprement parler d'appareil de sensibilité commune à tous les animaux et cela se comprend aisément: à cause de la grande longueur et de l'irrégularité des cœnobiums beaucoup d'animaux se trouvent très éloignés des cloaques; de plus la nature coriace et l'incrustation du cormus ne permettent pas aux ouvertures de se dilater et de se contracter comme chez les *Botryllus*.

C'est un fait assurément très-curieux de voir le même but atteint chez des animaux aussi voisins par des moyens si différents. Tandis que les Diplosomiens sont bourrés de parasites à cause de la flexibilité de leur tunique et de l'insensibilité des ouvertures cloacales communes, les Didemniens et les Botrylles échappent en partie à cette cause de destruction. Mais la protection que ces derniers doivent à leurs limbes cloacaux si bien innervés, les Didemniens l'obtiennent par une consolidation de leur enveloppe commune et un rétrécissement des ouvertures d'expulsion.

Les diverses espèces du genre *Didemnum* se ressemblent beaucoup



au point de vue anatomique mais on peut trouver d'assez bons caractères distinctifs dans la forme des spicules. Il faut avoir soin toutefois d'examiner un grand nombre de ces concrétions, car leur aspect varie même chez une espèce donnée et l'on peut dans une observation rapide tomber précisément sur des formes non habituelles à l'espèce que l'on étudie.

24. *Didemnum niveum*. (n. sp.).

Voy. pl. XXVIII, fig. 2, 7, et pl. XXII, fig. 1 et 15.

Cormus formant de petites masses allongées munies d'une ou deux ouvertures cloacales. Surface légèrement mamelonnée, d'un gris bleuâtre autour des orifices, blanche partout ailleurs (la couleur blanche est due aux spicules.) Animaux assez grands : limbe de l'ouverture buccale en forme de pyramide hexagonale renversée; tube anal court et cylindrique; la partie de l'intestin qui fait suite à l'estomac est couverte d'un pigment bleuâtre figurant une sorte de réseau; les spicules sont de deux sortes : les uns petits réunis en grand nombre dans de vastes cellules, les autres grands à pointes rhomboédriques très-aigues (Voy. Pl. XXII, fig. 15). Je ne connais ni les œufs ni les glandes génitales de cette espèce dont la ponte doit se faire avant le mois de juillet.

Ce *Didemnum* est voisin des espèces décrites pour Savigny surtout du *Didemnum candidum* du Golfe de Suez : mais il diffère de ce dernier par la couleur des orifices qui ne sont pas jaunes et par le pédicule de la branchie qui est beaucoup plus court.

Le *Didemnum niveum* n'est pas rare à Roscoff dans la zone des laminaires, sur les plantes qui habitent cette zone et particulièrement sur les Sargasses. Je ne l'ai jamais rencontré sous les pierres ou sous les rochers.

25. *Didemnum cereum*. (n. sp.).

Voy. Pl. XXVIII, fig. 1 et Pl. XXII, fig. 2, 3 et 6.

Cormus très long (5 à 8 cent), étroit, à cloaques communs peu nombreux, d'un beau jaune orangé; spicules également repartis dans la masse et ne formant pas de cercles ou d'ellipses autour des orifices buccaux comme cela a lieu chez le précédent et chez les espèces de de Savigny. Surface complètement lisse, non mamelonnée. Animaux

petits : ouverture branchiale munie de six dents aiguës et terminant un tube hexaédrique très épais laissant en son centre une lumière fort étroite. Intestin non pigmenté, mais glandulaire à sa partie médiane. Tubes gemmifères terminés par des renflements réniformes ; spicules de formes assez variables, le plus généralement sphéroïdaux réguliers à pointes mousses (Voy. Pl. XXII, fig. 6 a, b.)

A l'approche de l'hiver ces spicules deviennent beaucoup plus abondants et le cormus prend l'aspect représenté Pl. XXVIII, fig. 1 A.

Ce beau *Didemnum* est fort commun à Roscoff mais très localisé. Il faut le chercher derrière les Bourguignons et surtout à gauche du port dans les endroits où les prairies de zostères sont parcourues par des courants rapides.

Je n'ai jamais rencontré cette espèce sous les pierres ou sur d'autres plantes que les zostères qui en sont parfois incrustées sur toute leur longueur. Quand la modification A commence à se produire ce sont les cormus situés à l'extrémité libre des tiges et plus exposés à l'air et au froid qui sont les premiers affectés.

26. *Didemnum sargassicola*. (n. sp.).

Voy. Pl. XXVIII, fig. β. γ. δ. ε. ζ. et Pl. XXII, fig. 7 et 10.

Cormus plus petit que dans l'espèce précédente. Animaux pouvant à peine se distinguer de ceux du *D. cereum* par leur intestin pigmenté. A part cette différence et les dimensions plus petites du cormus on n'a d'autres caractères pour distinguer ces deux espèces que la coloration, constante chez le *D. cereum*, variable chez le *D. sargassicola*, la forme des spicules et l'habitat.

Var. α. *D. sargassicola* (Pl. XXVIII, fig. 2 B et Pl. XXII, fig. 7). D'une couleur jaune pellucide tirant parfois sur le fauve ; spicules formés en général d'un noyau sphéroïdal d'où partent des faisceaux de cristaux très-aigus. Ces concrétions sont d'ailleurs très sujettes à varier dans cette espèce.

Var. β. *D. saccharinum* (Pl. XXVIII, fig. 2 ε). D'une couleur ambrée (sucre d'orge) pellucide : c'est, je crois, une variété automnale.

Var. γ. *D. hyemale* (Pl. XXVIII : fig. 2 γ). D'un bleu cendré assez foncé. Cette variété apparaît avec les premiers froids : elle est dûe à des modifications de la matière pigmentaire (voy. Pl. XXII, fig. 7 ε).

Var. δ. *D. mixtum* (Pl. XXVII, fig. 2. δ). Cormus présentant les deux

variétés précédentes réunies c'est évidemment une forme passagère, une variété transitoire.

Var.  $\epsilon$ . *D. griseum* (Pl. XXVIII, fig. 2  $\zeta$ ) d'un jaune grisâtre très transparent. Les spicules de cette variété diffèrent notablement de ceux des précédentes (voy. Pl. XXII, fig. 10) mais on trouve chez ces dernières une multitude de formes passages qui ne permettent pas de faire du *D. griseum* un type spécifique distinct.

Toutes ces variétés se trouvent exclusivement sur les sargasses et et quelques autres fucus de la même zone, jamais sous les pierres ou les rochers. La branche représentée Pl. XXVIII, fig. 2 est l'exacte reproduction de la nature et ne donne encore qu'une bien faible idée de la richesse des touffes de fucus que l'on rencontre à Roscoff.

Genus *EUCCELIIUM*, Savigny, 1815. (mutat. lim.).

Le genre *Eucelium* tel que nous l'entendons ne peut plus être caractérisé comme il l'était pour Savigny par l'absence de dents à l'orifice branchial et la disposition des animaux sur un seul rang autour d'un centre commun.

Pour nous les *Eucelium* diffèrent des *Didemnum* par la transparence du manteau qui permet de distinguer les fentes branchiales, les dents de l'orifice buccal plus obtuses et souvent rudimentaires enfin et surtout par la disposition du tube digestif. L'anus est supérieur, l'ouverture clocale ne termine pas un tube long comme celui des *Didemnum* : l'intestin présente un renflement médian.

Les *Eucelium* diffèrent des *Leptoclinum* par l'épaisseur de la tunique commune, la présence du renflement médian de l'intestin, la forme des cloaques communs qui sont disposés en fentes longitudinales comme chez les *Didemnum* et jamais largement ouverts comme chez un grand nombre de *Leptoclinum*.

27. *Eucelium parasiticum*. (n. sp.).

Voy. Pl. XXII, fig. 4 et 14.

Cormus en général peu étendu, d'un blanc jaunâtre, à surface légèrement mamelonnée. Animaux très petits, orifice branchial à 6 dents émoussées; branchie à quatre rangée de fentes, tubes gemmifères à sommités sphéroïdales; spicules réguliers formés de gros rhomboèdres et de cristaux aciculaires entremêlés.

Cette espèce diffère de l'*Eucælium hospitolum* de Savigny par le nombre moins considérable de ses rangées de fentes branchiales, ses orifices incolores et non rougeâtres, sa tunique commune peu extensible et fortement incrustée.

L'*Eucælium parasiticum* est assez commun parmi les Zostères sur les débris végétaux et souvent aussi sur les pédicules du *Morchellium Argus*.

Genus LEPTOCLINUM. M. Edwards, 1841.

Le Prof. M. Edwards expose ainsi les raisons qui l'ont porté à créer ce genre nouveau : « La plupart des espèces de Didemniens que j'ai rencontrées sur les côtes de la Manche offrent bien comme le *D. gelatinosum* la conformation générale propre au genre Didemne de M. Savigny (1) mais s'en distinguent ainsi que du genre Eucælie par un caractère que j'ai déjà signalé chez certains Polycliniens : l'orifice anal au lieu de s'ouvrir isolément à la surface externe de la masse commune, débouche dans des cloaques communs plus ou moins rameux de la même manière que chez les Amarouques. Or les Didemniens qui offrent ce mode de conformation ne peuvent évidemment prendre place dans aucune division établie. »

Nous avons vu que tous les Didemniens de Savigny offrent ce mode de conformation ; par conséquent ce n'est pas là ce qui devait motiver la création du genre *Leptoclinum* ; mais la particularité qui a inspiré ce nom, la minceur de la masse commune, jointe à d'autres caractères assez peu importants, il faut le dire, peut légitimer cette création. Cependant je ne serai pas étonné qu'une connaissance plus approfondie du genre *Eucælium* nous amenât à considérer les *Leptoclinum* comme un simple sous-genre de la coupe générique créée par Savigny.

28. *Leptoclinum maculosum*. M. Edw.

Voy. Milne Edwards, l. c., p. 81.

Très commun à Roscoff surtout dans la zone des Sargasses et des Laminaires. Nous représentons (Pl. XXII, fig. 11) les spicules de cette espèce. Ils ressemblent beaucoup à ceux de *L. fulgidum* mais les

(1) Nous avons vu que le *Didemnum gelatinosum* n'offre nullement cette conformation.

cristaux qui les forment sont plus nombreux et moins régulièrement agencés.

29. *Leptoclinum asperum*. M. Edw.

Voy. M. Edwards, l. c., p. 82.

Très commun avec le précédent.

Var.  $\alpha$ . *L. asperum*. Cormus d'un blanc pur.

Var.  $\epsilon$ . *L. aurantium*. D'un orangé pâle; sur les tiges des *Laminaria digitata*, *flexicaulis*, etc.; rare.

30. *Leptoclinum fulgidum*. M. Edw.

Voy. M. Edwards, l. c., p. 83.

Se trouve surtout à la limite inférieure de la zone des Sargasses et même dans la zone des zostères. On le rencontre sous les pierres et très-rarement sur les végétaux contrairement à ce qui a lieu pour les espèces précédentes.

Les spicules sont très-élégants et très-réguliers (Voy. Pl. XXII, fig. 16). Ce sont les seuls spicules d'Ascidies qui aient été figurés jusqu'à ce jour (Voy. M. Edwards, l. c., Pl. 8 fig. 2 *b*.)

31. *Leptoclinum durum*. M. Edw.

Voy. M. Edwards, l. c., p. 82, pl. VIII, fig. 4.

Commun avec les précédents.

32. *Leptoclinum perforatum*. (n. sp.).

Voy. Pl. XXVI, fig. 4.

Cormus en apparence un peu plus épais que chez les précédents, d'un gris jaunâtre très-clair sur lequel les ouvertures buccales sont nettement dessinées sous forme de petits ronds noirs sans dents. Animaux à intestin inférieur à la branchie comme chez le *L. maculosum* et le *L. Lacazii*.

Les spicules de cette espèce sont tout à fait caractéristiques (Voy. Pl. XXII, fig. 8); on pourrait les appeler des spicules *stabelleés*. Ils

sont constitués par des cristaux réunis en petits éventails dont les pointes s'unissent au centre de la concrétion.

Le *Leptoclinum perforatum* est assez commun dans la zone des zostères, sous les pierres ou à la surface des débris végétaux, des éponges, etc,

32. *Leptoclinum Lacazii*. (n. sp.).

Voy. Pl. XXVI fig. 3 et Pl. XXII, fig. 12.

Cormus épais d'un aspect velouté, d'un beau rouge cramoisi, couvrant de larges surfaces, à la face inférieure des pierres. Animaux plus grands que dans les espèces précédentes. Intestin inférieur à la branchie. Ouverture buccale pourvue de dents très-émoussées, presque nulles. Spicules grands, irréguliers, formés de cristaux rhomboédriques inégaux dont la surface est comme striée.

Cette brillante espèce se distingue au premier coup d'œil du *Leptoclinum fulgidum* M. Edw. qui d'ailleurs n'habite pas la même zone. La tunique commune est trois fois plus épaisse et rappelle celle des *Didemnum* ou des *Eucalimn*. La couleur rouge est beaucoup plus éclatante et non mélangée de jaune : j'ai rencontré un cormus qui recouvrait de jeunes laminaires et les avait transformées en de vraies boucles d'oreille de corail. Cette belle couleur se conserve assez bien dans la liqueur d'Owen. Dans l'alcool elle disparaît beaucoup plus rapidement que le rouge saturne du *Leptoclinum fulgidum*. Elle se maintient mieux dans la glycérine mais les cormus sont déformés par ce liquide.

Je n'ai pu récolter que trois ou quatre échantillons de ce *Leptoclinum* pendant les basses eaux des grandes marées de l'équinoxe sous des pierres qui ne restent à découvert que pendant quelques instants. Je voulais dédier à mon excellent Maître l'une de mes plus belles espèces nouvelles de Synascidiés : je voulais aussi donner à ce brillant *Leptoclinum* un nom qui rappelât le Corail dont il a toute la splendeur ; n'ai-je pas atteint du même coup ce double but ?

33. *Leptoclinum gelatinosum*. M. Edw.

Voy. M. Edwards, l. c., p. 83.

Cette espèce dont nous figurons les spicules et l'embryon (Voy. Pl. XXII, fig. 5 et 9) devrait peut-être former un sous-genre distinct. La

tunique commune est molle et gélatineuse ; les spicules sont formés de cristaux aciculaires très fins et très nombreux ; l'intestin est appliqué contre le sac branchial, caractères qui la séparent assez nettement de ses congénères.

Très commun à Roscoff à la limite de la zone des zostères.

Var.  $\alpha$ . *L. gelatinosum*. Cormus d'un fauve pâle, pellucide. Partout sous les pierres.

Var.  $\beta$  *L. mellinum*. Cormus d'un jaune rose ou couleur de miel. Vers les Bourguignons, sous les pierres.

### Tribus II. — DIPLOMIDÆ.

Le premier zoologiste qui ait décrit un peu complètement une Ascidie de cette tribu est Mac Donald (1); mais il regardait le cormus de cette Ascidie comme une simple aggrégation d'individus isolés parce qu'il n'avait pas trouvé de tubes vasculaires dans la tunique commune (2). Depuis l'on a décrit vaguement sous le non de *Didemnum* plusieurs espèces qui doivent évidemment se rapprocher du type étudié par Mac Donald et nommé par lui *Diplosoma Rayneri*; mais l'on a complètement méconnu le groupe si naturel des *Diplosomidæ* que nous caractériserons de la manière suivante :

Cormus de forme variable, constitué par une membrane mince qui n'est autre que la tunique commune et qui forme un grand nombre de petites invaginations dans les quelles sont placés les individus. Ces derniers paraissent ainsi suspendus à la membrane générale et communiquent avec la cavité que recouvre cette membrane par leurs ouvertures anales simples et dépourvues de languettes. Les ouvertures branchiales sont tantôt circulaires sans rayons externes, tantot munies de dents en général peu développées. Cloaques communs peu nombreux largement ouverts à l'extrémité de cones membraneux dont les parois ne renferment pas d'animalcules. Tunique commune dépourvue de spicules mais renfermant des cellules à pigment assez nombreuses, ovoïdes, allongées à granulations blanches ou jaunes

(1) Voy. MACDONALD. Transactions de la Société Linnéenne de Londres, t. XXII, p. 373. 1859.

(2) Cette erreur de Mac Donald provient de ce que la tunique étant très-mince le reticulum vasculaire unissant les animalcules, n'est pas englobé dans cette membrane comme chez les autres Synascidies.

(Voy. Pl. XXIII, fig. 5). Les cellules de la tunique sont très nettes, uniformes et ne constituent jamais de fibres ou de tissu homogène comme celui de la tunique des Ascidiés supérieures (Voy. Pl. XXIII, fig. 8.) Animaux à sac branchial fortement plissé en travers, souvent dépourvu de tube branchial et muni de quatre rangées de fentes respiratoires.

Bourgeonnement pylorique, direct ou stolonial. Oeufs excessivement gros, égalant parfois le volume de tout l'animal. Blastogenèse embryonnaire très active. (Voir pour l'embryon Pl. XXVI, fig. 6.) Mac Donald se demande comment cet œuf peut sortir de l'animal. La réponse est simple : il n'en sort pas. Il ajoute encore : « L'embryon est-il libre et se meut-il comme celui des autres Ascidiés, et si cela n'est pas, comme je suis plus disposé à le croire, à quoi lui sert son appendice caudal? » L'embryon des Diplosomiens nage parfaitement comme celui des autres Ascidiés composées moins longtemps toutefois, car deux heures après l'éclosion la métamorphose rétrograde est entièrement terminée et l'on a déjà un petit coenobium de quatre ou cinq individus.

J'ai observé les embryons de deux genres différents (*Astellium* et *Pseudodidemnum*) : ils se ressemblent beaucoup entre eux et ne diffèrent de celui du *Diplosoma* (1) que par un seul caractère essentiel, la présence de trois animalcules au lieu de deux dans la colonie embryonnaire. Peut-être même doit on supposer en ce point une erreur d'observation de la part de Mac-Donald préoccupé surtout de retrouver dans la larve le double corps qu'il avait observé chez l'adulte.

Il est cependant un autre caractère qui me porte à séparer du genre *Diplosoma* les espèces que j'ai étudiées : mais ce caractère est tiré de l'animal adulte. Il a été signalé par Mac-Donald et il offrirait un grand intérêt s'il venait à être mieux observé et retrouvé chez d'autres animaux. Je veux parler du petit prolongement caudal de l'endostyle du *Diplosoma* figuré dans le mémoire auquel je fais allusion. (Voy. Mac Donald, l. c., Pl. 65). Mais le texte du mémoire ferait supposer que cet appendice, parfois nettement visible, n'est pas absolument constant : « A small spurlike appendage or caudex was some-

(1) J'ignore pourquoi Ganin a changé ce mot *Diplosoma* dont la formation est très-rationnelle en celui de *Diplozomma* dont on chercherait en vain l'étymologie.



times distinctly observed projecting from the dorsal (1). surface of the pedicles just below the branchial chambers » (2).

Quoi qu'il en soit, jusqu'à plus ample information, nous diviserons les *Diplosomidæ* de la manière suivante :

I	Endostyle prolongé : orifice branchial à 6 dents.	<i>Diplosoma</i> Mac Donald.
II	Pas d'appendice } orifice branchial à 6 dents.	<i>Pseudodidemnum</i> (N).
	à l'endostyle } orifice branchial simple.	<i>Astellium</i> (N).

#### Genus PSEUDODIDEMNUM (n. gen.)

Caractères de la tribu ; pas d'appendice endostyiaire ; 6 dents à l'orifice branchial.

#### 34. *Pseudodidemnum crystallinum* (n. sp.)

Cormus généralement petit, transparent comme le verre ; de légères taches d'un pigment jaune parsemées dans la tunique commune surtout autour des orifices ; cônes cloacaux très élevés, transparents, à ouverture bordée d'un liseré jaunâtre ; animaux à manteau incolore ; intestin présentant deux renflements volumineux : le premier stomacal, à glandes hépatiques, sans plis ni cannelures ; le deuxième couvert de glandules entourées d'un reticulum de pigment brunâtre (glandules rénales?) ; cœur situé à la partie inférieure de l'animal un peu latéralement et relié à la branchie par une cloison longitudinale d'un bleu clair qui descend entre les replis de l'intestin.

Cette espèce est assez rare ; elle habite les Sargasses dans la zone des *Laminaires*. Elle présente une variété automnale d'un bleu grisâtre (Voy. Pl. XXVIII, fig. 2 a). Cette variété est due à un dépôt plus abondant de matière pigmentaire sur l'intestin et sur la cloison et à une modification de ce pigment. Le pigment de la tunique commune reste jaune et tranche sur le fond bleuâtre du cormus.

Les figures 5, a, b, c, d, e, de la Pl. 7 du mémoire du P<sup>r</sup> Milne Edwards (3) me permettent d'affirmer que l'Ascidie nommée par ce

(1) Pour nous *face ventrale*.

(2) Savigny figure aussi chez le *Sigillina australis* qui est encore une espèce de la Nouvelle Hollande un endostyle prolongé au delà du sac branchial jusque vers l'estomac (Voy. Savigny, l. c. Pl. XIV). Ces faits viennent s'ajouter à tous ceux que nous avons déjà cités comme prouvant l'importance de cet appareil et sa séparation plus ou moins complète d'avec la branchie, du moins à l'état adulte.

(3) Voy. MILNE EDWARDS, l. c., p. 79.

zoologiste *Didemnum gelatinosum* appartient à notre genre *Pseudodidemnum*. L'absence de spicules et la disposition de l'intestin suffiraient à défaut d'autres caractères pour exclure cette espèce du genre *Didemnum* de Savigny. Mais la description qui accompagne les figures citées plus haut, suffisante pour autoriser le rapprochement que j'indique, est trop incomplète pour qu'il soit possible d'identifier le *D. gelatinosum* M. Edwards avec le *Pseudodidemnum cristallinum*.

Genus *ASTELLIUM* (n. gen).

Caractères de la tribu : pas d'appendice endostyloïde, orifice branchial dépourvu de dents ou rayons.

35. *Astellium spongiforme* (n. sp.)

Voy. Pl. XXIII, fig. 1, et Pl. XXVI, fig. 6 et 7.

Cormus dimorphe, d'un beau gris de lin, violacé ou noirâtre; cloaques communs bien développés mais peu nombreux; ouvertures branchiales simples, sans dents ni limbe; filaments tentaculaires nettement visibles, au nombre de 12, 6 grands et 6 petits alternant régulièrement entre eux; intestin orné d'un reticulum pigmentaire auquel le cormus doit sa coloration générale; ouvertures cloacales et branchiales bordées d'un cercle blanc ou blanc jaunâtre formé par le pigment tunicier : le pigment est d'ailleurs également répandu dans la masse commune excepté sur les cônes cloacaux qui sont entièrement pellucides.

Var. *α. A. spongiforme*. (Voy. Pl. XXVI, fig. 7.)

Cormus d'un gris de lin violacé. Tunique commune limitant une vaste cavité souvent remplie de parasites. Assez rare : zone des zostères; sur les détritux végétaux. Cette variété ressemble tout à fait à une éponge dont les cloaques communs seraient les oscules (1).

(1) Les mouvements produits sur les particules qui nagent à la surface de l'eau par les courants qu'excitent les Eponges et les Synascidiés, sont identiquement les mêmes. Cette raison jointe à beaucoup d'autres me porte à considérer les oscules des éponges comme des orifices d'expulsion homologues aux cloaques communs des Ascidiés composées. Les *monades polycéphales* décrites par J. Clark chez les Eponges ne rappellent-elles pas les *polypti multicépites* attribués par Pallas aux Botrylliens? Il s'agit probablement dans un cas comme dans l'autre de simples Cœnobiums; je suis convaincu qu'en appliquant aux Spongiaires les idées morphologiques qui nous ont guidé dans l'étude des Synascidiés on arriverait à débrouiller ce groupe où sont réunis arbitrairement des êtres qui n'ont entre eux que des homologies de Cormogénèse.

Var.  $\beta$  *A. nigricans*. Variété différant de la précédente par la coloration plus foncée du cormus et surtout par la forme de ce dernier qui est aplati comme dans le genre *Leptoclinum*. Rare : même zone que l'*A. spongiforme*, sur les frondes de la *Laminaria saccharina*.

Var.  $\gamma$  *A. petricola*. Cormus d'un gris de plomb ou noirâtre s'étendant largement à la face inférieure des pierres d'où il est impossible de l'enlever sans déchirure. Assez commune dans l'anse de Perharidi et vers Carek ar Vas.

### § 3. Notions phylogéniques suggérées par l'étude générale des formes du cormus des *Synascidies*.

Il est facile de se faire une idée schématique du cormus d'un *Ascellium*. Qu'on suppose une vaste membrane hémisphérique ou conique percée à son sommet d'une large ouverture et fixée par sa périphérie sur un corps résistant ; qu'on imagine sur toute la surface de cette membrane de petites invaginations cylindriques terminées en culs-de-sac, il suffira de placer dans chacun de ces tubules un animalcule Ascidien dont l'anus communique avec la cavité centrale par un trou percé dans la paroi de l'invagination : en reliant enfin ces divers animalcules par des canaux vasculaires s'anastomosant entre eux on aura reproduit très exactement une colonie de *Diplosomidæ*.

Les animaux de cette tribu sont, comme on le voit, non pas plongés dans leur tunique commune comme les *Aplidium*, les *Polyclinum*, etc., mais suspendus pour ainsi dire à cette tunique commune.

Telles sont les *Synascidies* les plus inférieures, celles que nous considérons comme les représentants actuels du prototype de la classe (*Prosynascum*). Il n'est pas sans intérêt de rechercher comment de cette forme primitive, ont dérivé les divers types que nous venons d'étudier, et sous quelles influences se sont opérées ces différenciations.

Pour peu que l'on observe les *Diplosomidæ* on est bientôt frappé du grand nombre de parasites qui pénètrent dans la cavité commune de ces animaux et tiraillent en tout sens la membrane qui les supporte. Les cloaques sont largement ouverts et les animaux trop éloignés pour la plupart de ces ouvertures pour pouvoir exercer quelque action sur elles : grave imperfection que la sélection est arrivée à corriger par des procédés divers et très-intéressants.

De plus, les animaux des *Diplosomidæ* qui naissent, comme nous l'avons vu, par bourgeonnement pylorique direct ou stolonial se trouvent à leur naissance suspendus dans une cavité cloacale encombrée de parasites. Ils n'en sortent qu'en soudant leur orifice bran-

chial à la membrane commune et se faisant une ouverture au dehors par le même processus que la jeune Ascidie née d'un œuf, c'est-à-dire par double invagination : les deux membranes en présence se creusant pour s'ouvrir l'une dans l'autre. Mais l'état flottant du jeune blastozoïte est un obstacle à l'accomplissement normal de ce processus et c'est là un nouveau défaut d'organisation résultant de la disposition du cormus.

A ces imperfections, les Synascidiés ont trouvé de nombreux remèdes les unes, en conservant leurs larges ouvertures cloacales, ont abaissé la membrane commune et l'ont rapprochée autant que possible de son support. Les *Astellium* fixés sous les pierres bien planes nous présentent déjà cette disposition que les *Leptoclinum* ont élevée à la hauteur d'un caractère générique. De plus, pour éviter les déchirures que le voisinage des aspérités du substratum rend inévitables au moindre choc ou au moindre frôlement, les *Leptoclinum* ont rempli de spicules leur tunique commune et l'ont ainsi transformée en une membrane inflexible et inextensible s'accroissant surtout par la périphérie, ce que n'avaient pu faire les *Astellium* qui ont besoin de l'élasticité de leur enveloppe générale.

Les *Didemnum* se sont modifiés d'une autre façon : leur tunique s'est épaissie de sorte que les différents tubules de notre schéma se sont soudés entre eux et avec l'enveloppe supérieure englobant dans leur union les trabécules vasculaires et les stolons gemmipares. Mais alors les ouvertures cloacales individuelles menaçaient d'être obstruées. Aussi les *Didemnum* ont-ils acquis un tube anal dirigé vers le bas et situé à la partie inférieure de l'animal de façon à communiquer avec ce qui reste de la cavité commune réduite à des canaux rameux irréguliers (1). En outre, les *Didemnum* ont, comme les *Leptoclinum*, cherché une protection dans l'incrustation de leur tunique, mais ils ont de plus réduit les dimensions de leurs orifices communs devenus incapables de se fermer rapidement à cause du peu d'élasticité de l'enveloppe et de l'absence de languettes.

Mais ce sont là des moyens grossiers de se tirer d'affaire, des défenses qui rappellent en quelque sorte celles des guerriers du Moyen âge : aussi les types qui se sont différenciés dans ce sens sont-ils demeurés dans une infériorité relative assez grande et n'ont-ils pu attein-

(1) Les *Distomida* ont évité cette obstruction des cloaques individuels en les faisant déboucher à l'extérieur comme le font les *Amaroucium* dans le cas pathologique que nous avons étudié antérieurement. P. 56.

drele degré d'organisation que nous trouvons dans les groupes suivants.

Ceux-ci ont cherché dans la coopération une amélioration de leur état social ou ont presque entièrement rompu avec cet état pour vivre d'une vie indépendante.

Parmi les premiers, nous trouvons les Polycliniens et les Botrylles qui forment des cœnobiums plus ou moins parfaits ; mais où chaque animalcule tire d'incontestables avantages de la vie commune et coopère par sa languette anale à sauvegarder les intérêts du cormus. Tous pour un, un pour tous.

Les cormus des Polycliniens sont, pour la plupart, des sociétés où la centralisation est trop développée ; aussi voyons-nous les divers animaux de ce groupe qui ont des cœnobiums très-composés et en petit nombre présenter fort peu de variations : ce sont des espèces fixées, de *bonnes espèces* pour employer l'expression des classificateurs, des espèces du jour, pour les transformistes.

Les républiques fédératives des Botrylles sont, au contraire, les types de l'avenir ; l'espèce y est en voie de formation et nous avons vu que, chez les Polycliniens, le type qui varie le plus, le *Circinalium*, est également une Synascidie à nombreux cœnobiums simples confédérés. Nous avons montré aussi en parlant de cette espèce comment la sélection a pu favoriser la production de ces associations plus parfaites par l'extinction des types à cœnobiums composés, lesquels ne peuvent vivre que dans une position déterminée et constante.

Enfin, d'autres Synascidies ont modifié dans un tout autre sens le cormus du *Prosynascum* et pour éviter à la fois les parasites et l'obligation de se souder à une membrane externe, ils ont supprimé cette membrane devenue de plus en plus mince et n'ont gardé entre eux d'autres relations que celles qui résultent de leurs tubes vasculaires communs. C'est le cas du Pérophore et de la Claveline. Cette dernière peut même souvent être considérée comme une Ascidie simple, tant la circulation est peu active dans les stolons communs qui disparaissent fréquemment en plusieurs points de la colonie.

Nous avons déjà insisté sur ce fait que les Clavelines, quoique très-hautement organisées, présentent plusieurs particularités rappelant des types inférieurs (absence de dents à l'orifice branchial, petit nombre de rangées de fentes chez plusieurs espèces, etc.). Cela nous prouve seulement que ce rameau a divergé depuis longtemps du prototype, ce qui concorde parfaitement avec ce que nous venons de dire.

Quant aux Ascidies simples, il n'est pas probable qu'elles descen-

dent du rameau des *Clavelinidæ* et nous ignorons complètement le lien phylogénique qui les relie aux Ascidiés composées.

## VII

### Embryogénie,

L'embryogénie des Ascidiés est une question qui exercera longtemps encore la patience et la sagacité des zoologistes. Quand Savigny fit représenter d'une façon bien imparfaite, il faut le dire, les têtards de la *Clavelina borealis* et du *Botryllus polycyclus*, il ne prévoyait certainement pas tous les problèmes que devait soulever un jour l'organisation singulière de ces embryons.

Quelques années plus tard, Audouin et Milne Edwards donnèrent quelques détails sur le développement des larves d'Ascidiés composées et l'on crut la question épuisée, et Kölliker déclara que le sujet avait été traité *d'une façon qui ne laissait plus rien à désirer surtout pour ce qui concerne la forme extérieure du corps et des organes*. En ces temps-là, l'Allemagne trouvait encore quelques bonnes choses dans les travaux Français et ne dédaignait pas nos recueils scientifiques (1).

Ce fut un zoologiste Russe, Kowalevsky (2), qui eut le premier l'idée de comparer l'embryon des Ascidiés à celui des Vertébrés inférieurs et qui ouvrit ainsi une ère nouvelle aux travaux entrepris sur les Tuniciers. On s'aperçut alors qu'il restait encore quelque chose à faire même pour ce qui concerne la forme extérieure du corps et des organes de la larve Ascidiénne, et le Prof. Kupffer de Kiel publia de nouvelles recherches *sur la parenté des Vertébrés et des Tuniciers* (3).

Mais un Français devait encore imprimer une direction différente à cette question si pleine d'intérêt, et bien grand fut l'étonnement des naturalistes quand le Prof. de Lacaze-Duthiers annonça, en 1870,

(1) Voy. LÆWIG et KÖLLIKER. *Annales des sciences naturelles*, 3<sup>e</sup> série : Zoologie, t. V, Avril 1846, p. 217.

(2) Voy. KOWALEVSKY, Mémoires de l'Académie de Petersbourg, VII<sup>e</sup> série, t. X. 1866.

(3) Voy. KUPFFER. *Archiv. für mikroskop. anat. von Max-Schultze*. 6 Band : 2 Hft. 1870.

les particularités si remarquables de l'embryogénie de la *Molgula tubulosa*.

Ce fut cette belle découverte qui me poussa à étudier les Ascidies composées : je voulais, sans examiner la valeur des idées de Kowalevsky, ramener à un plan unique de développement l'embryogénie de la Molgule et celle des autres Ascidies. Ma première idée fut celle à laquelle s'est arrêté Kupffer dans un travail récent (1). Malgré tout ce que je connaissais de la belle organisation de la Molgule, j'étais tenté de la considérer comme un type inférieur. Sachant que les types les mieux différenciés parmi les Synascidies ont aussi des embryons urodèles, je voulus chercher si les espèces moins élevées de ce groupe ne me présenteraient pas un terme parallèle à la Molgule, ce qui devait être, dans le cas où ma première hypothèse eût été bien fondée. L'expérience ne justifia nullement mon attente et l'étude des embryons de Synascidies d'une part, celle des larves de plusieurs espèces de Molgulidées d'autre part, me conduisirent à des résultats bien différents de ceux que j'attendais.

Je me suis convaincu que l'homologie existe, en effet, entre les divers processus du développement des deux formes embryonnaires (anoure et urodèle), mais que la forme typique est la larve urodèle ; que la Molgule représente le dernier terme d'un groupe différencié dans un sens spécial, mais hautement différencié et nullement inférieur en organisation aux autres familles d'Ascidiens. C'est ce que j'ai montré avec détail dans un mémoire antérieur (2).

Enfin l'embryogénie des Ascidies composées m'a prouvé que la formation de la chorde dorsale est un processus tout à fait indépendant du développement des autres organes et en particulier du système nerveux et que, par conséquent, les homologies et les connexions indiquées par Kowalevsky et par Kupffer sont en quelque sorte fortuites, et n'annoncent chez les types où elles sont le mieux réalisées, qu'une similitude de conditions vitales et nullement des rapports de parenté immédiate avec les Vertébrés inférieurs. Ces conclusions se déduisent aisément et rigoureusement des observations qui vont suivre.

Mes recherches ont porté sur les larves d'un grand nombre d'espèces de Synascidies, mais je prendrai comme types, celles du *Pero-*

(1) Voy. KUPFFER. Archiv. für mikroskop. anat. von Max-Schultze, 8 Band. 1872.

(2) Voy. ARCHIVES DE ZOOLOGIE. Deuxième étude critique, etc., fac. 3, p 397. 1872.

*phora Listeri* et de l'*Astellium spongiforme*, les deux termes extrêmes de la série. L'embryon du *Perophora* est parmi ceux que j'ai étudiés chez les Ascidies composées celui qui présente la plus grande transparence et comme de plus son volume est relativement considérable(1) on peut le retourner à l'aide d'un pinceau fin et l'étudier aisément sous toutes ses faces. J'ai d'ailleurs insisté dans un précédent travail sur les procédés que l'on doit employer dans l'étude des embryons de Synascidies et je l'ai fait assez longuement, je pense, pour qu'il soit inutile de revenir ici sur ces détails d'expérimentation (2).

C'est surtout pendant le mois de juillet et jusque vers le 15 août que l'on peut aisément trouver des Pérophores renfermant des œufs et des embryons. J'ignore à quel moment commence à s'exercer la reproduction ovipare de ces animaux, n'ayant pu les observer au printemps.

### § 1. L'œuf dans l'ovaire.

L'ovaire du *Perophora* est situé du côté gauche du corps dans l'anse intestinale (Pl. XXI, fig. 9). Il est placé dans la concavité d'un arc de cercle formé par quatre ou cinq follicules testiculaires très volumineux : l'oviducte et le canal déférent cheminent ensemble jusqu'à l'extrémité de l'intestin. Ces glandes génitales ne sont visibles qu'au moment de la ponte et le développement des spermatozoïdes paraît précéder de quelques jours celui des ovules (3).

Les œufs aussi jeunes que j'ai pu les observer m'ont toujours présenté les éléments bien connus : une membrane externe amorphe (coque ou follicule) doublée d'un épithélium à cellules aplaties (4), un vitellus légèrement granuleux, une vésicule germinative très

(1) Les embryons d'Ascidies simples sont généralement beaucoup plus petits, surtout ceux des *Ascidia* et des *Ciona*.

(2) Voy. АКСИВЫ de Zoologie Exp. et Génér., p. 249-280, fasc. 2. 1872.

(3) Chez les Botrylles où les glandes génitales offrent la même disposition mais se répètent symétriquement des deux côtés du corps, j'ai souvent rencontré des animalcules dont les testicules étaient très-développés et remplis de semence alors que l'on ne voyait encore aucune trace d'ovulation. N'y aurait-il pas chez ces animaux, comme chez un grand nombre de plantes, fécondation de l'œuf d'un animalcule par l'élémentaire d'un animalcule voisin? je suis porté à le croire et je considère ce développement successif et inégal des glandes génitales comme un pas vers la dioïcité réalisée par ces Ascidies les plus élevées du groupe.

(4) Ganin appelle cette membrane l'*ovarium* ou la capsule de l'œuf (Eikapsel). Pour lui l'*ovarium* est la deuxième membrane embryonnaire, la première enveloppe de l'œuf étant formée par la membrane maternelle ; nous avons montré que cette manière de voir est tout à fait erronée.



transparente, enfin une tache germinative d'un jaune clair et fortement réfringente.

A un stade plus avancé, la surface de l'œuf commence à se bosseler par le développement des cellules de l'épithélium de la coque. Mais ces cellules ne m'ont jamais montré le cloisonnement si curieux qu'elles présentent chez certaines *Ascidies* simples. Elles ne forment pas non plus à proprement parler de villosités à la surface de l'œuf; tout se passe comme chez le *Gymnocyttis ampulloïdes* Van Ben., c'est-à-dire que l'œuf est parsemé de cellules adhérant très légèrement à la coque et s'en détachant au moment où l'ovule se rend dans la chambre d'incubation.

Le fractionnement ne commence que dans cette chambre et c'est là aussi que vraisemblablement doit s'accomplir la fécondation, car j'ai constaté que les spermatozoïdes se fixaient à la surface de l'œuf comme chez les *Ascidies* simples et s'efforçaient de le faire tourner, ce qui ne pourrait évidemment avoir lieu dans le canal étroit de l'oviducte. J'ai compté 12 à 15 œufs en incubation chez les individus bien constitués. Il y en a à tous les états, depuis les premiers stades de la segmentation jusqu'à ceux où le têtard n'a plus qu'à rompre son enveloppe pour s'échapper au dehors; et, chose curieuse à noter, ce sont ces œufs les plus avancés qui se trouvent placés le plus profondément, du côté du pédicule. Cela prouve que l'animal non-seulement ne pond pas les œufs au dehors, mais encore ne les chasse pas brusquement et pêle-mêle dans la cavité, d'incubation. Ils arrivent un à un dans cette cavité, en repoussant peu à peu leurs aînés qui leur barrent le chemin.

Dans un travail récemment publié dans les *Archives de zoologie* j'ai reproduit les divers résultats obtenus par mes prédécesseurs dans l'étude de l'œuf et de l'embryon des *Ascidies*. Je pourrai donc, dans ce qui va suivre, glisser rapidement sur les points où tout le monde est d'accord et sur les détails facilement observables, et j'insisterai surtout sur les processus litigieux et les questions où je crois m'être plus approché de la réalité que ceux qui ont travaillé avant moi sur ce terrain difficile.

On trouvera sans doute mes affirmations moins catégoriques que celles de Kowalevsky et mes dessins beaucoup moins nets que ceux de ce savant naturaliste. C'est que je n'ai pu arriver encore à copier *cellule par cellule* (sans oublier les noyaux) à la chambre claire, les diverses coupes optiques d'un embryon d'*Ascidie*, et que dans un

sujet si obscur je me garderai bien de dire ou de représenter plus ou mieux que j'n'ai vu.

Même pour les processus les plus nets, il y a toujours dans de semblables observations une telle part laissée à l'interprétation et à l'appréciation personnelle que l'erreur vous circonviend de toutes parts; je réclame donc toute l'indulgence des zoologistes qui s'intéressent à ces études d'embryogénie et j'engage les autres à faire quelques recherches de ce genre avant de me juger trop sévèrement.

§ 2. *Couche du testa; origine de la tunique commune des Ascidiés composées.*

Pour des raisons que j'ai données ailleurs je regarde la couche du testa comme formée aux dépens du vitellus chez toutes les Ascidiés tant simples que composées. Kupffer l'a démontré, ce me semble, pour l'*A. canina*, espèce où le doute était possible et où la question présentait de grandes difficultés. Plus récemment le même naturaliste a encore apporté à l'appui de cette opinion des arguments qui me paraissent tout à fait convaincants.

Kowalevsky prétend d'après ce qu'il a vu chez l'*A. mamillata* et la *Ciona intestinalis* que la couche tunique dérive des cellules de l'épithélium de la coque (1).

Kölliker, de son côté, arrive à la conclusion suivante après avoir observé les embryons des Botrylles : « L'enveloppe extérieure des embryons qui, comme nous l'apprennent les études faites par M. Edwards sur les dernières métamorphoses des Ascidiés, n'est autre chose que la tunique commune ne se constitue que lorsque la division du vitellus est accomplie et que même la forme extérieure des embryons est indiquée (2). »

Ces deux affirmations opposées sont toutes deux inexactes et l'erreur des deux habiles zoologistes provient de ce qu'ils ont étudié des types trop spéciaux et négligé les comparaisons.

(1) J'ai souvent rencontré chez les œufs des *Asc. sanguinolenta* et *villosa* des cas pathologiques qui m'avaient fait croire un moment à l'exactitude de l'opinion de Kowalevsky; certains œufs présentent en effet une ou plusieurs traînées de cellules tunique reliant la coque au testa qui dans ces espèces recouvre immédiatement l'embryon et laisse un espace vide entre sa face supérieure et la face intérieure du follicule; les œufs qui présentent ces traînées sont toujours arrêtés dans leur développement et ne tardent pas à périr. Je crois que la couche du testa a contracté des adhérences avec la coque au moment où elle est située contre cette membrane non encore transformée et élargie; le follicule en s'élargissant étire la tunique de l'embryon et cause la mort de ce dernier.

(2) Voy. KÖLLIKER, *lc.*, p. 216.

L'étude comparative des embryons d'un grand nombre d'Ascidies nous a prouvé que la couche du testa se sépare du vitellus à des époques très-différentes et que son évolution est plus ou moins rapide suivant les espèces que l'on considère. Les types inférieurs sont ceux où cette couche se sépare le plus promptement et acquiert le plus rapidement l'aspect qu'elle présente chez l'adulte. Chez les Ascidies simples, par exemple, on peut établir trois groupes basés sur cette seule considération (1) et, sans examiner le fait d'une façon si complète, il suffit de comparer pour s'en rendre compte les œufs de la *Ciona intestinalis* et de l'*Ascidia sanguinolenta* au moment où commence le fractionnement. Les premiers ont seulement une couche de cellules réfringentes : les derniers présentent déjà dans leur testa de grandes cellules de cellulose et les noyaux réfringents sont en minorité comme chez l'adulte. Les mêmes distinctions se retrouvent chez les Ascidies composées. Les *Astellium* correspondent aux Ascidies pleuronectes (*A. sanguinolenta*, *villosa*, *chlorea*, etc.), qui pour le Pr de Lacaze-Duthiers constituent le vrai genre *Ascidia*. Le *Perophora* et la *Clavelina* présentent les mêmes particularités que les *Ciona* de Savigny. Enfin les *Botryllidæ* forment le terme correspondant aux *Cynthia*.

Une remarque doit compléter ces résultats : c'est que si toutes les Ascidies inférieures présentent plus rapidement que les autres une couche tunicière dont le développement répond à l'état avancé de la métamorphose rétrograde au moment de l'éclosion, l'évolution de cette couche est presque entièrement stationnaire sur l'adulte. Elle se continue au contraire chez les Ascidies supérieures et le testa subit de nouvelles différenciations produisant des fibres de cellulose, etc. : il peut même acquérir comme nous l'avons vu un élément contractile (musculaire ?) (2). Quant à la manière dont les cellules réfringentes primitives dérivent du vitellus, elle me semble parfaitement exposée par Kupffer, du moins pour ce qui concerne les apparences observées : car il est assez difficile de dire si les noyaux réfringents dérivent d'autres éléments figurés contenus dans le vitellus granuleux et obscur ou s'ils se forment librement dans une zone différenciée autour du globe vitellin. La production d'un élément amylicé dans

(1) Voy. les ARCHIVES : *Deuxième étude critique des travaux d'embryogénie*, etc., p. 407.

(2) Les prétendues parties sans structure de l'enveloppe des Ascidies composées les plus élevées (*Clavelines*, *Aplides*, etc.), signalées par Lœwig et Kölliker ne sont qu'un état plus avancé de cette tunique qui dans les groupes inférieurs demeure formée d'éléments cellulaires distincts.

le vitellus de l'œuf des Tuniciers n'a d'ailleurs rien qui doive nous surprendre : les beaux travaux du P<sup>r</sup> Dareste ont démontré l'existence de l'amidon même dans l'œuf des animaux supérieurs et le P<sup>r</sup> Cl. Bernard a annoncé aussi tout récemment que les œufs d'un grand nombre de mollusques, annelés, etc., renferment une substance glycogène analogue à celle qui est secrétée par la foie.

§ 3. *L'œuf fécondé. Invagination de la cavité gastrobranchiale, cavité de Rusconi.*

La seule chose que nous ayons à signaler à propos du fractionnement est qu'il ne se forme de cavité centrale de segmentation chez aucune espèce d'Ascidies composées.

Comme l'œuf demeure dans le cloaque ou dans une chambre d'incubation et que l'on n'a guère plus de deux ou trois embryons au même stade de développement chez un seul animal adulte il en résulte que les premiers processus, d'ailleurs assez rapides, ont pu facilement échapper aux observateurs. C'est ce qui explique comment Ganin n'a pas reconnu chez les Synascidiés la formation d'une cavité d'invagination. Pour ce naturaliste, le tube digestif se formerait sur l'oozoïte comme chez le blastozoïte, c'est-à-dire qu'il se produirait au centre de la masse vitelline une large cavité appelée par Ganin vésicule branchiale ou gastro-branchiale (1).

Chez le *Perophora*, et je crois que le fait est général pour toutes les Ascidies tant simples que composées, il se produit une invagination de la membrane superficielle de l'embryon qui devient momentanément aplati, mais qui ne tarde pas de reprendre la forme subglobuleuse. On croirait même qu'il ne l'a jamais perdue si l'on ne suivait très-attentivement et très-patiemment un grand nombre d'œufs à cette période du développement.

Peu de temps après que l'invagination a commencé à se produire la membrane superficielle se sépare des couches sous-jacentes et

(1) Dönitz nie aussi l'existence d'une cavité d'invagination chez l'embryon de la *Clavelina lepadiformis* ; mais le travail de cet auteur étant purement négatif nous ne pouvons le discuter ici. Dönitz n'admet même pas l'existence de la cavité de Rusconi chez les vertébrés inférieurs. Il met en doute non-seulement les interprétations de Kowalevsky, mais aussi la bonne foi de ce naturaliste. Qui donc nous garantit, s'écrie-t-il, que tout cela existe dans la nature ? De ce que Kowalevsky a commis plusieurs inexactitudes il conclut qu'il faut rejeter complètement tous les résultats auxquels l'habile, mais trop enthousiaste observateur prétend être parvenu. Ce n'est pas là de la controverse scientifique et de semblables questions veulent être traitées avec plus de ménagements.

constitue ainsi la cavité générale du corps qui n'est d'abord qu'une fente mince. Kowalevsky regarde cette cavité comme n'étant autre chose que la cavité centrale de segmentation; nous ne pouvons nullement accepter cette manière de voir car même chez les *Ascidies* simples, il est facile de se convaincre que l'on a, non une seule couche, mais plusieurs couches de cellules entourant l'invagination gastrobranchiale.

C'est la membrane superficielle séparée comme nous venons de le voir qui formera plus tard le manteau de l'*Ascidie*; sa couleur se modifie rapidement tandis que la masse centrale entourant la cavité de Rusconi garde constamment jusqu'aux derniers stades de l'évolution la coloration du vitellus: cette coloration ne disparaît que pendant la métamorphose rétrograde du têtard et souvent même on la retrouve encore sur l'estomac ou l'intestin de la jeune *Ascidie*.

§ 4. *Origine du système nerveux.* — La membrane superficielle ne se sépare pas complètement des couches sous-jacentes. L'on voit en effet se former au bord de l'ouverture d'invagination (anus de Rusconi) et dès le début de ce processus, une petite échancrure d'où part un mince sillon situé dans le plan du méridien primitif de l'œuf et s'étendant à une distance de l'ouverture égale à un quart de grand cercle environ; le long de ce sillon la membrane superficielle garde son adhérence avec les couches sous-jacentes. Le sillon disparaît rapidement à mesure que l'œuf tend à reprendre la forme sphérique et l'on distingue à sa place sous la membrane superficielle un amas ovoïde de cellules qui donnera plus tard naissance à la vésicule nerveuse.

Ganin paraît aussi considérer le système nerveux comme constitué primitivement par une masse solide: mais il ne dit rien de l'orientation de cette masse et ne désigne même pas clairement la couche dans laquelle elle se forme.

« Après la formation de la cavité générale il se produit, dit-il, une modification spéciale de la membrane périphérique de l'embryon. Sur l'un des côtés originaires plus épais de la cavité primitive il apparaît une corde cellulaire longue et plate, la corde médullaire. » Plus tard cette *corde médullaire* se creuserait d'une cavité et s'étendrait sous forme de *canal médullaire* le long du côté dorsal de la cavité branchiale.

Voilà ce qui aurait lieu chez les *Botrylles*: car chez les *Didemnum*, (sans doute *Pseudodidemnum*), Ganin décrit un processus tout différent. Après la formation de la cavité centrale née d'après Ganin sans invagination, « il se produit au pôle antérieur de la vésicule ovoïde

ainsi constituée une invagination profonde et toujours croissante, de sorte qu'il y a bientôt non plus une mais deux vésicules : ces deux vésicules sont dans le principe complètement semblables sous tous les rapports. » Ganin appelle l'une (il ne dit pas laquelle) *vésicule médullaire*, l'autre *vésicule branchiale primitive* : la vésicule médullaire devient comme précédemment le canal médullaire, etc.

Je ne fais que traduire sans trop comprendre comment l'invagination du pôle antérieur d'un ovoïde peut donner naissance à un autre ovoïde semblable au premier. Je ne m'explique pas non plus cette différence entre la formation du système nerveux des *Botryllus* et de celui des *Didemnum*.

Le dernier mode de formation est, je crois, celui que Ganin adopte définitivement et qu'il attribue aussi aux Ascidies simples car il déclare à la fin de son travail que : *le fait que le système nerveux ne se développe pas aux dépens du feuillet extérieur n'est pas en opposition avec l'idée de la parenté des Vertébrés et des Ascidies.*

Les rapports du système nerveux, de la cavité de Rusconi et de la chorde ont été très-différemment exposés par les zoologistes qui se sont occupés de la question. Aussi je crois devoir énoncer nettement les résultats auxquels je suis arrivé tout en réclamant l'indulgence si je me suis trompé dans une question où d'autres plus expérimentés ont erré avant moi.

Si l'on prend comme axe de l'embryon du *Perophora* le diamètre qui passe par l'anus de Rusconi (1) qu'on suppose cet axe horizontal et le sillon nerveux en haut, la queue naît vers la gauche en faisant un léger angle avec l'axe de telle sorte que l'extrémité du système nerveux qui avoisine l'ouverture de la cavité de Rusconi est l'extrémité postérieure. C'est à peu près ce qu'indique Kowalevsky et l'on pourrait croire qu'il y a accord complet entre mes observations et celles de ce naturaliste si l'on s'en tenait à l'énoncé précédent. Il n'en est rien cependant, car ce qui est pour Kowalevsky la partie

(1) Pour ne pas faire double emploi avec la Pl. VII de ce volume des Archives je n'ai pas reproduit les premières phases de l'embryogénie de Pérophore. On comprendra facilement le passage précédent en consultant la fig. 10 de cette Pl. VII qui représente d'après Kupffer l'œuf de la *Ciona canina* au stade dont nous parlons. L'embryon y est orienté comme nous l'indiquons ci-dessus, l'axe horizontal, le système nerveux en haut. Mais tandis que Kupffer admet que la chorde suit la partie postérieure du sillon nerveux (Voy. Pl. VIII, fig. 42, je la regarde comme se dirigeant dans le sens opposé, c'est-à-dire comme naissant de la partie antérieure du sillon nerveux ou plutôt du côté de l'ouverture de Rusconi opposé à celui d'où part le sillon nerveux.

antérieure de l'embryon est selon moi l'extrémité postérieure.

Cette explication deviendra plus claire si l'on veut bien se reporter à la Pl. IX des Archives où nous avons reproduit quelques-uns des dessins de Kowalevsky sur l'embryogénie des Ascidies simples. Chez ces dernières pour des motifs que nous avons exposés ailleurs, les premiers processus du développement s'observent avec beaucoup plus de facilité que chez les Synascidies (1).

Nous avons de nombreux dessins faits d'après des embryons de *Ciona intestinalis* et d'*Ascidia villosa* : plusieurs d'entre eux en les schématisant à la manière de Kowalevsky pourraient presque se superposer aux figures 19 et 21 de notre Pl. IX qui correspondent aux figures 9 Pl. X et 13 Pl. XI du Mémoire original. C'est dire que nous ne mettons nullement en doute l'exactitude des observations du savant zoologiste de Kiew. Mais nous ne pouvons tomber d'accord avec lui sur l'interprétation qu'il donne à ces observations, entraîné sans doute par le désir de retrouver chez les Ascidies ce qu'il a vu chez l'Amphioxus.

Pour nous l'embryon représenté pl. IX fig. 21 est renversé. La partie postérieure pour Kowalevsky est ce que nous considérons comme la partie antérieure. De plus à cet âge l'embryon est déjà légèrement courbé sur lui-même comme il est facile de s'en assurer en observant un grand nombre d'œufs de façon à en trouver où les embryons soient placés de côté, ce qui est assez rare. Par suite de cette courbure, si l'on place l'embryon de façon que les cellules primitives de la chorde soient dans un plan horizontal (ce qui a lieu dans la figure citée) il s'en suit que la partie élargie antérieure est légèrement infléchie en avant. Cela posé, nous sommes en mesure d'affirmer que, contrairement à l'opinion de Kowalevsky, la queue se développe de bas en haut (c'est-à-dire pour nous d'avant en arrière ou de haut en bas sur la figure renversée); les cellules marquées *ch* forment donc l'extrémité terminale de la queue à ce moment; le prétendu rebord postérieur dessiné sous forme d'un croissant allongé laissé en blanc est le rudiment du système nerveux vu en projection horizontale et par suite en raccourci à cause de la courbure de l'embryon.

Du reste les rapports que nous assignons à ces diverses parties sont nettement indiqués sur les figures 4 et 5 de la Planche XXIV. L'extrémité amincie de la vésicule nerveuse est la partie qui avoisinait l'anus de Rusconi : la queue naît du côté opposé et l'anus définitif à gauche de cette ouverture, laquelle a disparu au stade dont nous par-

(1) Voy. ARCHIVES DE ZOOLOGIE. *Étude critique des travaux*, etc., p. 249.

lons. L'extrémité amincie du système nerveux ne nous a jamais paru s'allonger en canal étroit au-dessus de l'anus de Rusconi et s'étendre le long de la partie caudale au-dessus de la chorde comme l'ont annoncé Kupffer et Kowalevsky.

La vésicule demeure longtemps pyriforme et remplie d'éléments cellulaires qui peu à peu en se différenciant donnent naissance aux organes de la vision et de l'audition et laissent au centre une vaste cavité irrégulièrement cubique dans laquelle ces organes sont suspendus.

Jamais je n'ai vu la vésicule nerveuse s'ouvrir à sa partie antérieure dans le tube gastro-branchial comme l'indique Kowalevsky chez l'*Ascidia mamillata*, et je constate avec plaisir que Kupffer ne comprend pas mieux que moi ce que Kowalevsky a voulu lui faire dire à propos de cette ouverture et des rapports qu'elle aurait avec les organes vibratiles. Mais si la paroi antérieure de la vésicule m'a paru imperforée, j'ai toujours observé au stade représenté Planche XXIV, fig. 5, une ouverture postérieure en voie de formation à l'extrémité de la partie effilée du système nerveux.

Je crois que cette ouverture n'est pas le reste du sillon dorsal mais une formation nouvelle qui se produit, il faut le reconnaître, au point où le sillon joignait l'ouverture d'invagination. Mais même en admettant que cette ouverture du système nerveux soit le reste du sillon recouvert à sa partie postérieure (1) on voit que cela viendrait encore prouver la justesse du reproche que j'adresse à Kowalevsky. Il a retourné l'embryon et pris pour la partie antérieure ce qui est la partie postérieure sur les premiers stades, puis ne voyant pas de raison pour que l'ouverture nerveuse qu'il avait distingué dans ces premiers stades vint à se fermer, sachant au contraire qu'elle persiste chez l'*Amphioxus*, il a conclu qu'elle devait persister également ici et il l'a représentée à la partie antérieure. Car je ne crois pas qu'il ait pu s'assurer directement de l'existence de cette ouverture *f* au stade, fig. 34 de la pl. XI (2).

Plus tard on voit naître à la partie antérieure de la vésicule deux prolongements qui entourent l'orifice de la branchie. Deux autres prolongements sont aussi visibles à la partie postérieure, dans le voisinage de l'orifice anal. Ces prolongements existent déjà au moment

(1) Partie éloignée de l'échancrure et qui devient la partie *antérieure* du système nerveux.

(2) Dans son premier travail Kowalevsky avait indiqué l'ouverture postérieure du système nerveux. Dans son nouveau mémoire il déclare que c'est là sa plus grande erreur.



où la vésicule nerveuse n'a pas encore subi le moindre commencement de régression. Mais jamais, je le répète, je n'ai trouvé de canal postérieur et caudal analogue à celui décrit par Kupffer et Kowalevsky; je crois qu'un pareil canal n'existe même pas chez les Ascidies simples : au moins n'en ai-je pas vu trace chez les embryons des *Ascidia villosa*, *sanguinolenta* et de la *Ciona intestinalis*, etc. Mais alors même que ce prolongement nerveux existerait chez ces dernières on voit que son existence n'est pas essentielle et intimement liée à celle de la chorde puisqu'on n'en trouve pas trace chez les Synascidies où la chorde est cependant parfaitement développée (1).

§5. *Organes des sens*— Nous n'avons rien à dire de l'otolithe qui nous a présenté d'une façon très constante la même disposition que chez les Ascidies simples. Ni chez l'embryon du *Perophora*, ni chez ceux des autres Synascidies que nous avons examinés cet organe n'est supporté par des soies comme cela a lieu, d'après Kupffer, pour l'embryon de la *Ciona canina* et celui de l'*A. mentula*. Je considère avec Kupffer cette disposition comme un état d'organisation plus élevé et concordant parfaitement avec ce que j'ai dit ailleurs de la supériorité des *Ciona* et autres Ascidies cylindriques sur celles que j'ai appelées les Ascidies Pleuronectes, les véritables *Ascidia* Lac. Duth. Toutefois la *Ciona intestinalis*, si voisine de la *Canina*, ne m'a jamais paru munie de soies otolithiques.

L'œil est un organe difficile à étudier parce qu'on ne l'aperçoit bien que d'un seul côté. Chez la *Clavelina lepadiformis* il présente l'aspect qu'il a chez les larves d'Ascidies simples; mais chez le *Perophora*, les *Aplidium*, les *Amaroucium* etc. on trouve très nettement trois lentilles ovoïdes à peu près de même volume plongeant par leur base dans la partie pigmentaire

N'y aurait-il pas également plusieurs lentilles chez les Ascidies simples? Il suffirait, en effet, de supposer que ces trois corps fussent inégaux et qu'on les vit superposés en projection horizontale pour obtenir l'apparence que l'on a chez les embryons de ces animaux.

Ce qui me porterait à croire que cette manière d'envisager l'organe de la vision des larves d'Ascidies simples est peut-être la plus exacte, c'est que chez le têtard de l'*Astellium* j'ai cru voir tantôt une vésicule unique présentant trois et même quatre couches stratifiées, tantôt deux lentilles présentant chacune deux couches, tantôt en-

(1) Kupffer affirme l'existence de ce prolongement chez les Botrylliens. L. c., p. 361.

fin plusieurs lentilles désagrégées, suivant l'état plus ou moins avancé de la métamorphose de l'embryon.

§ 6. *La queue et la chorde dorsale.* — Milne Edwards et Kölliker ont attribué au prolongement caudal une origine des plus singulières. Ils prétendent que cet organe se forme par une sorte de condensation des globules de la superficie du vitellus et une séparation ultérieure de l'appendice ainsi constitué tout d'un coup avec sa longueur définitive. Cela résulte d'après Kölliker de ce que l'examen le plus minutieux ne présente jamais la queue autrement que formée dans toute son étendue. Cette opinion provient, au contraire, d'un examen insuffisant et de la rapidité du développement des embryons d'Ascidies composées, rapidité qui, comme nous l'avons déjà dit, rend très-difficile l'étude de ces processus si l'on n'a pour termes de comparaison les embryons d'Ascidies simples. (1)

Nous n'insistons pas sur ce point : c'est de pareilles erreurs que Gœthe a dit : « *Mit dem Irrthum sollte man nicht streiten : ihn anzudeuten möge hinreichen* ».

La chorde du Pérophore est formée, dans le principe, d'un seul rang de cellules, pour la plupart beaucoup plus larges que longues. Je dis pour la plupart, car ces cellules sont inégales entre elles et forment un disque régulièrement ovalaire comme celui signalé par Metschnikoff chez les Ascidies simples. Bientôt la partie postérieure de ce disque s'allonge en se rétrécissant peu à peu. (Voy. Pl. XXIV, fig. 2, 3, *ch.*). Entre les cellules devenues cubiques, il se fait alors un dépôt de substance réfringente sous forme de lentilles biconvexes, et les cellules formatrices, repoussées à la périphérie par ce dépôt de plus en plus abondant, finissent par constituer une sorte de gaine autour de la partie transparente centrale. Je n'insiste pas sur toutes ces transformations parce qu'elles ont été admirablement décrites par Kùpffer. (2)

Autour de la chorde dorsale se trouve une double couche de cellules qui s'allongent, deviennent fusiformes et striées en travers : ce

(1) Les embryons d'Ascidies simples nagent souvent pendant un jour ou deux avant de se fixer : les embryons de Synascidiés subissent toutes leurs métamorphoses en quelques heures : la même différence existe pour les processus qui s'accomplissent dans l'œuf et comme un certain nombre de ces processus sont déjà très-rapides et très-difficiles à observer chez les Ascidies simples ils échappent complètement chez les Ascidies composées si l'on n'est prévenu de leur existence.

(2) Voy. ARCHIVES. *Étude critique*, etc., t. I, p. 268 et suiv.

sont les cellules musculaires décrites par Kupffer et Kowalevsky ; la striation n'est bien visible qu'au moment où commence la métamorphose rétrograde.

Enfin la couche externe de la queue est constituée par un prolongement de la tunique qui m'a paru, non pas complètement cylindrique, mais pourvu de quatre lignes saillantes : deux dans le plan horizontal, deux dans le plan vertical. Les premières, en se projetant sur l'animal vu latéralement, produisent le trait L, représenté Pl. XXIV, fig. 6 et 7. Les crêtes verticales se projettent de même sur l'animal vu du côté ventral ou du côté dorsal, et ces apparences pourraient faire croire à l'existence d'un canal central si l'on n'observait très-attentivement.

Quand le têtard se meut, il se courbe en arc de cercle dont la concavité est tournée alternativement à droite et à gauche. Deux points restent fixes dans le mouvement relatif : le point où la queue se sépare du tronc et un autre situé différemment suivant les espèces que l'on considère mais toujours à une distance de l'extrémité caudale qui varie en raison inverse de la longueur du tronc.

#### § 7. *Papilles adhésives, Stolons, etc.*

Ces papilles sont constamment au nombre de trois chez toutes les Ascidies, mais il arrive fréquemment qu'une seule d'entre elles sert à la fixation du têtard. Chez le Pérophore, il y a à la partie antérieure de la larve un renflement d'où naissent trois tiges courtes terminées par des cupules. Dans chacune de ces cupules se trouve une pelotte de substance tunicière fortement condensée qui s'échappe brusquement au moment où l'animal vient heurter un corps solide pour s'y fixer.

Cette disposition est surtout bien visible sur le têtard de l'*Astelium*, mais je la crois générale, et même chez les Ascidies simples, même chez la *Ciona intestinalis*, c'est encore elle que j'ai rencontrée. L'apparence striée du renflement sphéroïdal pourrait faire croire à l'existence de soies qui, en réalité, n'existent pas. Je ne suis même pas bien sûr que ces soies existent chez les Botrylles comme l'affirme Ganin. Chez un grand nombre de ces derniers les papilles sont terminées par des pointes aiguës comme chez les *Cynthia* où cet appareil est très-intéressant à étudier (1).

J'ai parlé longuement ailleurs des prolongements que l'on rencon-

(1) Quand les papilles ont la forme que nous avons décrite chez les Ascidies inférieures, Ganin les appelle *organes médusiformes* : il leur donne le nom de *soies tactiles* quand elle sont disposées comme chez les *Cynthia* et les Botrylles.

tre chez les larves d'Ascidies parmi les papilles d'adhérence et parfois même en d'autres points du corps : c'est ce que M. Edwards appelait des *Appendices frontaux* en les confondant avec les papilles chez les Amarouques, ce que Ganin nomme organes en pelottes chez les *Pseudodidemnum*, etc. Nous avons vu que ces organes ne sont que des stolons naissants ou des stolons rudimentaires rappelant une disposition atavique, selon qu'on les considère chez les types inférieurs ou les types supérieurs.

Chez les *Didemnum* et les *Leptoclinum* nous avons dit qu'il existe huit de ces appendices. Sur le têtard des Botrylles on trouve, aussi autour du renflement central, huit replis cylindriques à extrémités souvent épaissies qui ont été prises naguère pour huit embryons réunis autour d'un cloaque commun. Ganin dit que ce sont huit stolons qui se développent pendant le métamorphose du têtard et que même en ce moment il en apparaît de nouveaux. Je puis affirmer que le développement de ces organes n'est pas si prompt, et qu'en général il serait plus juste de dire que les stolons naissent en certains points où existaient primitivement ces renflements que de les considérer comme une transformation directe de ces renflements.

Une pareille colonnade existe autour de l'embryon des *Cynthia*, j'ai compté vingt cylindres chez le têtard de la *Cynthia morus* et il est évident que chez cette espèce il n'y a pas ultérieurement de stolons.

J'ai donné ailleurs quelques détails sur l'appareil papillaire de la Claveline, des Amarouques etc., mais je ne veux pas quitter ce sujet sans rapporter ici ce qu'en dit Kölliker qui, on le sait, admet l'existence de plusieurs embryons déjà pourvus de leurs tubes digestifs dans le têtard du *Botryllus aureus*. Cela donnera une idée de la façon dont les histologistes allemands savent traiter ces questions difficiles et des renseignements complets et minutieux qu'ils nous fournissent souvent sur des objets dont nous connaissons tout au plus l'apparence extérieure.

A une époque où l'on n'avait pas encore découvert la *moelle épinière* et les *nerfs spinaux* des larves d'Ascidies, ces embryons n'étaient pas moins favorisés qu'aujourd'hui par l'école dont nous parlons, et on leur accordait un système nerveux vraiment très-remarquable : qu'on en juge plutôt par ce passage de Kölliker :

« Quant aux caractères plus subtils de ces parties il faut remarquer que le tube excréteur (1) possède à son extrémité trois lobules qui

(1) Nous savons que ce tube excréteur n'est qu'un renflement frontal homologue à celui qui se trouve chez les embryons des autres Synascidiés.

saillent dans la base de lobes de l'enveloppe extérieure et que de son extrémité inférieure trois fils (nerfs?) s'élèvent verticalement qui se bifurquent chacun en deux filaments dont l'un va aboutir à l'orifice du tube, le second aux lobules, les dépasse après avoir atteint leur sommet et s'étendant en cinq ou six rameaux atteint presque les bords des lobes de l'enveloppe extérieure (1). » Si l'on ajoute à ces détails relatifs à la partie antérieure du système nerveux ceux que Kupffer et Kowalevsky nous ont donnés récemment sur la partie postérieure de l'appareil cérébrospinal, on conviendra que l'embryon des Ascidies est un animal vraiment extraordinaire et que ce n'est pas exagérer la hauteur de son organisation que d'en faire l'égal de l'*Amphioxus*.

Malheureusement les microscopes Français n'ont pas permis jusqu'à présent la vérification de ces résultats si intéressants.

#### § 8. *Formation des divers organes de l'Ascidie dans le têtard.*

Au moment où la substance réfringente apparaît entre les cellules de la chorde sous forme de ménisques biconvexes très étroits les divers organes de l'Ascidie prennent naissance et leur développement chez le têtard du Pérophore marche de pair avec la différenciation des organes des sens, la formation des papilles adhésives et celle de la chorde. L'on peut même dire que cette dernière n'a pas atteint son complet développement au moment où la jeune Ascidie est déjà constituée, la vésicule nerveuse seule n'étant pas encore devenue le ganglion nerveux.

Le tube digestif nous a paru se former non comme le prétendent tous les observateurs par un prolongement de la cavité gastro-branchiale primitive, mais par un processus qui rappelle ce qui a lieu dans la blastogenèse pylorique directe des *Diplosomidæ* c'est-à-dire que la portion terminale faisant suite à l'estomac se forme indépendamment de la partie antérieure, par une invagination spéciale. Les Allemands distinguent la partie antérieure du tube digestif de sa partie postérieure : ils appellent, la première *Vorderdarm*, la seconde *Enddarm*. Je regrette que nous n'ayons pas deux mots correspondants désignant les deux parties que j'ai délimitées précédemment : cela simplifierait beaucoup le langage anatomique ; quoi qu'il en soit, au stade représenté Pl. XXIV, fig. 4 et 5, on voit se produire à la naissance de la queue un peu à gauche et non loin du point où se trouvait naguère l'anus de Rusconi une invagination *id* qui va grandissant peu à peu et

(1) Voy. KÆLLIKER et LÆWIG, l.c., p. 249.

ne tarde pas à se souder à la partie antérieure du tube digestif laquelle dérive de la cavité gastro-branchiale. La soudure s'opère au point où l'estomac qui appartient à cette partie antérieure vient toucher le renflement donnant naissance à l'appareil réfringent. Ce point est situé à gauche et vers le milieu du corps au moment où s'opère la réunion : il s'abaisse plus tard et je crois qu'il correspond à ce que Metschnikoff appelle la vésicule cloacale gauche observée aussi par Kowalevsky et par moi-même sur le têtard des *Ascidies* simples (1).

En même temps que le tube digestif, le cœur se forme dans son péricarde et bientôt la circulation commence. Tous ces processus s'accomplissent dans l'œuf du *Pérophore* à un stade un peu plus avancé que celui représenté Pl. XXIV, fig. 5 et sont tout à fait comparables à ceux que l'on observe sur le têtard fixé des *Ascidies* simples. On trouve à la partie postérieure un vaisseau dorsal où renflement vasculaire dorsal *rv* dont le rôle ne m'est pas bien connu et dont le volume diminue à mesure que le développement de l'*Ascidie* devient plus parfait. Les globules du sang m'ont paru dériver d'éléments que j'ai représentés. Pl. XXI, fig. 11 et qui prennent naissance dans la cavité générale puis dans les vaisseaux.

Les ouvertures branchiales et cloacales, l'endostyle, etc., se forment aussi comme chez les *Ascidies* simples mais jamais l'endostyle ne constitue un canal fermé.

*Formation des fentes branchiales.* Kowalevsky attribue à ces organes un mode de formation qui est loin d'être clair (2). Le Professeur de Lacaze-Duthiers, de son côté, a vu les fentes branchiales se former par des tubercules qui croissent, se réunissent par leurs extrémités et finissent par constituer les boutonnières caractéristiques de l'organe de la respiration.

Les choses se passent tout différemment chez les *Ascidies* composées. Sur la branchie du *Pérophore*, l'on voit apparaître en divers points des taches ovalaires plus fortement réfringentes que le reste de la membrane et ressemblant beaucoup aux disques qui, en s'invasinant, forment les ouvertures branchiales et cloacales.

Bientôt le centre de ces taches réfringentes présente une petite ouverture qui va grandissant et se garnit de cils vibratiles de plus en plus nombreux. Les cils vibratiles ne sont que des prolongements

(1) Voy. ARCHIVES DE ZOOLOGIE. *Étude critique*, etc., p. 276-78.

(2) Voy. ARCHIVES DE ZOOLOGIE, p. 275.

du protoplasma des cellules qui forment les petits amas réfringents : ces cellules deviennent donc des cellules à flagellum.

Je n'oserai décider si l'ouverture des fentes se fait par un simple écartement des cellules ou par une invagination ou encore par la formation des prolongements ciliaires; j'incline pourtant à penser que cette dernière hypothèse est la plus exacte et que l'ouverture se produit à peu près comme les cavités garnies de poils que l'on trouve dans certains tissus végétaux.

En même temps que les fentes branchiales commencent à fonctionner, les bandes musculaires du manteau achèvent leur différenciation. Ces bandes musculaires prennent naissance sous forme de masses cellulaires allongées qui apparaissent au stade fig. 5 et même un peu plus tôt. Je n'ai rien trouvé d'analogue à ce que Kowalevsky décrit sous le nom de feuillet médian; si l'on veut donner ce nom aux rudiments du système musculaire, je puis affirmer qu'il n'y a pas plus de prolongement caudal de ce feuillet médian qu'il n'ya de prolongement caudal du système nerveux.

Les bandes musculaires primitives adhèrent au manteau, et nullement comme le dit Ganin, aux parois de la vésicule branchiale ou gastro-branchiale.

Elles sont généralement au nombre de six chez les Polycliniens et les Didemniens, trois de chaque côté de la ligne médiane passant par le ganglion et le tubercule antérieur. A chaque bande correspond un tentacule externe ou une dent de l'orifice, et nous avons vu que même chez l'*Astellium*, où l'orifice est dépourvue de rayons, au moment de la contraction, l'ouverture branchiale devient hexagonale, et ce fait nous conduit d'abord à reconnaître l'existence de six bandes musculaires et de plus à nous rendre compte de la formation des tentacules.

Il est évident, en effet, que les animaux à orifice simple chez lesquels les six angles de l'hexagone de contraction seront bien marqués et légèrement relevés, auront par cela même un commencement d'appareil tactile que la sélection tendra à développer.

### § 9. Têtard de l'*Astellium*.

Comme on le voit, nous avons raison d'affirmer qu'au moment de son éclosion (Pl. XXIV, fig. 6) le têtard du *Perophora* est une Ascidie déjà toute formée munie d'un appareil de transport (appendice caudal) et d'organes des sens directeurs de cet appareil (vésicule nerveuse). Les rapports d'homologie que l'on peut

trouver entre la chorde dorsale de ce têtard et celle de l'embryon des vertébrés inférieurs sont donc de simples rapports d'adaptation aux mêmes conditions d'existence (nécessité pour l'embryon de se déplacer dans un liquide, sans être pourvu de cils vibratiles). Les homologues ataviques cessent après la formation de la cavité de Rusconi et la disparition du sillon ; encore ne faut-il pas oublier dans les premiers stades de l'évolution le développement si spécial de la couche du testa qui demeure jusqu'à présent sans homologue chez *Amphioxus* et les autres vertébrés les plus inférieurs.

Le têtard du Pérophore nage très-peu de temps. La vésicule des sens ne tarde pas à entrer en régression et la chorde ne demeure qu'un instant à l'état d'axe hyalin : parfois même, cet appendice commence à se rétracter quand il offre encore l'aspect représenté Pl. XXIV, fig. 7.

A ce point de vue de la rapidité des métamorphoses l'embryon de *Astellium* nous présente des faits encore plus curieux. On peut difficilement observer les premiers états de cet embryon à cause de la pigmentation des enveloppes maternelles et de celle de l'embryon lui-même quand on réussit à tirer l'œuf de l'organisme progéniteur, ce qui offre de grandes difficultés. Au moment de l'éclosion, le pigment blanc de l'embryon se dispose en quatre ou cinq amas en certains points de la tunique et l'on peut voir nettement la disposition des organes ; mais il faut se hâter de profiter de ce moment de transparence, car, dès que le têtard est fixé, le pigment se répand de nouveau d'une manière uniforme dans toute la masse de la tunique et cache le développement ultérieur de l'Ascidie.

Au moment de l'éclosion (voy. Pl. XXVI, fig. 6) le têtard présente un renflement céphalique dont le volume est égal à celui de l'animal progéniteur.

La queue renferme une chorde dorsale plus parfaite que celle du Pérophore ; elle offre une striation bien nette et présente, autour de la chorde, une gaine de cellules à noyaux très-distincts.

Le tronc est déjà une colonie d'Ascidies parfaitement développées et communiquant par leurs extrémités anales avec un espace vide transparent R qui est l'origine de la cavité commune. Chez les autres Synascidiés, cette cavité ne se développe que bien plus tard et sa formation est plus difficile à suivre : mais elle est toujours constituée comme chez les *Astellium* par une vacuole interne qui finit par s'ouvrir à l'extérieur.



L'animalcule le plus avancé dans la colonie embryonnaire est celui qui porte la vésicule des sens ; il correspond à l'Ascidie unique du têtard du Pérophore et des autres Synascidies. Vient ensuite l'animalcule de droite et enfin le moins développé est celui qui termine la chaîne et se trouve à la partie inférieure du têtard.

Au bout de deux ou trois heures ce singulier têtard est fixé : la queue s'est rétractée et la nouvelle source d'éléments nutritifs formée par les restes de l'appareil caudal en régression active tellement la blastogénèse que sept ou huit heures après la fixation on peut déjà compter cinq ou six blastozoïtes à peu près complètement développés.

Les tubes stoloniaux existent chez le têtard, ils sont irréguliers et en nombre variable. On les trouve surtout à la région pylorique du premier animalcule qui, malgré son état plus avancé, offre un sac branchial plus petit que le second. (Voy. Pl. XXVI, fig. 6 B<sup>2</sup> et B<sup>1</sup>).

Mac Donald suppose que l'œuf composé du *Diplosoma* ne se forme qu'après un cycle plus ou moins long de générations gemmipares. Ganin, de son côté, assure que chez les Botrylles les organes génitaux manquent toujours chez la forme qui naît de l'œuf ; « Et même, ajoute-t-il, en général chez toutes les Ascidies composées, on ne trouve les organes génitaux que sur les individus qui se développent par bourgeonnement ; les individus qui naissent d'œufs sont tous stériles (1). »

C'est là un fait très-intéressant qu'il ne m'a pas été possible de vérifier, car il est difficile de conserver un oozoïte de Synascidie, de le suivre dans son développement, d'observer les blastozoïtes qui en naissent et de voir si ces derniers seuls portent des œufs. Telle est pourtant la seule manière de s'assurer rigoureusement de l'exactitude du fait annoncé par Ganin.

Le têtard composé des Diplosomiens doit reproduire les caractères embryogéniques du *Prosynascum*. Ce têtard n'est-il pas comparable à la chaîne embryonnaire que l'on trouve dans les *Salpa* adultes et isolées ? C'est un point sur lequel j'ai déjà appelé l'attention et qui me semble très-important pour la phylogénie du groupe des Tuniciers. A ceux qui s'en tiennent à l'exposé aride des faits observés et qui blâment toute induction et toute hypothèse, je dirai avec Mac

(1) Voy. GANIN, loc., § 15.

Donald : « *The scope of our philosophy is legitimated so long as our judgment in relation to immaterial and abstract things is circumscribed by that evidence alone which material things afford.* »

#### § 10. *Place des Ascidiés dans le règne animal.*

*Patientia !* Ce mot que Savigny avait choisi pour épigraphe de ses immortels Mémoires, où pourrait-il s'appliquer mieux qu'à ces recherches d'embryogénie, si longues, si pénibles, si décevantes dans leurs résultats et pourtant si pleines de charme pour le zoologiste heureux de voir la nature répéter devant lui l'œuvre des siècles passés et lui dévoiler les secrets de la création des formes innombrables qui l'entourent, but suprême de tous ses travaux !

Dès le jour où furent grossièrement dessinés les embryons de la Claveline et des Botrylles, y avait-il moins de témérité à rapprocher ces animaux des Mollusques Acéphales qu'à proclamer l'unité de composition des Articulés et des animaux à vertèbres (1) ? Et pourtant le même homme qui n'hésitait pas à voir dans l'Ascidie un Bivalve *légèrement modifié* n'eut jamais consenti à donner une origine commune au *Zoonite* et à la *Vertèbre*.

Combien plus sage, Lamarck, quand il nous dit : « C'est toujours par trop de précipitation dans nos jugements que nous nous exposons à l'erreur : il me semble que l'on s'est trop hâté de ranger les Ascidiés et les Biphores parmi les Mollusques, puisqu'on l'a fait longtemps avant d'avoir étudié l'organisation intérieure de ces animaux et que ce que l'on sait maintenant est très-postérieur à cette détermination (2). »

Lamouroux qui n'avait pas le génie prime-sautier de l'auteur de la *Philosophie zoologique*, mais qui avait passé sa vie à décrire et classer les animaux marins, s'étonne aussi que l'on ait pu considérer les Ascidiés comme des Mollusques. Après Savigny qui pourtant ne partageait pas entièrement cette opinion (3), Lamouroux cite Cuvier, Desmarest, Lesueur, Blainville. « Et pourtant, ajoute-t-il, malgré l'opinion de ces grands naturalistes, je conserve les Botrylles dans la classe des Polypiers, parce que leur organisation se rapproche davantage de celle des Polypes que de celle des Mollusques. Il en est de même de toutes les Ascidiés : elles ont plus de rapports

(1) Voy. SAVIGNY, *loc.*, Pl. XI, fig. 2. 3 et Pl. XXI fig. 4 *t'*.

(2) Voy. LAMARCK, *Histoire des animaux sans vertèbres*, 2<sup>e</sup> édition, t. III, p. 474-475.

(3) Voy. SAVIGNY, *loc.*, p. 22-23 et 132.

avec les animaux des Polypiers qu'avec ceux des coquilles, et j'aurais peut-être bien fait de les réunir aux Zoophytes (1). »

Comme on le voit, Lamouroux hésite à se prononcer d'une manière catégorique et à se séparer franchement des idées reçues de son temps. D'autres zoologistes, plus prudents encore, ont cru trancher la difficulté en plaçant les Ascidies simples parmi les Mollusques et les Ascidies composées parmi les Polypes. Mais, malgré l'appui de noms tels que ceux de Carpenter, de Forbes, d'Allmann et de Woodward, cette opinion juste milieu a bientôt disparu de la science, tant elle se trouve en opposition avec les faits anatomiques déjà connus de Cuvier et de Savigny, avec les découvertes embryologiques de Dalyell, Sars, Edwards, etc.

Van Beneden a proposé une autre solution qui se résume dans la phrase suivante de son mémoire : « Il n'y a pas, dans la nature, des Mollusques et des Radiaires comme l'entendait Cuvier ; il existe plutôt des Insectes et des Vers, comme le pensait Linné. » Partant de là, Van Beneden établit une nouvelle classification du règne animal qui ne peut plus guère être admise aujourd'hui mais qui repose cependant sur une idée juste, la valeur inégale des grandes divisions de Cuvier.

Toutes les difficultés que l'on éprouve dans la classification des animaux inférieurs proviennent, en effet, de ce que des groupes très-différenciés et très-distincts sont néanmoins fort peu divergents. La divergence ne s'appréciant que par des différences dans la complication et la coordination des organes, les animaux, dont l'organisme est simple, présenteront une unité de composition très-grande qui les fera considérer comme proches parents, alors qu'ils sont, en réalité, aussi éloignés les uns des autres que les divers groupes d'animaux supérieurs le sont entre eux. L'embranchement des Vertébrés ne paraît si net que parce que nous ne connaissons pas la base de ce *Phylum* du règne animal. Si nous ne connaissions que les Insectes (sensu latiori), l'embranchement des Articulés nous paraîtrait aussi fort bien délimité, mais il y a les Trematodes, il y a les Géphyriens, etc. qui en estompent singulièrement les contours. L'embarras est plus grand encore pour les Mollusques et les Zoophytes.

Aussi, mon savant Maître, le Prof. de Lacaze-Duthiers qui a plus que tout autre zoologiste approfondi l'organisation de ces animaux

(1) Voy. LAMOUREUX. Encyclopédie. Vers. Article *Botrylle*, Lamouroux crée pour les Ascidies composées la division des *Polypiers sarcoïdes*.

inférieurs, ne manque jamais d'exposer dans ses cours toutes ces difficultés et de déclarer qu'il admet pleinement au-dessus des embranchements de Cuvier, les deux sous-règnes de Lamarck, les Vertébrés et les Invertébrés, ces derniers comprenant, outre les divisions Cuvériennes, un *Phylum* nouveau, celui des Protozoaires.

Il ne faut pas perdre de vue que plus le nombre des objets à combiner est restreint, plus le nombre des combinaisons est faible. Or, chez les animaux inférieurs les organes sont peu nombreux, leurs rapports variables dans d'étroites limites. Un tube digestif doit nécessairement être ouvert par une extrémité ou par toutes les deux. Il faut qu'il soit droit ou recourbé. Doit-on rapprocher les Ascidiés des Bryozoaires et des Acéphales parce qu'il y a chez ces trois groupes un tube biforcé et recourbé? Nous ne le pensons pas, surtout en présence des différences énormes que présente l'embryogénie de ces animaux.

Une autre manière par trop commode d'opérer des rapprochements prétendus naturels est de compléter ou de modifier *par la pensée* des systèmes d'organes ou des connexions : déployer au dehors la branchie des Ascidiés ou invaginer les tentacules des Bryozoaires et les relier entre eux pour en faire un réseau, souder les lames respiratoires de l'Acéphale et changer son test bivalve en un sac continu, supposer que, s'il y avait d'autres centres nerveux que ceux que nous connaissons chez les Tuniciers, ils auraient la même disposition que chez les Mollusques.

Tout cela est sans doute fort ingénieux, mais le serait-il moins de supposer quelque autre arrangement en harmonie avec des idées différentes et également préconçues. Ne pourrait-on, par exemple, attribuer à ce système nerveux virtuel la disposition de celui de la Synapte ou de tout autre Echinoderme?

Pourquoi vouloir absolument faire de l'Ascidié un Mollusque ou un Zoophyte? La classe des Tuniciers ne rentre naturellement dans aucun de ces groupes fictifs qu'on a nommés des embranchements. Pourquoi forcer la nature à se plier à nos vieilles classifications, excellentes comme moyen d'étude et comme soutiens de notre mémoire, déplorables si nous les considérons comme la réalité même des choses. Elles sont notre œuvre non celle de la nature : *Mortalia facta peribunt*. Le nominalisme est la condition du progrès des sciences naturelles.

On l'a bien senti dans ces dernières années, et pour rattraper le

temps perdu, on s'est jeté avec ardeur dans les doctrines transformistes. Mais cette fois encore l'on s'est trop hâté et si quelque doute pouvait demeurer sur la valeur de ces théories il n'en resterait plus dans mon esprit, aujourd'hui qu'on les voit sortir peu à peu victorieuses des épreuves auxquelles les soumettent journellement les exagérations de leurs partisans les plus convaincus.

Pour ce qui concerne les Ascidies, les recherches de Kowalevsky, de Kupffer et de Ganin ont, à l'appui des vues dont nous parlons, apporté l'idée de la parenté immédiate des Tuniciers et des Vertébrés inférieurs. Cette idée qui a séduit Huxley et que le Pr Hæckel a acceptée avec plus d'empressement que Darwin lui-même, cette idée si bien en harmonie avec le mouvement scientifique actuel est-elle solidement établie et suffisamment démontrée? Nous ne le pensons pas et nous croyons même qu'elle doit être désormais rejetée par tout partisan sérieux de la théorie de l'évolution. Avec ceux qui l'ont mise en avant, je crois à l'existence du passage entre les deux sous-règnes, avec eux et après eux je le chercherai comme Linné cherchait la méthode naturelle, *dum vixero*, mais en suivant autant qu'il me sera possible le conseil de Lamarck et de Savigny : *Patientia!*

## VIII

### Appendice

NOTE A. *Formation des spicules*. Notre travail était achevé quand nous avons reçu à la Faculté des Sciences le Mémoire de M. Harting intitulé *Recherches de Morphologie synthétique sur la production artificielle de quelques formations calcaires organiques*. La planche II de ce mémoire renferme les figures de quelques concrétions (fig. 17. 300 X) qui rappellent d'une façon étonnante les spicules que nous avons décrits et représentés chez le *Didemnum sargassicola* et le *Leptoclinum perforatum*.

Voici comment M. Harting a obtenu ces formations : « Une solution presque fluide de gélatine (4 gr. dans 250 gr. d'eau) fut mêlée avec un volume égal d'albumine d'œuf en agitant fortement ensemble les deux liquides et en écartant ensuite l'écume qui se forme ainsi; le mélange fut versé dans un plat large de 20 centimètres. D'un côté, on plaça près du bord un morceau de chlorure de calcium, de l'autre

côté, vis-à-vis du premier, une certaine quantité de bicarbonate de soude, tous deux en cristaux et en quantités à peu près égales. » Après huit jours, le précipité réuni au fond du plat fut trouvé en grande partie membraneux et d'une consistance très-molle et les globules figurés qu'il renfermait étaient des conostats plus ceux auxquels nous faisons allusion (Voy. Harting, l. c., p. 30, Exp. 21).

Note B. *Dimorphisme équinoxial de certaines Ascidiés*. Nous avons vu que, chez certains insectes qui ont deux générations par an, l'une au printemps, l'autre à l'arrière-saison, les animaux provenant de ces deux générations peuvent présenter entre eux des différences assez notables. Nous avons signalé (page 61) des exemples de ce dimorphisme chez les Lépidoptères.

Un fait analogue a été observé par Kupffer chez l'*Ascidia* (*Ciona*) *canina*.

« En juillet et dans la première moitié du mois d'août, nous dit ce naturaliste, je trouvai seulement des animaux de l'année précédente. Les œufs pondus par ces animaux avaient un vitellus rougeâtre et, par suite, le tube digestif dans les premiers stades de l'évolution de la larve présentait la même coloration. Plus tard, je trouvai surtout des animaux de l'année même qui dans la deuxième moitié du mois d'août pondaient déjà en abondance des œufs dont la couleur était d'un ton orangé, d'une intensité bien moins considérable. » (Voyez Kupffer, l. c., p. 131.)

Je ne doute pas que, par une observation suivie, on n'arrive à multiplier les exemples de ce genre.

Note C. *Place des Ascidiés dans la classification du Règne animal*. Parmi les opinions qui ont été émises à ce sujet, il en est une assez curieuse et due à des hommes d'un mérite tel que je ne puis la passer sous silence. Je veux parler du rapprochement que certains paléontologistes ont établi entre les Ascidiens et les Cystidées.

Cette opinion a été émise en avant par König (*Icones Sectiles* etc). M'Coy l'adopte entièrement pour ce qui concerne les *Spheronites*. On trouve, en effet, la note suivante dans l'énumération des fossiles Siluriens d'Irlande de la collection de Griffith.

« Bien que par déférence pour L. de Buch et autres paléontologues j'ai rangé les *Echinosphériles* parmi les *Echinodermes*, il est bon cependant de faire savoir que ma propre opinion sur les affinités de ce

groupe approche bien plus des vues originales de M. König. Je m'en sépare toutefois pour le choix du genre et de l'espèce actuelle à laquelle je renvoie pour la comparaison complète des caractères; car je crois que c'est avec le genre *Chelyosoma* (Broderip. Zool. Journ., t. V.) que les *Echinosphérites* offrent le plus de rapprochements. Ce remarquable animal est génériquement identique de tout point au fossile dont il s'agit : c'est un mollusque Tunicier renfermé dans un calice coriace et solide. La surface supérieure est couverte de plaques distinctes cornées polygonales; la partie inférieure a la consistance du cuir et montre une tendance évidente à prendre une structure en plaques distinctes, cornées irrégulières. La surface supérieure présente aussi deux ouvertures valvulaires coniques parfaitement correspondantes aux ouvertures buccales et ovariennes de l'*E. granulatus* avec cette différence qu'il y a 6 plaques à chaque ouverture chez l'animal actuel et 5 seulement chez le fossile. Il me semble que la division irrégulière du tégument que j'ai observée constamment et figurée chez l'*E. granulatus* indique un test coriace imparfaitement divisé comme celui du *Chelyosoma* bien plutôt qu'un marquetage régulier, à angles bien définis comme celui des autres Echinodermes. L'animal adhère aux pierres, etc. par un court prolongement de son tégument comparable au pédoncule des *Echinosphérites*. Il faut observer que l'espèce d'Echinosphérites dont il s'agit est beaucoup plus voisine du type Ascidién et s'écarte beaucoup plus du type Echinoderme qu'aucune autre espèce découverte jusqu'à présent. »

Forbes et Hanley dans le *British Mollusca* ont aussi décrit et figuré une *Cynthia* dont la surface est recouverte de plaques et même de plaques régulières polygonales, ce qui lui donne une ressemblance parfaite avec les Cystidées. Forbes regarde cette ressemblance comme une simple analogie parce que chez les Ascidies il existe seulement deux orifices et que chez les Cystidées entre la bouche et l'anus se trouve un troisième orifice spécial attribué généralement aux glandes génitales. Mais il ne faut pas oublier que chez les Ascidies à l'état embryonnaire, il y a aussi momentanément trois orifices et que ce qui n'est qu'analogie ou semble tel après une longue différenciation des types peut avoir été une homologie dans le principe.

Enfin, sans vouloir rien affirmer sur une pareille question je rappellerai que Lamarck et Savigny ont aussi rapproché les Ascidies de certains Echinodermes (Holothuries) et quoiqu'en dise Van Bene-

den, je ne trouve pas ce rapprochement plus malheureux que beaucoup d'autres (1).

(1) Van Beneden est injuste envers Lamarck et prouve qu'il a lu bien rapidement les ouvrages de ce grand naturaliste quand il lui fait un reproche d'avoir placé les Ascidies à côté des Vers intestinaux. (Voy. Van Beneden l.c., p. 49) Lamarck insiste longuement sur la nécessité où l'on se trouve dans un ouvrage de suivre l'ordre linéaire qui n'est pas celui de la nature et de rompre ainsi l'ordre généalogique dont on ne peut imiter les ramifications que sur un tableau. Il donne même ce tableau et rappelle ensuite que les Tuniciers sont décrits dans son livre, non à leur place naturelle, mais suivant leur complication relative d'organisation

---



# INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

DES TRAVAUX

RELATIFS A LA CLASSE DES TUNICIERS

---

## A

- ALDER et HANCOCK. *Transactions of the Tyneside naturalists' Club.*, vol. I, p. 197.
- ALLMANN. VOY. CARPENTER, FORBES et ALLMANN.
- AUDOUIN et MILNE-EDWARDS. *Résumé des recherches faites aux îles Chaussey.* Annales des sc. naturelles, tome XV, p. 10, 1828.
- *Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France*, 1823.

## B

- BASTER. *Opuscula subcesiva*, vol. in-4<sup>o</sup>. Harlem, 1764-65, tab. 10, fig. 5, a, b, c. d.
- BENEDEN (VAN). *Recherches sur l'embryogénie, l'anatomie et la physiologie des Ascidies simples.* Mém. de l'Acad. de Belgique, t. XX, 1847.
- BERTHELOT. Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 1858. p. 277.
- BLAINVILLE (DE). Dictionnaire des sciences naturelles. Article *Malacologie*, tome 32, p. 365, etc. 1824.
- *Manuel de Malacologie* (1825). Extrait du Dictionnaire précédent.
- BOHADSH. *De quibusdam animalibus marinis*, in-4<sup>o</sup>, Dresdæ, 1764.
- BOLTEN *Beschreibung einer wunderbaren Thierpflanze.* Hamburg, 1771.
- *Beschreibung einiger minder bekannten Seethiere.* Ad. Lat. Übersetzt. Dresden, 1776.
- BONON. Comment. de Plancus.
- BORLASE. *Natural history of Cronwall*, p. 254, pl. 25, f. 1-2.
- BOSC. *Hist. naturelle des vers*, 1802, Paris.
- BRODERIP et SOWERBY. *Zoological journal*, vol. V. Broderip rapproche les Cystidées des Ascidiens.
- BRONN et KEFERSTEIN. *Classen und Ordnungen*, 1859-86.
- BRUGUIÈRE. *Encyclopédie méthodique.* Vers. Articles *Ascidies*, *Botrylles*, *Biphores*, etc. 1789.
- BUSCH. *Beobachtung, über Anatomie und Entwick. einiger Wirbellosen Seethiere*, 1851, p. 118, etc.

## C

- CARPENTER, FORBES et ALLMANN. Association britannique, etc. XIV<sup>e</sup> session tenue à York (1844), Journal de l'Institut. 1845, p. 7.
- CARUS. *Beiträge zur Kenntniss des inneren Baues und Entwickelungs der Ascidien*. Nov. act. nat. cur. vol. X, p. 423, 2 pl. 1821.
- *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Seescheiden (Ascidia)*. Meckels Archiv. t. II, 569. Anat. comp., vol. 2.
- CHAMISSO. *De animalibus quibusdam e classe Vermium Linneanâ*. Fasc. I. *De salpâ*, in-4<sup>o</sup> Berlin, 1819.
- Nov. Act. Acad. Leopold. Carol, t. X, p. 362. Sur les *Appendicularia* qu'il rapproche des *Cestum*.
- COQUEBERT. *Bulletin des sciences*, 1797.
- COSTE. *Recherches sur l'appareil respiratoire des Ascidies*. Comptes rendus 1842, vol. XIV, p. 220.
- CUVIER. *Mémoire sur les Ascidies*. Mém. du Muséum, t. II, 1815.
- *Leçons d'anatomie comparée*, vol. II et IV, 1800-1805.
- *Mémoire sur les Thalides et sur les Biphores*. Paris, 1816.
- *Règne animal*, t. III, p. 186, 1829.
- Id. 2<sup>e</sup> édition. Dessins de H. Milne-Edwards, pl. 121, fig. 1, etc.

## D

- DALYELL. *A singular mode of propagation among the lower animals*. Edimb. new. philos., journal 1839, t. XXVI, p. 152. — Isis 1839. VIII. 608.
- DELLE CHIAJE. *Memor. sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*. Naples, 1823-29, 4 vol. in-4<sup>o</sup>, tome III.
- DESHAYES. Encyclopédie méthodique. Articles *Mollusques*, *Salpa*, *Monophore*, etc. 1830-32.
- DESMAREST et LESUEUR. *Nouveau bulletin de la Société philomathique*, 1815, p. 74.
- Journal de physique, t. LXXX, p. 424.
- *Mémoire sur la Botrylle étoilée*, in-4<sup>o</sup>, 1825.
- DICQUEMARRE. *Journal de Physique*, t. IX, 1777, 1<sup>re</sup> part. p. 137.
- DOENITZ (W). *Sur la prétendue chorde dorsale des larves d'Ascidies et la parenté supposée des animaux sans vertèbres et des vertébrés* (19 juillet 1870). Aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — Archives de Reichert et Dubois-Reymond, n<sup>o</sup> 6, 1870.
- DUJARDIN. Notes relatives aux Tuniciers dans la seconde édition de l'*Hist. nat. des animaux sans vertèbres* de Lamarck, (1835-45).
- DUVERNOY. Notes de la 2<sup>e</sup> édition de l'*Anatomie comparée* de Cuvier.

## E

- EDWARDS (G.). *Hist. naturelle des oiseaux rares*. 3 vol. suivie des *Glanures*, 3 vol. Pl. 356, (1758-63).
- EDWARDS (MILNE). *Sur la circulation du sang chez les Pyrosomes*. Ann. des sc. naturelles 1839, t. XII, p. 375.
- Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. X, p. 284, 1840.
- Annales des sc. naturelles 2<sup>e</sup> série XIII, p. 76.

- *Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche*, 1841. (Mém. acad. des sciences, vol XVIII, p. 217).
- Comptes rendus, novembre 1844. *Recherches zoologiques faites pendant un voyage en Sicile*, p. 1137.
- Leçons de Physiologie et d'Anatomie comparée, Année 1857 et suivantes.
- Voy. AUDOUIN et MILNE EDWARDS.
- EHRENBERG et HEMPRICH. *Symbola physica*, etc. Une Ascidie bivalve est signalée dans cet ouvrage.
- ELLIS. *Hist. nat. des Coral* : p. 99, etc. Lahaye in-4°, 1756.
- ELLIS et SOLANDER. *Natural hist. of Zooph.*, p. 177, etc. 1786.
- ESCHOLTZ. *Bericht über die zoologische Ausbeute während der Reise von Kronstadt bis S. Peter und S. Paul.* (Isis von Oken, 1825, t. XVI). L'auteur place les Appendicularia près des Hétéropodes.
- ESCHRICHT. *Anatomisk-Physiologische Undersogelser over salperne.* (Mém. de l'Acad. de Copenhague, t. VIII, 1840).
- *Anatomisk beskrivelse of Chelyosoma Mac-Leyanum.* (Mém. de l'Acad. de Copenhague, t. IX, pl. I, fig. 6 et 7, 1841).
- *Anatomisch-physiologisch Untersuchungen über die Salpa.* Mullers archiv. 1841.
- ESPER. *Die Pflanzenthiere in Abbildung* etc. Nuremberg 1788-1830, 3 vol. et 2 sup. in-4°
- EYSENHARDT. *Ueber einige merkwürdige Lebenserscheinungen an Ascidien.* Nova act. nat. cur. tom. XI, p. 521, 2 pl. 1823.

## F

- FABRICIUS. *Fauna Groenlendica*, p. 330, etc. Hafniæ, 1780.
- FOL (Hermann). *Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine*, 1872. Mém. de la Soc. phys. et d'Hist. nat. de Genève vol. XXI 2° part. p. 3.
- FORBES. *On the Cystidæ.* Mémoires of the geological Survey, vol II, part. II, 1848.
- FORBES et HANLEY. *History of British Mollusca.* London 1853.
- Voy. CARPENTER, FORBES et ALLMANN.
- FORSKAL. *Descriptiones animalium quæ in itinere Orientali observavit.* Havniæ, 1725.
- *Fauna Kahirina et Icones rerum*, etc. 1776.

## G

- GÆRTNER. Apud Pallas. *Spicil. Zool.* fasc. X, Berlin, 1774.
- GAIMARD. Voy. QUOY et GAIMARD.
- GANIN. *Neue Thatsachen* etc. Zeitschrift von Siebold et Kœlliker, t. XX, 1870, p. 512-518.
- GEGENBAUR. *Bemerkungen über Ptilidium gyrans* etc. (Zeit. f. wiss. 5 B, p. 344), 1853.
- *Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien.* (Zeit. f. wiss. 6 B. Pl, XVI, p. 406), 1855.
- *Ueber die Entwicklung von Doliolum* etc. (Zeit., f. wiss. 5 B, p. 13), 1853.
- *Ueber den Entwicklungs cyclus von Doliolum* etc. (Zeitschrift f. wissenschaft, 7 B, p. 213), 1855.

- GERVAIS. *Article Ascidié* supplément au Dict. des sc. naturelles 1<sup>er</sup> vol., p. 400, 1841.
- GESNER. (Conrad) *De piscibus et aqualibus libri tres*, 1556.
- GMELIN. *Systema naturæ*, Ed. XIII, 1788.
- GRAVENHORST. *Tergestina oder Beobachtungen über einige bei Triest in Meere lebende Arten der Gattungen Octopus, Ascidia etc.*, Breslau, 1831.
- GRAY. *Classification naturelle des Mollusques (Saccophores Ascidiés)* dans le London medic. repository.

## H

- HANCOCK. *On the anatom and Physiol. of Tunicata* Linnéan society.ourn. p. 329, vol. LX.
- *On the larval state of Molgula with descriptions of several new species of simple Asidians* (Annal. and. magazin, 4<sup>e</sup> série, n<sup>o</sup> 35, novembre 1870).
- Voyez ALDER et HANCOCK.
- HANLEY. Voy. FORBES et HANLEY.
- HESSE. *Crustacés parasites des Ascidiés*. Annales des sc. naturelles, 1864-65.
- HOME. (Everard) *Lectures en comparative anatomy*, 8 vol. in-4<sup>o</sup>, Londres, 1814-28. (Trans. phil.)
- Catalog. of the physiol. ser.
- HUXLEY. *Observations upon the anatomy and Physiology of Salpa together with remarks upon Doliolum and Appendicularia*. Transactions de Londres, part. II, p. 567, 1851.
- The transactions of the Linnean society, vol. XXIII, part the first, p. 230, 1860.

## I

- IMPERATO. *Storia natur.* p. 733, fig. 2.

## J

- JOHNSTON. *Magazin of nat. history*, 1834. Nouvelles espèces du genre *Aplidium*.
- JONES. (Rup) *Tunicata*. London, 1848, (The cyclopedia of anat. and Phys. v. IV, t. II, p. 4242.)
- JONSTON. *Histoire des Poissons etc.* Hambourg, 1650.
- JOURNAL DE CONCHYLIOLOGIE. 3<sup>e</sup> série, t. VII, p. 101. Sur le *Chevreulius Calensis*.

## K

- KEFERSTEIN. Voy. BRONN et KEFERSTEIN.
- KOELLIKER. *Neue Schweiz Denkschr.* VIII. 43, f. 30., 49, 53-57, *Sperme des ascidiés composées*.
- Voy. LOEWIG et KOELLIKER.
- KÖNIG. *Icones sectiles*. Il rapproche les Cytidées des Ascidiés.
- KOWALEVSKY. *Mémoires de l'Acad. de Saint Pétersbourg*, VII série, t. X, 1866.

- *Weitere Studien über die Entwicklung der einfachen Ascidien.* (Archives de Max Schulze : 7 Band, 2 Heft ; pl. X, XI, XII et XIII.)
- KROHN. *Frørieps neue Notiz* XL, p. 151.
- *Ann. des sc. naturelles* VI, 1846, p. 110. *Sur la génération et le développement des Biphores.*
- *Ueber die Gattung Doliolum und ihre Arten.* Archiv. f. Naturgeschichte p. 6, Bd. I, 1852.
- *Ueber die Entwicklung der Ascidien,* (Müllers Arctk. p. 313), 1852.
- KUHL et VAN-HASSELT. *Algemene Konst en Letterbode* 1821. Bulletin des sciences nat. de Ferussac, t. II, p. 212. *Annales des sciences nat.* 3<sup>e</sup> vol., p. 78, 1824.
- KUPFFER. *Die Stammverwandschaft zwischen Ascilien und Wirbelthieren.* (Archiv. von Max Schulze 6 Band.), 1870.
- *Zur Entwicklung der einfachen Ascidien.* (Archiv. von Max Schulze 8 Bd. Taf. XVII), 1882.

## L

- LACAZE-DUTHIERS. (de) *Sur un nouveau genre d'Ascidie, le Chevreulius Callensis.* Ann. des sc. naturelles, 5<sup>e</sup> série, t. IV, 1865.
- *Comptes rendus de l'Académie,* 30 mai 1870. Genre Molgule.
- 1865. *Deuxième notice sur les travaux scientifiques, etc.* Sur un nouveau type dans le groupe des Ascidiens le *Chevreulius Callensis* n<sup>o</sup> 65, p. 32-34.
- 1871. *Troisième notice sur les travaux scientifiques etc.,* p. 39, 43 (n<sup>o</sup> 81-87.) Embryogénie des Ascidies.
- LAMARCK. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres,* 7 vol. in-8, Paris, 1815-1822.
- *Mém. du Museum d'hist. naturelle,* t. I, p. 340.
- LAMOUREUX. *Encyclopédie méthod. Hist. natur. des Zoophytes* faisant suite à Bruguière, t. II, (1824).
- *Gen. Polyp.* p. 76, tab. 77.
- LATREILLE. *Familles naturelles* p. 527, 1825.
- LAURILLARD. Notes de la seconde édition de l'*Anatomie comparée* de Cuvier.
- LOEWIG et KOELLIKER. *Structure et composition des enveloppes des Tuniciers.* Ann. des sc. naturelles, 3<sup>e</sup> série, t. V, 1846.
- LESUEUR. *Nouveau bulletin des sc.,* juin 1843, p. 283, pl. 5, fig. 2.
- *Descriptions of several new Species of Ascidia.* Philadelphia, in-8, 1823.
- *Voy. PERON et LESUEUR et DESMAREST et LESUEUR.*
- LESSON. *Cent. Zool.,* p. 151, pl. 53, f. 2.
- LEUCKART. (R) *Zoologische Untersuchungen* Giessen, 1853-54.
- LINNÉ. *Systema naturæ,* Ed. XII, 1766.
- *Mantissa Plant.,* p. 552.
- LISTER. (J.-J.) *Some observations on the structure and functions of tubular and cellular Polypti and of Ascidiæ.* London, in-4, (Philos. Trans. 1834, part. II, p. 365.)

## M

- M. COY. Dans *Griffith Synopsis of the Silurian Fossils of Ireland.* Il rapproche les Cystidées des Ascidies.

- MAC-DONALD. *Anatomical observ. on a new. form of compound Ascidia*. Ann. of natural history, 3<sup>e</sup> série, 1858, t. I.  
 — Trans. Linnean soc. XII, p. IV, p. 373, 1859.  
*On the anatomical characters of three Australian species of Tunicata referable to Savignys sub-genus Cæsira*, (pl. 64.)  
*On the anatomical characters of remarkable form of compound Tunicata* (pl. 65.)  
*On the anatomical characters of an Australian species of Perophora* (pl. 65.)  
 MAC-LEAY. Linnean Transactions, t. XIV, p. 560, 1823, *Anatomical observations on the natural group of Tunicata*.  
 MERCATO. Metalloth. Arm. VI. cap. 8., p. 106.  
 MERTENS. Beschreibung der Oikopleura. Mém. de l'Académie de Pétersbourg 6<sup>e</sup> série 1831 t. I, p. 213. — Auszug in Oken's Iris 1836 p. 300.  
 METSCHNIKOFF. Bulletin de l'Acad. imp. de Pétersbourg t. XIII, p. 293 (1869).  
 MEYEN. Beiträge zur zoologie. Nova. act. Acad. natur. curios. 1832 vol. XVI, p. 385 Cils vibratiles de la branchie des Ascidiens.  
 MÜLLER (H). *Ueber Salpen*. Zeitsch. f. wiss. zool. t. IV, p. 329.  
 MÜLLER (Joh). Archiv. zur anatomie und. Physiologie p. 106. 1846.  
 — Archiv. f. anat. und Phys. p. 158. 1847 sur la *Vexillaria flabellum* qu'il regarde comme la larve d'une Ascidie.  
 MÜLLER (O.F.) *Zoologia Danicæ prodromus* Havniæ. 1776. 1 vol. in-8.  
 — *Zoologia Danica*: les 3 premiers cahiers. (Copenh 1780-89) son de Müller, le 4<sup>e</sup> d'Abilgaard de Vahl etc.  
 MÜLLER (O.F.). Act. Havn. t. X p. 168.

## O

- OTTO. Act. nat. curios. t. X, p. 282 pl. 38.

## P

- PALLAS. *Elench Zooph.* n° 208. Hagæ Comitum 1756.  
 — Nova act. Petropol. T. 3, p. 709 n° 57 et T. 7.  
 PANCERI (Paolo) *Gli organi luminosi e la luce dei Pirosoni e delle Foladi* 1872.  
 PAVESI (Pietro) *Note sur la circulation du sang chez le Pyrosoma étudiée chez les embryons principalement* 1872.  
 PERON. *Mémoire sur le nouveau genre Pyrosoma* in-4. avec 1 pl. coloriée.  
 PERON et LESUEUR. *Voyage aux Terres Australes* t. I. p. 488. pl. 30 fig. 1 Paris 1807-16.  
 PERON et LESUEUR. Ann. du Museum t. IV, 1814 *Sur le genre Pyrosome*.  
 PHILIPPI. *Genre Rhopalæa*. Müllers archiv. 1843. p. 55.  
 PHILIPPS. *Voyage au Pôle boréal* 1 vol. in-4. Paris 1775.  
 PLANCUS (J). *De conchis minus notis liber*. Venet. in-4. 1739. — Ed. II Romæ. in-4. 1760.

## Q

- QUOY et GAIMARD. *Voyage de l'Astrolabe* Paris 1835. Tome III, et Atlas.

## R

- RAIUS. *Synopsis methodica Avium et Piscium* Londres 1713.  
 RANG. *Manuel de Conchyliologie*.  
 RATKHE. Mémoires présentés à l'Académie Impériale de S. Pétersbourg. Tome II, p. 177 (sur l'*Anchinia*).  
 REDI. *Opusc.* 3 tab. 21. — *Animal. vivent* p. 101 tab. 15 fig. 6.  
 RENIER. *Opuscoli di Milano.* t. XVI, 1793.  
 RISSO *Prod. de Nice.* — *Europ. mérid.* t. IV.  
 RONDELET. *De piscibus marinis in quibus veræ piscium effigies expressæ sunt.* Lugduni 1554. — *Universæ aquatiliæ historiæ pars altera cum veris ipsorum imaginibus.* Lugduni 1555. — Traduction française des deux parties. 1558.  
 RUSSEL. *Philos. trans.* vol LII, p. 556. pl. XVII. 1760. Il décrit en espèce du genre *Boltenia*.

## S

- SARS. *Beskrivelser etc.* In-4. Bergen 1835. — *Wiegmanns Archiv.* vol. II, 1835 p. 209. — *Voy. Burdach. Physiologie trad. franç.* vol. III, p. 71.  
 — *Fauna littoralis Norwegiæ* Christiania 1846.  
 SAVIGNY. *Tableau systématique des Ascidies tant simples que composées* in-fol. 1810.  
 — *Mémoires sur les animaux sans vertèbres* II<sup>e</sup> partie in-8 Paris 1816.  
 SCHALK. *De Ascidiarum structurâ* in-4 Halæ 1814.  
 SCHLOSSER. *Trans. phil.* vol. 49. part. 2. p. 449. 1757.  
 SCHMIDT. *Zur vergleichenden Physiologie der Wirbellosen Thiere* Braunschweig. 1845.  
 SEBA. *Mus.* T. III, pl. XCVI fig. 2.  
 SERRES. *Principes d'embryogénie etc.* Mém. de l'Acad. des Sc. T. XXV. p. 129, 420 etc.  
 SHAW. *Miscell. zool.* vol. V, etc.  
 SIEBOLD. *Nouveau Manuel d'Anatomie comparée.* Traduit de l'Allemand par Spring et Lacordaire 1849.  
 SLOANE. *Sam cat.* p. 7. *Hist.* I p. 63 pl. XXIII fig. 5.  
 STEENSTRUP. *Ueber den Generationwechsel oder die Fortplanzung und Entwicklung durch abwechselnde Generationen; übersetzt von Lorenzen,* Copenhague 1842. — Traduction anglaise par Busk (Ray society 1845).  
 STEPANOFF. *Bulletin de l'Académie Imp. de Pétersbourg* T. XIII, p. 209 (1869).

## T

- THORELL. *Bidrag tilt Kænnedomen om Krustacer somlefova i arter af slægtet Ascidia.* L. af. T. Thorell. 'Till K. Vet. Akard. inlemnad. D. 14 Sept. 1859.

## V

- VAN BENEDEN. VOY. BENEDEN.  
 VAN HASSELT. VOY. KUHL.

VOGT. (C). *Bilder aus dem Thierleben*. Francfort sur le M. 1852.

— Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée ; 2<sup>e</sup> mémoire : *Sur les Tuniciers nageants de la mer de Nice*. Genève 1854. 6 pl.

W

WAGNER. *Zur Vergleich. Physiol. des Blutes*. Heft. I, p. 20 et Heft. II, p. 40.

WIEGMANN. *Jahresbericht*. Archives 1835 p. 309.

WILLIAMS *On the mechanism of aquatic. Respiration* Annal of. nat. history. 1854 2<sup>e</sup> série vol. XIV, p. 36.

---

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. XXI.

Anatomie et physiologie.

Fig. 1. — Appareil de la déglutition chez l'*A. Chlorea* Lac. Duth.

- 1<sup>a</sup> Partie de l'appareil qui avoisine l'ouverture branchiale ;
- d. Partie du canal qui peut se fermer ;
- rh. Repli hélicoïdal de la branchie gauche.
- 1. Partie avoisinant la bouche ;
- d. Partie du canal qui reste toujours entr'ouverte ;
- rh. Repli hélicoïdal à spires plus larges que dans la première partie.

Fig. 2. — Appareil de la déglutition chez le *Clavelina lepadiformis* Müller.

- d. Branchie droite.
- g. Branchie gauche ;
- lh. Languettes hélicoïdales.

Fig. 3. — Coupe longitudinale de la tunique Pérophore montrant en *cf* les cellules fenestrés.

- 3<sup>a</sup> Cellules à noyaux de la tunique du Pérophore.

Fig. 4. — Tube digestif du *Botryllus violaceus* (M. Edw.)

- e. Estomac ;
- gh. Glandes hépatiques couvrant les cannelures de l'estomac ;
- gr. Glandes rénales ;
- cr. Culs de sac de l'appareil réfringent ;
- k. Canal de l'appareil réfringent aboutissant au pylore.
- ex. Excréments.

Fig. 5. — Appareil digestif de la *Clavelina lepadiformis* Müller ;

- æ. Œsophage ;
- e. Estomac ;
- rp. Renflement pylorique derrière lequel vient aboutir le canal k de l'appareil réfringent ;
- cr. Culs de sac de cet appareil.



Fig. 6. — Tube digestif d'un jeune *Perophora Listeri* Wiegmann ;

œ. Œsophage ;

e. Estomac ;

ex. Ligne mince formée par la matière alimentaire ;

r. Renflement pylorique à la partie antérieure duquel se trouve chez l'embryon un autre renflement donnant origine au canal *k* de l'appareil réfringent.

ri et rs. Renflements du tube digestif portant des glandules (rénales ?)

p. Membrane péritonéale laissant un espace vide entre l'intestin et la branchie ;

cr. Culs de sac de l'appareil réfringent ;

a. Anus.

Voy. la fig. 14.

Fig. 7. — Formation des glandes génitales du *Perophora* ;

vs. Cellules mères des spermatozoïdes ;

cd. Canal déférent ;

so. Culs de sac ovariens renfermant un amas réfringent et des noyaux réfringents, *n* le long de ses parois ;

ov. Oviducte.

Voir fig. 9.

Fig. 8. — Schéma de la circulation du *Perophora* ;

ob. Ouverture branchiale ;

oa. Ouverture anale ;

po. Prolongements tentaculaires de cette ouverture ;

ga. Ganglion nerveux ;

cv. Collier vasculaire supérieur ;

Les flèches indiquent la direction des courants, le sang étant supposé chassé du pédicule vers la branchie. Voir la fig. 15.

Fig. 9. — Glandes génitales du Pérophore ;

f. Follicules testiculaires ;

o. Ovules ;

cd. Canal déférent ;

ov. Oviducte ;

ex. Excréments ;

p. Péritoine ;

Fig. 10. — Ovule du *Perophora*.

f. Cellules de l'épithélium du follicule déjà fortement développées ;

v. Vitellus ;

vt. Vésicule germinative ;

tg. Tache germinative ;

Fig. 11. — Éléments formateurs des globules du sang chez le *Perophora*.

Fig. 12. — Cellules de la tunique du *Morchellium argus* ;

nr. Noyaux réfringents amœboïdes ;

cf. Cellules tuniciaires présentant encore une trace de noyau ;

cf. Cellules fenestrées renfermant un protoplasma réfringent et des vacuoles très-régulières.

Fig. 13. — Prolongement stolonial d'un jeune Pérophore fixé depuis quatre heures ;

cl. Cloison vasculaire présentant une interruption au point où a lieu la bifurcation du stolon.

Les flèches indiquent la direction des courants.

Fig. 14. — Tube digestif d'un individu âgé du Pérophore ;

œ. Œsophage ;

al. Ligne mince formée par les aliments ;

*gh.* Estomac et glandes hépatiques ;  
*ri.* Renflement intestinal quadrilobé résultant de la transformation du renflement  $r_2$  du jeune individu (fig. 6).

La partie intermédiaire a *ri* et à l'estomac est formée par le renflement  $r_1$  du même individu.

Fig. 15. — Circulation du *Perophora*. Division du vaisseau colonial au moment de son entrée dans l'animal ;

*ec.* Ouverture cardiaque ;

*rd.* Branche du vaisseau colonial allant au cœur ;

*re.* Branche du vaisseau colonial se rendant dans le vaisseau endostyle.

*sv.* Vaisseau endostyle ;

*vb.* Un des vaisseaux horizontaux de la branchie ;

*pv.* Paroi vasculaire du vaisseau colonial ;

*co.* Cœur ;

*pc.* Péricarde.

## Pl. XXII.

Fig. 1. — *Didemnum niveum* : *e* estomac *gh* glandes hépatiques, *gr* glandes rénales ?

*end.* Endostyle ;

*pig.* Pigment réticulé bleuissant l'hiver ;

*oa.* Ouverture cloacale.

Fig. 2. — Ouverture branchiale du *Didemnum cereum* ;

*fc.* Paroi épaissie du siphon ;

*ob.* Ouverture.

Fig. 3. — *Didemnum cereum* ;

*ta.* Tube anal.

*B B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>.* Extrémités réniformes des tubes gemmifères.

Le reste comme dans la fig. 1.

Fig. 4. — *Eucœlium parasiticum* (n. sp.) ; les lettres ont la même signification que sur la figure précédente.

Fig. 5. — Têtard du *Leptoclinum gelatinosum* (M. Edw.)

*ob.* Ouverture branchiale ;

*oa.* Ouverture cloacale ;

*vis.* Vésicule des sens ;

*p.* Papilles adhésives ;

*b.* Tubes gemmifères antérieurs ;

*g.* Première partie du tube digestif dépendant de la branchie ;

*id.* Deuxième partie du tube digestif à formation indépendante ;

*ch.* Chorde dorsale.

Fig. 6. — Spicules du *Didemnum cereum* (n. sp.) *a, b* spicules types ;  
*c, d, e, f* variétés.

Fig. 7. — Spicules du *Didemnum sargassicola* (n. sp.) *a, b* types ;  
*c, d*, variétés : *e* pigment de la tunique.

Fig. 8. — Spicules du *Leptoclinum perforatum* (n. sp.).

Fig. 9. — Spicules du *Leptoclinum gelatinosum* M. Edw.

Fig. 10. — Spicules du *Didemnum sargassicola* (n. sp.) var. *griseum*,

Fig. 11. — Spicules du *Leptoclinum fulgidum* M. Edw.

Fig. 12. — Spicules du *Leptoclinum Lacazii* (n. sp.).

Fig. 13. — Spicules de *Didemnum* traités par l'acide acétique.

Fig. 14. — Spicules de l'*Eucalium parasitivum* (n. sp.) : *a*, *b* spicules renfermés dans leur cellule-mère : *c* spicule libre.

Fig. 15. — Spicules du *Didemnum niveum* (n. sp.)  
*a*. Spicules nombreux et petits dans une même cellule ;  
*b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Spicules gros, libres ou solitaires dans des cellules mères.

N. Tous ces spicules sont dessinés à la chambre claire (objectif 7. Nachet).

### Pl. XXIII.

#### Reproduction, Blastogénèse.

Fig. 1. — *Astellium spongiforme* (n. sp.) ;

- ob*. Ouverture buccale ;
- a*. Anus ;
- ex*. Excréments ;
- p*. Pigment tunicié ;
- e*. Estomac ;
- gh*. Glandes hépatiques ;
- gr*. Glandes rénales et pigment violacé ;
- co*. Cœur ;

Fig. 2. — Têtard de la *Clavelina lepadiformis* .

- pa*. Papilles d'adhérence ;
- p*. Renflement terminal ;
- ves*. Organe de la vision ;
- oh*. Otolithe ;
- oa*. Ouverture cloacale ;
- ch*. Chorde montrant la striation transverse des cellules musculaires (*m*) .
- nr*. Noyaux réfringents de la tunique.

Fig. 3. — Têtard du *Circinalium concreescens* (n. sp.)

- B*. Points homologues des tubes gemmifères rudimentaires des *Amaroucium* ;
- pa*. Papilles d'adhérence.
- p*. Renflement terminal.
- V*. Cavité de Rusconi ;
- ob*. Ouverture branchiale ;
- oa*. Ouverture anale ;
- ch*. Chorde.

Fig. 4. — Têtard du *Polyclinum sabulosum* ; (n.sp)

- pa*. Papilles adhésives ;
- vn*. Vésicule nerveux ;
- B*. Rameaux gemmifères.
- V*. Cavité de Rusconi ;
- ch*. Cellules de la chorde dorsale.

Fig. 5. — *Pseudodidemnum cristalinum*. Cet animal est représenté Pl. XXV, fig. 9.  
 Je l'ai reproduit ici pour faciliter la comparaison des caractères du genre *Pseudo*  
*didemnum* avec le genre voisin les *Astellium*.

Fig. 6. — Cellules à pigment de la tunique des *Diplosomidæ*.

Fig. 7. — Blastogénèse pylorique directe du *Pseudodidemnum*.

- ob*<sub>1</sub> *æ*<sub>1</sub> *e*<sub>1</sub> *r*<sub>1</sub>. Ouverture branchiale, œsophage, estomac et renflement intestinal de l'individu progéniteur.
- ob*<sub>2</sub> *æ*<sub>2</sub> *e*<sub>2</sub> *r*<sub>2</sub>. Mêmes parties du blastozoïte,

- Fig. 8. — Tunique des *Diplosomidæ*, et cellules tunicières de cellulose ;  
*eo* Ces mêmes cellules présentant un noyau réfringent ;  
*nr*. Noyaux amœboïdes non encore enkystés.
- Fig. 9. — Blastogénèse régénératrice des individus du *Morchellium argus*.  
*B*. Nouvelle cavité branchiale.  
*G*. Cavité du repli situé derrière la cavité branchiale et régénérant l'intestin.  
*cl*. Cloison ovarienne ;  
*co*. Cœur.  
*μ*. Manteau.
- Fig. 19. — Individu au même stade de régénération (grossissement plus considérable).  
*μ*. Manteau.  
*B*. Nouvelle cavité branchiale.  
*I*. Prolongement intestinal de la cavité digestive.  
*G*. Portion stomacale de cette cavité ;  
*cl*. Cloison vasculaire de l'ovaire ;  
*mo*. Masses granuleuses résultant de la métamorphose régressive des ovules.
- Fig. 11. — Individu à un stade plus avancé. Le tube digestif est refoulé du côté gauche par le développement de la branchie ;  
*gn*. Ganglion nerveux.  
 Les autres lettres comme dans les fig. précédentes.
- Fig. 12. — Individu presque entièrement régénéré ;  
*ob*. Ouverture branchiale ;  
*la*. Languette cloacale ;  
*gn*. Ganglion ;  
*po*. Points oculiformes.  
*I*. Replis intestinaux non encore différenciés ;  
*end*. Endostyle ;  
*cl*. Cloison ovarienne.
- Fig. 13. — Régénération de l'endostyle 1<sup>er</sup> stade.  
*e*. Grosses vésicules réfringentes ;  
*c*. Petites vésicules.
- Fig. 14. — Cellules vibratiles en voie de formation.
- Fig. 15. — Régénération de l'endostyle 2<sup>e</sup> stade.  
*e*. Grosses vésicules.  
*c*. Petites vésicules.
- Fig. 16. — Renflement gemmifère du Pérôphore.  
*α*. Tunique ;  
*nr*. Noyaux réfringents.  
*β*. Couche externe du vaisseau.  
*γ*. Corpuscules sanguins amassés dans l'extrémité gemmifère.  
*δ*. Couche interne du vaisseau, prolongement de la cloison.  
*B*. Cavité branchiale ;  
*cl*. Cloison du vaisseau stolonial.

## Pl. XXIV.

Embryogénie du *Perophora*.

Fig. 1. — Embryon au moment où commence à se former la vésicule des sens.

- $\mu$ . Manteau ;
- cg.* Cavité générale ;
- cb.* Cavité de Rusconi ;
- q.* Queue.

Fig. 2. — Le même vu latéralement.

- $\mu$ . Manteau ;
- sn.* Cellules nerveuses ;
- ch.* Chorde dorsale ;
- m.* Cellules musculaires ;
- cb.* Cavité branchiale (cavité de Rusconi).

Fig. 3. — Le même vu par la face dorsale ;

- sn.* Amas de cellules nerveuses, rudiment de la vésicule.
- $\delta$ . Extrémité du disque de la chorde, *ch* cellules de la chorde.
- $\omega$ . Point où l'on voit plus tard une ouverture de la vésicule (bord de l'anus de Rusconi).

Fig. 4. — Embryon plus âgé et devenu plus transparent.

- $\mu$ . Manteau ;
- ch.* Cellules de la chorde ;
- sr.* Substance réfringente interposée entre ces cellules ;
- vn.* Vésicule nerveuse.
- ou.* Ouverture de cette vésicule ;
- ot.* Otolithe ;
- vi.* Organe de la vision.
- id.* Invagination formant l'extrémité postérieure du tube digestif ;
- a.* Ampoule anale.

Fig. 5. — Le même vu latéralement et montrant en *pa* le rudiment d'une papille adhésive ;

- gs.* Globules sanguins.

Fig. 6. — Têtard du *Pérophore* ; il renferme une jeune ascidie toute formée, bien que la chorde dorsale achève à peine son évolution ;

- $\mu$ . Manteau ;
- pa.* Papilles adhésives ;
- end.* Endostyle ;
- f.* Fentes branchiales ;
- ob.* Invagination de la tunique, devant former l'orifice branchial externe ;
- $\delta$ . Orifice branchial du manteau ;
- oa.* Invagination de la tunique, devant former l'orifice cloacal externe
- $\alpha$ . Orifice cloacal du manteau ;
- cnb.* Collier nerveux branchial ;
- cna.* Collier nerveux cloacal ;
- vis.* Organe de la vision ;
- l.* Lentille ;
- ot.* Otolithe ;
- gs.* Globules de sang ;
- co.* Cœur et péricarde ;
- rv.* Renflement vasculaire postérieur ;
- nr.* Noyaux réfringents de la tunique ;

- ch.* Cellules de la corde ;  
*sr.* Substance réfringente interculaire ;  
*m.* Muscles ou cellules musculaires ;  
*p.* Projection de la crête horizontale de la queue.

Fig. 7. — Têtard un peu plus âgé : le développement de la corde est presque terminé ; l'animal est tourné du côté opposé au précédent, afin de montrer le tube digestif. Les lettres ont la même signification ;

- vis.* Appareil de la vision, déjà en régression ;  
*ot.* Otolithe complètement désagrégée ;  
*œ.* Œsophage ;  
*e.* Renflement stomacal ;  
*r<sub>1</sub>.* Renflement d'où part l'appareil réfringent ;  
 Ce renflement diminue par le développement, et finit par disparaître.  
*r<sub>2</sub> r<sub>3</sub> r<sub>4</sub>.* Renflements successifs du tube digestif.

Je crois que les renflements  $r_1$   $r_2$   $r_3$   $r_4$  et l'appareil réfringent ne dépendent pas de la cavité branchiale primitive, se forment séparément de cette cavité et se soudent ensuite à elle au point de jonction de l'estomac et de  $r$ .

## Pl. XXV.

*Circinalium conrescens*, *Pseudodidemnum*

Fig. 1. — *Circinalium conrescens* (n s p).

- Individu extrait du cormus et fortement grossi ;  
*l.* Languette anale ;  
*en.* Endostyle.  
*gh.* Glandes hépatiques ;  
*i.* Intestin ;  
*cl.* Cloison ovarienne ;  
*t, t.* Follicules testiculaires ;  
*cd.* Canal déférent ;  
*f.* Extrémité de ce canal ;  
*ov.* Ovules.

Fig. 2. — Individu isolé, (var. *simplex*) ;

- po.* Point oculiforme ;  
*a.* Ouverture annale à 6 rayons ;  
*e.* Estomac ;  
*co.* Cœur.

Fig. 3. — Deux individus en conrescence ; C rudiment de cloaque commun.

Fig. 4. — Jeune cormus à forme de *Synoicum*, coupé par le milieu pour montrer la disposition du cloaque commun.

Fig. 5. — Cormus plus âgé montrant la conrescence et la blastogénèse ovarienne (B).

- c.* Cloaque commun ;  
*ov.* Ovaire ;  
*co.* Cœur.

Fig. 6. — Portion isolée du testicule ; le canal déférent laisse échapper les filaments spermatiques, *sp* dont il est gonflé.

Fig. 7. — Un follicule testiculaire isolé pour montrer ses rapports avec le canal déférent.

Fig. 8. — Spermatozoïdes.

Fig. 9. — *Pseudodidemnum cristallinum* (n. sp.);

- fb. Fentes branchiales;
- en. Endostyle;
- ov. Œuf;
- g. Glandes hépatiques;
- gr. Glandes rénales;
- ex. Excréments;

Fig. 10. — Schéma montrant la disposition de l'orifice branchial, chez les Synascidies à 6 tentacules;

- t a. Tubercule antérieur;
- t p. Tubercule postérieur (fossette vibratile)

Pl. XXVI.

Genres divers.

Fig. 1. — *Amaroucium densum* (n. sp.);

- g. Granulations du pédicule.

Fig. 2. — *Polyclinum sabulosum* (n. sp.) M, M, petites masses ou cornus de cette espèce à l'état de contraction.

Fig. 3. — *Leptoclinum Lacazii* (n. sp.)

Fig. 4. — *Leptoclinum perforatum* (n. sp.)

Fig. 5. — *Aplidium zostericola* (n. sp.)

Fig. 6. — Têtard de l'*Astellium spongiforme* (n. sp.)

- B<sup>2</sup> I<sup>2</sup>. Branchie et intestin du premier individu (oozoïte)
- B<sup>1</sup> Branchie du 1<sup>er</sup> blastozoïte, (2<sup>e</sup> animal de la chaîne);
- I<sup>3</sup> Intestin du 2<sup>e</sup> blastozoïte (3<sup>e</sup> animal de la chaîne);
- P. P. Masses de pigment;
- R. Espace cloacal commun à l'état rudimentaire,
- p. Papilles d'adhérences;
- t. m. Tubes gemmifères;
- v. n. Vésicule des sens;
- en. Endostyle du 1<sup>er</sup> blastozoïte.

Fig. 7. — Cornus de l'*Astellium spongiforme* (n. sp.)

N. Dans toutes les figures précédentes, la lettre C désigne les cloaques communes, ob, les ouvertures branchiales.

Pl. XXVII.

Genres *Botryllus* et *Botrylloïdes*

Fig. 1. — Cœnobium de *Botryllus calendula* (n. sp.) présentant la blastogénèse intercalaire;

- B<sub>1</sub>. Blastozoïte de première génération formé par la blastogénèse directe.
- B<sub>2</sub>. Blastozoïte de deuxième génération.

Fig. 2. — Aspect général du cornus qui a fourni le cœnobium précédent;

- S, S. Systèmes du cœnobium.

Fig. 3. — *Botrylloides prostratum* (n. sp.) à la partie supérieure, et *Botrylloides rotifera*, M. Edw. à la partie inférieure.

Fig. 4. — Cœnobium de *Botryllus violaceus* M. Edw. montrant l'effet de l'insolation sous l'eau ;  
 ai. Antimères insolés ;  
 as. Antimères normaux ;  
 tm. Tubes marginaux, tubes tuniciers, tubes gemmifères, extrémités stoloniales, etc.

Fig. 5. — *Botrylloides insigne* (n. sp.)  
 eg. Egouts dans lesquels couvrent les cloaques des animalcules des cœnobiums composants.

Fig. 6. — Cormus de *Botryllus pruinosus*, après quelques jours dans la liqueur d'Owen. Les cloaques sont contractés et les animalcules disjoints.  
 s. Systèmes généralement irréguliers de ce Botrylle.

Fig. 7. Cœnobium régulier du *Botryllus pruinosus* fortement grossi.  
 p. Point ganglionnaire ;  
 obc. Ouverture branchiale contractée.

Fig. 8. — Arachnide parasite du *Botryllus pruinosus*.

Fig. 9. — Planaire parasite du *Botryllus violaceus*.

Fig. 10. — *Botrylloides rubrum* (M. Edw.)  
 eg. Egouts anastomosés ;  
 a, b, c, d, e, f, g, quelques unes des nuances que présentent les divers cormus de ce type varicolore.

N. Dans toutes les figures précédentes la lettre C désigne les cloaques communs, ob les ouvertures buccales.

#### Pl. XXVIII.

#### Genres *Aplidium*, *Didemnum*, et *Pseudodidemnum*.

Fig. 1. — *Didemnum cereum* (n. sp.). Le cormus supérieur est modifié par l'approche de l'hiver ;  
 C, C. Cloaques communs ;  
 ob. Ouvertures branchiales ;  
 as. Amas de spicules.

Fig. 2. — Branche de fucus exactement dessinée d'après nature et portant :  
 α. *Pseudodidemnum cristallinum*, (n. sp.) (variété hibernale) ;  
 β. *Didemnum sargassicola* (n. sp.) ;  
 γ. id. var. *hyemale* (N) ;  
 δ. id. var. *mixtum* (N) ;  
 ε. id. var. *saccharinum* (N) ;  
 ζ. id. var. *griseum* (N) ;  
 η. *idemnum niveum* (n. sp.)

Fig. 3. — *Pseudodidemnum cristallinum* (n. sp.) (type).

Fig. 4. — *Fragarium elegans* (n. sp.) ;  
 l t. languettes dépassant le limbe de la cavité commune, lequel paraît dentelé.

Fig. 5. — Orifice branchial du *Fragarium elegans* montrant la disposition des tentacules ;  
 te, Tentacules externes, dents ou rayons ;  
 ti. Tentacules internes ou filaments tentaculaires.



Fig. 6. — *Amaroucium densum* (n. sp.). Cormus transformé par le froid ;  
ped. Pédicule renfermant les gemmules ou bourgeons dormants

Dans toutes ces figures, la lettre C désigne toujours les cloaques communs  
ob. les orifices branchiaux.

## Pl. XXIX.

Genre *Botryllus*.

Fig. 1. — *Botryllus pruinosis* (n. sp.) var. *Pulsatilla* (N).

Fig. 2. — *Botryllus smaragdus* M. Edw.

Fig. 3. — id. var. *cyanovirens* (N).

Fig. 4. — id. var. *Hepatica* (N).

Fig. 5. — id. var. *Riccia* (N).

Fig. 6. — id. var. *Helleborus* (N).

Fig. 7. — *Botryllus violaceus* M. Edw. var. *Myosotis* (N).

Fig. 8. — id. var. *diadema* (N).

Fig. 9. — id. var. *cyaneus* (N).

Fig. 10. — id. var. *violaceus* M. Edw.

Fig. 11. — id. var. *scala* (N).

Fig. 12. — id. var. *nigricans* (N).

## Pl. XXX.

Genre *Botryllus*.

Fig. 1. — *Botryllus Marionis* (n. sp.)

Fig. 2. — id. var. *Columba* (N).

Fig. 3. — *Botryllus rubigo* (n. sp.)

Fig. 4. — id. var. *cruentatus* (N).

Fig. 5. — *Botryllus aurolineatus* (n. sp.) var. *Anemone* (N).

Fig. 6. — id. var. *radians* (N).

Fig. 7. — id. var. *aurolineatus* (N.)

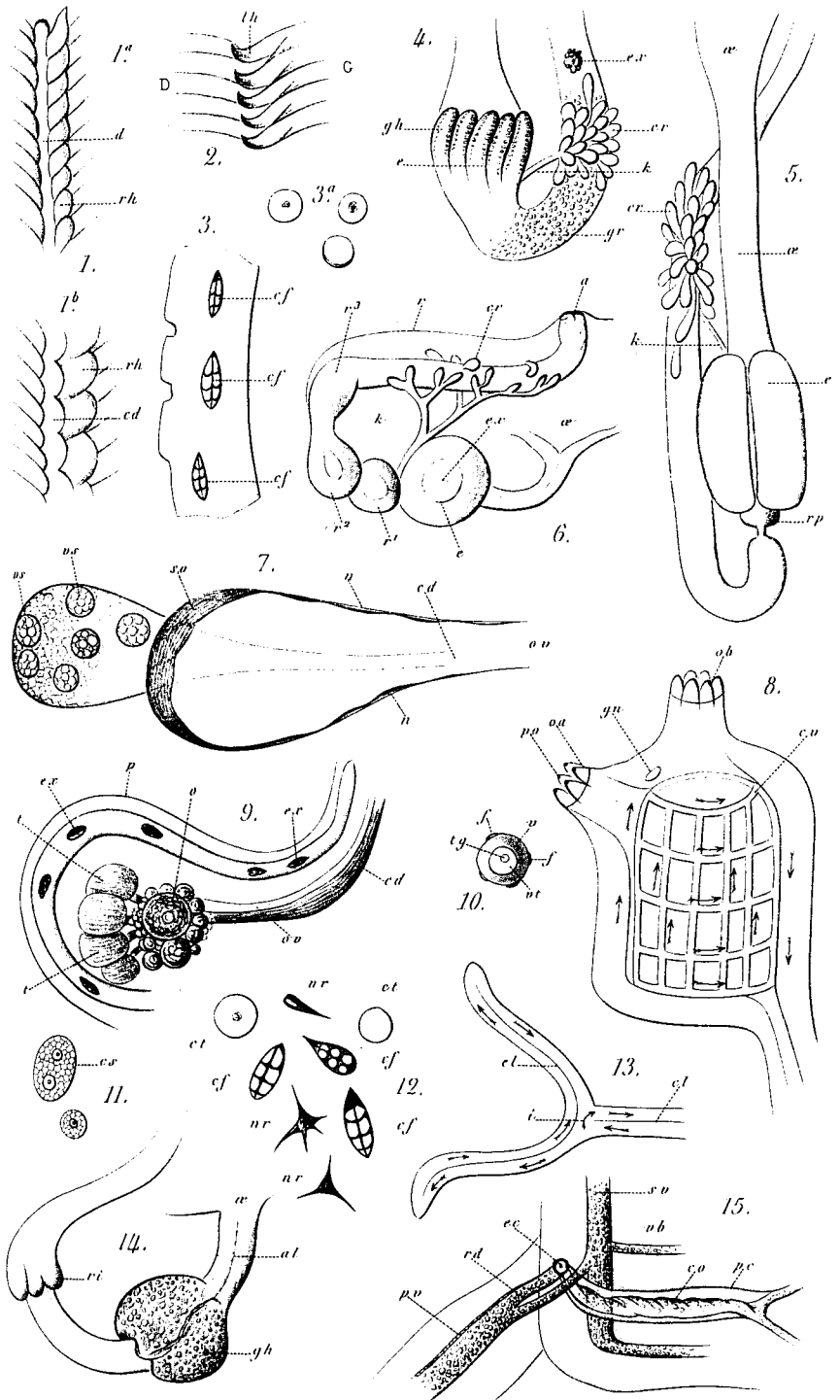
Fig. 8. — *Botryllus morio* (n. sp.)

Fig. 9. — id. var. *capucinus* (N).

Fig. 10. — *Botryllus Schlosseri* Sav. var. *Caltha* (N).

Fig. 11. — id. var. *Adonis* (N).

Fig. 12. — id. var. *Schlosseri* (Sav.)



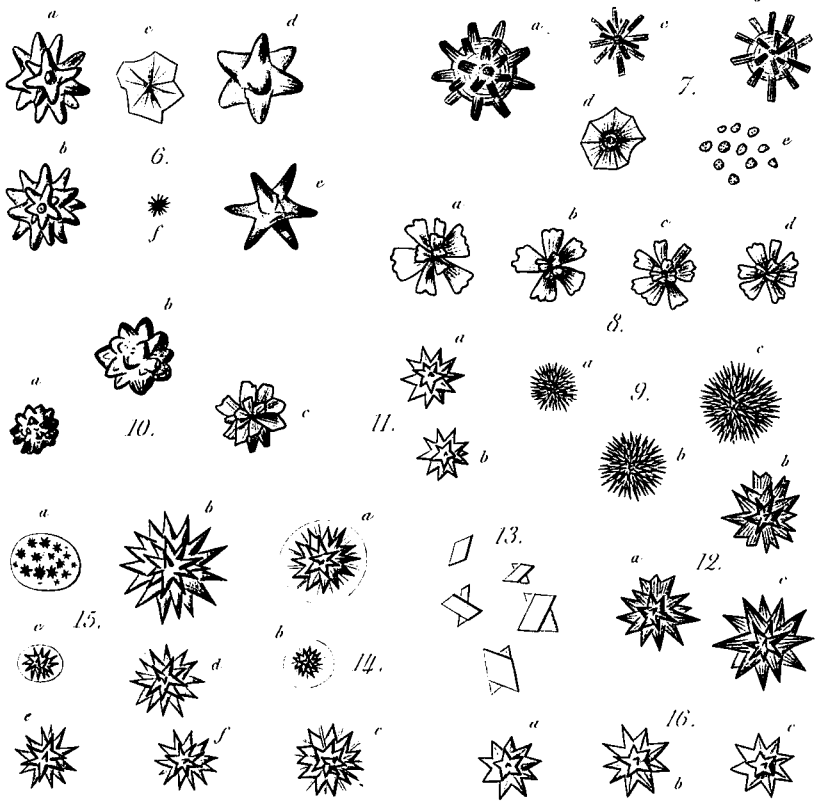
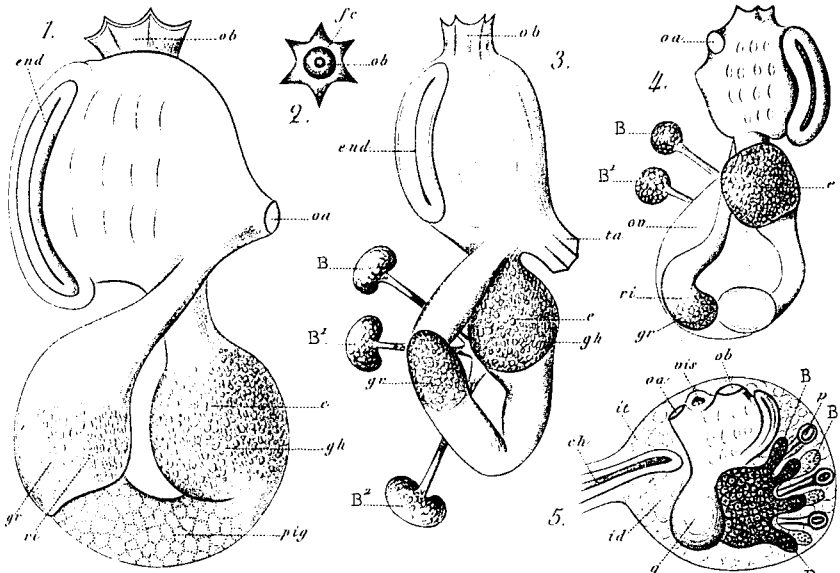
Legend ad nat. det.

Imp. Ch. Chardon aîné. Paris.

Lebrun sc.

RECHERCHES SUR LES SYNASCIDIÉS.

Librairie Germer Baillière.



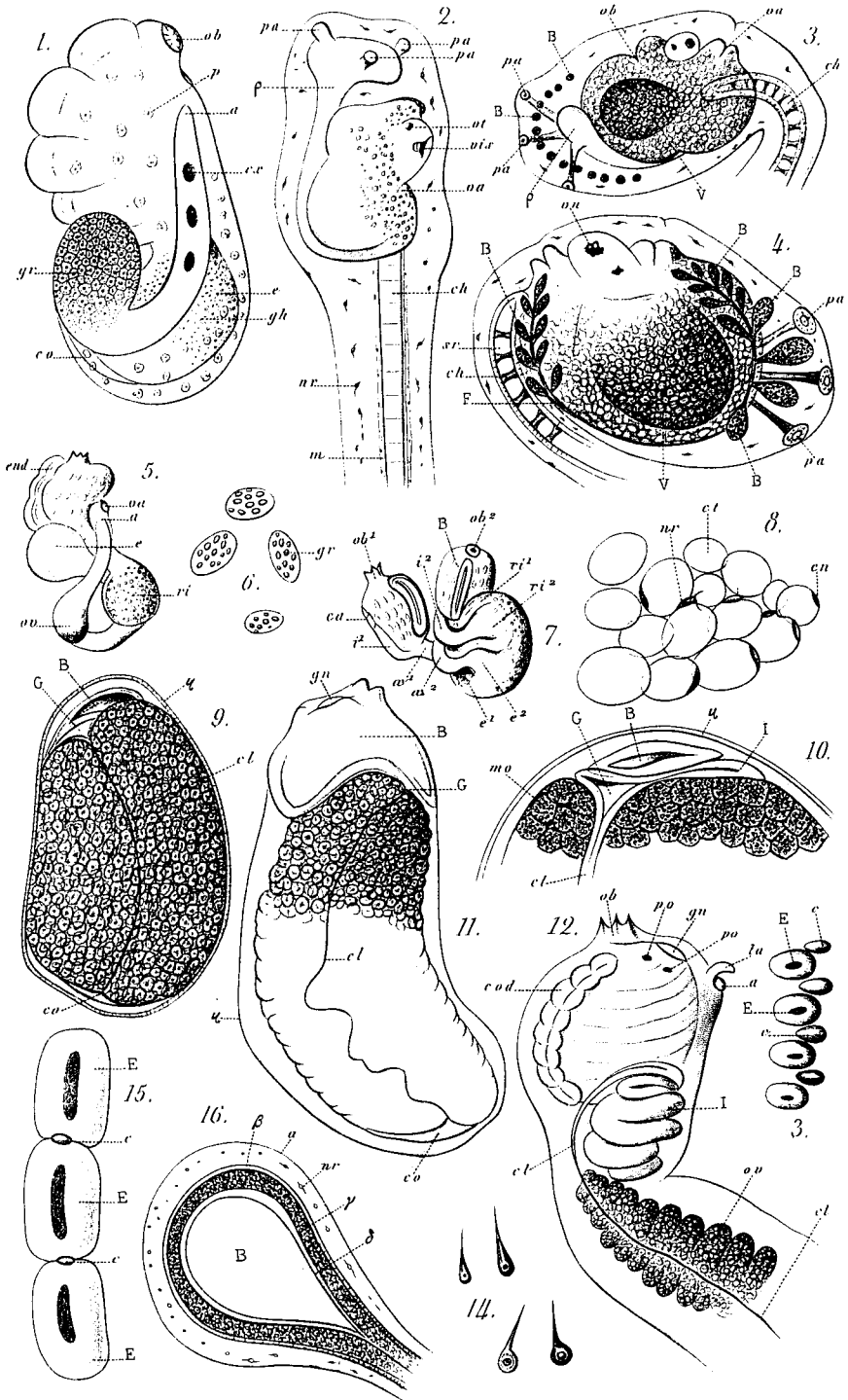
Léonard, ad. nat. det.

Imp. Ch. Charbonnier - Paris.

Lebrun sc.

### ANATOMIE, SPICULES.

Librairie Germer Baillière.



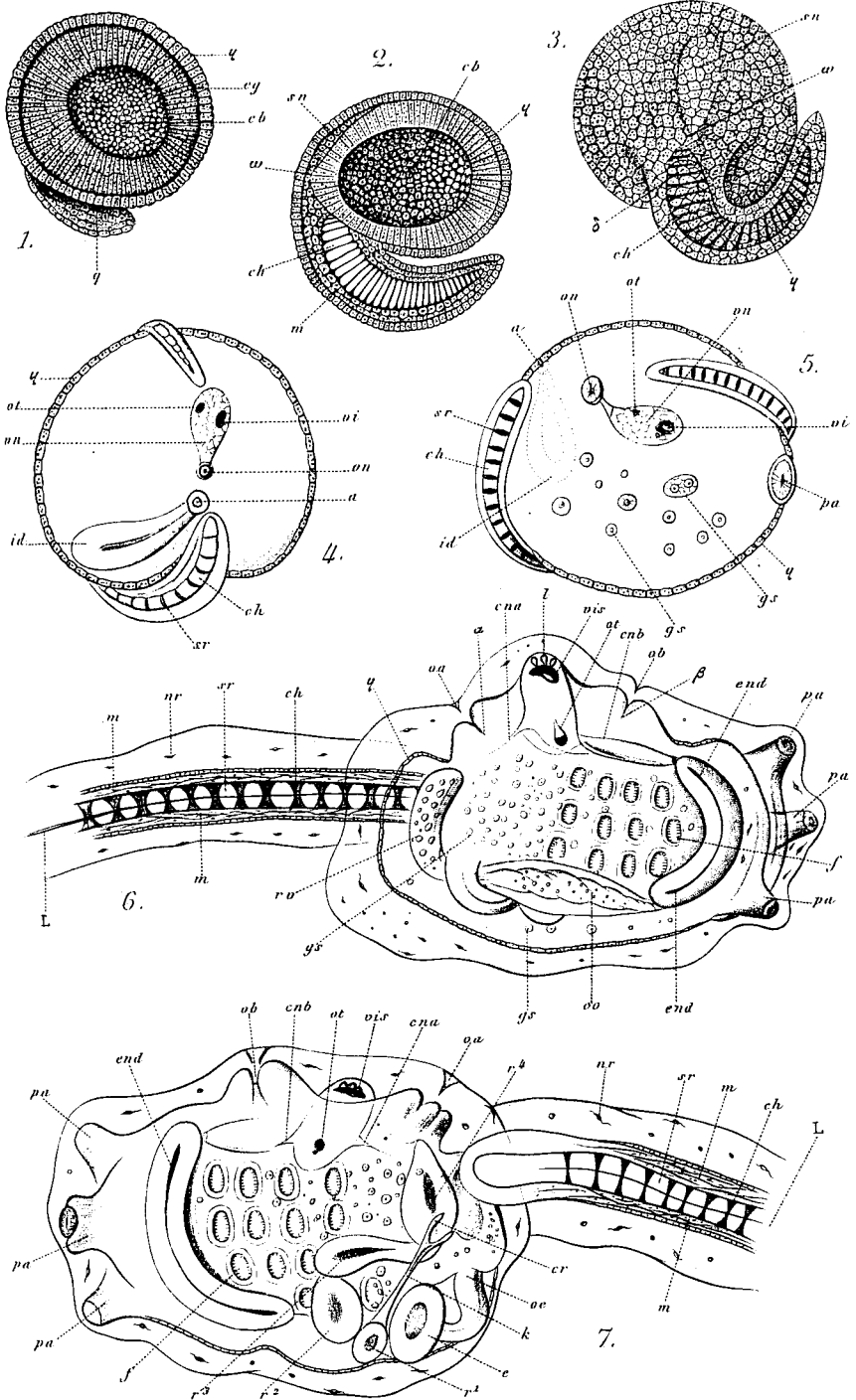
Imp. Ch. Chardon aîné. - Paris.

A. Giard ad nat. del.

Lebrun sc.

### REPRODUCTION, GEMMIPARITE.

Librairie Germer Baillière.



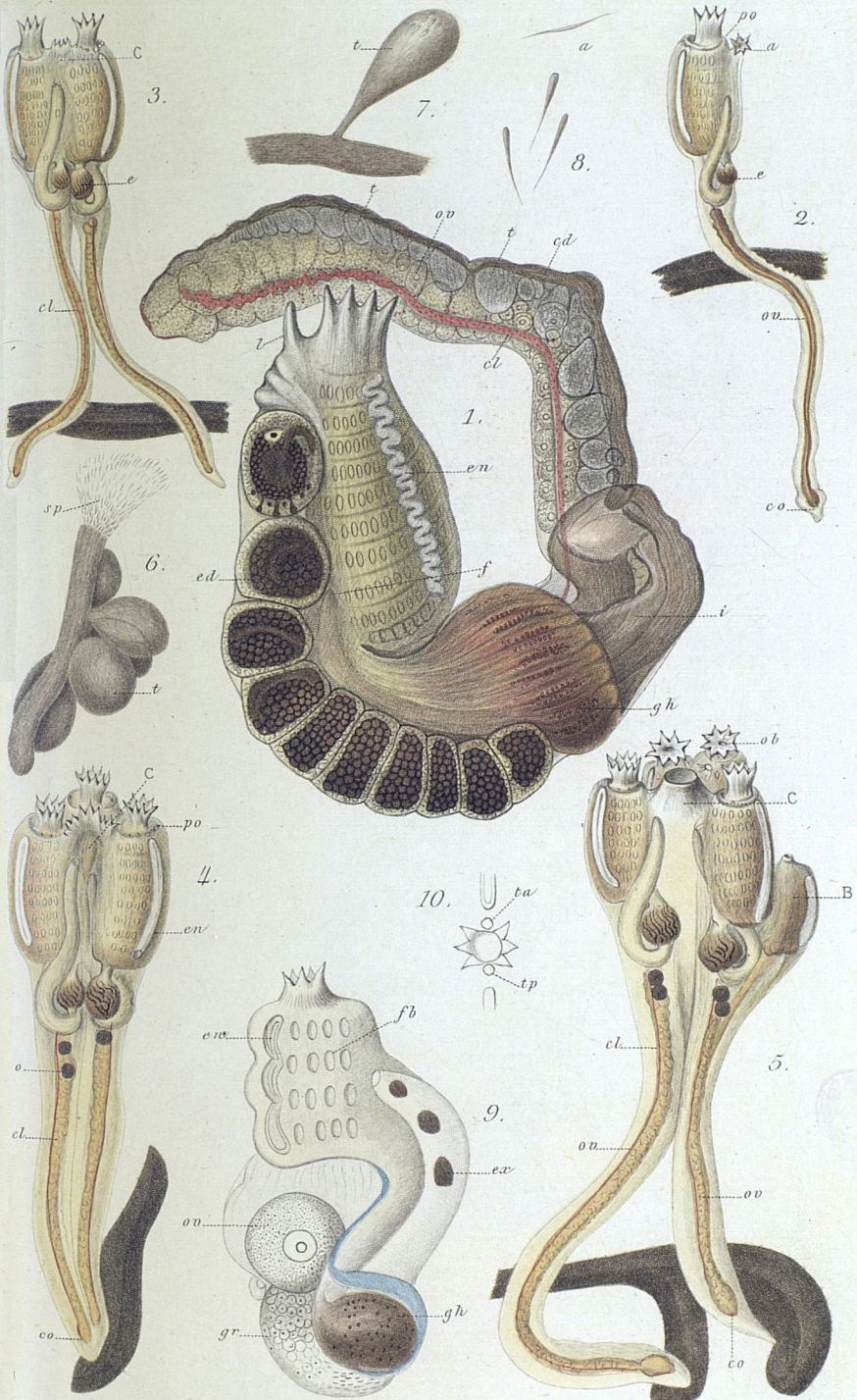
Imp. Ch. Chardon aîné. Paris.

Agard ad nat. del.

Lebeau sc.

EMBRYOGENIE (PEROPHORA)

Librairie Cermer Baillière.



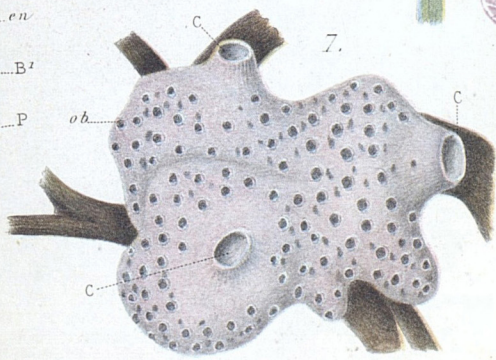
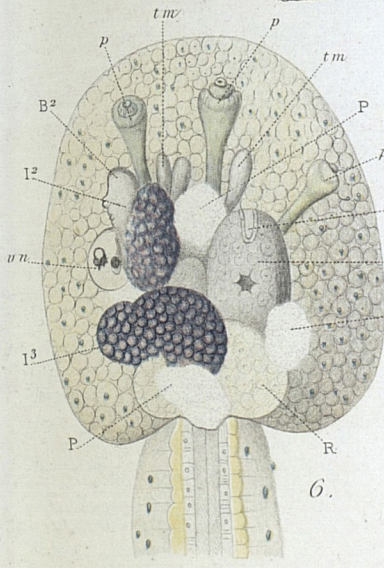
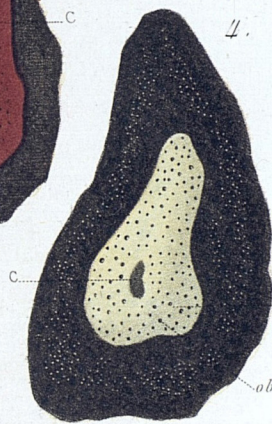
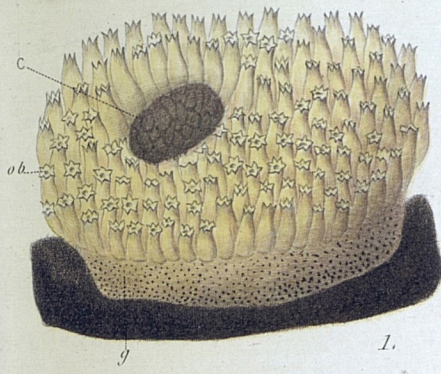
ed. ad nat. del.

Imp. Savoyen. r. de la Cour. S. Paris.

Pierre sculp.

### RECHERCHES SUR LES SYNASCIDIÉS.

Librairie Germer Bailliere.



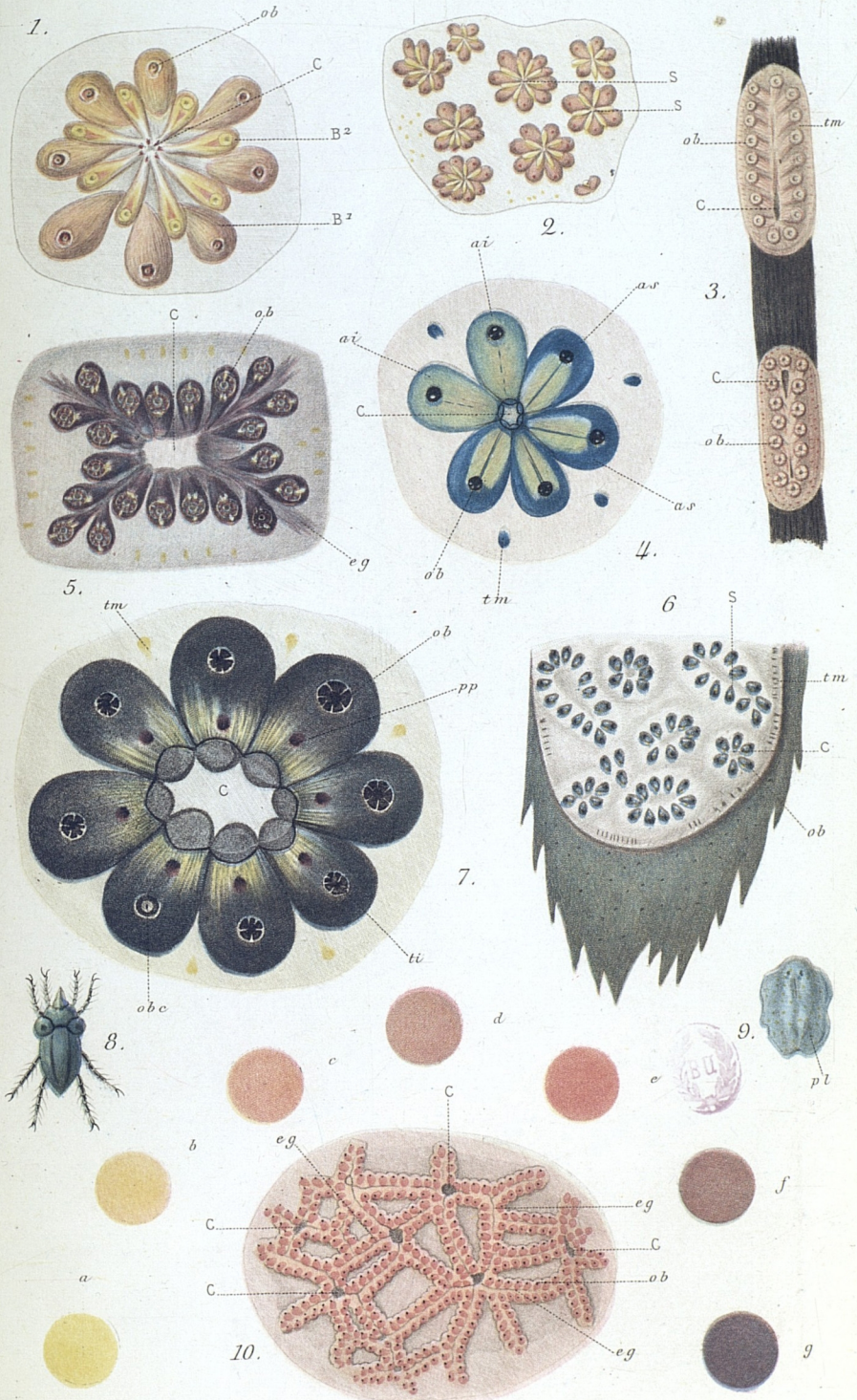
A. Giard ad nat. del.

Imp. Sarazin. r. Gd le Cour. Paris.

Picre sculpt.

### RECHERCHES SUR LES SYNASCIDIES.

Librairie Germer Baillière.



A. Giard ad nat. del.

Imp. Sarazin imp. et le Com. Paris.

Pierre sculpt.

RECHERCHES SUR LES SYNASCIDIENS.

Librairie Germer Baillière.





A. Giard ad nat. del.

Imp. Arasin s'bit le fleur & Paris.

Pierre sculp.

RECHERCHES SUR LES SYNASCIDIÉS.

Librairie Germer Bailliére.



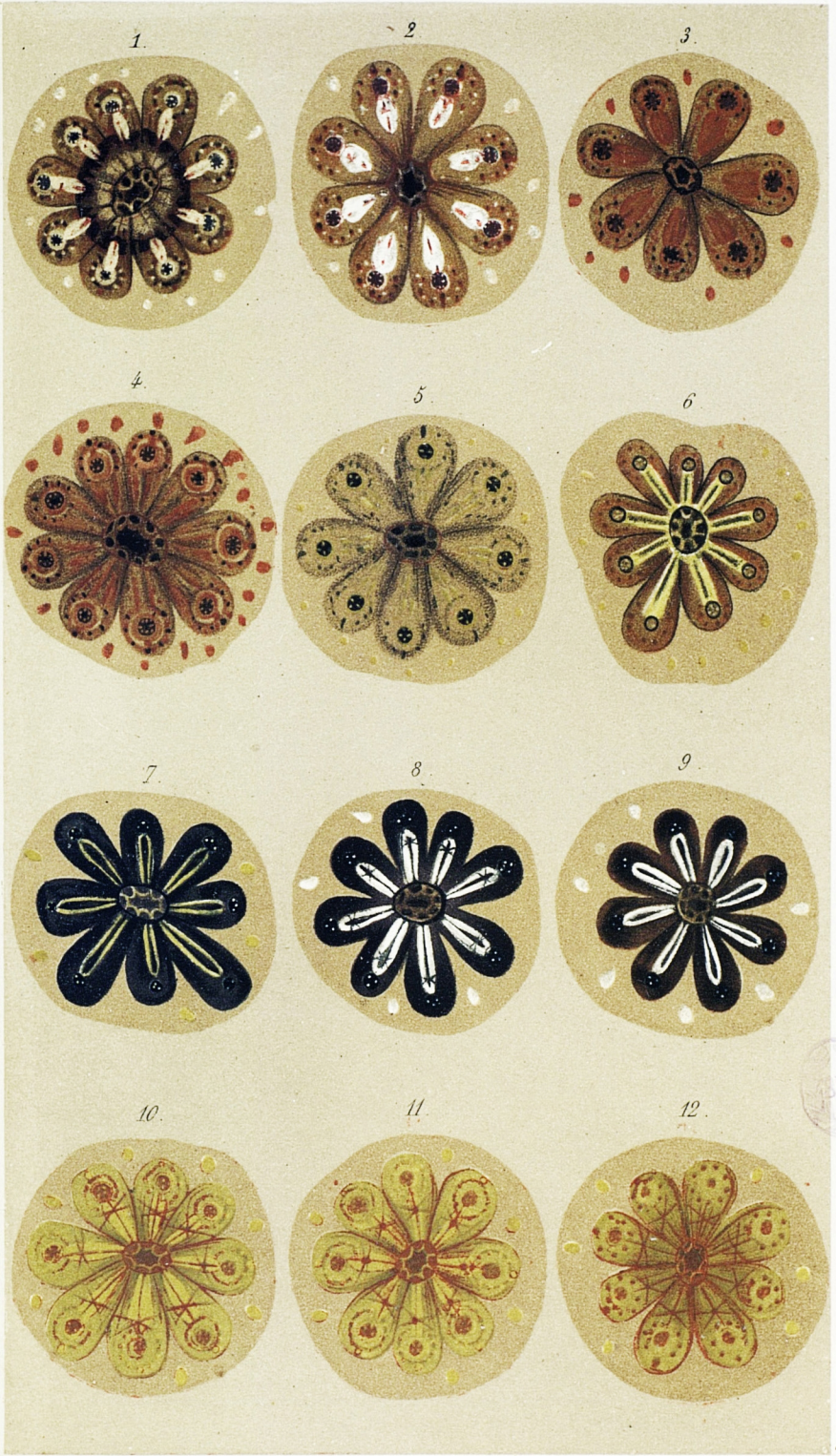
A. Giard ad nat. del.

Imp. Lemercier & C<sup>o</sup> Paris

Dawmont lith.

GENRE BOTRYLLUS.

Librairie Germer Baillière.



A. Giard ad nat. del.

Imp. Lemercier & C<sup>o</sup> Paris

Daumont lith.

GENRE BOTRYLLUS.

Librairie Germer Baillière.