Librairie
JES ECHEVALIER
rue de Tournon
PARIS VI

REGICK COLLECTION

Mary Dora Rogick — 1955.

Shaw-Walker 1889
p. xii for description

ROGICK COLLECTION

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

LUCIEN JOLIET

LICENCIÉ ÈS SCIENCES NATURELLES

PRÉPARATEUR AU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE DE ROSCOFF.

1^{re} **THÈSE.** — CONTRIBUTIONS A L'HISTOIRE DES BRYOZOAIRES DES CÔTES
DE FRANCE.

2^e **THÈSE.** — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le novembre devant la Commission d'examen

MM. HÉBERT, *Président*

DE LACAZE DUTHIERS, } *Examinateurs.*
DUCHARTRE, }

PARIS

TYPOGRAPHIE A. HENNUYER

RUE D'ARCET, 7

—
1877

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

MM

DOYEN.	MILNE-EDWARDS, Prof.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
PROFESSEURS	DUMAS.	
HONORAIRES. .	PASTEUR.	
	DELAFOSSÉ.	
	CHASLES.	Géométrie supérieure.
	P. DESAINS.	Physique.
	LIUVILLE.	Mécanique rationnelle.
	PUISEUX.	Astronomie.
	HÉBERT.	Géologie.
	DUCHARTRE.	Botanique.
	JAMIN.	Physique.
	SERRET.	Calcul différentiel et intégral.
	H. S ^{te} -CLAIRE-DEVILLE.	Chimie.
PROFESSEURS.	DE LACAZE-DUTHIERS.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	BERT.	Physiologie.
	HERMITE.	Algèbre supérieure.
	BRIOT.	Calcul des probabilités Physique mathématique.
	BOUQUET.	Mécanique physique et expérimentale.
	TROOST.	Chimie.
	WURTZ.	Chimie organique.
	FRIEDEL.	Minéralogie.
	N.	Astronomie
AGRÉGÉS. . . .	BERTRAND.	Sciences mathématiques.
	J. VIEILLE.	
	PÉLIGOT.	Sciences physiques.
SECRÉTAIRE..	PHILIPPON.	

A. M. H. DE LACAZE-DUTHIERS

MEMBRE DE L'INSTITUT
PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE COMPARÉE A LA FACULTE DES SCIENCES
DE PARIS.

MONSIEUR ET CHER MAÎTRE.

Lorsque, il y a deux ans, séduit par l'attrait de vos leçons et par cet entrain que vous savez si bien communiquer autour de vous, je vous ai demandé de m'admettre dans votre laboratoire, c'était, avant tout, votre méthode de travail que je désirais apprendre de vous.

Alors que j'étais encore étudiant, vous m'avez prodigué et votre temps et vos avis; quand je fus à même de m'engager dans le champ des recherches, c'est encore d'après vos conseils que j'ai concentré mes efforts sur un groupe restreint d'animaux, voulant arriver à posséder de son organisation une connaissance approfondie et contribuer à l'œuvre qui a absorbé une si grande part de votre temps et de vos soins, la description de notre faune française.

C'est alors que vous m'avez placé à Roscoff, dans la position la plus favorable et au milieu de toutes les ressources qu'un zoologiste peut souhaiter.

A plus d'un titre, vous le voyez, cette thèse vous appartient, c'est le fruit de vos enseignements et de vos conseils, veuillez donc en accepter l'hommage comme un tribut de reconnaissance et, si vous me le permettez, de l'ajouter comme un témoignage de respectueuse affection.

L. JOLIET.

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

BOTANIQUE. — Structure et développement des feuilles.

Famille des Ombellifères.

GÉOLOGIE. — Comparer les terrains tertiaires de la Provence et du Languedoc à la série du bassin de Paris.

Vu et approuvé :

Paris, le 13 novembre 1877.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,
MILNE-EDWARDS.

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 13 novembre 1877.

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
A. MOURIER.

CONTRIBUTIONS

A

L'HISTOIRE NATURELLE DES BRYOZOAIRE DES COTES DE FRANCE

PAR M. LUCIEN JOLIET

Préparateur au laboratoire de Zoologie expérimentale de Roscoff.

INTRODUCTION.

Depuis longtemps déjà, on connaît les « Polypes à bras ciliés » et l'on a tracé les principaux traits de leur organisation ¹. Depuis plus de quarante ans, la classe des Bryozoaires est constituée.

Et cependant l'histoire de ces animaux est aujourd'hui même si incomplètement éclaircie, que l'on discute encore pour savoir sur quel degré de l'échelle zoologique on doit les placer ².

L'Angleterre, la Suède, l'Allemagne ont fourni, tant sur leur structure que sur leur synonymie, des travaux remarquables dont quelques-uns sont de véritables monuments.

¹ Peyssonnel et Bernard de Jussieu reconnaissent, en 1741, la nature animale des flustres.

Trembley, en 1744, décrit son Polype à panache.

Ellis, en 1753, dans son *Hist. nat. des Corallines*, décrit un grand nombre de bryozoaires et reconnaît la nature des corps bruns.

Pallas, en 1766, dans son *Elenchus*, en fait connaître de nombreuses espèces.

Cavolini, en 1783, en étudiant les sérialaires du Pausilippe a eu comme une intuition du bryzoaire, il dit que la *sertolara lendinosa* (*seriataria lendigera*) diffère de tous les hydrides par ceci, que le corps est rattaché à l'ouverture des loges, il parle du tourbillon et de la trépidation que l'agitation des bras cause dans l'eau et de la vicacité avec laquelle ces organes se rétractent.

En 1827, Grant s'aperçoit que le tube digestif se recourbe en anse.

En 1828, Milne Edwards et Audouin, aux îles Chausey, constatent pour la première fois la présence de l'anus dans les Flustres.

² Voir REICHERT, *Vergleichende Anatomische Untersuchungen über Zocobotryon pelucidus*, Abh. Ak. Berl., 1870, p. 233.

Après s'être maintenue au premier rang, après avoir énoncé et défini les caractères du groupe, la France, il faut en convenir, s'est depuis longtemps laissé devancer.

De 1828 à 1840, M. Milne-Edwards publie ses beaux travaux sur les Flustres, les Eschares, les Crisies, les Tubulipores, et démontrant l'existence, déterminant la position de l'anus dans différents genres des Polypes à bras ciliés, il les sépare nettement des autres Polypes et en fait une classe distincte qu'il rapproche des Tuniciers.

Entre 1836 et 1839, M. Paul Gervais, fait paraître une série de notes et un mémoire important sur les Polypes d'eau douce ¹.

Mais, depuis cette époque jusqu'à ces dernières années, les noms français sont bien rares sur la liste des auteurs qui ont ajouté quelque chose à l'histoire de ces animaux, et personne ne s'en est occupé spécialement.

Il y a là, ce me semble, une lacune à combler, et c'est avec un vif plaisir que je saisis, l'an dernier, l'occasion qui me fut bien-veillamment offerte par M. de Lacaze-Duthiers d'y contribuer dans des conditions si exceptionnellement favorables au laboratoire de Roscoff. Là, deux étés de suite, pendant un séjour total de six mois, dans une localité particulièrement riche, j'ai pu observer à loisir la nature vivante, ayant à ma disposition, comme tous les travailleurs admis dans l'établissement, les embarcations et le personnel du laboratoire, amplement pourvu de tous les moyens d'étude nécessaires aux recherches modernes, recevant régulièrement à Paris, durant l'hiver même, des envois de sujets vivants, enfin soutenu par un maître qui, depuis longues années, a fait tous ses efforts pour accueillir libéralement les travailleurs en vue de réunir les éléments d'une faune des côtes de France, et qui, après avoir consacré une partie de sa vie à en fournir une si large part, n'épargne ni encouragements ni sacrifices pour ceux qui apportent leurs concours à cette œuvre. Que ce travail qui lui est dédié lui soit un témoignage de ma reconnaissance.

Si la connaissance des différents types qui constituent un groupe zoologique est nécessaire à qui veut se former une idée exacte de son ensemble, elle n'est pas moins précieuse pour l'observateur qui, cherchant à élucider certaines questions relatives à l'anatomie

¹ GERVAIS, *Ann. fr. et étr. d'anat.*, t. III, 1839, p. 129.

ou au développement, devra s'adresser de préférence à telle ou telle espèce qui présente des conditions particulièrement favorables à l'étude.

C'est là une remarque de détail, mais qui a bien son importance dans cette classe d'animaux surtout.

Les loges qui renferment les Polypides au repos sont en effet très-souvent opaques, ou tellement chargées d'ornements et d'appendices, qu'on ne reconnaît qu'avec la plus grande peine leur contenu.

J'ai vu tel observateur éminent se désespérer de ne pouvoir discerner, dans une Sérialaire le Polypide complètement masqué par les granulations brunes de l'endocyste, tandis qu'au travers des parois parfaitement translucides d'une espèce fort voisine, je distinguais sans peine tous les détails de l'organisation.

De même telle espèce, la *Vesicularia spinosa*, par exemple, très-favorable à l'examen anatomique à cause de sa grande transparence, se prête mal à l'étude du développement des bourgeons.

Fixée en effet à une assez grande profondeur d'où on ne la retire qu'avec la drague, elle ne s'habitue que difficilement à vivre dans nos cuvettes et sous une faible pression. Au contraire, la *Bowerbankia imbricata*, qui s'attache aux fucus et découvre à chaque marée, est extrêmement précieuse à ce point de vue.

J'en ai cultivé longtemps, si je puis m'exprimer ainsi, une branche sortie de la mer et amenée à Paris, et dans une cuvette plate que je pouvais à tout instant soumettre au microscope; elle a si bien vécu et prospéré durant cinq mois, que j'ai pu, pendant cet intervalle, suivre la succession de plusieurs générations de Polypides dans une même loge, assister à la formation des corps bruns, et être témoin du rôle absolument passif qu'ils jouent chez cette espèce dans le renouvellement du Polypide.

Ces corps bruns ont bien intrigué les observateurs. Je n'en veux pour preuve que les noms multiples sous lesquels on les a désignés¹.

Dès 1755, Ellis y a vu les restes des Polypides qui ont successivement habité la loge, Smitt a cru qu'ils renfermaient un œuf, Claparède a prétendu depuis qu'ils n'étaient qu'une sécrétion de l'endo-

¹ Corps bruns, dark bodies, mörka kroppar; germ-capsules, grodd-kapslar, Keim-kapseln, statoblastes, œufs.

cyste, enfin on a soutenu récemment l'ancienne opinion modifiée en ce qui concerne le mode de formation de ces corps.

Quant à leur rôle, on ne s'entend pas mieux à son égard.

Les uns les ont pris pour des œufs ; pour d'autres, ce sont encore des œufs, mais d'une nature particulière, ou bien des sortes de statoblastes, masses de matière nutritive mise en réserve pour servir au renouvellement du Polypide (*grodd kappslar*, Smitt, Hincks).

Repiachoff ¹ assure que le corps brun, d'abord distinct du bourgeon, finit par être englobé dans l'intérieur du tube digestif en voie de développement ; enfin, pour d'autres, ce n'est que le résidu des anciens habitants de la loge et rien de plus.

La question est encore pendante, et, malgré les négations de Nitsche, Hincks ² défend énergiquement la théorie de Smitt et les « germ-capsules ».

L'œuf prend-il naissance dans l'ovicelle des cheilostomes, ou bien y achève-t-il simplement de mûrir après être sorti de la zoécie, suivant l'avis de Huxley ³ ? Les auteurs sont encore partagés d'opinion à cet égard.

Et ces organes problématiques, aux formes si étranges, qu'on désigne sous les noms de *vibracules* et d'*aviculaires*, dans quel but se balancent-ils sans trêve et quelle est leur signification morphologique ?

Le Polypide est-il une forme de l'individu ou bien un simple organe, un canal digestif (*Nahrungsschlauch*), comme le veut Claparède ?

Que penser de la « métamorphose régressive » décrite avec tant de conviction par cet auteur ⁴ ?

Je ne puis faire ici l'énumération de toutes les questions d'anatomie ou d'embryogénie qui restent à élucider et dont la détermination jetterait certainement de la lumière sur l'histoire de ces animaux, et sur leurs affinités avec les groupes auxquels on a essayé de les rattacher.

Entre elles toutes, l'une des plus dignes d'intérêt sans contredit est celle du système nerveux colonial.

¹ *Zur Naturgeschichte der Chilostom Bryozoen* (Zeitschrift für wissen. Zool., t. XXVI, 1876, p. 139).

² HINCKS, *G. J. of micr. sc.*, t. XIII, 1873, p. 16.

³ HUXLEY, *Note on the Reproductive Organs of the Chilostome Polyzoa* (*Q. J. micr. sc.*, 1856, t. IV, p. 191-192).

⁴ CLAPARÈDE, *Zeitschrift*, Bd. XXI.

Qu'est-ce que ce cordon principal, ces filets tant de fois anastomosés, ce plexus, ces ganglions? Tout cela constitue-t-il un système nerveux comme le plus grand nombre l'affirme, est-ce un système irrigatoire, ou bien n'est-ce rien de semblable, comme on le dit d'autre part?

Quelle en est enfin la véritable nature?

Ce sujet comportant des développements assez étendus, nous le réserverons pour la fin de notre travail et nous commencerons par étudier la question intéressante et bien limitée du rôle et de la nature du corps brun, prenant pour règle de rendre compte des faits avec fidélité, de ne les donner que pour ce qu'ils sont, et surtout de ne point les confondre avec les interprétations auxquelles on peut se livrer sur leur compte.

CHAPITRE I.

DU RÔLE ET DE L'ORIGINE DES CORPS BRUNS.

Quand on examine à la loupe une branche d'un de nos Bryozoaires marins, d'une Bugule, par exemple, on remarque facilement qu'elle est comme piquetée d'une multitude de petits points de couleur sombre.

Vient-on à en porter un fragment sous le microscope et à l'examiner à un faible grossissement, on reconnaît que cette apparence est due à ce que la plupart des loges dépourvues de Polypide contiennent chacune ordinairement un, quelquefois deux petits amas ovoïdes d'un brun plus ou moins foncé.

On a donné à ces corps bien des noms, mais dans l'ignorance où l'on est encore de leur véritable nature, on s'accorde à les désigner le plus souvent par la simple appellation de *corps bruns*.

Le corps brun n'occupe pas dans la loge une place précise; le plus souvent, il se trouve vers le fond, mais on peut le voir sur les côtés ou même presque au sommet. Il y a des espèces, telles que l'*Eucratea chelata*, où il est fort rare d'en rencontrer deux à la fois dans une même loge. Il en est, au contraire, comme la *Bowerbankia imbricata*, dans lesquelles on en peut trouver jusqu'à trois.

Chez plusieurs, enfin, on ne voit jamais un corps brun dans une loge pourvue d'un Polypide, tandis qu'ailleurs la coexistence de l'un

et de l'autre dans une même zoécie est chose fréquente et même habituelle.

Le plus souvent, et spécialement chez les espèces où l'on ne trouve qu'un corps brun par loge, le seul rapport constant que celui-ci ait avec ce qui l'entoure, c'est qu'il est en relation avec les branches de ce réseau transparent qu'on a nommé *système nerveux colonial*.

Elles lui servent en quelque sorte d'amarres et le maintiennent suspendu au milieu de la loge; ailleurs, et plus particulièrement là où plusieurs corps bruns se trouvent dans la même zoécie, il y en a un ou deux de relégués contre les parois de l'endoeyste et qui ne paraissent plus rattachés au réseau dont je viens de parler ².

Relativement à la zoécie, le corps brun est assez volumineux; à l'état parfait, c'est-à-dire comme nous le verrons plus loin, lorsqu'il est arrivé à sa taille minima, il peut mesurer jusqu'au quart ou jusqu'au tiers du diamètre transversal de la loge.

Si nous l'examinons sous un grossissement plus fort (environ 300 diamètres), il se montre composé d'un amas de petits grumeaux de matière granuleuse brune sans structure, enfermés dans une enveloppe générale transparente anhiste dont l'épaisseur augmente avec l'âge.

Par sa présence dans la plupart des loges de la presque universalité des Bryozoaires marins et de plusieurs espèces d'eau douce ², le corps brun semble avoir une importance considérable. Quelle est donc sa nature? Quelle est son origine, quel est son rôle dans l'économie des Bryozoaires?

Je ne sais si cela tient à la difficulté, à la complexité de la matière, ou simplement au grand nombre d'observateurs qui se sont occupés des Bryozoaires, mais peu de sujets ont été, je crois, l'objet de plus de controverses, et, sans avoir sans doute épuisé totalement la bibliographie très-étendue qui se rattache à cette question, je n'ai pas relevé parmi les auteurs qui l'ont traitée moins de huit opinions différentes auxquelles je serai bien obligé d'en ajouter une neuvième.

¹ Pl. XI, fig. 3, et pl. XIII, fig. 1.

² Nitsche a signalé les corps bruns chez l'*Alcyonella fungosa* (*Zeitschr. f. wissens. Zool.*, t. XXII, p. 470). D'autre part, Allman a décrit (*Freshwat. Polyz.*, p. 40) et figuré (*ibid.*, pl. IV, fig. 10, pl. VII, fig. 9) des statoblastes « d'une nature particulière » qui adhèrent à l'endoeyste, qu'il n'a pas vu germer et dont l'anneau est sans structure. A n'en pas douter ce sont des corps bruns.

Passons en revue successivement les diverses opinions des auteurs, non pas dans l'ordre chronologique, ce qui n'aurait qu'un intérêt d'archéologie, mais en groupant ensemble celles qui se ressemblent le plus ; nous examinerons ensuite les faits dans la nature même, ils motiveront les conclusions que nous aurons à en tirer, enfin nous chercherons à discuter les observations de nos devanciers et à les concilier avec notre propre manière de voir.

Voici d'abord une série d'observateurs qui ont pris les corps bruns pour de véritables œufs :

Thompson ¹, en se fondant sur la position du corps brun (dans la *Vesicularia imbricata*) et sur sa persistance après la mort du Polypide, croit pouvoir l'assimiler à un œuf ou à un ovaire.

Farre ² voit d'abord dans ce corps le résidu de la décomposition (decay) du Polypide, mais sa structure granuleuse, la membrane qui l'enveloppe et sa longue durée sont autant de raisons qui lui font penser qu'il a quelque rapport avec les fonctions de reproduction et doit être regardé comme un ovaire ou comme un œuf en voie de maturation.

Nordman ³ y voit aussi un œuf.

Van Beneden ⁴, qui a vu dans l'*Halodaetyle* diaphane les véritables œufs, est cependant disposé à regarder les corps bruns comme « le commencement de l'œuf », et il les figure comme tels.

Loven ⁵ prétend les avoir vus, dans la *Valkeria cuscuta*, se transformer en larves ciliées.

Redfern ⁶ compare les corps bruns aux statoblastes des Bryozoaires d'eau douce.

Allman adopte la même opinion.

Plus tard, Claparède ⁷ rappelle cette hypothèse si séduisante et regrette de n'y pouvoir adhérer. Ses observations l'ont en effet conduit à regarder le corps brun comme un produit de sécrétion de

¹ THOMPSON, *Zool. Res. and Illustr.*, mém. V, 1830.

² FARRE, *On the Structure of Ciliobranchiate Polypi* (*Philos. Transact.*, 1837, art. BOWERBANKIA Densa).

³ NORDMAN, *Voyage de Demidoff*, 1840, t. III, p. 702, note.

⁴ VAN BENEDEN, *Recherches sur les Bryozoaires qui habitent la côte d'Ostende* (extr. Nouv. Mém. Acad. Brux., p. 36, pl. V, f. 4^e mém.).

⁵ LOVEN, *Arsberattelse*, 1840-42, p. 366.

⁶ REDFERN, *Flustrella hispida* (*Q. J. micr. sc.*, t. VI, p. 96, 1838).

⁷ CLAPARÈDE, *Beiträge zur Anat. und Entwicklungsgeschichte der Seebryozoen* (*Zeitschrift f. wissens. Zool.*, t. XXI, p. 150 et suiv.).

l'endocyste. Il n'y peut pas voir le principe d'un nouveau Polypide et accompagne d'ailleurs ces vues d'une théorie qui lui est toute particulière sur la *métamorphose régressive* des Polypides et sur laquelle nous aurons à revenir.

Hincks ¹ soutient que le corps brun, loin d'être le résidu du Polypide flétri, est une formation toute spéciale produite aux dépens de celui-ci par un étranglement survenu vers le milieu du cæcum stomacal, et qui en détacherait l'extrémité inférieure.

Quant à la destinée ultérieure du corps ainsi formé, le même auteur, soutenant chaudement Smitt contre Nitsche, affirme de la manière la plus positive qu'il sert d'origine à un nouveau Polypide. Traduisant l'appellation de Smitt, il le désigne sous le nom de *germ-capsule* et essaye d'établir que le renouvellement du Polypide dans la zoécie adulte peut s'effectuer de deux manières :

1° Par formation d'une germ-capsule;

2° Par gemmation de l'endocyste.

L'opinion de Smitt ², entourée et appuyée par un grand nombre d'observations excellentes, a fait école, on peut le dire; beaucoup d'observateurs ont adopté les vues de l'auteur suédois, et le mot qu'il a créé de *groddkapslar*, pour désigner les corps bruns, a été traduit dans toutes les langues.

Sans bien préciser leur origine, il les considère, soit comme de véritables corps reproducteurs se transformant directement en de nouveaux Polypides, soit comme des amas de matière nutritive mis en réserve pour servir au développement d'un œuf qui naîtrait dans leur intérieur. Tout en dérivant la gemmation de l'endocyste, il affirme que dans la plupart des cas (ses observations portent surtout sur des cheilostomes et cyclostomes), le Polypide se développe aux dépens du corps brun.

Toute opposée est la manière de voir de Nitsche ³, qui ne veut reconnaître dans le corps brun que le reste du Polypide flétri, un résidu complètement inerte et incapable de nourrir un nouveau Polypide ou de lui servir d'origine. Cette opinion est appuyée de preuves excellentes et de nombreuses figures; elle avait d'ailleurs été déjà

¹ Rev. TH. HINCKS, *Note on Dr Nitsche's paper* (Q. J. micr. sc., t. XI, 1874, p. 235; t. XIII, 1873, p. 16, pl. II, fig. 7, 6 et 5).

² SMITT, *Om Hafs Bryozoenas Utveckling och Fettkropar*.

³ NITSCHÉ, *Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen* (Zeitschr. f. wissens. Zool., t. XXI, p. 464 et suiv.).

avancée par les anciens observateurs, par Grant et même par Ellis.

Tout récemment enfin, Repiachoff¹ vient d'introduire dans le débat de nouvelles observations et de nouvelles vues.

Pour lui, le bourgeon naît le plus souvent de l'endocyste, mais il finit tôt ou tard par se rapprocher du corps brun ; il l'englobe alors dans une cavité qui deviendra plus tard l'estomac, et s'en sert comme d'une nourriture pour achever son développement.

Il figure cet englobement dans la *Tendra zostericola* et dans une espèce de *Lepralia*. Enfin, il compare le corps brun à une sorte de vitellus et ne dit rien d'ailleurs sur son origine.

Abstraction faite des hypothèses qui ne sont plus admises en aucune manière, je résumerai les différentes opinions qui ont cours aujourd'hui dans le tableau suivant :

Le corps brun est envisagé :

1° Quant à son origine : *a*, comme un produit de sécrétion (Claparède) ; *b*, comme une formation spéciale détachée de l'estomac du Polypide vivant (Hineks) ; *c*, comme le résidu du Polypide flétri (Nitsche) ;

2° Quant à sa destinée ultérieure : *a*, comme un amas de matière inerte, un résidu incapable de vivre ; *b*, comme un corps vivant servant au renouvellement du Polypide.

Nous voyons par là que deux questions sont encore en litige.

Quelle est l'origine du corps brun ?

Quelle est sa destinée ultérieure ?

Commençons par aborder la première.

§ 1. De l'origine des corps bruns.

Parmi les auteurs dont je viens de citer les opinions touchant l'origine des corps bruns, tous n'ont pas, il faut le dire, basé la leur sur des observations directes, patientes et suivies, faites sur des animaux vivants, et la plupart l'ont plutôt présentée, soit comme une simple supposition, soit comme une conclusion tirée de faits plus ou moins éloignés.

Il me paraît impossible qu'un observateur soigneux, s'il s'attache à suivre, comme je l'ai fait, jour par jour, pendant une ou plusieurs

¹ REPIACHOFF, *Zur Naturgeschichte der Chilostomen Bryozoen* (Zeitschr. f. wissens. Zool., t. XXVI, 1876).

semaines, ce qui se passe dans une même loge, n'arrive pas à reconnaître forcément que le corps brun n'est pas autre chose que le résidu d'un Polypide flétri.

Les excellentes observations de Nitsché¹ et les planches qui les accompagnent me semblent avoir déjà établi le fait surabondamment pour la *Flustra membranacea*.

Cependant comme on a depuis élevé des objections contre ses conclusions, comme on a contesté surtout leur aptitude à s'appliquer aux autres bryozoaires, il me paraît nécessaire de les appuyer par de nouvelles observations.

Que l'on veuille donc bien jeter les yeux sur la planche VIII qui accompagne ce mémoire.

La première série de figures représente deux loges appartenant à un rameau de *Bugula flabellata* que j'avais apporté de Roscoff en automne dernier, qui s'est développé à Paris, dans un petit flacon d'eau de mer, vers la fin de l'hiver, et que j'ai rapporté au printemps encore vivant dans son pays natal.

Ces deux loges occupent l'extrémité de la branche, sont par conséquent nouvellement formées et ne contiennent aucun corps brun, mais bien deux Polypides E et F, qui sont le 16 janvier en pleine vigueur. On les voit fréquemment s'épanouir et surtout dans le Polypide F qui paraît plus âgé, les granules bruns tournent vivement dans le rectum sous l'action des cils vibratiles.

Le 17, E s'épanouit fréquemment, mais F ne sort guère de sa loge.

Le 23, E est encore vivant, mais sa couleur est devenue plus foncée. Quant à F il a disparu, ou plutôt il s'est transformé en une masse globuleuse de couleur brune.

Le 26, le globule brun F a diminué de volume et sa couleur est devenue plus sombre; quant à E il s'est réduit en une masse ovoïde volumineuse d'un brun clair.

Enfin, le 1^{er} février, F brunit encore davantage et ne peut plus être distingué des corps bruns qui occupent les loges inférieures. E lui-même en est presque au même point, et il y est arrivé tout à fait peu de jours après.

Cette observation est, je pense, suffisante pour démontrer que dans

¹ NITSCHÉ, *Beitr. zur Kenntniss der Bryozoen* (*Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. XXI, p. 467, pl. XXXVI, fig. 1).

la *Bugula flabellata*, quand le Polypide se flétrit, il passe à l'état de corps brun et tout entier à l'état de corps brun.

J'ai dans mes cartons une série d'observations toutes semblables à celle-ci, faites dans les mêmes conditions sur la *Bugula avicularia*; le défaut de place m'empêche de la publier, elle n'ajouterait d'ailleurs que peu de chose aux résultats fournis par celle dont je viens de rendre compte. Notons cependant en passant un fait relatif au mode particulier dont se forment les corps bruns dans les bugules, c'est la rapidité avec laquelle dans l'espace d'une nuit un Polypide, qui semblait encore vigoureux, se transforme totalement en une masse globuleuse de matière amorphe qui passe à l'état de corps brun par diminution graduelle de volume.

Voici maintenant sur la même planche VIII une deuxième série de figures qui représentent les mêmes faits dans la *Bowerbankia imbricata*; l'explication des planches me dispense d'entrer de nouveau dans le détail des transformations. Remarquons toutefois que si le terme final est, comme dans les Bugules, un corps brun, le mode suivant lequel il est atteint est différent.

Le premier indice de la décrépitude du Polypide est un certain vague que l'on remarque dans le contour des bras, qui auparavant étaient nets, rigides et placés parallèlement dans leur gaine.

Puis la partie terminale de l'ectocyste de la loge qui était invaginée se déroule lentement; peu à peu la collerette (*Borstenkrantz, collare setorum*) fait saillie jusqu'à ce que son point d'insertion soit au niveau de la surface de la loge, elle pend alors au dehors comme une sorte de plumet, tandis qu'à l'intérieur les parties se sont désorganisées lentement et lentement affaissées l'une sur l'autre. Souvent dans la *Valkeria cuscuta* comme dans la *Bowerbankia imbricata*, alors que les bras ont complètement disparu, l'estomac se contracte encore, le funicule se rétracte et se détend, les cils vibratiles agitent encore les granules bruns dans le rectum; l'intestin finit enfin par se coller à l'estomac et le tout se fond en une masse brune que surmonte une tache plus claire, reste des bras et des muscles pariéto-vaginaux.

Tout cela finit habituellement par se confondre en un tout homogène; quelquefois cependant, notamment dans la *Bowerbankia imbricata*, on reconnaît encore longtemps après dans le corps brun la place où les restes du gésier et des tentacules se sont soudés à ceux de l'estomac.

Je pourrais encore décrire la formation du corps brun dans le *Sarco-*

chitum polygom, dans le *Membranipora membranacea*, dans la *Lepralia granifera*; mais ce serait presque me répéter, j'aurai occasion de revenir sur son mode de production dans la *Bicellaria ciliata*. Qu'il me suffise de dire pour l'instant que la formation des corps bruns dans les nombreuses espèces où je l'ai examinée s'est toujours montrée à moi sous deux aspects que j'appellerai l'un, l'aspect bugule, et l'autre, l'aspect vésiculaire.

Dans le premier, qui est le moins fréquent, le Polypide perd subitement toute organisation pour se résoudre en une masse de substance amorphe qui n'a plus qu'à diminuer de volume pour devenir un corps brun.

Dans le second la vie ne paraît abandonner que successivement les diverses parties, la destruction est plus lente, mais le résultat final est le même.

Dans tous les cas, le Polypide flétri se résout intégralement en un corps brun suspendu comme lui au funicule.

Que faut-il donc penser de la théorie de Hincks¹?

A diverses reprises l'éminent auteur affirme de la manière la plus formelle que le corps brun n'est en aucune manière le reste du Polypide flétri, « in no true sense the remains of the decayig Polypide », mais un corps tout spécial dont la formation se fait d'une manière constante et bien définie.

Il décrit et représente cette formation de la manière suivante :

A un certain moment de l'existence du Polypide un étranglement se produit en un point du cæcum stomacal et en sépare un corps ovoïde creux qui reste longtemps en communication avec lui par un étroit canal. Celui-ci devient de plus et plus long et resserré à mesure que l'étranglement s'accuse davantage, il finit sans doute par se rompre, et le corps ovoïde ainsi séparé du Polypide constitue un corps brun. Cette description est appuyée de deux figures dessinées d'après la *Bicellaria ciliata* et qui seraient absolument démonstratives si, comme les observations même qu'elles soutiennent, elles ne prêtaient largement à la critique.

Notons d'abord que, bien qu'il regarde la séparation du corps brun d'avec le Polypide comme un fait positif, Hincks avoue n'en avoir jamais été témoin. Or, comme il me sera facile de le prouver tout à l'heure, cette séparation n'a jamais lieu même dans la *Bicellaria*

HINCKS, *Q. J. micr. sc.*, t. XI, 1871, p. 235; *ibid.*, t. XIII, 1873, p. 16, pl. II.

ciliata que j'ai tenu à observer particulièrement pour me mieux rendre compte de la valeur de l'observation de l'auteur anglais.

En deuxième lieu, après la séparation supposée de ce corps, que devient le Polypide dont il dérive et auquel il était relié tout à l'heure ? Hincks ne nous en dit rien, et cela serait pourtant nécessaire ; quand nous savons que la vie du Polypide est de courte durée et qu'en mourant il doit laisser dans la loge quelque reste de sa substance.

Enfin venons au fait. Est-il vrai qu'à un moment donné il se produise dans les parois du cæcum stomacal un étranglement véritable qui tende à en détacher l'extrémité inférieure ?

Dans l'immense majorité des Bryozoaires, les Vésiculaires, les Flustres, les Lepralia et autres, il n'y a rien, absolument rien de semblable et le corps brun se forme suivant le mode que j'ai exposé avec détail un peu plus haut.

Si donc le fait que Hincks a décrit est particulier à une ou deux espèces il ne peut pas servir de base à une théorie générale sur la formation des corps bruns. Mais, d'ailleurs, est-il exact en lui-même ? Examinons les espèces mêmes d'après lesquelles Hincks a dessiné ses figures et posons-nous cette question : la *Bicellaria ciliata* diffère-t-elle à cet égard de toutes les espèces connues ?

Je l'ai étudiée bien longtemps et bien souvent, je n'ai pas eu de peine à reconnaître dans le cæcum du Polypide cette apparence de constriction dont arguë l'auteur anglais, mais je ne puis l'interpréter de la même manière ni reconnaître pour exacte la figure qu'il en donne.

Il est très-évident et facile à constater que vers le bas du cæcum stomacal la matière brune qui remplit la cavité de cet organe semble passer à travers une sorte de détroit et qu'en ce point elle est beaucoup plus resserrée qu'en dessus et au-dessous ; il est encore vrai que la partie inférieure du cæcum ainsi séparée par un défilé de la partie supérieure ressemble assez à une boule brune qui serait suspendue à l'estomac par un canal étroit.

Cette apparence est d'autant plus frappante que les parois intestinales étant très-transparentes, on peut croire qu'elles subissent elles-mêmes l'étranglement ; c'est ce que représente la figure de Hincks que je reproduis¹. Mais, pour peu qu'on y regarde de plus près, on verra que le contour extérieur du cæcum est parfaitement continu, ne subit

¹ Pl. VIII, fig. 9 et 10.

aucun étranglement et que si la matière brune intérieure est resserrée en un point, cela tient non pas à une inflexion, mais à un épaissement des parois stomacales à ce niveau, à une sorte de saillie, de bourrelet annulaire qu'elles forment à l'intérieur et qui détermine à tous les moments de la vie du Polypide et dès son plus jeune âge une chambre inférieure séparée du reste du cæcum par une véritable valvule.

Il ressort de là que cette chambre inférieure prise par Hincks pour un corps spécial, loin d'être suspendue à l'estomac par un canal grêle et tendant à se rompre, lui est peut-être plus fortement unie qu'aucune autre partie, grâce à l'épaisseur des parois stomacales au point de jonction.

Il est d'ailleurs complètement inexact que le détroit à travers lequel passe la matière brune devienne progressivement plus long et plus étroit ; les figures ci-jointes¹ représentent un même cæcum dessiné à la chambre claire à quelques minutes d'intervalle et prouvent que l'aspect du canal change irrégulièrement et à tout moment suivant les contractions de l'estomac. Il m'est souvent même arrivé dans un Polypide en voie de résorption de distinguer encore au-dessous des bras flétris l'étranglement en question et de constater qu'il n'était ni plus prononcé ni plus étendu qu'à aucun autre moment de la vie du Polypide.

Si le mode de formation du corps brun décrit par Hincks ne peut être regardé comme correspondant aux faits, comment donc se passent les choses dans la *Bicellaria ciliata* ?

Là, comme partout ailleurs, le corps brun est le résidu du Polypide flétri et tout le Polypide sert à le former. Quant à la manière dont la transformation s'effectue, elle est en quelque sorte intermédiaire entre celle en usage chez les Bugules et celle des autres espèces : les tentacules commencent par se flétrir et restent distincts pendant un ou deux jours, le cæcum où l'étranglement est encore visible se fond avec l'intestin, puis le tout se confond assez promptement en une même masse.

Après avoir, je crois, mis hors de cause la théorie de Hincks et fait rentrer dans la loi commune un exemple que cet auteur me paraît avoir faussement interprété, il ne me reste plus à discuter

¹ Pl. VIII, fig. 8, A, B, C.

qu'une opinion sur l'origine des corps bruns, c'est celle de Claparède, et je ne m'y appesantirai pas longtemps, car elle est fondée sur un si grand nombre d'observations inexactes, qu'elle n'a trouvé que peu d'écho parmi les auteurs.

Claparède ne croit pas que le corps brun puisse servir d'origine à de nouveaux Polypides, et la critique qu'il fait des opinions de Smitt est certainement très-judicieuse; mais quand il veut à son tour formuler une opinion et déterminer le rôle de ce corps, il fait certainement fausse route. Pour lui le corps brun ne peut pas être le résidu du Polypide, parce qu'il a sur la résorption de celui-ci une théorie toute particulière.

D'après lui le Polypide ne se flétrit pas, ne se désorganise pas, au terme de son existence, mais, pour disparaître, il passe en sens inverse par toutes les phases qu'a parcourues le bourgeon pour se développer. Il rapetisse et diminue de volume jusqu'à disparaître, tout en conservant jusqu'au bout sa structure et ses proportions.

Un tel fait, s'il était bien constaté, serait certainement très-surprenant et d'un haut intérêt pour la biologie; car je ne sache pas que chez aucun être arrivé au terme de sa vie le retour à l'enfance et à l'état embryonnaire soit la manière habituelle de mourir. Il ne faut toutefois préjuger de rien, et si le fait est constaté il faudra bien l'admettre.

Le malheur est que Claparède n'apporte à l'appui de cette surprenante théorie que des preuves tout à fait négatives et contestables. L'une des meilleures qu'il propose est ce fait qu'il n'a jamais observé de Polypide flétri et en voie de désorganisation.

Aux extrémités des branches, dit-il, tous les Polypides sont soit à l'état de bourgeons, soit adultes, tandis que deux ou trois rangs plus bas ils sont tous disparus; il doit donc s'en trouver dans l'intervalle en train de se flétrir, et ceux-là doivent présenter une apparence spéciale qui permette de les distinguer des bourgeons. Comme je n'ai jamais rien vu de semblable, je dois en conclure que les Polypides en voie de résorption ressemblent aux bourgeons et que pour cette raison je n'ai pu les en distinguer.

A quoi tient que Claparède n'ait pas vu cet état intermédiaire de décrépitude par lequel doit passer et passe en effet tout Polypide arrivé au terme de sa croissance? Je ne le sais; toujours est-il que rien n'est plus fréquent, plus facile à observer et mieux reconnu par tous les auteurs.

S'appuyant sur sa théorie, le savant génevois concluait que puisque le Polypide, arrivé au terme de la métamorphose régressive, finissait par se réduire à néant, les corps bruns n'en pouvaient pas être les restes et devaient avoir une autre origine.

La coexistence souvent observée par lui dans une même loge d'un Polypide vivant et d'un corps brun était encore un argument qu'il mettait en jeu, et celui-là avait plus de valeur.

Puisque, disait-il, il existe déjà un corps brun dans une loge où se trouve un Polypide en pleine vigueur, le premier ne peut évidemment pas être le résidu du second. Cette observation faite sur une Vésiculaire qu'il appelle à tort la *Valkeria cuscuta* n'a qu'une valeur apparente et tombe d'elle-même lorsqu'on sait, ce que nous savons déjà, que les Polypides se renouvellent souvent deux ou trois fois dans une même loge, et que dans les Vésiculaires leurs restes y demeurent relégués contre les parois, situation qui rend assez bien compte de l'opinion que Claparède adopte comme conclusion, et d'ailleurs sous certaines réserves, à savoir : que le corps brun est une sécrétion de l'endocyste.

Je ne pense pas qu'il y ait lieu d'insister davantage sur une théorie qui n'a d'ailleurs trouvé que peu de partisans; il reste donc bien établi pour nous *que, dans tous les cas, le Polypide arrivé au terme de son existence se flétrit, se désorganise, se réduit en une masse globuleuse brune et que les corps bruns n'ont pas d'autre origine.*

§ 2. Du rôle des corps bruns.

Passons maintenant à l'examen de la seconde question : quelle est la destinée ultérieure du corps brun ?

Peut-il servir d'origine à de nouveaux bourgeons ou de matière nutritive pour leur développement ?

D'après ce que je viens de dire de sa formation, on peut prévoir ce que je pense de son rôle. Pour moi, le corps brun n'est qu'un résidu, un amas de matière inerte incapable de servir soit de matière nutritive, soit de matière plastique.

A l'appui de cette manière de voir, je présenterai plusieurs preuves; les unes seront tirées de la nature même de ces corps et de l'examen des matériaux qui les constituent; les autres ressortiront de la critique à laquelle je soumettrai les observations de mes adversaires et

par laquelle j'espère démontrer que le corps brun n'est pour rien dans le bourgeonnement qu'on lui prête.

Preuves tirées de la nature du corps brun. — Le corps brun, nous venons de le voir, est un résidu, le reste de la matière qui constituait un Polypide après que celui-ci a subi la désorganisation.

Peut-être cependant ce résidu est-il composé de matière plastique et organisable pouvant servir à un nouveau développement.

Il n'en est rien ; j'ai fréquemment et dans plusieurs espèces de Bugules et de Vésiculaires soumis des branches entières à l'ébullition prolongée dans la potasse. Après ce traitement, alors qu'il ne restait dans toute la colonie aucune partie molle qui ne fût détruite, tous les Polypides ayant disparu aussi bien que l'endocyste et le système nerveux colonial, les corps bruns étaient encore reconnaissables et le plus souvent intacts. Les plus récemment formés avaient, il est vrai, perdu leur membrane enveloppe et par suite leur contour, mais les granules dont ils se composaient, répandus dans la loge et y formant un nuage jaune, étaient parfaitement reconnaissables. Quant à ceux plus âgés qui occupaient les vieilles loges de la base, leur membrane épaissie et sans doute chitinisée avait le plus souvent résisté si bien, que le corps brun n'avait nullement perdu sa forme. A l'intérieur de cette membrane la potasse avait dû pénétrer comme elle pénètre dans l'intérieur des loges et des tiges ; cependant le contenu n'était pas altéré.

Y a-t-il là en vérité les caractères d'un corps organisable et d'une matière plastique ?

Voici maintenant des arguments d'un autre ordre.

Nitsche ¹ a produit à l'appui de l'opinion que je soutiens un fait que j'ai vérifié et que je suis à même de confirmer.

Il a figuré un corps brun contenant une Diatomée et a souvent observé dans l'intérieur des fragments de test de Foraminifères et autres particules, restes des aliments dont l'animal se nourrit et qui se trouvaient dans son estomac lorsqu'il a commencé à se flétrir. J'ai plusieurs fois pu constater l'exactitude de ces faits et observer moi-même des débris de cette nature et je crois inutile d'en donner de nouveaux dessins, mais je reproduis un corps brun de *Bowerbankia imbricata* dans lequel les plaques chitineuses qui revêtaient le

¹ NITSCHKE, *Beiträge zur Kenntniss der Bryoz.* Zeitschr., b. XXI, taf. XXXVI, f. 10.

gésier à l'intérieur sont parfaitement conservées et reconnaissables ¹.

On remarque souvent dans le rectum des Polypides en voie de développement un stylet hyalin qu'ils rejettent lors de la première défécation, quand ils sont devenus adultes et que Smitt a appelé *le méconium*. Il n'est pas rare de trouver au fond des loges de petits amas de matière granuleuse incolore contenant un de ces corps; on peut être certain dans ce cas d'avoir affaire au reste d'un Polypide qui s'est flétri avant d'avoir atteint son complet développement.

Au point de vue de son origine, c'est donc un corps brun, bien qu'il n'en présente pas la couleur, ce qui est dû, comme nous le verrons, à ce que les parois de l'estomac du Polypide n'avaient pas eu le temps de contracter la teinte qui caractérise l'adulte.

En même temps qu'elle fournit un nouvel appui à l'opinion que je soutiens sur l'origine du corps brun, la présence au milieu de sa substance, de ces corps étrangers, traces de l'alimentation ou restes de certaines parties de l'animal même, est certainement peu favorable à la théorie qui veut en faire un corps reproducteur; mais pé-nétrons plus avant encore dans l'étude de la structure du corps brun.

De quoi se compose-t-il essentiellement, à quoi doit-il sa coloration si intense?

Quand un Polypide se flétrit avant d'avoir atteint l'état adulte, son résidu incolore finit par se réduire à un très-petit volume et même par disparaître tout à fait dans la substance du funicule, sous réserve cependant du stylet hyalin dont je viens de parler ou autres parties dures, telles que les plaques du gésier qui, ne pouvant être résorbées, restent inaltérées. Si, au contraire, le Polypide a vécu le temps ordinaire, s'il s'est nourri, si les parois de son estomac ont eu le temps de prendre cette coloration intense que l'on remarque chez les individus vigoureux, quand il vient à se flétrir il ne disparaît jamais entièrement et laisse toujours un résidu qui n'est autre qu'un corps brun bien formé qui s'entoure d'une membrane de plus en plus épaisse avec l'âge.

De quoi donc se compose ce corps brun? De tout ce que le Polypide adulte et vigoureux avait de plus que le bourgeon, c'est-à-dire de particules alimentaires contenues dans l'estomac et par-dessus tout de ces granulations brunes qui surchargeaient les parois de cet organe. Or, que sont ces granulations? Sont-ce de jeunes cellules

¹ Pl. VIII, fig. 13.

hépatiques, comme le veut Smitt? Pour le savoir, suivons le développement d'un bourgeon à l'extrémité d'une branche. Les parois de l'estomac sont d'abord incolores, puis, un peu plus tard, et dans certaines espèces, avant même que le bourgeon se soit encore épanoui, elles présentent quelques fines piquetures brunes. Si l'on examine alors les parois de cet organe sous un fort grossissement et après traitement par l'acide osmique ou pierique faible, on reconnaît sans peine que ces ponctuations ne sont autres que les contenus de cellules polygonales qu'à bon droit on peut nommer *hépatiques*. Si l'on suit leur développement dans la *Bugula flabellata*, où elles apparaissent de bonne heure, et surtout dans les grandes espèces de *Pédicellines* où elles sont d'ailleurs absolument les mêmes que dans les autres Bryozoaires, on voit que leur contenu brun augmente peu à peu de volume jusqu'à leur maturité; elles se détachent alors à la manière des cellules épithéliales, crèvent, et versent leur contenu dans la cavité de l'estomac. Ce contenu n'est autre qu'un granule brun, sans doute environné d'un peu de liquide. Les granules sont remués avec les aliments par l'action des cils vibratiles de l'estomac et du rectum, dans l'axe duquel ils tournent longtemps d'un mouvement très-régulier¹.

Lorsque le Polypide se flétrit, son estomac contient donc un grand nombre de cellules hépatiques en place sur les parois en même temps que des granules sortis des cellules désagrégées. C'est à l'ensemble de ces cellules et de ces granules qu'est due la coloration des corps bruns, car la plus grande partie de leur substance en est composée.

On voit par là que cette substance, loin d'être constituée par de jeunes cellules prêtes à revivre, n'est formée que par des produits de sécrétion ou d'excrétion, comme on voudra l'entendre.

Ainsi, pour nous, par son origine et par sa nature, le corps brun est incapable de servir au développement!

J'ajouterai maintenant que, dans aucun cas, je ne l'ai vu servir à cet usage, bien que je me sois placé dans les mêmes conditions que les auteurs qui en ont décrit le bourgeonnement.

Voici une loge de *Bowerbankia imbricata*² dans laquelle le bourgeon se développe sur les parois à l'extrémité du funicule et fort

¹ Pl. VIII, fig. 11, et pl. IX, fig. 11 et 12.

² Pl. VI, fig. 3.

loin du corps brun préexistant. En voici une autre de *Valkeria cuscuta*, où un Polypide naissant à côté d'un corps brun, mais nullement à ses dépens, poursuit tout le cours de son développement, sans que celui-ci soit altéré en aucune façon ¹.

J'ai observé un très-grand nombre d'échantillons de *Bowerbankia imbricata*, j'ai suivi le développement de plusieurs branches d'une manière continue pendant plusieurs mois, et je n'ai jamais vu le corps brun participer en rien au bourgeonnement.

A mesure qu'il s'en forme un nouveau, il est relégué dans le fond de la loge contre les parois de l'endoeyste jusqu'à ce que la loge venant à mourir elle-même, il tombe avec elle ou bien en sorte par le col.

Voici un autre fait dont on ne semble pas suffisamment tenir compte.

Une loge ne produit pas un nombre indéfini de Polypides et tout le monde sait que la base des Bugules et des Eschares est composée de cellules mortes; le dernier venu des Polypides qui se succèdent dans une loge produit, comme ceux qui l'ont précédé, un corps brun qui ne doit pas être d'une autre nature que les premiers. Celui-là, cependant, ne bourgeonne jamais: à quoi cela tient-il? et comment ne tombe-t-il pas promptement en décomposition?

Il finit, il est vrai, avec le temps par s'altérer, mais nullement comme le ferait un corps organisé ou composé de matière organisable; il change de couleur, passe au jaune sale, puis au vert, mais sans que son contour soit de longtemps effacé et il est encore reconnaissable alors que les branches du Polypier tombent en morceaux, comme il arrive pendant l'hiver pour certaines espèces.

Ce sont là, me dira-t-on, des preuves négatives et qui n'ont pas de valeur en face des observations précises de Lovén, de Smitt, de Hincks, de Repiachoff. Aussi, je ne m'y arrêterai pas plus longtemps et j'aborde immédiatement l'examen et la critique de ces auteurs.

Lovén ², cité par Smitt, dit avoir observé la transformation des corps bruns en larves ciliées dans la *Valkeria cuscuta*.

J'ai moi-même observé cette espèce pendant longtemps, j'ai vu les corps bruns, j'ai vu les larves et de plus les œufs d'où elles proviennent et qui n'ont rien de commun avec les corps bruns. Ceux-ci, je

¹ Pl. VII, fig. 9 et 10.

² *Arsbera telse*, 1841 42, p. 366 D'après SMITT, *Om Hafsdyr*, p. 47.

puis l'affirmer, se forment, comme partout ailleurs, aux dépens du Polypide en voie de résorption.

Quant à l'œuf, il est visible dans la loge pendant la vie du Polypide et bien avant la formation du corps brun.

Il se présente d'abord comme un petit amas de protoplasma clair primitivement accompagné d'un second, car les œufs naissent par paires; puis il prend une teinte jaune qui devient plus foncée à mesure qu'il grandit et c'est évidemment dans cet état que Lovén l'a pris pour un corps brun.

Il en diffère, cependant, par sa forme régulièrement arrondie aussi bien que par son contenu finement granuleux et non grumeleux, comme celui des véritables corps bruns.

Les observations de Smitt et de Hincks peuvent paraître au premier abord plus embarrassantes. Smitt¹ décrit le développement de Polypides sur le corps brun même et accompagne sa description de figures malheureusement trop petites pour qu'on puisse bien juger de la position des parties.

Quant à Hincks, il s'exprime dans les termes suivants :

« Sur la surface supérieure du corps brun apparaît une saillie de matière grise granuleuse qui est l'origine du bourgeon; ce bourgeon se développe en un Polypide dans les parois stomacales duquel se fond le corps brun qui lui a donné naissance. Les Polypides nés de cette sorte ont les parois brunes, tandis que les autres sont incolores, » et il appuie cette description d'une figure qui ne laisse subsister aucun doute.

Si donc j'ai constaté que, chez deux espèces de Vésiculaires, les bourgeons se forment tout à fait indépendamment des corps bruns, le plus souvent loin d'eux, je dois convenir qu'il ne m'est plus possible, en face des observations précitées, de faire, de ce rôle passif du corps brun, une loi générale. S'il est vrai que, dans de nombreuses espèces, le bourgeon naît du corps brun même et finit par s'incorporer sa substance, comment ne pas le considérer comme un véritable corps reproducteur, et admettre qu'il est apte à bourgeonner ?

Les observations récentes et très-précises de Repiachoff ont jeté un nouveau jour sur cette question en complétant celles de Smitt et

¹ *Om Hafs Bryoz., Utveckl. och Feltkrop.*, pl. V, fig. 17-19.

de Hincks et en nous faisant connaître dans le détail ce que ces deux auteurs n'ont fait qu'ébaucher : les véritables rapports du corps brun et du bourgeon ; elles nous mettront peut-être en bon chemin.

Pour Repiachoff, il n'y a pas de relation d'origine entre le corps brun et le bourgeon ; celui-ci peut naître directement sur le corps brun aussi bien qu'à une certaine distance. Mais, tôt ou tard, il finit par s'en rapprocher et par l'englober dans la cavité naissante de son estomac. Comment se fait cet enveloppement ? Repiachoff ne le précise pas ; il faut bien, dit-il, qu'il y ait perforation des parois de l'intestin et il est probable que cette perforation se pratique dans le voisinage des tentacules naissants qui se résorbent pour repousser ensuite.

Le corps brun entre alors dans l'intérieur du Polypide accompagné de quelques granules qui sont le résidu de ces tentacules flétris. Les granules servent de nourriture au Polypide, tandis que le reste passe dans le rectum pour être probablement évacué par la suite. L'auteur russe termine enfin par une conclusion tout à fait inattendue, en assimilant le corps brun à une sorte de vitellus.

Ces observations sont accompagnées de planches dessinées d'après la *Tendra zostericola* et une lepralia indéterminée et bien faites pour inspirer la conviction, car elles sont d'un réalisme poussé parfois jusqu'à l'extrême.

Je suis à même de confirmer ces données et de les compléter par les observations suivantes :

La figure 4 de la planche IX représente un bourgeon assez avancé d'*Eucratea chelata*, dessiné le 1^{er} juin 1877 ; l'extrémité inférieure de son cæcum stomacal est en quelque sorte confondue avec un corps brun. Celui-ci est dès à présent entouré de ces granulations jaunâtres que Repiachoff a pris pour le résidu de tentacules naissants et qui l'environnent souvent au milieu de la loge bien avant qu'aucun bourgeon se voie dans le voisinage¹.

Le lendemain, le corps brun a pénétré dans l'intérieur de l'estomac, non pas dans le voisinage des tentacules, mais par le fond du cul-de-sac dont les parois se sont refermées derrière lui, emprisonnant quelques-uns des granules qui l'accompagnaient et qui restent comme les témoins de son passage².

Le 3 juin, forçant l'entrée de l'intestin, le corps brun, encore en-

¹ Pl. VIII, fig. 12.

² Pl. IX, fig. 2.

veloppé de sa membrane, est passé dans le rectum refoulant devant lui le méconium qui s'y trouvait déjà ¹.

L'estomac n'avait conservé d'autres restes du corps brun que les quelques granules qui adhéraient à ses parois.

Je n'ai pu suivre plus loin le sort du corps brun sur le même sujet, le Polypide s'étant accidentellement flétri; mais en voici un autre qui était, le 7 juin, absolument dans les mêmes conditions que le précédent le 3. Son rectum était distendu par un corps brun accompagné d'un stylet hyalin. Le 8, le Polypide était parfaitement vivant; mais il n'y avait plus dans son intestin aucune trace de l'un ni de l'autre, si ce n'est quelques légères granulations brunes.

Evidemment, le corps brun, encore enveloppé la veille de sa membrane résistante, n'avait pas été absorbé par les parois du rectum, de toutes les parties du tube digestif celles qui sont le moins propres à l'absorption; il avait sans aucun doute été rejeté pendant la nuit à travers l'anus en même temps que le méconium.

Cette observation, jointe à celles de Repiachoff, nous rend compte jusqu'à un certain point des faits dont Smitt et Hincks ont tiré des conclusions trop hâtives, mais elle n'explique pas encore comment ce dernier auteur a pu voir le corps brun se fondre dans les parois du tube digestif du Polypide et les rendre distinctes par leur couleur de celles des Polypides nés de l'endocyste. Voici quelques figures dessinées d'après la *Lepralia granifera* qui seront peut-être plus démonstratives ².

La manière dont l'estomac finit par englober le corps brun est tout à fait la même que dans l'*Eucratea chelata*.

Le tissu encore très-plastique dont sont constituées à cette époque les parois de l'intestin, s'étend sur la surface du corps brun de manière à l'envelopper dans une sorte de poche; les parois internes de cette poche, qui ne sont autres que celles mêmes du cæcum stomacal, s'amincissent, se perforent; le corps brun passe par cette ouverture dans l'estomac; les parois externes de la poche reviennent sur elles-mêmes et servent à boucher l'ouverture, dont il ne reste bientôt plus de trace visible.

Jusqu'ici tout s'est passé comme dans l'*Eucratea chelata*; mais le sort du corps brun est, à partir de là, un peu différent.

¹ J'ai été témoin de ce passage, qui se fait par une contraction brusque du cæcum coïncidant avec une dilatation énorme du pylore.

² Pl. IX, fig. 5, 6, 7 et 8.

Dans l'espèce qui nous occupe, en effet, son enveloppe, très-mince, ne résiste pas à l'action des sucs de l'estomac, non plus qu'au mouvement imprimé par les cils vibratiles et aux contractions des parois intestinales; elle se détruit, et les granules bruns qu'elle contient, mis en liberté, se répandent dans l'estomac, y tournent et sont ensuite promptement évacués après avoir passé dans le rectum.

Pendant leur séjour dans cet organe et dans l'estomac, les granules leur communiquent leur teinte, et c'est évidemment là l'origine de cette opinion de Hincks, que les Polypides qui naissent des corps bruns sont seuls colorés.

En réalité, cette coloration, qu'on peut dire artificielle, est bientôt remplacée par la coloration naturelle, qui résulte, comme nous l'avons vu plus haut, du développement de cellules hépatiques qui se fait dans les parois intestinales de tous les Polypides, quelle que soit leur origine.

Si maintenant on objecte que cette désagrégation du corps brun et cette diffusion de sa substance dans l'estomac ressemblent à une véritable digestion, il sera légitime de répondre que ce n'est qu'une apparence, puisque les granules sont rejetés peu à peu et intacts par l'anus. Je ne veux pas affirmer qu'il n'existe encore entre leurs interstices quelques parties assimilables; mais je ne puis pas pour cela considérer le corps brun comme destiné spécialement à la nutrition du bourgeon, puisque dans d'autres espèces, comme l'*Eucratea chelata*, je le vois sortir intact du rectum. Il me semble bien plus croyable que cette désagrégation n'est qu'un mode d'évacuation rendu nécessaire par la trop grande dimension du corps brun, et facile par la délicatesse de son enveloppe.

CONCLUSIONS.

De toutes ces observations, quelles conclusions devons-nous tirer?

Nous admettons que, bien que, chez certaines espèces (Vésiculaires et autres), les corps bruns soient, à mesure qu'ils se produisent, relégués en quelque point de la loge, il en est d'autres chez lesquelles de nouveaux bourgeons ne naissent pas sans débarrasser la zoécie des restes du Polypide qui les y a précédés. Pour ce faire, ils les englobent dans la cavité de leur tube digestif et les rejettent par l'anus, soit en entier, soit après les avoir désagrégés.

Cette manière de voir, appuyée sur les observations que je viens

d'exposer, me paraît rendre compte des faits pour le moins aussi bien que celle de Smitt et de Hincks; elle a sur elle l'avantage de tenir compte des observations de Repiachoff, qui n'étaient pas encore faites à l'époque où ont écrit ces deux auteurs; enfin, elle est en accord complet avec l'opinion de Nitsche, et véritablement avec tous les faits qui obligent à ne voir dans le corps brun qu'un résidu, un amas de matière inerte.

Quant à ce qui est de la manière dont le bourgeon se développe à la surface du corps brun, comme Smitt et Hincks, nous reconnaissons que le bourgeon peut naître sur la surface de ce corps dans de nombreuses espèces; mais faut-il conclure de là que c'est aux dépens de sa substance même qu'il se développe? Nous ne le croyons pas.

Pesons bien les paroles de l'auteur anglais: «Sur la surface supérieure du corps brun, dit-il, apparaît une saillie de matière grise granuleuse, qui est l'origine du bourgeon.»

Remarquons d'abord que le corps brun, quand il bourgeonne, est toujours suspendu à l'une des mailles, et ordinairement au cordon principal du réseau qu'on nomme *système nerveux colonial*, et sur la nature duquel j'aurai à m'étendre tout à l'heure¹.

La matière de ce réseau, non-seulement le retient par un ou deux points, mais l'enveloppe dans une couche protoplasmique, ordinairement fort mince, aux dépens de laquelle, soit dit en passant, se constitue l'enveloppe du corps brun. Il n'est certainement pas toujours facile de décider si c'est aux dépens du corps brun lui-même ou aux dépens de cette couche protoplasmique que se forme cette «saillie de matière granuleuse», qui est l'origine du bourgeon. Cependant, si on l'examine de près, on verra que cette saillie est toujours séparée du corps brun proprement dit par la membrane enveloppe de celui-ci; et cela doit être, puisque, dans l'*Eucratea chelata*, nous avons vu que le corps brun avait conservé cette membrane intacte jusque dans l'intérieur même du tube digestif.

Nous avons par là la preuve directe que ce n'est pas aux dépens de la substance inerte du corps brun que le bourgeon se développe, mais bien aux dépens de la couche de protoplasme qui l'environne et appartient au système nerveux colonial.

Cette origine, qui me semble démontrée par les faits, pourra pa-

¹ Voir pl. XIII, fig. 1.

raître suspecte au premier abord, à cause du nom même qu'on donne à ce tissu depuis Fritz Müller. Ces doutes disparaîtront, j'espère, lorsqu'on saura que le système nerveux colonial, auquel je ne conserve ici que provisoirement le nom sous lequel on le connaît, est un tissu essentiellement apte aux fonctions reproductrices, et que les bourgeons se développent toujours dans sa dépendance.

En démontrant l'inertie du corps brun, nous faisons rentrer dans un cas déjà connu le développement par germ-capsules (*groddekapselbildung*), admis par Smitt et Hincks. Nous diminuons d'autant le nombre des origines qu'on donnait aux bourgeons des Bryozoaires, nombre que j'espère dans un prochain chapitre ramener à l'unité.

Pour terminer ce débat, je formulerai sur la nature, le rôle et l'origine des corps bruns les conclusions suivantes :

1° Tout Polypide adulte arrivé au terme de son existence, loin de subir une métamorphose régressive, qui le ferait repasser successivement par tous les états antérieurs, se flétrit, se désorganise et se réduit intégralement en une masse arrondie de matière brune, qui est connue sous le nom de *corps brun* ;

2° Le corps brun, résidu d'un Polypide antérieur, se compose principalement des granulations brunes contenues dans les cellules hépatiques de ce dernier, auxquelles s'ajoutent parfois des débris des particules qui ont servi à son alimentation, et les parties dures qui entraient dans sa constitution comme dents et plaques du gésier. Le tout est enfermé dans une membrane qui s'épaissit avec l'âge, et qui est produite par la couche de protoplasme qui l'environne ;

3° Le corps brun, composé de matière inerte, est incapable de servir, soit de point de départ à de nouveaux Polypides, soit de matière nutritive pour leur développement, et les bourgeons qui peuvent se montrer à sa surface naissent de la couche de protoplasme qui l'environne et qui dépend du système nerveux colonial, auquel il est suspendu ;

4° Dans certaines espèces, les nouveaux bourgeons qui naissent dans la loge n'entrent jamais en relation avec les corps bruns, qui peuvent se trouver au nombre de deux, ou même trois, dans une zoécie habitée par un Polypide.

Chez d'autres espèces, le Polypide naissant commence par débayer sa loge du corps brun qui peut s'y trouver. A cet effet, qu'il se soit développé à quelque distance du corps brun ou sur sa surface même, il finit tôt ou tard par entrer en relation avec lui.

Il l'englobe dans sa cavité stomacale, après quoi il le rejette au dehors par l'anús, soit en entier avec le méconium, soit par parcelles après l'avoir désagrégé.

CHAPITRE II.

DU ROLE ET DE LA NATURE DU SYSTÈME NERVEUX COLONIAL DES BRYOZOAIRES.

§ 1. *Du système nerveux colonial de la Bowerbankia imbricata* Johnst.

Bien que j'aie, dès le début de mes recherches, examiné le système nerveux colonial dans un certain nombre de groupes différents, afin d'être bien fixé sur ce que les auteurs désignent sous ce nom, j'ai bientôt senti la nécessité de porter mon attention plus spécialement sur un type bien choisi, afin de pouvoir, en concentrant mes efforts sur un seul point, arriver plus promptement à en posséder une connaissance approfondie, et d'être à même ensuite de le prendre pour terme de comparaison.

Je me suis adressé tout d'abord à la *Bowerbankia imbricata*.

Son abondance à Roscoff, sa transparence et les autres avantages qu'elle offre à l'observateur, et dont j'ai déjà parlé, n'ont pas seuls influencé mon choix ; un autre motif plus sérieux m'a surtout engagé à prendre ce type comme le premier objet de mes recherches.

C'est en effet dans une Vésiculaire ou du moins dans un genre très-voisin, la *Serialaria Coutinhi*, Müller (si cette espèce, toutefois, peut être bien légitimement déterminée comme Sérialaire), que Fritz Müller a décrit, pour la première fois, sous le nom de *système nerveux colonial*, un cordon transparent qui parcourt la tige, renflé en ganglions granuleux au niveau des nœuds, et accompagné d'un plexus plus ou moins riche ¹.

Ce mémoire du savant allemand a servi de point de départ aux auteurs éminents qui ont trouvé l'analogie de ce système dans les autres Bryozoaires marins, et notamment dans les Cheilostomes, où il est souvent plus difficile à voir.

Smitt, Claparède, Hincks et la plupart des observateurs, ont été d'accord non-seulement pour reconnaître l'existence de ce système

¹ FRITZ MÜLLER, *Archiv für Naturgeschichte*, 26^e Jahrgang, 1860, p. 310-318, pl. XIII.

chez les Bryozoaires marins, mais pour affirmer ou admettre sa nature nerveuse, et, si je mets à part Reichert, qui a émis à ce sujet une opinion toute particulière ¹, je ne connais guère que le docteur H. Nitsche qui, tout en le décrivant [avec une grande exactitude au point de vue anatomique, ne se prononce pas sur sa véritable nature, mais se refuse tout au moins à le considérer comme un système nerveux ².

Je ne m'attacherai pas à discuter les excellents arguments qu'il invoque à l'appui de sa thèse, me réservant d'y revenir plus tard ; mais, puisque les auteurs les plus autorisés sont partagés d'opinion sur ce sujet, il me semble naturel de remonter au mémoire qui a servi de fondement à la théorie du système nerveux colonial, afin de voir, en les soumettant au contrôle de nouvelles observations, si les faits qui y sont exposés sont bien de nature à légitimer les conclusions qu'on en a tirées.

Fritz Müller a reconnu dans la tige de la Vésiculaire qui fait l'objet de son étude :

1° Un cordon central, qui, parcourant dans sa longueur chacun des articles de la tige, se divise à son sommet en autant de branches que cet article fournit de ramifications ³;

2° Des ganglions granuleux, qui se trouvent à la base de ces branches, aussi bien qu'à la base des zoécies ⁴;

3° Un plexus, qui est superposé au cordon central et qui relie entre eux les ganglions des branches et ceux des zoécies ;

4° Un nerf, qui se rend du ganglion basilaire des zoécies au bourgeon ⁵, et *peut-être aussi* à l'intestin du Polypide adulte.

Ces diverses parties sont aussi nettes, aussi faciles à observer dans la *Bowerbankia imbricata* qu'elles peuvent l'être dans la *Serialaria Coutinhi*. Voyons donc si un examen attentif de leur structure et de leurs fonctions nous permettra de les considérer, avec Fritz Müller, comme étant de nature nerveuse.

A. *L'unicule*. — Prenons d'abord ce nerf qu'il a cru voir (einige

¹ REICHERT, *Vergleichende anatomische Untersuchungen über Zoobotryon pellucidus* (Abh. Akad. Berl., 1869).

² Dr H. NITSCHÉ, *Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen* (Zeitschrift f. wissens. Zool., Band XXI, vierter est, p. 434-435, et Quart. Journ. of micr. sc., t. XI, 1871, p. 155).

³ Pl. VI, fig. 1, *cn*.

⁴ Pl. VI, fig. 4, *g*.

⁵ Pl. VI, fig. 2, *n*.

Mal gesehen zu haben Glaube) se rendre du ganglion basilaire de la zoécie à l'intestin du Polypide adulte, et qu'il a « vu avec évidence » s'attacher au bourgeon.

Ce cordon existe manifestement chez l'adulte aussi bien que dans le bourgeon ; il rattache l'un et l'autre au ganglion basilaire et, par suite, au reste du système.

Tantôt granuleux, tantôt transparent, et alors fort difficile à voir, il n'est reconnaissable, chez l'adulte, que quand l'animal est bien épanoui.

Il ressemble alors à une amarre tendue qui rattache l'estomac au fond de la loge, tandis que le lophophore est retenu lui-même par les muscles grands rétracteurs.

Son diamètre est au moins égal au tiers de la largeur de l'estomac. Pour un filet nerveux, c'est là, il faut en convenir, une assez belle taille.

Fritz Müller dit n'avoir pas pu constater ses rapports avec le ganglion œsophagien. Cela ne doit pas étonner, puisqu'il n'est pas même parvenu à s'assurer positivement de son existence.

C'est à l'extrémité du cæcum de l'estomac que ce cordon vient s'attacher, et il se prolonge même, en s'atténuant peu à peu, à une certaine distance, sur la face ventrale de cet organe ¹.

Il est extrêmement extensible et contractile, et contribue certainement par cette dernière propriété à faire rentrer le Polypide dans sa loge, agissant alors, en quelque sorte, comme un troisième muscle rétracteur.

Quand un Polypide se flétrit et meurt, le funicule, car c'est ainsi que je l'appellerai maintenant, reste en connexion avec lui, jusqu'à ce que, transformé en un corps brun, le zoïde aille se ranger sur les parois de la loge, pour faire place à un nouvel individu en voie de développement.

Mais pendant cet intervalle il change fréquemment de forme et d'aspect, et, par l'intermédiaire des tissus désorganisés de l'ancien habitant de la loge, il contracte souvent avec l'endocyste des adhérences qui, sous forme de tractus, l'attachent, comme par des amarres, en différents points de cette membrane et l'empêchent de s'affaïsser.

Lorsqu'un bourgeon se forme à nouveau sur l'endocyste d'une loge

¹ Pl. VI, fig. 4 f.

déjà ancienne¹, on le voit généralement de très-bonne heure pourvu d'un funicule qui atteint alors presque son diamètre; et depuis même que mon attention a été portée sur ce point, je n'ai jamais vu se former dans ces conditions aucun bourgeon qui manquât de cette attache. Je suis donc porté à croire que les bourgeons se développent de préférence sur les points de l'endocyste, où se sont fixées les amarres dont j'ai parlé tout à l'heure, et que c'est ainsi que, dès leur plus jeune âge, ils se trouvent naturellement pourvus d'un funicule².

Si maintenant on veut prendre en considération : l'énorme diamètre du funicule par rapport à l'estomac de l'adulte et par rapport au bourgeon; la large surface par laquelle il s'attache à l'un ou à l'autre; ses propriétés contractiles; les changements de forme qu'il peut subir dans l'interrègne de deux Polypides; si l'on tient compte de sa structure histologique qui nous montre dans l'adulte des cellules fusiformes, très-semblables à celles que j'ai reconnues dans le cordon central, et qui ne paraissent avoir rien de commun avec les éléments d'un tissu nerveux³; si enfin on se rappelle que c'est dans le tissu même du funicule que, chez certaines espèces, le testicule se développe comme Van Beneden l'a décrit dans le genre *Laguncula*, il me semble qu'il sera difficile de continuer à le regarder comme un simple nerf se rendant du ganglion basilair de la loge à l'estomac, et ayant avec le ganglion œsophagien des rapports qu'on suppose exister, mais qu'en somme on n'a jamais vus.

B. *Ganglions*. — Passons maintenant à l'étude des « ganglions » qui se trouvent à la base des zoécies et des articles de la tige.

Il suffit de jeter les yeux sur les figures qui accompagnent le mémoire de Fritz Müller et dont je reproduis l'une sur mes planches⁴, pour s'assurer que cet auteur ne s'est pas fait une idée exacte de leur constitution, pas plus que des communications que les zoécies ont avec la tige ou que les articles de celle-ci ont entre eux.

Toutes ses figures, en effet, représentent les troncs nerveux comme passant librement et sans obstacle d'un article à l'autre, et se renflant

¹ Pl. VI, fig. 3 f.

² Cette induction, formée en mars 1877, a été complètement confirmée, comme on le verra par la suite.

³ Pl. VI, fig. 5 f.

⁴ Pl. VI, fig. 1.

en ganglions au niveau des articulations. C'est en vain que dans ces mêmes planches on chercherait les cloisons transversales qui se trouvent toujours à ce niveau séparant les loges les unes des autres et coupant par le milieu ces prétendus ganglions¹.

Il est évident qu'en dessinant ses figures l'auteur n'a pas eu connaissance de ces diaphragmes, il le dit d'ailleurs lui-même dans une sorte de *post-scriptum* intercalé entre parenthèses, p. 313, et dans lequel il reconnaît, après avoir examiné d'autres espèces de Cténostomes, l'existence de séparations entre les articles de la tige².

Cette constatation tardive, et dont Reichert a relevé depuis l'insuffisance, reste d'ailleurs sans influence sur la description qu'il fait des ganglions et sur les conclusions de son mémoire qu'elle aurait dû cependant modifier profondément, ainsi que nous allons le voir.

Comme Reichert l'a décrit, en effet, dans le *Zoobotryon pellucidus*³, et comme je l'ai reconnu de mon côté dans la *Bowerbankia imbricata*, qu'on les considère, dans la tige ou sur ses côtés, comme articles du tronc ou comme zoécies, éléments qui sont d'ailleurs équivalents au point de vue morphologique, deux loges adultes sont toujours séparées l'une de l'autre par un diaphragme, cloison chitineuse comme l'ectocyste, percée en son centre d'une perforation très-fine⁴ dont le diamètre n'atteint guère plus d'un centième de millimètre et reste toujours inférieur à celui du tronc nerveux et à plus forte raison du ganglion.

Sur chacune des faces de ce disque, le cordon central de la loge correspondante s'épate en se confondant avec l'endocyste et forme ainsi un amas de matière granuleuse⁵.

La juxtaposition de ces deux amas, qui ne sont séparés que par une cloison souvent fort mince, présente assez bien l'apparence d'un simple renflement du cordon central qui se continuerait sans interruption d'une loge dans l'autre.

¹ Pl. VII, fig. 1.

² « Späterer Zusatz : Nach Beobachtungen an anderen Ctenostomen Bryozoen vermute ich dass die einzelnen Glieder durch eine von der Hülle ausgehende Quere Scheidewand getrennt sind. »

³ REICHERT, *Vergleichende anatomische Untersuchungen über Zoobotryon pellucidus* (Ath. Akad. Berl., 1869).

⁴ Les diaphragmes du *Zoobotryon pellucidus* sont percés d'un trou environné de plusieurs autres, ce qui constitue ce que Reichert appelle la *Rosettenplatte*, dans la *Bowerbankia imbricata*, il n'y a qu'une seule perforation.

⁵ Pl. VII, fig. 1 et 3 g.

Le prétendu ganglion est donc formé de deux moitiés bien distinctes, séparées par une cloison et n'ayant entre elles d'autre communication qu'une perforation très-fine qui la traverse.

Il y a loin de là à la structure que représentent les figures de Fritz Müller; il y a loin de là aussi à ce qu'on entend généralement par un ganglion.

C. *Cordon central et plexus*. — Reste à étudier la partie essentielle et fondamentale du système nerveux colonial, c'est-à-dire le cordon central avec le plexus qui en dépend et n'en diffère pas d'ailleurs pour la structure.

C'est en vain que l'on chercherait dans le mémoire de Fritz Müller des données histologiques propres à légitimer la qualité de tissu nerveux qu'il prête à ce cordon. L'auteur n'a pas cherché à se rendre compte de sa structure intime, et l'apparence extérieure du tronc, du plexus et des ganglions, jointe à des raisons physiologiques que je discuterai en dernier lieu, sont les seuls arguments sur lesquels il se fonde pour en faire un système nerveux.

Quelque obscurs et peu définis que soient les caractères histologiques des centres et des cordons nerveux dans les animaux inférieurs, la forme des éléments qui le composent est cependant bien un argument dont il faut tenir compte quand il s'agit de déterminer la nature d'un tissu.

Histologie du cordon central. — Si l'on examine sur le vivant le cordon central, on y reconnaît bien, lorsqu'il est très-transparent, quelques striations longitudinales; on le voit très-souvent dans certaines parties de la tige, chargé de granulations réfringentes plus ou moins abondantes et parfois si serrées, qu'elles le masquent presque complètement et ne trahissent que sa direction¹.

Ce dernier fait m'avait, je l'avoue, à lui seul, déjà fortement incliné à douter de la nature nerveuse du cordon², car je ne sache pas qu'un tissu nerveux ait pour fonction ordinaire de servir de réserve aux matières nutritives ou plastiques. Mais en somme, par l'examen des objets frais, on n'obtient aucune notion précise sur la structure intime de ces parties.

¹ Pl. VII, fig. 3 *cp.*

² Ces doutes, fondés sur les mêmes faits, ont été exprimés en 1865 par le professeur Giglioli, qui reconnaît que « le anastomosi sono fili di granuli ben differenti nell' aspetto da veri elementi nervosi » et ne peut se rallier à l'opinion de Fritz Müller : « Che dotava animali così semplici di un sistema nervoso così complicato. » (*Atti delle R. Accad. di Torino*, 1866, p. 131.)

Il n'en est pas de même si on les traite par un réactif acide.

L'acide chromique, l'acide picrique réussissent à la longue, mais c'est l'acide chlorhydrique faible et l'acide osmique très-étendu qui m'ont toujours fourni le plus promptement les meilleurs résultats.

Si l'on a affaire à une branche où le cordon central soit bien transparent, on voit immédiatement s'accuser avec la plus grande netteté des cellules fusiformes accolées, assez allongées, pointues aux deux extrémités, plus ou moins renflées au milieu, dirigées toutes dans le sens longitudinal¹ et qui ne ressemblent en rien aux prétendus canaux dont se composerait le cordon central d'après Reichert. Elles sont finement granuleuses, présentent ordinairement quelques granules plus gros et très-réfringents, mais je n'y ai jamais vu de noyaux à nucléoles aussi nets que ceux que Nitsche et Claparède ont figuré dans des parties analogues chez la *Flustra membranacea*² et chez la *Scrupocellaria scruposa*³.

Ces deux auteurs se sont en effet occupés de l'histologie du système nerveux des Cheilostomes.

Ils ont examiné, le premier un fragment du funicule (funicular platte), le second une portion d'un filet pris dans une loge.

Tous deux ont reconnu dans ces parties des cellules fusiformes fort analogues à celles que je présente ici comme appartenant à la *Bowerbankia*, sauf en ce point que les noyaux sont beaucoup mieux accusés chez ces Cheilostomes.

Si ces deux auteurs s'accordent à peu près sur les faits, ils ne s'entendent pas aussi bien sur leur interprétation.

Tandis, en effet, que Nitsche ne voit rien de nerveux dans ce tissu, Claparède regrette de ne pouvoir pas décider « si ces cellules fusiformes dont les extrémités semblent s'effacer se continuent par une seule fibre ou par un faisceau de fibres⁴. »

Les planches qui accompagnent ce travail⁵ seront beaucoup plus démonstratives qu'aucune explication; dans le cordon je n'ai jamais vu les prolongements que Claparède suppose à ces cellules et si des

¹ Pl. VII, fig. 3.

² NITSCH, *Über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Flustra membranacea* (Zeitschrift für wissens. Zool., Band XXI, taf XXXVII, fig. 12).

³ CLAPARÈDE, *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von der Seebryozoen* (Zeitschrift für wissens. Zool., Band XXI, taf. IX, 1 G).

⁴ Zeitschrift für wissens. Zool., Band XXI, p. 159.

⁵ Pl. VI, fig. 8.

cellules détachées s'atténuent à l'une de leurs extrémités ou sont reliées entre elles par des filaments sarcodiques, elles ne ressemblent pas pour cela à des cellules polaires. Je ne vois donc pas bien à quelle catégorie d'éléments nerveux il serait possible de les rapporter, je dois même ajouter qu'elles présentent certains caractères et subissent certaines modifications qui paraissent incompatibles avec la nature d'un tel tissu.

Par leur forme, en effet, et par leur contenu, elles diffèrent les unes des autres, non-seulement dans deux branches voisines, mais dans la même branche, en deux régions d'un même article et sur les deux bords d'un même cordon.

J'ai dit, en effet, tout à l'heure que le cordon central, transparent en certains endroits, était, en d'autres, si fortement chargé de granulations¹ que sa structure et même sa forme en étaient complètement masquées. Même dans les parties les plus transparentes, l'un des bords du cordon, celui qui est le plus rapproché des parois de la loge, est toujours plus granuleux que l'autre; et si l'on en examine un tronçon traité convenablement et sous un grossissement suffisant, on observe toutes les transitions entre les cellules fusiformes normales qui occupent le bord interne et celles qui, se trouvant au bord opposé, renferment dans leur longueur toute une série de granules très-réfringents. Ces dernières appartiennent bien cependant au cordon central et primitivement elles ne différaient pas des autres.

N'aurait-on pas à invoquer la forme des cellules qui composent le cordon central et qui n'est celle d'aucun élément nerveux connu, ces variations dans leur aspect et leur contenu non-seulement dans des régions différentes, mais sur le même point à différentes époques ne sont assurément pas de nature à éveiller l'idée d'un système nerveux.

Mais, je l'ai dit, ce n'est pas la structure intime qui a servi d'argument à Fritz Müller pour motiver sa manière de voir, c'est bien plutôt l'apparence extérieure et notamment celle du plexus.

Plexus. — Le plexus n'est, dans l'espèce qui nous occupe, rien de distinct au fond du cordon central; c'est un lacis plus ou moins compliqué de brides et de tractus qui, se détachant du cordon central ou des ganglions, s'en vont rejoindre soit d'autres parties du système, soit les parois de l'endocyste. La structure histologique en

¹ Pl. VII, fig. 6; pl. VI, fig. 3 *cp.*

est toute semblable à celle du cordon principal, sauf peut-être en ceci que les granulations y sont souvent plus abondantes.

C'est un plexus, cela est vrai, et je ne saurais lui donner un autre nom, mais est-ce un plexus nerveux?

Saisissons tout d'abord un aveu que Claparède laisse échapper en décrivant le système nerveux colonial de la Bugule : « On ne trouverait peut-être pas deux loges, dit-il, où le plexus soit semblable à lui-même¹. »

Quel système nerveux est celui-ci qui affecte des formes aussi variables? Ce que l'auteur génois dit de la Bugule s'applique encore plus exactement à notre Vésiculaire.

Là, en effet, dans nombre de loges il n'y a pas trace de plexus autour du cordon central, et là où il existe il n'affecte aucune régularité².

Ce n'est pas seulement en différents articles ou en différentes branches que sa forme varie, c'est dans le même article à différentes époques. Dans l'espace de peu de jours une portion du plexus s'est modifiée sensiblement sous mes yeux, puisque j'ai vu un de ses rameaux s'atrophier et disparaître totalement. Dans une zoécie avant la formation d'un nouveau Polypide et surtout pendant sa résorption, rien n'est plus changeant que la forme qu'il affecte.

Terminons enfin cette critique par une dernière observation. Dans tous les animaux doués d'un système nerveux, les nerfs ont des rapports fixes, soit entre eux quand ils s'anastomosent, soit avec les organes auxquels ils se rendent et auprès desquels ils sont chargés de certaines fonctions, soit motrices, soit sensitives.

Nous venons de voir que pour leurs anastomoses elles n'ont absolument rien de constant. En est-il autrement de leurs rapports avec les organes?

Nullement. Les branches du plexus ne se rendent pas à telle ou telle partie du Polypide ou de la zoécie, aux muscles rétracteurs ou extenseurs par exemple, mais on les voit au contraire se diriger vers des points indéterminés des parois de la loge, où assurément il n'y a ni mouvement à déterminer ni sensation à percevoir, et là, contractant adhérence avec l'endocyste par une large surface elles s'y perdent, s'y soudent, s'y fondent, mais n'y forment rien qui ressemble à une terminaison nerveuse³.

¹ CLAPARÈDE, *Zeitschr. f. wissens. Zool.*, t. XXI, p. 158.

² Pl. VII, fig. 1 et 2.

³ Pl. XXIV, fig. 2.

D. *Remarques générales. — Conclusion.* — Si l'examen attentif de la structure intime du cordon central et de ses dépendances n'a pas été favorable à la théorie du système nerveux colonial, nous voyons maintenant que la connaissance plus parfaite de ce que j'ai appelé les apparences extérieures l'ébranle encore davantage.

Deux faits anatomiques semblaient en effet surtout militer en faveur du système nerveux colonial, le plexus et les ganglions.

Sans parler de sa taille vraiment démesurée, le plexus, nous venons de le voir, présente dans sa forme et dans ses rapports une variabilité qui n'est véritablement pas compatible avec la notion d'un système nerveux et ses branches se rendent le plus souvent aux parties qui ont le moins besoin de nerfs.

Quant aux ganglions, nous savons qu'on ne doit pas leur conserver même ce nom, puisque, loin d'être des dilatations du cordon central, ils sont presque coupés en deux par un diaphragme qui ne laisse entre leurs deux moitiés qu'une étroite communication.

Enfin, un dernier argument tiré de l'anatomie me reste à opposer à la théorie du système nerveux colonial des Vésiculaires.

Le funicule est tellement semblable au reste de ce système nerveux par sa forme, par sa taille, par ses rapports avec le ganglion basilaire, que Fritz Müller n'avait pas hésité à le considérer comme une dépendance de ce système.

Ce funicule a de plus tout à fait la même structure histologique¹ que le cordon central: il lui est donc à tous égards comparable.

Or, nous savons qu'il est éminemment contractile.

Est-ce là une propriété des tissus nerveux?

Plusieurs de ces faits et notamment la nature des ganglions et la structure histologique du cordon sont si faciles à observer et motivent si peu la théorie du système nerveux colonial, je dirai même qu'ils ont tant de peine à y cadrer, qu'on est naturellement tenté de chercher quel est l'argument puissant qui a fait passer Fritz Müller par-dessus ces difficultés.

Cet argument, il me semble le trouver avec la plus grande évidence au début du mémoire du savant allemand et dans la méthode même qu'il a suivie pour exposer ses idées.

Frappé des mouvements simultanés que les divers membres d'une colonie de Bryozoaires exécutent souvent simultanément, et dont,

¹ Pl. VI, fig. 3.

pour ma part, je verrais facilement l'explication dans une cause commune agissant en même temps sur tous, l'auteur se demande si ces mouvements d'ordre général et supérieur ne procèdent pas de plus haut que des loges individuelles; il pense qu'il doit exister un organe de transmission qui commande tous ces mouvements, en un mot, un système nerveux colonial, et il le cherche.

Il trouve dans la *Serialaria Coutinhii* un réseau de cordons qui relie les individus, un plexus, quelque chose qui ressemble à des ganglions; cela suffit, c'est plus qu'il n'en faut; il s'en empare, il en fait un système nerveux, il prédit qu'on trouvera semblable chose dans les autres Bryozoaires; on trouve bientôt en effet quelque chose d'analogue dans les Cheilostomes, et sa théorie, confirmée d'une manière éclatante, est acceptée sans conteste jusqu'à ce que des objections très-sérieuses s'élèvent contre elle.

C'est donc, on le voit, un fait physiologique qui a fait concevoir à Fritz Müller, je suis presque tenté de dire *à priori*, la nécessité d'un système nerveux colonial.

Examinons ce fait.

Je dois dire que je n'ai jamais été témoin d'aucun de ces mouvements d'ensemble exécutés par tous les individus d'une colonie, qu'il ne me parût avoir pour cause quelque choc ou quelque accident de nature à frapper simultanément tous les individus.

Mais, quelque opinion qu'on ait à cet égard, reste à déterminer si c'est bien par l'entremise du cordon central que se fait la transmission des sensations, et si cet organe est réellement capable de remplir une telle fonction.

C'est ce dont j'ai essayé de me rendre compte par l'expérience suivante :

Je choisis dans une de mes cuvettes une branche bien vivante de *Bowerbankia imbricata* récemment arrivée de Roseoff.

Un Polypide était en plein épanouissement à son sommet.

J'approchai de la branche des ciseaux fins. Le seul mouvement de l'eau fit rentrer l'animal dans sa loge.

Peu de temps après, il sortit à nouveau, je repris mes ciseaux et, cette fois, je pinçai avec soin la branche.

Inquiété par ces mouvements, le zoïde se rétracte, mais bientôt il ressort, puis rentre pour s'épanouir encore.

Enfin, habitué sans doute aux petites secousses que par l'intermédiaire des ciseaux le tremblement de ma main déterminait

dans le rameau, il resta épanoui pendant près d'une demi-minute.

Je fermai alors doucement mes ciseaux bien aiguisés, la branche se détacha, et, en la suivant à la loupe, je pus m'assurer que, ni pendant que j'en opérerais la section, ni pendant qu'elle tombait au fond du vase, le Polypide ne s'était rétracté.

Il demeura au contraire épanoui au fond de la cuvette, témoignant bien par là qu'il était resté tout à fait étranger à l'opération qui le séparait de la plus grande partie de la colonie.

Je portai ensuite la branche coupée sous le microscope, et je constatai que la zoécie occupée par le Polypide en question recevait bien un rameau du cordon central qui avait été sectionné.

Un organe qui ne transmet pas aux parties auxquelles il se rend le sentiment d'une lésion aussi considérable mérite-t-il le nom de *système nerveux* ?

Il y aurait encore beaucoup d'arguments à faire valoir contre la théorie du système nerveux colonial, mais, comme ils seraient surtout tirés du rôle et de la nature de ce système, ils trouveront mieux leur place dans le prochain paragraphe.

Pour le moment, me fondant sur les faits tant anatomiques que physiologiques que je viens d'exposer, je me borne à déclarer que je ne puis, en aucune manière, le considérer comme un système nerveux colonial.

§ 2. *Importance, fonctions et attributions du système nerveux colonial des Bryozoaires.*

Nous venons de terminer le chapitre qui précède par cette conclusion que le prétendu système nerveux colonial de la *Bowerbankia imbricata* n'avait rien de nerveux.

Cette conclusion est-elle applicable aux autres Bryozoaires ? Le système nerveux des Cheilostomes est-il l'homologue de celui de la *Bowerbankia* ?

A cette demande, tous les auteurs ont déjà répondu affirmativement.

Sans doute le système en question ne se présente pas partout avec la même forme ; dans la plupart des Cheilostomes, il est impossible de distinguer un cordon principal, tout s'y réduit à un plexus, mais cela tient uniquement au mode de groupement des loges et à l'absence de tronc commun.

En effet, dans les espèces où les loges se succèdent sur une seule

file formant quelque chose d'analogue à un stolon, dans l'*Anguinaria spatulata*, par exemple, on voit ce stolon parcouru par un cordon principal duquel se détachent les funicules des Polypides successifs, et aux points où deux articles se joignent, le cordon s'épate sur les deux faces de la cloison qui les sépare, formant, comme dans la *Bowerbankia*, une apparence de ganglion.

L'examen histologique nous démontre encore mieux l'homologie, ou plutôt l'identité des deux objets. Dans la *Bicellaria*, dans la *Bugule*¹, dans toutes les espèces que j'ai étudiées, j'ai rencontré les mêmes cellules fusiformes que dans la *Bowerbankia*; il n'y a de variations que dans la taille des cellules et dans le nombre et la netteté de leurs noyaux. — J'aurai occasion de revenir plus tard sur les diverses formes que peut prendre le système nerveux colonial chez les différents Bryozoaires; pour l'instant, je me borne à constater qu'au point de vue anatomique et histologique, il n'y a lieu d'établir entre elles aucune différence fondamentale.

Aussi bien, la physiologie nous conduit aux mêmes conclusions. Il m'est plusieurs fois arrivé, voyant bien épanouis au fond de mes cuvettes des groupes de *Cellepora* ou d'*Aleyonidium*, de toucher successivement avec une aiguille la couronne tentaculaire de chacun des Polypides. Ils rentraient tous isolément dans leur loge sans qu'il y ait eu en rien communication d'impression; au contraire, ils se rétractaient simultanément au moindre choc.

Si ce qu'on a désigné sous le nom de *système nerveux colonial* ne mérite pas ce nom, qu'est-ce donc que ce plexus, cet ensemble de cordons reconnus chez tous les Bryozoaires, quel est le rôle de ce système, quelle est sa nature, quelle est sa signification morphologique?

Pour répondre à cette nouvelle question, il faut reprendre de plus près l'étude de la structure intime du tissu qui le compose.

A. *Origine des cellules flottantes (Fettkroppar)*. — Que l'on examine, soit à l'état frais, ou mieux après traitement par l'acide osmique faible le cordon principal dans une branche de *Bowerbankia imbricata*² ou de *Vesicularia spinosa*; on reconnaîtra avec beaucoup de facilité les cellules fusiformes qui le constituent, et, pour peu

¹ Pl. XII, fig. 8.

² Pl. XI, fig. 9.

que l'examen se soutienne et que l'on observe le cordon sur une certaine longueur et dans une région où il soit bien transparent, on trouvera certainement en quelque point des cellules plus ventrues que les autres. Il m'est arrivé plusieurs fois, comme mes planches en font foi ¹, de tomber sur des endroits où l'on pouvait observer sur le cordon toutes les gradations dans la forme des cellules, depuis la simple cellule normale fusiforme et étroite, par la cellule ventrue, jusqu'à celles qui, boursoufflées et arrondies, prêtes à se détacher, ne tiennent plus au cordon que par une de leurs extrémités.

Il est impossible de constater ces transitions et de voir la manière dont ces cellules arrivent à se déformer et à se séparer du cordon sans les comparer aux cellules de même taille qu'on voit flotter dans le liquide qui remplit les zoécies ou les articles de tiges et que les auteurs anglais désignent sous le nom de *floating cells* ².

Ces cellules, qu'on les considère au moment où elles sont prêtes à se détacher du cordon, ou qu'on les prenne libres dans le liquide ambiant, se composent d'une membrane mince et transparente affectant une forme arrondie ou légèrement ovale et contiennent le plus souvent un, deux ou plusieurs granules de très-petite taille et très-réfringents.

Cette catégorie de cellules flottantes n'est pas particulière aux Vésiculaires, j'en ai trouvé de toutes semblables dans la *Bicellaria ciliata* ³ la *Bugula avicularia* et plusieurs autres espèces.

Ce ne sont d'ailleurs pas là les seuls corpuscules flottant dans le liquide des loges qui tirent leur origine du prétendu système nerveux colonial. On rencontre encore dans l'intérieur des articles de tige de la *Bowerbankia imbricata* des cellules à peu près comparables aux précédentes pour la taille et pour la forme, mais dont la cavité, au lieu d'être occupée par un contenu clair ne renfermant que quelques granules disséminés, en est au contraire complètement bourrée. Ces cellules se forment de la même manière que les précédentes, mais dans les régions où le cordon est lui-même surchargé de granules. Il arrive souvent que la membrane de ces cellules se déchire et laisse échapper les noyaux qu'elle contenait, qui se trouvent de la sorte isolés dans le liquide cavitaire et ordinairement collés aux parois de la loge.

¹ Pl. XI, fig. 9.

² Pl. X, fig. 8.

³ Pl. X, fig. 10.

Voici encore une espèce de corpuscules flottants qui est très-généralement répandue chez les Bryozoaires. La *Lagenella nutans*¹ en a ses loges remplies, mais c'est surtout chez les Cheilostomes² qu'on la rencontre. Ce sont des granules très-réfringents, transparents, qui, au lieu d'être arrondis comme ceux que nous venons de voir et renfermés dans l'intérieur de cellules, sont libres, plus ou moins anguleux et ressemblent à des noyaux de cellules.

On les voit tantôt flottants, tantôt suspendus à des filaments qui dépendent du système nerveux colonial et servent soit à réunir différents rameaux du plexus, soit à rattacher ces mêmes rameaux aux parois de la loge. Ces granules sont en quelque sorte un épaissement de ces filaments en certains points, une sorte de condensation à une place déterminée du protoplasme qui les constitue, et lorsque le filament vient à se rompre en dessus et au-dessous, ils deviennent libres et flottent dans la cavité générale. D'autres fois ils résultent de la transformation en place des cellules du cordon ou de ses dépendances. Toujours est-il que dans tous les cas, dans les zoécies adultes, ils dérivent toujours du prétendu système nerveux colonial.

Cette espèce de corpuscule flottant est extrêmement répandu chez les Bryozoaires; on en trouve de semblables, et se formant de la même façon, chez les Bugules, l'*Eucratea*, l'*Anguinaria* et bien d'autres.

Nous sommes donc en droit de dire en terminant que plusieurs des corpuscules flottants que l'on rencontre dans le liquide cavitairé des loges adultes dérivent du système nerveux colonial dont ils ne sont que des éléments transformés.

Smitt³ a fait une étude spéciale de ces corpuscules et de leur rôle, mais il n'avait pas mis en relief leurs rapports avec le prétendu système nerveux dont une des fonctions, nous le voyons par là, est de produire des corps qu'on peut assimiler aux globules sanguins des animaux inférieurs.

B. *Développement des éléments reproducteurs.* — Le même auteur suédois fait entre les granules de Fekkropppar ou corpuscules sanguins et les éléments reproducteurs mâles un rapprochement qui a été discuté, mais qui se trouve, comme nous allons le voir, parfaitement fondé.

¹ Pl. X, fig. 7.

² Pl. X, fig. 9.

³ SMITT, *Om Hafs-bryozoernas Utveckling och Fekkropppar.*

Je prendrai pour premier sujet d'étude la *Valkeria cuscuta*, qui, à cause de sa transparence, se prête à merveille à ce genre de recherches.

Le bourgeon est à peine ébauché, on commence seulement à reconnaître les saillies qui deviendront les tentacules, et déjà dans le sein du funicule nettement accusé à cette époque, bien qu'il soit souvent encore accolé sur une certaine longueur aux parois de la loge, il se fait une prolifération active des cellules qui, à mesure qu'elles naissent, s'arrondissent comme les cellules flottantes ordinaires et, se repoussant les unes les autres, finissent par s'accumuler et constituer autour du funicule une masse framboisée de forme irrégulière¹. On distingue dans chacune d'elles, lorsqu'elles commencent à mûrir, un, deux ou trois petits noyaux clairs, et c'est seulement lorsque le Polypide touche à son développement parfait qu'elles se détachent pour tomber dans la cavité de la loge et finissent par laisser à découvert le tissu central et normalement constitué du funicule. Elles se séparent une à une ou plus souvent par paquets et le ou les noyaux qu'on apercevait dans chacune d'elles, devenus des Spermatozoïdes parfaits, commencent à sortir de la cellule mère en passant d'abord leur queue à travers la paroi perforée de leur prison². L'accumulation de cellules mères se fait à peu près également sur toute la longueur du funicule; cependant vers le haut elles sont plus clair semées, de sorte qu'on remarque généralement assez bien tout au sommet et au contact du caecum stomacal³ deux cellules qui, comprises dans une enveloppe commune, prennent de bonne heure une taille un peu supérieure à celle des autres, dont elles n'étaient pas distinctes primitivement. Elles sont empâtées, pour ainsi dire, dans le tissu du funicule; ce sont les rudiments des œufs.

Plus d'un observateur a vu avant moi les cellules mères des Zoo-spermes se développer sur le funicule; Van Beneden les a figurées en 1844 dans sa belle monographie de la *Laguncula repens* et tout le monde sait que c'est sur le même appendice que se développe le testicule des Bryozoaires d'eau douce. Il n'est donc pas étonnant que j'aie pu voir se former absolument de la même manière les cellules mères dans le sein du funicule chez un certain nombre d'espèces

¹ Pl. X, fig. 4.

² Pl. XI, fig. 10.

³ Pl. X, fig. 2 *ov.*

variées, la *Bicellaria ciliata*, la *Bowerbankia imbricata*, la *Lepralia Martyi*.

Il est au contraire admis généralement que les œufs se développent vers le sommet de la loge sur les parois de l'endocyste, comme cela a lieu chez les Bryozoaires d'eau douce. Ils ont été figurés dans cette position par Van Beneden chez la *Laguncula repens*¹, par Nitsche chez la *Bicellaria ciliata*², par Smitt chez la *Scrupocellaria scruposa*³. Il peut donc paraître surprenant que je présente ici les œufs d'une Vésiculaire comme se développant dans le sein même du funicule. Rien cependant n'est plus exact et je les ai observés maintes fois à cette place. J'ajoute que le développement de l'œuf dans le funicule n'est pas un fait isolé ni particulier à la *Valkeria cuscuta*, comme on va le voir.

J'ai observé les œufs dès l'époque où ils ne sont encore qu'indiqués, et suivi leur développement dans les sept espèces suivantes : *Bowerbankia imbricata*, *Lagenella nutans*, *Valkeria cuscuta*, *Bicellaria ciliata*, *Bugula flabellata*, *Bugula avicularia*, *Lepralia Martyi*, et par-tout j'ai pu constater avec la dernière évidence que des œufs naissaient dans le sein même du funicule, à côté des Zoospermes, et dans la dépendance du Polypide.

J'ai déjà indiqué comment les choses se passent dans la *Valkeria cuscuta*, où les faits ne permettent aucun doute. Ils sont tout semblables dans la *Bowerbankia imbricata*⁴ et la *Lagenella nutans*, et le mode d'origine, aussi bien que le mode d'évacuation de la larve, sont tellement caractéristiques, comme on le verra plus loin, qu'il est impossible de s'y méprendre.

Dans la *Bicellaria ciliata* on remarque presque en tout temps au-dessous du caecum stomacal un corps ovoïde transparent⁵ que Hincks a même indiqué sans en connaître la signification dans la figure que j'ai reproduite (pl. VIII, fig. 10). Ce corps est une dépendance du funicule aux dépens de la substance duquel il est constitué.

Or, ce n'est autre chose que l'ovaire et c'est dans son sein que se forment les œufs. La masse se divise en deux tout d'abord, les deux moitiés restent longtemps accolées, mais l'une d'elles prend rapide-

¹ VAN BENEDEN, *Recherches sur les Laguncules*, pl. I.

² NITSCHKE, *Zeitschrift*, Band XX, pl. I, fig. 44 ov.

³ SMITT, *Om Hafs-bryozoenas Uteckel.*, pl. VII, fig. 1 o.

⁴ Pl. X, fig. 3, ov.

⁵ Pl. X, fig. 1, ov.

ment un accroissement plus grand et une teinte grise, elle devient finement granuleuse et de plus en plus opaque; enfin elle se détache du funicule et on la voit cheminer vers le haut de la loge, se rendant sans doute dans l'ovicelle. La masse qui était restée en retard se développe à son tour, à moins qu'elle ne subisse une nouvelle division, car j'ai souvent vu dans une même loge deux œufs en voie de maturation indépendamment de l'ovoïde hyalin qui persistait encore. Ces œufs ont un vitellus assez fortement granuleux et opaque pour masquer la vésicule germinative; il est cependant impossible de douter de leur nature ovulaire quand on en voit, ce qui m'est arrivé souvent, dans l'ovicelle à tous les états de développement, depuis le moment où ils ne sont encore segmentés qu'en deux sphères jusqu'à celui où, passés à l'état de larve, ils sont prêts à s'échapper.

Dans la *Bugula avicularia*, Claparède avait déjà signalé les rapports des œufs avec le funicule, la masse ovarienne se développe comme cet auteur l'a reconnu de très-bonne heure; mais, dès le début, c'est dans le sein du funicule qu'elle se constitue et tout au sommet de cet organe¹; c'est à la même place que les œufs se produisent successivement au nombre de deux ou quatre par des divisions successives². Dans cette espèce les œufs ont de bonne heure une teinte rosée, leur contenu est plus clair que dans l'espèce précédente et on distingue nettement la vésicule et la tache germinative.

Dans les deux espèces, le même funicule qui produit à son sommet des œufs, développe dans la partie inférieure des Spermatozoïdes.

Dans la *Bicellaria ciliata* particulièrement les faits sont faciles à observer et, tandis que l'œuf se développe vers la partie renflée de la loge, c'est dans la région inférieure et étroite que les cellules du funicule subissent cette transformation particulière qui en fait des cellules mères de Zoospermes³.

Dans la *Leprelia Martyi* l'ovaire, qui est volumineux, se trouve précisément à la place où le funicule communique avec le système nerveux colonial des zoécies voisines et, ayant observé un très-jeune

¹ Dès 1856, Huxley (*Note on the Reproduct. org. of Cheilost Polyz.*, dans *Q. J. micr.*, sc., t. IV, p. 191) a décrit la formation de l'œuf et des Zoospermes dans le sein du funicule de la *Bugula avicularia*. L'œuf, d'après lui, est attaché immédiatement au-dessous de l'estomie du Polypide et présente deux taches germinatives. On voit par là que c'est l'ovaire entier, avec les deux œufs qu'il contient, que l'auteur anglais a pris pour un œuf; mais, à part cela, sa description est très-exacte.

² Pl. X, fig. 3 et 6.

³ Pl. X, fig. 1, *cm*; pl. XI, fig. 2, *cm*.

ovaire, j'ai pu voir distinctement le funicule se détacher de sa surface pour gagner le corps brun à côté duquel se développait un jeune bourgeon².

C'est donc encore dans la substance du prétendu système nerveux colonial que l'ovaire se développe chez la *Lepralia Martyi*. Comme dans les espèces précédentes, les œufs y naissent par paires, mais de la manière suivante :

La masse ovarienne primitive se divise en deux portions, l'une reste tout d'abord rudimentaire, l'autre au contraire se développe et se creuse d'une cavité transparente dans laquelle apparaissent deux œufs dont l'un prend un développement très-rapide, tandis que l'autre attend pour se parfaire l'entière maturation du premier³.

Le testicule, dans la même espèce, dont les zoécies sont d'ailleurs, j'ai de fortes raisons de le croire, unisexuées, se développe à la même place que l'ovaire et aux dépens du même tissu funiculaire ; on voit nettement à travers les parois transparentes de la loge les Zoospermes passer leur queue à travers des cellules rondes qui ressemblent absolument aux cellules flottantes du liquide cavitaires³.

En présence de ces faits, que dirai-je des observations de Van Beneden, de Nitsche et de Smitt, qui figurent les œufs au sommet de la loge dans trois espèces différentes ?

Je suis resté longtemps dans le doute au sujet des observations de Van Beneden, car une Vésiculaire fréquente à Rosecoff, la *Lagenella nutans*, me paraissait se rapporter aux descriptions du savant professeur de Louvain et j'y avais vu le développement de l'œuf se faire d'une manière bien différente.

Je dois à l'extrême obligeance de M. Ed. Van Beneden, qui a bien voulu recueillir et m'envoyer d'Ostende des échantillons de Laguncules, d'être sorti de ce doute.

Les Laguncules que j'ai reçues de Belgique conservées dans l'alcool étaient en pleine reproduction et j'ai pu constater la parfaite exactitude des dessins et descriptions de l'auteur. Les œufs sont dans l'adulte sur les parois de la loge, ils sont de fort grande taille et assez nombreux, et il semble, lorsqu'on examine l'ovaire dans cet état, qu'il ne puisse y avoir le moindre doute, et que réellement les œufs se développent sur les parois de la loge et aux dépens de l'endocyste.

¹ Pl. XI, fig. 3, *fn*, *ov*.

² Pl. XI, fig. 6.

³ Pl. XI, fig. 10.

Les idées changent au contraire si l'on examine le bourgeon. Van Beneden croit que les Zoospermes ne se développent que sur le funicule du Polypide adulte. Cependant j'ai vu avec la plus grande netteté la masse des cellules mères au-dessus du bourgeon à peine ébauché, elle est toute semblable à celle qu'on observe dans les autres Vésiculaires (fig. 1).

FIG. 1. — Jeune bourgeon de *Laguncula repens*. V. B. *fn*, funicule ; *cm*, cellules mères des zoospermes et des œufs non encore différenciés et se développant dans le sein de ce cordon.

FIG. 2. — Bourgeon plus avancé ; les œufs qui deviennent progressivement distincts des cellules mères de zoospermes, s'étalent sur la paroi de la loge.

A cette époque il n'y a pas trace d'ovaire, mais la masse des cellules mères embrasse presque toute la largeur de la loge et touche les parois.

C'est alors, comme le montre la figure 2, représentant un bourgeon plus avancé, c'est alors que les cellules mères les plus rapprochées du Polypide prennent un accroissement spécial et une forme particulière ; il se fait en cette région une prolifération active de cellules, et le tissu constitué par leur ensemble s'étale sur les parois de la loge, y contracte adhérence, et lorsque le tissu du testicule commence à s'atrophier par suite de la fonte de ses cellules et de la mise en liberté des zoospermes, alors seulement il y a discontinuité entre le funicule et l'ovaire, qui, comme on le voit, en provient primitivement et n'a pas une autre origine que le testicule.

Ce cas rentre donc encore dans la loi générale; mais, par le nombre de leurs œufs et par le mode d'évacuation que van Beneden a décrit, aussi bien que par la constitution de l'appareil operculaire, les Laguncules n'en constituent pas moins, dans la famille des Vésiculaires, un type très-remarquable et tout à fait à part.

Les observations de Nitsche et de Smitt ont un tel caractère de précision, qu'il est impossible, quand on a lu les mémoires de ces auteurs, de douter de l'existence d'une paire d'œufs vers le sommet de la loge dans la *Bicellaria ciliata* et la *Scrupocellaria scruposa*.

J'ai, d'ailleurs, observé le même fait dans la *Membranipora membranacea*. Au mois de mai, les loges étaient bourrées de spermatozoïdes. Sur l'une des parois latérales de chaque loge et vers le bas, on observait un amas de cellules à noyaux clairs : c'était le testicule, fort semblable d'ailleurs à celui de la *Lepralia Martyi*.

Sur l'autre paroi et vers le haut, on distinguait un œuf granuleux assez opaque.

L'ovaire, comme le testicule, était au niveau de ces plaques criblées, à travers lesquelles passent d'une loge à l'autre les fibrilles du système nerveux colonial, et qui sont à peu près semblables dans cette espèce à celles que Nitsche a décrites sous le nom de *Rosettenplatte* dans la *Flustra membranacea*.

Que dirai-je maintenant des œufs pariétaux de la *Bicellaria ciliata*, après avoir décrit comme je l'ai fait les œufs funiculaires? Pendant tout l'été, depuis mai jusqu'en août, je n'ai jamais vu que les œufs funiculaires. Je les ai vus à tous les états de développement, depuis le moment où ils diffèrent à peine d'une des cellules du funicule d'un jeune bourgeon jusqu'à celui où, devenus volumineux et granuleux, ils cheminent vers le haut de la loge, depuis le moment où ils sont encore reconnaissables dans l'ovicelle, dès le début de la segmentation, jusqu'à celui où ils sont transformés en larves ciliées. Je n'avais pu trouver aucun œuf pariétal, lorsque en septembre j'eus la bonne fortune de rencontrer sur une même branche les deux espèces d'œufs¹. J'en conserve la préparation. Les œufs pariétaux sont très-néts et ressemblent parfaitement à ceux que Nitsche a figurés². Par malheur, l'époque avancée de la saison ne m'a pas permis de poursuivre plus avant l'étude de ces œufs et de leurs transformations.

¹ Pl. XI, fig. 2, *ovp*, *ovf*.

² Pl. XI, fig. 7.

Je ne puis que donner pour ce qu'il est ce fait qui me paraît incontestable; la *Bicellaria ciliata* produit deux espèces d'œufs; les uns dans le sein du funicule, les autres sur les parois de la loge.

Sous toutes réserves, je proposerai cependant les considérations suivantes :

Je n'ai jamais vu d'œufs pariétaux au commencement de l'été; j'en ai, au contraire, observé un certain nombre en septembre.

Nitsche les donne, de son côté, comme se produisant dans l'arrière saison.

Les *Bicellaria*, d'autre part, sont déjà en pleine reproduction au commencement de mai et les ovicelles bourrés de larve.

Les deux modes de reproduction ne se succèdent-ils pas ?

En second lieu, j'ai constamment vu que les zoécies contenant des œufs pariétaux étaient dépourvues d'ovicelles, bien que plusieurs loges fussent adultes et les œufs bien développés.

Les zoécies pourvues d'un œuf funiculaire développé étaient, au contraire, constamment accompagnées d'un ovicelle. Il est curieux que, sur la figure de Nitsche, la zoécie où il représente des œufs pariétaux manque justement seule d'ovicelle¹. Est-ce un hasard ?

Dans la *Scrupocellaria scruposa*, j'incline beaucoup à croire qu'il existe aussi deux sortes d'œufs, car je n'ai aucune raison de révoquer en doute les observations de Smitt, et cependant j'ai bien certainement vu des œufs se développer au fond de la loge et au-dessous du Polypide au mois de juillet.

Tout en regrettant de ne pouvoir cette année étudier plus à fond cette question, j'insisterai sur les remarques suivantes :

Ce n'est jamais sur la paroi externe de la zoécie, mais sur celle qui est en contact avec la seconde rangée de loges, que se développent les œufs, là où, dans la *Scrupocellaria*, Claparède a démontré l'existence de communications nerveuses entre les deux loges adjacentes².

Il en est de même dans la *Bicellaria*, aussi bien que dans la *Membranipora pilosa*.

Les œufs pariétaux paraissent donc avoir quelques rapports avec le système nerveux colonial. En l'absence de documents précis, je ne puis m'avancer davantage.

¹ NITSCHKE, *Zeitschrift*, Band XX, pl. I, fig. 44.

² CLAPARÈDE, *Zeitschrift*, Band XXI, pl. IX, fig. 4, c.

Quoi qu'il en soit, de tous les faits qui viennent d'être exposés, je suis en droit de tirer les conclusions suivantes :

Les éléments reproducteurs mâles se développent aux dépens du tissu du système nerveux colonial dans les sept espèces suivantes :

Bowerbankia imbricata, *Valkeria cuscutea*, *Lagenella nutans*, *Lagenula repens*, *Bicellaria ciliata*, *Lepralia Martyi*, *Membranipora membranacea*.

Les œufs sont produits dans le sein du même tissu chez les :

Bowerbankia imbricata, *Valkeria cuscutea*, *Lagenella nutans*, *Lagenula repens*, *Bicellaria ciliata*, *Bugula avicularia*, *Bugula flabellata*, *Lepralia Martyi*.

Des œufs pariétaux existent chez la *Bicellaria ciliata* et la *Membranipora membranacea*, et sans doute chez un plus grand nombre d'espèces.

On peut déduire de là que les Zoospermes dans tous les cas, les œufs très-souvent, peut-être généralement, se développent, comme les globules du liquide cavitaire, aux dépens du tissu du prétendu système nerveux colonial.

C'est un argument de plus contre la nature nerveuse de ce tissu.

C'est une marque de son importance dans l'économie du Bryozoaire.

C'est en dernier lieu une preuve que la théorie de Ed. van Beneden sur la distinction originaire du testicule et de l'ovaire ne saurait être appliquée aux Bryozoaires, puisque dans plusieurs espèces, et notamment dans quatre vésiculaires, nous voyons que, loin d'être produits par deux feuillets différents, les éléments mâle et femelle se développent côte à côte et dans le même cordon.

C. *Développement du Polypide*. — Nous avons vu dans la première partie de ce travail que Hincks, résumant les opinions qu'il partage avec plusieurs observateurs, admettait que le renouvellement du Polypide pouvait se faire de deux manières dans l'intérieur de la loge :

1° Par bourgeonnement de l'endocyste ;

2° Par développement du corps brun ou germ-capsule.

Il peut paraître invraisemblable *à priori* que le Polypide, toujours semblable à lui-même, ait deux origines différentes. Nous savons, d'ailleurs, que le corps brun étant incapable par lui-même de bourgeonner, on doit admettre que le bourgeon se forme simplement à sa surface¹.

¹ Voir plus haut, p. 25.

Les figures 1 et 2 de la planche XIII représentent, l'une, la première ébauche d'un Polypide se développant sur le corps brun dans l'*Eucratea chelata*; la seconde, un bourgeon déjà avancé se développant sur le funicule dans une loge dépourvue de corps brun. Il suffit de les examiner pour se convaincre, en premier lieu, que le prétendu bourgeonnement du corps brun dans cette espèce a pour siège véritable le tissu plus ou moins sarcodique qui l'environne et qui dépend du système nerveux colonial; en second lieu, que le bourgeon peut se développer directement sur le système nerveux colonial en l'absence de tout corps brun et *indépendamment de l'endocyste*, car le cordon principal dans l'*Eucratea chelata* est suspendu dans la loge et n'est relié à ses parois que par des trabécules de même nature.

Examinons enfin les jeunes loges qui occupent l'extrémité des branches et dans lesquelles le Polypide n'est encore qu'ébauché; nous constaterons les faits suivants¹:

La jeune loge a encore la forme d'une massue; son endocyste, riche en cellules, est encore en pleine activité végétative². A ce moment, le système nerveux colonial est déjà parfaitement reconnaissable: il a la forme d'un cordon de diamètre presque égal à celui de la loge à sa base. Il est encore formé de cellules fortement granuleuses; son extrémité supérieure, qui est arrivée à peu près à la moitié de la longueur de la loge, est arrondie.

Le sommet de la jeune loge s'élargit; en même temps, un tractus de cellules claires surmonte comme un cône transparent l'extrémité du cordon³, c'est l'ébauche de la gaine tentaculaire; puis on voit l'extrémité du cordon s'élargir. Son contour, d'abord uniforme, se

¹ Depuis l'époque à laquelle ce texte a été rédigé, a paru dans la *Revue scientifique* du 29 septembre une note de M. Barrois, dans laquelle cet observateur décrit avec exactitude ce cas particulier du développement du Polypide dans l'*Eucratea chelata*. Je suis heureux qu'il soit arrivé aux mêmes conclusions que moi, mais je m'étonne qu'il prétende que mes observations *confirment* les siennes.

Comment aurais-je pu *confirmer* des résultats qui n'ont été énoncés que quinze jours et publiés six semaines après que les miens eurent été communiqués à l'Académie et insérés dans les *Comptes rendus*?

A l'époque où je fis paraître dans les mêmes *Comptes rendus* (9 avril 1877) ma première note sur le système nerveux colonial, M. Barrois n'avait encore rien publié sur ce sujet; il fit, le 24 août, au congrès du Havre, sa première lecture sur les rapports du bourgeon avec le tissu *endodermique*, et dès le 13 j'avais énoncé et défini complètement le rôle et les caractères de l'*endosarque* dans une note à l'Académie, qui n'était que le résumé des recherches spéciales que je publie aujourd'hui.

² Pl. XI, fig. 4.

³ Pl. XI, fig. 4, *gt*.

creuse de plusieurs échanerures qui déterminent autant de lobes, lesquels sont les rudiments des bras. Le développement embryonnaire n'a plus dès lors qu'à s'achever. Je n'en poursuis pas le détail.

Je n'ai jamais vu dans l'*Eucratea chelata* aucun bourgeon se former sur les parois de l'endocyste, et, dans les trois cas que je viens d'exposer, il semble manifeste que le Polypide se forme uniquement et exclusivement aux dépens du système nerveux colonial.

En est-il autrement chez les autres Bryozoaires et devons-nous admettre que le bourgeon se forme tantôt aux dépens de l'endocyste, tantôt aux dépens du système nerveux colonial, ou bien aux dépens des deux couches? Je ne le crois pas, et j'espère montrer, par les exemples qui vont suivre, que le fait que nous venons de constater dans l'*Eucratea chelata* n'est point isolé.

Dans la *Beania mirabilis*, qui, à cause de l'isolement et de la transparence de ses loges, se prête à merveille à ce genre d'observations, j'ai pu constater, avec autant de netteté que dans l'*Eucratea chelata*, que le Polypide se développait dans les jeunes loges aux dépens du cordon principal.

Dans les *Membranipora membranacea* et *pilosa*, le bourgeon apparaît toujours à la base de la loge, au-dessus d'une de ces perforations qui mettent en communication les plexus pseudo-nerveux de deux zoécies successives; dès son plus jeune âge, on voit se détacher de sa partie supérieure des tractus de substance sarcodique qui gagnent l'extrémité supérieure de la loge et constitueront plus tard la charpente de la gaine tentaculaire¹. Ces trabécules sont diversement anastomosés entre eux et forment un lacs que Smitt ou Hincks baptiseraient évidemment du nom de *plexus nerveux*.

C'est donc dans la dépendance du plexus de la loge où il croît, et en communication avec celui de la loge qui précède que le bourgeon se constitue dans cette espèce.

Dans les *Leprælia Martyi* et *granifera*, c'est encore sur le funicule que se développe le jeune bourgeon, soit dans les jeunes loges, soit dans celles qui sont déjà pourvues d'un corps brun, et dans toutes les espèces de Cheilostomes que j'ai étudiées, j'ai toujours vu le bourgeon, qu'on prétend naître de l'endocyste, se développer réellement

¹ Voir les figures de Nitsche, dessinées d'après la *Flustra membranacea* (*Zeitschrift*, Band XXI, pl. XXXVI, fig. 4 et 6, *tsch*).

sur le système nerveux colonial, aussi bien que celui qui est censé provenir des corps bruns.

Le mode de développement de la gaine tentaculaire est particulièrement démonstratif; j'ai montré tout à l'heure comment elle apparaissait dans deux espèces de Membranipores comme un ensemble de trabécules ressemblant absolument au plexus nerveux des auteurs; dans l'*Eucratea chelata*, nous avons vu qu'elle se présente comme un cône de cellules transparentes qui ont absolument l'aspect de celles qui composent les extrémités naissantes du prétendu système nerveux; il en est de même dans toutes les autres espèces de Cheilostomes et l'on peut poser en principe comme démontré par l'étude du développement ce fait, qui résulte aussi bien, d'ailleurs, de l'examen de l'adulte, que la gaine tentaculaire est de même nature que le funicule, elle se développe de même, est constituée par des éléments fort semblables, et comme lui elle est évidemment contractile. Cette propriété contractile est facile à constater partout, mais particulièrement chez les espèces où le Polypide peut se retirer profondément dans sa loge. Dans l'*Anguinaria spatulata*, par exemple, c'est grâce à la contractilité de la gaine que, de la partie rampante de la loge où il se retire parfois, le Polypide peut remonter jusqu'à l'entrée de la zoécie.

La gaine n'est donc pas, à mon avis, une invagination de l'endocyste; c'est, tant au point de vue de la structure et du développement qu'à celui des propriétés physiologiques, une véritable dépendance du système nerveux colonial, dans le sein duquel, comme on le voit, le Polypide se trouve compris tout entier.

Je ferai remarquer, en terminant, que l'opinion que je soutiens sur l'origine du bourgeon n'est point en contradiction avec celle des auteurs, mais qu'elle donne l'explication des dissentiments qui se sont élevés entre eux.

Smitt et Hincks, en effet, ont soutenu longtemps que, dans les Cheilostomes, le bourgeonnement s'effectuait uniquement sur la surface du corps brun et nullement aux dépens de l'endocyste; ils ont donné à l'appui de cette opinion des figures assez démonstratives et n'ont admis, plus tard, le développement aux dépens de l'endocyste, que comme un cas secondaire et beaucoup plus rare que le premier.

Cette opinion trouve son explication naturelle dans ce fait que chez les Cheilostomes le corps brun étant toujours suspendu entre

les mailles du système nerveux colonial, le Polypide qui se développe aux dépens de ce tissu paraît bourgeonner sur le corps brun lui-même.

Quant au bourgeonnement sur l'endocyste, tous les auteurs qui en ont parlé ont-ils bien fait, tant dans leurs observations que dans l'interprétation de ces observations, la distinction entre l'endocyste proprement dit et le plexus nerveux? je ne le crois pas, car ce plexus est difficile à distinguer dans les jeunes loges, et dans les anciennes, ses rapports avec le bourgeon ne sont pas toujours faciles à saisir, et peuvent échapper à celui qui ne les observe pas spécialement.

Nitsche a toutefois parfaitement fait cette distinction¹, et dans son étude du bourgeonnement des Flustres, il reconnaît que le Polypide est suspendu au funicule et en relation avec le système nerveux colonial qu'il désigne sous les noms de *Funicularplatte*, *funiculi laterales*, *couche fusiforme de l'endocyste*, suivant l'endroit où il le considère. Seulement, il admet que le corps même du Polypide se forme aux dépens de l'endocyste proprement dit (*Epithelialschicht*) sans en donner d'ailleurs de preuve.

Salensky² a prétendu depuis que le jeune bourgeon se montrait composé de très-bonne heure de deux couches et que ces deux couches correspondaient l'une, la couche interne à l'épithélium externe de la loge ou endocyste proprement dit, et l'autre à la couche interne de cette même loge, couche qui n'est autre que le système nerveux colonial.

Je ne puis partager cette manière de voir; les observations que j'ai pu faire dans plusieurs espèces, spécialement dans l'*Eucratea* et notamment la préparation que représente la figure 1 de la planche XIII, m'ont toujours montré de la manière la plus nette que le bourgeon se formait exclusivement dans le sein du système nerveux colonial et n'était relié au début à l'endocyste que par des trabécules appartenant eux-mêmes au prétendu système nerveux.

Les deux couches se distinguent dès le début dans les bourgeons, mais elles proviennent toutes d'un seul et même tissu qui se différencie par la suite et qui n'est autre que le tissu du système nerveux colonial.

Suivons d'ailleurs de près la formation du bourgeon d'une Vésiculaire, la *Vesicularia spinosa*.

¹ NITSCHKE, *Zeitschrift*, Band XXI, p. 456.

² SALENSKY, *Zeitschrift*, Band XXIV, p. 346.

Les figures 11 et 12, pl. XII, montrent le même stade à deux grossissements différents; c'est le premier indice de la zoécie.

Dans les deux figures, on voit que l'ampoule qui soulève l'ectocyste est doublée intérieurement d'une couche assez épaisse d'endocyste celluleux. A l'intérieur sont des granules qui se continuent sans interruption avec ceux du cordon principal de la tige auquel ils appartiennent.

Cependant, à mesure que l'ampoule s'accroît, les granules s'accumulent à l'intérieur et deviennent de plus en plus nombreux (fig. 13). Lorsque la zoécie a pris la forme d'une petite poire, mais avant que le diaphragme ne soit apparu, on voit déjà nettement (fig. 14) que ces granules se sont réunis en une masse arrondie qui n'est autre que l'ébauche du Polypide. Les cellules n'ont plus qu'à se multiplier et à se répartir en deux couches pour reproduire la figure 15; un peu plus tard, apparaît dans la masse la fente qui est le premier indice de la formation d'une cavité digestive (fig. 17).

On voit par là clairement que la formation du Polypide dans une jeune loge de Vésiculaire ne peut point être regardée comme résultant du bourgeonnement de l'endocyste, qui ne participe en aucune manière directe à sa production. Lorsqu'on traite une jeune loge dans ces conditions par l'alcool, le bourgeon intérieur se sépare de l'endocyste de la manière la plus nette, pour rester uni au funicule (fig. 16).

Tel est le mode de formation du bourgeon dans une zoécie nouvelle; étudions maintenant la manière dont il apparaît dans une loge ancienne lorsque le Polypide se renouvelle, et prenons pour exemple la *Valkeria cuscuta*.

On pourrait être complètement trompé, si l'on n'examinait qu'un bourgeon déjà avancé, tel que celui que représente la figure 3 de la planche VI dans la *Bowerbankia*. A cette époque, en effet, il semble attaché à l'endocyste.

Pour se bien rendre compte des faits, il faut les examiner dès le début.

On constate alors :

En premier lieu, que jamais un bourgeon ne naît sur l'endocyste d'une loge ancienne, si ce n'est en un point où s'attache quelque branche du funicule du Polypide précédent.

En second lieu, que la première ébauche du bourgeon est due à une prolifération des cellules de ce rameau funiculaire qui forment tout d'abord comme une couronne autour d'une cellule centrale¹.

¹ Pl. XI, fig. 11, 12, 13.

Cette ébauche est, sans aucun doute, appliquée sur l'endocyste, mais cette membrane est à cette époque et sur ce point complètement dépourvue de structure; elle ne peut donc pas vraisemblablement produire les éléments du Polypide, qui sont au contraire tout naturellement fournis par le tissu du funicule.

Si le bourgeon se développe sur la paroi de l'endocyste, si plus tard il contracte momentanément avec cette membrane des adhérences intimes, cela ne doit pas nous surprendre.

Il est nécessaire, en effet, dans les Vésiculaires, que le Polypide s'attache à la paroi et gagne de proche en proche le sommet de la loge, puisqu'il faut que ce sommet subisse ce travail particulier, qui a pour objet de repérer l'ouverture et de développer la nouvelle collerette. Si dans l'*Eucratea chelata* et dans divers Cheilostomes le bourgeon se développe au milieu même du cordon principal, cela se conçoit, car le cordon ne fait que traverser la loge, venant de celle qui la précède pour aller dans celle qui la suit, le bourgeon peut alors se développer à mi-chemin en face l'ouverture. Dans les Vésiculaires, il n'en peut être de même, le cordon funiculaire se termine dans chaque loge, son extrémité doit correspondre à l'ouverture de la zoécie. Il faut donc que le Polypide se trouve au sommet en contact avec l'endocyste.

Je serais presque tenté de généraliser et de dire, pour terminer, que dans tous les Bryozoaires le développement du Polypide se fait aux dépens du prétendu système nerveux colonial, si les Pédicellines ne constituaient, au dire de Salensky, une très-sérieuse et très-frappante exception.

Cet auteur, dans un récent travail ¹, vient de chercher à démontrer que le bourgeonnement de l'appareil digestif, qu'il assimile au Polypide, se fait aux dépens de l'endocyste. Je produis ici une figure assurément fort semblable aux siennes et dans laquelle le bourgeon est encore réduit à cinq cellules ², mais ces cellules ne me paraissent pas être étroitement liées à celles de l'endocyste, et m'ont toujours semblé avoir plus de rapports avec les cellules fusiformes du parenchyme.

Supposant même que l'opinion de Salensky soit fondée, comme nous allons voir tout à l'heure que le tissu dit *nerveux* dérive directement de l'endocyste et que dans les jeunes bourgeons de *Vesicularia spinosa* les granules, aux dépens desquels se constitue le bourgeon, tout en appartenant au système nerveux colonial, ne sont

¹ SALENSKY, *Entoproctes* (Ann. sc. nat., 6^e série, t. V).

² Pl. XIII, fig. 9.

que des cellules d'endocyste fraîchement détachées des parois, on peut dire que les deux cas sont fort voisins.

Quoi qu'il en soit, tous ces faits, qui sont d'une constatation fort délicate, demandent de nouvelles observations; je n'avancerai pas, pour le moment, de conclusions trop absolues et dirai simplement :

Que dans *Eucratea chelata* les bourgeons sont toujours formés exclusivement aux dépens du cordon funiculaire.

Que dans les jeunes loges de *Vesicularia spinosa* j'attribue au même tissu la formation du Polypide.

Que dans les loges anciennes de Vésiculaire le renouvellement du Polypide me paraît se faire de même, sans qu'il me soit possible cependant d'affirmer que l'endocyste n'y prend aucune part.

Enfin, que dans les Pédicellines, il reste à décider si le bourgeon est une production directe de l'endocyste ou si, comme ailleurs, il dérive du système nerveux colonial ¹.

§ 3. *Origine du système nerveux colonial. Ses rapports avec l'endocyste.*

Maintenant que nous possédons quelques notions sur le rôle et sur les fonctions du prétendu système nerveux colonial, nous devons chercher à connaître son origine et ses rapports avec l'endocyste.

Pour atteindre ce but, il faut tout d'abord étudier cette dernière membrane, qui jusqu'à présent était considérée comme le seul tissu fondamental du Bryozoaire, et dont la structure a cependant donné lieu à bien des discussions.

L'endocyste des Bryozoaires d'eau douce présente une structure assez complexe sur laquelle j'aurai à revenir un peu plus loin ; il ne peut pas être regardé dans son ensemble comme l'homologue de celui qui tapisse intérieurement les parois résistantes des loges des Bryozoaires marins, et qui se réduit à une seule couche. Malgré cette simplicité, on a émis diverses opinions sur la structure de l'endocyste des gymnokemes, les uns le regardant comme une membrane cellulaire, les autres comme une membrane anhiste.

Le plus généralement, on admet avec Smitt que l'endocyste des Ectoproctes ne présente la structure cellulaire qu'aux extrémités en voie de développement.

¹ Au moment où nous mettons sous presse, nous recevons communication d'un travail de Hatscheck (*Zeitschrift* du 18 octobre) qui traite du bourgeonnement des Pédicellines ; mais il ne détermine pas quelle est l'origine du tissu aux dépens duquel se forme le Polypide.

Je partage complètement cette manière de voir ; dans toutes les espèces que j'ai examinées, en l'étudiant dans les zoécies adultes, et sur les points où il n'y a aucun mélange avec les cellules du tissu dit *nerveux*, je n'ai jamais pu trouver dans l'endocyste proprement dit aucune trace de structure cellulaire, quels que soient les réactifs employés, acides pierique, chromique, azotique, osmique. — La membrane, contractée par les acides, se détache de l'endocyste tout d'une pièce et se présente comme une couche de protoplasma homogène dans le sein duquel l'acide osmique révèle parfois comme une sorte d'ornementation réticulée très-délicate qui peut indiquer une certaine orientation dans le sarcode, mais qui ne peut pas être assimilé à une structure cellulaire proprement dite. Aux extrémités végétatives, l'aspect est fort différent. Examinons par exemple le sommet d'une tige de vésiculaire en voie d'accroissement.

L'ectocyste y est très-mince et doublé intérieurement d'un endocyste fort épais formant une sorte de calotte et présentant une structure cellulaire très-nette ¹.

Toute cette calotte sphérique est en effet constituée par des cellules juxtaposées qui ont grossièrement la forme de cônes dont les bases seraient tournées vers l'ectocyste, formant sous sa surface comme une espèce de mosaïque irrégulière, tandis que les sommets seraient dirigés vers le centre. Celles de ces cellules qui sont les plus rapprochées du pôle de la calotte sont très-allongées, tandis que les autres sont de plus en plus courtes à mesure qu'elles s'en éloignent.

Toutes, les cellules centrales surtout, présentent un noyau net et sont très-réfringentes.

Comme les cellules centrales se multiplient sans cesse, celles des bords sont peu à peu repoussées, les unes se résolvent sur place en protoplasme pour former la couche homogène dont est constitué l'endocyste des parties anciennes, les autres se détachent et se transforment en corpuscules flottants qui obscurcissent par leur nombre l'extrémité des tiges et y forment une sorte de parenchyme. Enfin il en est d'autres dont le contour s'atténue en arrière au lieu de s'arrêter brusquement, et ces cellules se terminent par des prolongements qui s'anastomosent entre eux et forment la première ébauche du système nerveux colonial ; on voit en effet ces cellules, qui sont d'abord

¹ Pl. XII, fig. 2 et 3.

disséminées, se condenser et se rapprocher ¹ peu à peu jusqu'à constituer un cordon dont la forme s'accuse de plus en plus nettement à mesure qu'on s'éloigne de l'extrémité.

Ces faits sont très-faciles à constater dans les Vésiculaires, parce que, dans l'article terminal de la tige, aucun Polypide ne vient masquer la structure ; aussi ai-je choisi cet exemple comme type, mais j'ai pu constater que les choses se passaient de même dans beaucoup d'espèces. *

Les prolongements postérieurs des cellules de l'endocyste primitif sont par exemple très-remarquables dans la *Bicellaria*, la *Bugula*, l'*Eueratea* ² ; dans les *Membranipores*, on ne voit qu'assez tardivement les premiers vestiges du plexus.

Nous devons donc admettre que c'est aux dépens des cellules des extrémités végétatives que se forme le système nerveux colonial, qui est une dérivation de l'endocyste primitif.

Après avoir montré que le tissu qu'on désigne sous le nom de *système nerveux colonial* n'avait rien de nerveux ; après avoir constaté qu'il jouait le principal rôle dans le renouvellement du Polypide, dans le développement des éléments générateurs et dans la production des corpuscules sanguins, il devient véritablement impossible de continuer à le désigner par son ancien nom, qui n'a plus aucune raison d'être. Il faut lui en trouver un autre. Dès à présent, et dans l'étude qui va suivre, j'emploierai le terme *endosarque* comme synonyme de système nerveux colonial, me réservant de justifier cette appellation comme conclusion de ce chapitre.

§ 4. *Morphologie de l'endosarque.*

On n'a jamais signalé le système nerveux colonial que dans les *Ectoproctes*, et, parmi eux, chez les *Bryozoaires marins*, et nous ne l'avons encore étudié que chez ces derniers.

Mais puisque l'endosarque est un tissu si constant dans ce groupe, si important à tous égards, n'y a-t-il pas lieu de se demander si dans les autres *Bryozoaires*, dans les *Entoproctes*, ou dans les *Bryozoaires d'eau douce*, il n'y a pas quelque chose d'analogue ?

¹ Pl. XII, fig. 3.

² Pl. XII, fig. 3.

Sur ces derniers, malheureusement, je n'ai pas de recherches personnelles à apporter, mais les excellents travaux de Nitsche¹ ont jeté tant de lumière sur leur structure intime et l'ont décrite avec tant de détail et de précision, qu'appuyé par les faits reconnus de beaucoup d'observateurs, et guidé par ce que je connais des autres groupes, je puis peut-être avancer quelques propositions que je ne donne d'ailleurs que sous réserve de recherches ultérieures.

Tout le monde sait que les Bryozoaires d'eau douce ont un funicule, et c'est même chez eux que cet appendice a été tout d'abord décrit. Ce funicule est contractile, comme celui des Bryozoaires marins, et, comme lui, s'attache à l'extrémité du cæcum du Polypide. C'est dans son sein que se développent les statoblastes et aussi les spermatozoïdes.

Est-il possible, en face de tous ces traits de ressemblance, de reconnaître, dans le funicule des Phylactolèmes, l'homologue de celui des gymnoèmes, et par conséquent l'une des parties constitutives de l'endosarque ?

Mais, dira-t-on, le funicule chez les Phylactolèmes n'est pas en rapport avec celui des Polypides voisins, il n'y a rien de comparable à cet ensemble de cordons et de plexus qu'on avait appelé *système nerveux colonial* ; ici, le funicule est un simple prolongement de l'endocyste.

Mais l'endocyste, répondrai-je, l'endocyste des Phylactolèmes est-il comparable à celui des Bryozoaires marins ? Tous les auteurs s'accordent à lui reconnaître une structure beaucoup plus complexe.

Voici, d'après Nitsche, de quoi il est constitué.

Il se compose de trois couches :

Une couche interne composée d'un épithélium ciliaire très-délicat ;

Une couche externe appliquée contre l'ectocyste et formée de cellules polygonales ou cylindriques.

Entre les deux, une couche musculaire formée d'une membrane fondamentale homogène, servant de support à des fibres musculaires longitudinales et transversales.

Il me semble qu'on peut reconnaître dans la couche externe formée de cellules cylindriques ou polygonales l'homologue de l'endocyste proprement dit des autres Bryozoaires.

¹ NITSCHKE, *Beiträge zur Anat. und Entwick. des Phylact.* REICHERT, et DE BOIS-REY-MOND, *Archiv für Anat., Physiol. und wissen. Medicin*, t. X, 1868, p. 463.

Aux extrémités végétatives, nous avons vu, en effet, que l'endocyste des Bryozoaires marins est formé de cellules cylindriques, et nous verrons bientôt que l'endocyste des Pédicellines est une mosaïque de cellules polygonales.

La couche interne ou épithélium ciliaire ne paraît pas avoir d'analogue chez les Bryozoaires marins, dont l'organisation est plus simple.

Quant à la couche moyenne, il me semble y reconnaître des caractères communs suffisants pour l'assimiler à l'endosarque des autres Bryozoaires.

C'est en effet, d'après Nitsche, de cette couche moyenne que naît le funicule, qui n'est formé que par un prolongement de la membrane fondamentale, contenant quelques fibres musculaires. Les connexions sont donc tout en faveur du rapprochement que je propose, mais la structure ne l'est pas moins. N'avons-nous pas reconnu à l'endosarque, au funicule de tous les Bryozoaires marins, au cordon principal de l'*Anguinaria* des propriétés contractiles ? La gaine tentaculaire, que nous regardons comme une dépendance de l'endosarque, n'est-elle pas elle-même une membrane homogène parcourue par des fibres musculaires plus ou moins imparfaites, mais toujours contractiles ?

Enfin, n'est-ce pas aux dépens de l'endosarque que se constituent tous les muscles, et les fibres dont ceux-ci sont formés sont-elles autre chose primitivement qu'une des cellules fusiformes de l'endosarque ?

La couche moyenne des Bryozoaires d'eau douce mérite donc d'être comparée à l'endosarque, tant pour sa nature que pour ses rapports avec le funicule.

Bien que je n'aie pas vu ces faits par moi-même, ils ont été si minutieusement décrits, qu'il m'a semblé possible de les interpréter, tant les conclusions qu'on en peut tirer me paraissent frappantes.

On sera peut-être surpris de voir l'endosarque qu'on connaît habituellement sous la forme de cordon au centre de la loge ainsi appliqué sous forme de membrane sur les parois. Ce n'est, cependant, pas là un fait isolé, et on rencontre l'analogue chez quelques Bryozoaires marins.

Nitsche lui-même décrit dans la *Flustra membranacea*, sous l'endocyste proprement dit, une couche à cellules fusiformes, qui n'est autre que ce que tous les auteurs ont décrit sous le nom de *plexus*.

Dans le genre *Valkeria*, le funicule seul se présente sous forme de

cordon, comme d'habitude ; mais il n'y a pas dans la tige de cordon principal, et l'on distingue nettement les cellules fusiformes de l'endosarque, qui sont disséminées en plus ou moins grand nombre sur les parois internes de l'endocyste et reliées entre elles par des prolongements ; il ne manque en vérité qu'un épithélium ciliaire par-dessus pour constituer un endocyste à trois couches, comme celui de l'Acyonelle.

Venons-en maintenant à l'étude des Entoproctes et commençons par les Pédicellines.

De quoi se compose une tige de *Pedicellina echinata*?

D'un ectocyste ou cuticule sans structure ;

D'un endocyste formé de cellules polygonales, disposées en mosaïque ;

D'une couche de fibres musculaires longitudinales ;

D'un parenchyme central.

Quant au stolon, il est constitué de même, avec cette seule différence que les fibres musculaires y sont rares ou même absentes.

L'ectocyste est une membrane assez mince, chitineuse, hérissée de piquants dans la *Pedicellina echinata*.

L'endocyste diffère par son aspect, suivant le lieu où on l'examine. A l'extrémité des tiges, au-dessous du diaphragme qui en sépare les têtes, l'endocyste est épais, réfringent et composé de cellules très-manifestes et serrées l'une contre l'autre. Sur le reste de la tige, on ne distingue pas facilement sur l'animal frais la structure cellulaire, mais l'acide pierique révèle nettement les contours anguleux de cellules qui dessinent sous l'ectocyste une véritable mosaïque ¹. Ces cellules paraissent, du reste, presque dépourvues de vie ; elles sont déprimées et pauvres en protoplasma.

Elles sont également visibles dans les régions anciennes du stolon, tandis qu'à l'extrémité les cellules de l'endocyste affectent absolument les mêmes caractères et la même disposition qu'à l'extrémité des tiges de Vésiculaires. Les cellules qui avoisinent le pôle de la calotte terminale sont très-allongées, et celles qui les suivent sont de plus en plus courtes ².

Passons maintenant à l'étude du parenchyme. C'est dans le stolon qu'on peut l'examiner le plus facilement. Là, en effet, il n'est pas

¹ Pl. XII, fig. 7.

² Pl. XII, fig. 1.

masqué par la couche de fibres musculaires serrées qui, dans la tige, forme un revêtement à l'intérieur de l'endocyste.

La figure 6 de la planche XII reproduit une portion de stolon, et on voit que le parenchyme se compose en majeure partie de cellules fusiformes qu'il est impossible de ne pas comparer à celles de l'endosarque des autres Bryozoaires. Ces cellules sont reliées entre elles par des prolongements plus ou moins rameux, qui s'entrelacent de diverses manières.

La manière dont se forme l'endosarque est tout à fait semblable à ce que nous avons vu dans la *Bowerbankia*.

Celles des cellules de l'endocyste terminal qui ne restent pas sur les parois tombent dans la cavité du stolon non sans émettre des prolongements sarcodiques qui les réunissent entre elles; on les voit se déformer et s'allonger peu à peu jusqu'à prendre la forme que nous leur avons vue dans les parties déjà anciennes du stolon.

En somme un stolon de Pédicelline est tout à fait comparable à une tige de *Bowerbankia* dans laquelle les cellules de l'endosarque, au lieu de rester accolées les unes aux autres et réunies en un cordon séparé des parois par un grand vide, seraient disséminées dans toute la cavité de la tige, lâchement unies entre elles et formant une sorte de parenchyme au sein duquel le liquide cavitaire se trouve réparti.

Quelle signification devons-nous maintenant donner aux fibres musculaires de la tige?

Nous avons toujours vu jusqu'ici les fibres musculaires se constituer aux dépens de cellules fusiformes appartenant primitivement à l'endosarque; il en est de même ici, les fibres de la tige sont des cellules fusiformes transformées; dans les très-jeunes tiges on ne trouve encore que du parenchyme au-dessous de l'endocyste, les fibres musculaires n'apparaissent que tardivement et on voit tous les passages entre elles et les cellules fusiformes.

Le parenchyme des tiges et des stolons des Pédicellines est donc à beaucoup d'égards tout à fait comparable à l'endosarque des autres Bryozoaires. Quant à la manière dont ce tissu se comporte dans la tête de la Pédicelline qui est pour nous l'homologue de la zoécie, quant à ses rapports avec le Polypide qui pour nous est uniquement représenté par le canal digestif et ses annexes, je crois devoir appeler l'attention des observateurs sur les faits suivants.

Nitsche, dans sa belle monographie de la *Pedicellina echinata*¹, décrit et figure, partant de l'espèce de bouton qui surmonte le diaphragme, deux fibres divergentes qu'il désigne sous le nom de *Parenchymstränge nach der Unterseite der Magens*, et qu'il regarde comme des parties renforcées du parenchyme du corps.

Ces deux fibres sont représentées sur une coupe qui sectionnerait transversalement le canal digestif. Mais si l'on examine par transparence l'une des faces latérales de l'animal, on voit que du bouton partent en divergeant un certain nombre de fibres ou tractus qui passent sur la surface de l'estomac et vont toutes se terminer vers le cul-de-sac qui termine en haut cet organe à côté de l'entrée de l'œsophage.

Il existe un faisceau de fibres semblables de chaque côté de l'estomac, qui se trouve ainsi enserré dans une sorte de collier. Parmi ces fibres un certain nombre semblent se terminer sur la surface de l'estomac, les autres aboutissent aux organes génitaux qui surmontent immédiatement le cul-de-sac.

Dans ces faisceaux de fibres qui ressemblent étroitement aux prolongements des cellules du parenchyme de la tige, ne doit-on pas voir l'analogue du funicule des autres Bryozoaires ?

Ce serait, il est vrai, un funicule double ; mais il arrive chez plus d'une espèce que le funicule principal est accompagné d'un ou deux funicules accessoires qui s'insèrent un peu plus haut ou sur un autre point de l'estomac ; le fait de la duplicité du funicule n'aurait donc rien en lui-même d'exceptionnel, et il est certain que ces faisceaux présentent dans leurs connexions avec les autres parties des rapports frappants avec le funicule.

Comme le funicule des Ectoproctes, le faisceau des Pédicellines part du diaphragme qui est l'analogue de la perforation cloisonnaire des Vésiculaires ; comme lui il a des rapports avec les organes de la reproduction. Enfin nous allons voir que la partie de l'estomac sur laquelle s'insèrent une partie de ses fibres est précisément l'analogue du cul-de-sac stomacal des autres Bryozoaires. Qu'est-ce qui caractérise en effet le cul-de-sac stomacal des Ectoproctes ? c'est le grand développement des cellules hépatiques ; or, dans les Pédicellines c'est précisément dans cette région que les cellules hépatiques sont localisées. Cette région supérieure de l'estomac est d'ailleurs le seul

¹ NITSCHKE, *Zeitschrift*, t. XX, pl. II fig. 4.

cæcum de l'organe et l'on n'hésiterait pas à le comparer au cæcum des Ectoproctes, si sa pointe, au lieu de regarder les tentacules, était dirigée vers le fond de la loge.

Il semble que ce cæcum ait été mis dans cette position par une sorte de torsion de l'estomac et ait entraîné dans ce mouvement le funicule et les organes génitaux. La position du testicule entre l'estomac et les tentacules est en effet un fait tout aussi inusité chez les Bryozoaires que la direction du cæcum dans le même sens, et c'est un fait remarquable que, malgré ce déplacement, ils conservent leurs connexions.

Dans le Loxosome des Phascolosomes, que M. Carl Vogt a étudié l'été dernier au laboratoire de Roscoff¹, le savant professeur de Genève a décrit un endocyste sous une cuticule anhiste et au centre de la tige un parenchyme composé de cellules fusiformes et étoilées, assez semblable à celui des Pédicellines, quoique un peu plus lâche, et auquel je ne puis m'empêcher de l'assimiler.

Pour toutes ces raisons, il me paraît évident que le parenchyme des Entoproctes ne peut être comparé à autre chose qu'à l'endosarque des Ectoproctes.

CONCLUSION.

Par la première partie de ce chapitre, nous avons démontré que le prétendu système nerveux colonial n'a rien de nerveux.

Dans la seconde nous avons cherché à connaître quels sont le rôle et la nature de ce tissu, et nous lui avons donné un nom.

Enfin, nous venons de voir qu'il est plus généralement répandu qu'on ne le pense et qu'il existe sous diverses formes dans plusieurs groupes de Bryozoaires chez lesquels on ne l'avait pas signalé, parce que là sa forme n'a rien qui rappelle un système nerveux.

Maintenant que nous l'avons reconnu et étudié dans toutes les familles, nous sommes à même d'en donner une définition plus précise.

Pour nous une loge de Bryzoaire considérée au point de vue abstrait, qu'elle soit zoécie ou article de tige, est composée de trois couches constitutives, savoir : l'ectocyste, l'endocyste et l'endosarque.

¹ CARL VOGT, *Arch. zool. exp.*, t. V.

L'ectocyste est une membrane chitineuse ou encroûtée de calcaire, anhiste dans tous les cas et sur laquelle je n'ai pas à insister. Ce n'est pas un tissu, ce n'est pas non plus un produit de sécrétion, c'est une couche de l'endocyste qui s'est différenciée et consolidée et qui n'existe même pas chez la larve pendant la période d'activité.

L'endocyste et l'endosarque sont au contraire les parties vivantes, essentielles et fondamentales du Bryozoaire.

L'endocyste est une membrane cellulaire, un épithélium ; primitivement, dans les parties jeunes et actives de la colonie elle ressemble à un épithélium cylindrique ; dans les Pédicellines elle garde partout plus ou moins longtemps cette structure, mais dans la généralité des Bryozoaires marins, elle la perd de bonne heure et se réduit à une couche de protoplasme amorphe dans lequel il devient impossible de reconnaître aucune cellule.

C'est donc seulement aux extrémités végétatives que l'endocyste est organisé, et, en effet, il est spécialement chargé de l'accroissement de la colonie.

L'endosarque dérive de l'endocyste par différenciation des cellules des extrémités végétatives ; il conserve avec lui de nombreux rapports ; cependant il possède une structure distincte et est généralement composé de cellules fusiformes, ordinairement sans noyau net présentant souvent des prolongements et passant parfois à la forme étoilée.

C'est à lui qu'appartiennent toutes les formations qu'on désigne sous les noms de système nerveux colonial, de funicule, de couche fusiforme de l'endocyste.

C'est lui qui constitue la tunique musculaire des loges des Bryozoaires d'eau douce, le parenchyme des tiges et des stolons des Pédicellines et du pied des Loxosomes.

Dans son sein se produisent toujours les Zoospermes et très-fréquemment, peut-être constamment les œufs. C'est à ses dépens pour une part, peut-être exclusivement, que se forme le Polypide.

Pour toutes ces raisons, je crois qu'il y a lieu de le regarder comme quelque chose de plus qu'une couche particulière de l'endocyste et bien comme un tissu spécial ayant un rôle, une structure, une position bien définis et méritant d'être distingué par un nom à lui propre.

Par opposition au terme *endocyste*, je lui ai donné le nom d'*endosarque*, parce ce que nom ne préjuge rien, il a l'avantage de n'assi-

miler ce tissu à aucun autre avec lequel son homologie ne serait pas encore suffisamment établie, soit dans une autre classe d'animaux, soit dans l'embryon. C'est donc un nom provisoire qui me paraît bon pour le moment et que je serai tout disposé à changer pour un autre plus général sitôt que j'aurai vu ou qu'on m'aura montré son homologie avec l'ectoderme ou l'entoderme des animaux voisins ou de l'embryon. Je continuerai donc à l'employer dans la suite de ce mémoire.

CHAPITRE III.

REPRODUCTION PAR VOIE SEXUÉE.

§ 1. *Origine des éléments reproducteurs.*

Nous avons vu dans un précédent chapitre que, dans plusieurs espèces appartenant à différents groupes, les œufs et les Zoospermes naissent aux dépens du funicule, et pour appuyer nos conclusions nous avons dû donner du mode de formation des éléments reproducteurs dans la *Valkeria cuscuta* une description assez complète qui nous dispense d'entrer dans de nouveaux détails.

Dans la *Bowerbankia imbricata* les faits se passent de même ; dès que le Polypide commence à s'ébaucher les cellules mères apparaissent dans la substance du funicule et se multiplient très-rapidement¹.

Dans la *Bicellaria ciliata* ces cellules se montrent également de très-bonne heure dans le sein du même cordon. Elles s'en détachent par la suite et s'agitent dans le liquide ambiant poussées de côté et d'autre par les battements de la queue du Zoosperme qui en sort graduellement.

Dans la *Lepralia Martyi* la masse des cellules mères est volumineuse, elle masque complètement le funicule dont elle occupé la place, les cellules s'en détachent comme dans les espèces précédentes et les Spermatozoïdes s'y forment et en sortent de la même manière.

Nous n'avons jusqu'ici parlé des œufs que pour montrer qu'ils prenaient naissance dans le sein du funicule, mais nous n'avons pas insisté assez sur l'intérêt qu'il y a à les voir naître côte à côte avec les Zoospermes et aux dépens du même tissu. Ce rapprochement origi-

¹ Pl. X, fig. 3.

naire est cependant un fait incontestable et rien n'est plus facile que de le constater tant dans la *Bowerbankia imbricata* que dans la *Valkeria cuscuta*, la *Bicellaria ciliata* et la *Laguncula repens*.

Dans les deux premières espèces l'ovaire se présente d'abord sous la forme d'une cellule unique, située tout au sommet du funicule¹, dans cette région de l'organe qui est appliquée contre les parois latérales du cæcum stomacal. C'est dans l'intérieur de cette cellule primitive que se produisent les deux œufs.

Le mode de formation paraît être le même pour l'œuf pariétal de la *Bicellaria* aussi bien que pour l'œuf funiculaire de la même espèce et des Bugules.

Dans la *Lepralia Martyi*, la formation de l'œuf que nous avons déjà indiquée se peut suivre avec une grande netteté.

On voit très-bien la cellule primitive ou ovaire, souvent accompagnée d'une ou deux autres plus petites, grandir jusqu'à présenter l'apparence d'une grosse masse ovoïde granuleuse dans laquelle se creuse une cavité² où apparaissent deux œufs, qui mûrissent l'un après l'autre en se nourrissant de la substance de la cellule ovarienne. Quand les deux premiers œufs ont quitté la loge, un second ovaire entre en fonctions et prend la place du premier, de telle sorte qu'on distingue souvent un œuf dans l'ovicelle et deux en train de mûrir dans la loge.

On voit par là que le mode de formation des œufs est assez uniforme, et quand on le rapproche de celui des Zoospermes qui se développent à côté, il me semble qu'on peut établir un parallélisme assez complet.

L'ovaire me paraît comparable à la cellule mère des Zoospermes. Il se développe dans les mêmes conditions et dans le même tissu à tel point qu'au début, dans la *Valkeria cuscuta*, il est difficile de distinguer l'un de l'autre.

Dans l'une il se développe un ou deux Zoospermes, dans l'autre toujours deux œufs, dont l'un peut s'atrophier.

Enfin si l'on considère que dans certaines espèces, telles que la *Lepralia Martyi*, on peut trouver deux ou trois de ces cellules mères d'œufs que j'ai appelées des ovaires, on se rendra compte que c'est plutôt à l'ensemble de ces paires d'œufs qu'on doit donner le nom

¹ Pl. X, fig. 2 et 3.

² Pl. XI, fig. 1 et 2.

d'ovaire, comme on donne celui de testicule à l'ensemble des cellules mères de Zoospermes, et qu'il n'y a en effet de différence entre ces organes que dans le nombre des éléments, qui est toujours considérable dans le testicule et réduit à trois, deux ou un dans l'ovaire.

§ 2. *Hermaphrodisme.*

Nous avons vu par ce qui précède que l'hermaphrodisme est la règle chez plusieurs Bryozoaires; c'est, en effet, le cas général, et dans presque toutes les espèces que j'ai pu étudier à ce point de vue, j'ai vu les deux éléments générateurs se produire dans la même zoécie.

Est-ce à dire qu'il n'y ait pas d'exception à cette loi?

Nordmann¹ a décrit depuis longtemps déjà des loges mâles et des loges femelles dans le *Tendra zostericola*. Repiachoff², qui a, dans ces dernières années, repris l'étude de cette intéressante espèce, a modifié les résultats de Nordmann; mais il est arrivé à cette conclusion que, si dans une colonie quelques loges étaient hermaphrodites, le plus grand nombre étaient unisexuées.

La *Lepralia Martyi* me paraît être unisexuée. Je n'ai jamais vu aucune loge contenir à la fois des œufs et des Zoospermes, et la disposition même des parties me semble incompatible avec les nécessités de l'hermaphrodisme.

En effet, la glande génitale, au lieu d'être, comme dans les autres espèces, limitée à une certaine région du funicule, paraît l'occuper tout entier et s'étendre depuis les parois de la loge jusqu'au Polypide. En second lieu l'ovaire, qui apparaît de très-bonne heure dans les jeunes loges et avant qu'aucun testicule ait pu déjà se constituer, fonctionne très-longtemps, puisqu'il peut produire jusqu'à six œufs pendant un temps qui est à peu près celui de la vie de la zoécie.

Enfin j'ai toujours vu les loges dans lesquelles se développe un ovaire surmontées de très-bonne heure par un ovicelle, tandis que celles qui produisent les Zoospermes en sont dépourvues même à l'âge adulte.

¹ NORDMAN, *Voyage de Denidoff*.

² REPIACHOFF, *Zeitschrift*, t. XXV, p. 129.

§ 3. *La fécondation est réciproque.*

Quoi qu'il en soit de ces deux cas exceptionnels, l'hermaphrodisme est la règle générale chez les Bryozoaires, en ce sens que dans chaque loge se développent à la fois des œufs et des Zoospermes.

Mais l'hermaphrodisme est-il complet, et les Zoospermes sont-ils aptes à féconder les œufs qui se développent à leurs côtés dans la même loge ?

C'est là l'opinion généralement reçue et cependant, en ce qui concerne quelques espèces, je suis à même de démontrer le contraire. J'ai même les plus fortes raisons de croire que la nécessité de l'intervention de Zoospermes appartenant à d'autres loges est nécessaire au développement de l'œuf dans la généralité des Bryozoaires.

Prenons pour premier exemple la *Valkeria cuscuta*. Nous avons vu déjà que les œufs se formaient au sommet, les Zoospermes à la base du funicule.

Le tissu du testicule a déjà pris tout son développement et les cellules mères commencent déjà à se détacher, la cellule ovarienne n'est encore reconnaissable que par sa taille et sa forme un peu ovale.

Lorsque les Zoospermes commencent à nager autour du Polypide devenu adulte, c'est à peine si l'on reconnaît dans l'ovaire une ligne qui sépare les deux œufs ; enfin quand toutes les cellules mères étant crevées, la zoécie est toute remplie de Spermatozoïdes qui fourmillent en si grand nombre qu'ils lui donnent une teinte grise, on distingue nettement les deux œufs, mais ils ne sont encore qu'ébauchés et sont dépourvus de vésicule et de tache germinative ¹.

Cependant chaque fois que le Polypide épanoui rentre brusquement dans sa loge, on voit un faisceau de Zoospermes sortir de l'ouverture de celle-ci et se répandre dans l'eau ambiante où ils vivent à merveille.

C'est au travers du tissu mince et délicat de la gaine tentaculaire qu'ils passent, probablement poussés par la pression que subit le liquide cavitaire au moment de la rétraction brusque du Polypide.

Au bout d'un ou deux jours pendant lesquels le Polypide s'est épanoui et rétracté fréquemment, il ne reste plus dans la loge qu'un petit nombre de Zoospermes disséminés dans le liquide cavitaire ; cependant les œufs ne sont pas encore mûrs.

¹ Pl. X, fig. 2.

Le Polypide commence alors à se résorber suivant le mode habituel et à passer à l'état de corps brun ; tous ses organes se flétrissent et s'affaissent, se réduisent de plus en plus ; il se transforme en un véritable corps brun, qui demeure dans le fond de la loge attaché encore au funicule par l'intermédiaire duquel les deux œufs se trouvent fixés sur sa surface. Il n'y a plus à ce moment aucun Spermatozoïde dans la zoécie ; la loge est, par suite de la résorption de son habitant, complètement close ; et cependant les deux œufs, qui sont encore à peu près de même taille et renfermés dans leur enveloppe commune, présentent encore nettement leur vésicule et leur tache germinative¹. A cette époque l'un des œufs commence ordinairement à prendre un développement plus grand que l'autre, qui, comprimé par son aîné, finit au contraire par s'atrophier. L'œuf unique grandit alors à l'aise et achève de mûrir dans la zoécie hermétiquement fermée, à l'abri des Zoospermes. Pendant cette période il double et triple de volume, devient granuleux et acquiert une teinte jaune brunâtre qui a causé la méprise de Lóven, qui l'a pris pour un corps brun.

A la maturité il se présente sous la forme d'une sphère assez volumineuse, jaune, finement et irrégulièrement granuleuse, présentant une vésicule germinative très-nette et renfermée dans une enveloppe devenue très-mince et qui présente en arrière comme un petit noyau, dernier vestige de l'œuf atrophie².

A ce moment, en un point de la paroi de la loge sur lequel s'attache quelque branche du funicule, apparaît un bourgeon qui se développe rapidement en un petit Polypide³. Celui-ci gagne le sommet de la loge, y développe une nouvelle série de muscles pariéto-vaginaux en même temps que deux grands rétracteurs, mais n'atteint jamais lui-même son développement complet. Les bras restent à l'état de bourgeons, l'œsophage ne se creuse jamais d'une cavité et finit par se réduire à un fil, le rectum contient un méconium. Par l'intermédiaire de la branche du funicule sur laquelle il s'est développé, le Polypide est en relation avec l'œuf, de sorte que la gaine tentaculaire, le Polypide, son funicule et l'œuf sont alignés sur un même cordon.

La portion du funicule comprise entre le Polypide et l'œuf se rac-

¹ Pl. XIII, fig. 5.

² Pl. XIII, fig. 8 *or.*

³ Pl. XIII, fig. 5.

courait alors beaucoup, tandis que la gaine tentaculaire s'allonge, le Polypide arrive ainsi à toucher l'œuf, il glisse alors sur ses côtés et le même Polypide que j'avais vu le 18 juillet dans la même loge au-dessus de l'œuf était le lendemain passé au-dessous, tandis que l'œuf avait pris place dans sa gaine tentaculaire¹. Quelque étonnant que ce fait puisse paraître, je l'ai observé maintes fois et le donne comme positif.

Le petit Polypide s'atrophie de plus en plus, si bien qu'il ne reste plus de lui derrière l'œuf que son méconium²; cependant il a prêté à l'œuf ses muscles pariéto-vaginaux et grands rétracteurs³, ceux-ci sont insérés au-dessous de l'œuf sur l'enveloppe qui le soutient et qui est le résultat hétérogène de la fusion du petit Polypide avec la gaine tentaculaire.

Dès lors, par l'intermédiaire de cette gaine l'œuf est en libre communication avec l'eau ambiante, par le jeu de ses muscles il peut être porté jusqu'à l'entrée de la loge, et c'est évidemment ainsi qu'il est fécondé. Je n'ai pas été témoin de l'acte même de la fécondation les tissus de la loge, de la gaine, les muscles qui masquent plus ou moins l'œuf rendraient l'observation très-difficile; mais j'ai vu très-fréquemment les Zoospermes nager autour des loges et arriver jusqu'à l'entrée. Je puis d'ailleurs placer le moment où la fécondation s'effectue entre des limites très-étroites. J'ai, en effet, vu les œufs tant qu'ils sont encore au-dessous du Polypide auxiliaire être toujours pourvus de leur vésicule germinative; j'en ai observé un qui était passé au-dessus depuis quelques heures seulement et qui n'était pas encore segmenté; un troisième, tout au début de la segmentation, était depuis peu dans la gaine, car le Polypide auxiliaire était encore reconnaissable au-dessous; enfin toutes les larves, depuis le commencement de la segmentation jusqu'à celui où elles sont évacuées, sont toujours dans la gaine tentaculaire, et au-dessous d'elles on reconnaît toujours le méconium du Polypide auxiliaire.

C'est donc toujours après le moment où il a passé au-dessus du Polypide que l'œuf est fécondé, c'est-à-dire lorsqu'il est en communication avec l'eau ambiante chargée de Spermatozoïdes.

Lorsque la larve est dans la gaine tentaculaire, elle se comporte

¹ Pl. XIII, fig. 6 et 7.

² Pl. XIII, fig. 8, *m*.

³ Pl. XIII, fig. 8 et 9; *mgr*.

absolument comme ferait un Polypide. Attachée par son funicule au fond de la loge, mue en haut ou en bas par ses muscles rétracteurs, pariétaux et pariéto-vaginaux, elle peut se retirer tout au fond de la loge ou se porter tout à l'entrée en suivant la gaine qui se déroule; c'est même par cette voie qu'elle s'échappe au moment de l'éclosion; mais l'œuf suit les mêmes mouvements avant la fécondation, et c'est sans doute au moment où il se trouve vers le haut de la loge qu'il reçoit le Zoosperme.

Quoi qu'il en soit, deux faits ressortent incontestablement de ces observations.

En premier lieu l'œuf de la *Valkeria cuscuta* n'est point fécondé par les Zoospermes développés dans la même loge que lui. En second lieu, il ne peut être fécondé que par les Zoospermes provenant des autres loges et qui sont constamment répandus dans l'eau ambiante.

Les faits que je viens d'exposer ne sont pas particuliers à la *Valkeria cuscuta*, ils se passent exactement de la même manière dans la *Bowerbankia imbricata* et dans la *Lagenella repens*.

J'ai observé à plusieurs reprises dans ces deux espèces la larve se développant dans la gaine tentaculaire, remuée par ses muscles, portée jusqu'à l'entrée de la zoécie, et c'est assurément par cette voie que l'embryon est évacué.

Chez les *Bugula avicularia* et *flabellata*, dans la *Bicellaria ciliata*, j'ai vu des œufs encore pourvus de leur vésicule et de leur tache germinative dans des loges dont tous les Spermatozoïdes avaient déjà disparu. Il est donc certain pour moi que dans ces espèces le concours de Zoospermes étrangers est nécessaire à l'œuf. Reste à déterminer le moment de la fécondation.

Bien souvent j'ai été témoin de l'évacuation des Zoospermes qui dans ces espèces se fait, comme dans les Vésiculaires, à travers la gaine tentaculaire; bien souvent j'ai vu les éléments mâles nager autour des loges et des ovicelles; ils peuvent donc très-bien, à travers l'eau ambiante aller d'une loge à l'autre.

Une autre considération me porte à croire qu'il en est de même chez la généralité des Bryozoaires, c'est l'abondance des Zoospermes.

Il s'en produit habituellement dans une loge un si grand nombre que celle-ci en est obscurcie. Une telle quantité serait-elle nécessaire pour féconder des œufs contenus dans la même zoécie et qui en sont environnés de toutes parts, et n'est-il pas plus probable que, s'il se fait une si grande production de Zoospermes, c'est qu'il s'en fait une

grande perte et qu'un grand nombre, entraînés par les courants, n'arriveront pas à destination ?

Enfin, puisqu'il existe des Bryozoaires à loges unisexuées, il faut bien que les Zoospermes passent des loges mâles aux loges femelles ; par où se fait le transport ? Sans aucun doute à travers l'eau ambiante.

Cherchons maintenant s'il n'est pas possible de préciser le moment où se fait la fécondation ; mais, pour cela, il nous faut aborder une nouvelle question qui a fait l'objet de beaucoup de controverses, celle des ovicelles.

§ 4. *Question des ovicelles.*

Les ovicelles sont des cellules globuleuses qui surmontent les loges avec la cavité desquelles elles sont en rapport de diverses manières et dans lesquelles on rencontre chez beaucoup de Cheilostomes des larves en voie de développement. Nitsche a fort soigneusement décrit leur mode de formation dans la *Bicellaria ciliata* ; mais leur forme et leurs rapports avec la loge ne sont pas partout les mêmes.

Toujours est-il que Huxley affirme que les œufs naissent dans les zoécies et ne passent dans les ovicelles que lorsqu'ils sont mûrs, pour y suivre leur développement embryonnaire comme dans une sorte de marsupium. Hincks prétend au contraire que les œufs naissent et se développent dans l'ovicelle.

Je n'ai jamais rien vu qui puisse justifier cette dernière manière de voir, et tous les faits sont, au contraire, en faveur de la théorie de Huxley.

Nous avons vu à plusieurs reprises quel était le lieu précis du développement des œufs, nous savons que c'est la zoécie, et dans la zoécie le funicule. Nous avons vu l'œuf grandir, se détacher du tissu producteur et se rapprocher de l'ouverture de la loge ; l'ovicelle est encore vide : à côté on trouve des ovicelles dans lesquels des œufs, tout semblables à ces derniers, sont déjà au second stade de la segmentation. On peut conclure de là, avec grandes chances de ne pas se tromper, que l'œuf passe de la zoécie dans l'ovicelle, et que c'est à ce moment qu'il est fécondé.

Je n'ai jamais assisté au passage dans les bugules ou la *Bicellaria*, mais j'ai été témoin au moins des premières phases de ce phénomène dans la *Lepralia Martyi*.

Dans cette espèce l'ovicelle surmonte la loge, les cavités de l'un et de l'autre sont en communication par un large canal, et la lèvre operculaire, se trouvant sur la ligne de soudure de l'ovicelle avec la loge, sert à fermer l'une et l'autre à la fois.

Je vis le 11 août, à huit heures du matin, un œuf qui avait déjà perdu sa tache germinative et avait abandonné l'ovaire pour gagner le sommet de la loge; peu de temps après son bord supérieur avait dépassé un peu la ligne de charnière de la lèvre operculaire; à cinq

FIG. 3. — *Lepralia Martyi*. Oœuf commençant à s'approcher de l'entrée de l'ovicelle.

FIG. 4. — Même loge, dessinée à la chambre claire quelques heures après et dans laquelle l'œuf est déjà fortement engagé dans le passage de l'ovicelle.

heures du soir il avait presque atteint la ligne courbe supérieure de cette même lèvre; l'œuf était donc fortement engagé dans le canal de communication. Je n'ai pu suivre plus avant le phénomène, les conditions auxquelles j'étais obligé de soumettre mon sujet pour permettre l'observation à tout moment ayant fini par le tuer; mais il n'avait qu'à se poursuivre pour amener en quelques heures l'œuf entier dans l'ovicelle.

Fussé-je même privé de cette observation directe, les faits suivants me semblent suffisants pour établir le fait de la migration de l'œuf. Si à la fin de juillet on examine un rameau bien développé de *Bugula avicularia* ou *flabellata*, on reconnaît : au sommet, des ovicelles en voie

¹ Dans la *Bicellaria* et les *Bugules* l'œuf est accompagné d'un bourrelet particulier et souvent coloré de l'endoeyste de l'ovicelle, qui semble le séparer de l'entrée; ce bourrelet, qui se développe comme une sorte de caduque, a pu faire croire à Hincks que l'œuf se produisait derrière lui dans l'ovicelle.

de formation, puis des ovicelles contenant des larves¹, puis une zone d'ovicelles vides, puis une nouvelle région où les larves s'y trouvent ; si l'on compare l'état des loges à celui des ovicelles, on s'aperçoit que les loges surmontées par des ovicelles vides contiennent elles-mêmes des œufs presque mûrs, tandis que dans les autres les œufs, s'il y en a, sont encore à l'état d'ébauche.

Il ressort de là nettement que dans les espèces où plusieurs œufs se forment successivement dans les loges, ils se succèdent dans les ovicelles, et que, lorsqu'une larve vient d'éclore, l'ovicelle reste vide jusqu'à ce qu'un nouvel œuf vienne remplacer l'ancien.

De l'ensemble des observations et des arguments que je viens de présenter je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1^o Règle générale, les œufs ne peuvent être fécondés que par des Spermatozoïdes étrangers à la loge qui les produit ;

2^o Dans certaines espèces la fécondation par un Zoosperme étranger a lieu dans la loge même que l'œuf occupe. Ailleurs elle a lieu soit dans l'ovicelle, soit au moment du passage dans l'ovicelle.

§ 5. Développement de l'œuf.

Nous avons parlé déjà de l'origine des éléments reproducteurs et de la fécondation. Je devrais maintenant traiter la question du développement de la larve. Un observateur français¹ s'occupe aussi de cette question sur laquelle il a fait paraître plusieurs notes. Il est nécessaire d'attendre la publication complète du travail ; car les données qui ont été publiées dans des notes succinctes, ne sont pas suffisantes pour qu'on puisse se livrer sur leur compte à un examen critique. Je passerai donc cette question sous silence et j'aborde immédiatement l'étude de la fixation de la larve et de son développement en colonie.

§ 6. Métamorphose de la larve.

Depuis plusieurs années on sait que les larves ciliées des Bryozoaires qui possèdent pendant leur vie errante une organisation assez élevée la perdent complètement lorsqu'elles se fixent avant de donner naissance à une nouvelle colonie.

¹ M. Barrois.

J'ai pu réunir quelques observations assez complètes qui ne laissent aucun doute à ce sujet.

Les larves du *Sarcochiton polyomm* sont extrêmement abondantes à la fin de mai; on peut se faire une idée de leur forme en les comparant à un champignon dont le pied serait très-court et presque aussi large que le chapeau.

Si l'on examine la larve par la face qui correspond au-dessus du chapeau, on voit que le disque est bordé d'une simple rangée de grandes cellules cubiques toutes hérissées de cils vibratiles. Au centre on distingue une masse grise granuleuse volumineuse qui ne laisse entre sa surface et la bordure de cellules qu'un étroit espace occupé par un protoplasme clair, mais rempli de cellules rameuses de formes diverses.

Cette masse grise centrale montre à peu près la forme d'un cœur de cartes à jouer. Au-dessus de l'échancrure de ce cœur et dans l'espace qui la sépare de la bordure de cellules ciliées, se trouve un corps ovoïde grisâtre formé de cellules olivaires disposées transversalement de part et d'autre, d'une dépression ou fente longitudinale qui paraît être l'orifice buccal, et est armé de longs cils vibratiles constamment en mouvement.

Ce corps cellulaire est très-mobile; il peut, en repoussant devant lui la portion de la bordure de cellules ciliaires qui l'avoisine, produire à la surface de l'embryon une sorte de rostre, et l'on voit très-fréquemment cette saillie s'accuser nettement.

Grâce à ses longs cils vibratiles, la larve s'agite vivement dans l'eau, en tournoyant de ce mouvement particulier à un si grand nombre de Bryozoaires.

Au bout de douze, quinze, vingt-quatre heures de vie active, habituellement la larve commence à se fixer.

Ses mouvements deviennent plus lents; les cils disparaissent peu à peu et leur mode de destruction est aussi facile qu'intéressant à suivre sous le microscope. A l'extrémité des cils qui se ralentissent, on voit d'abord perler une gouttelette réfringente, qui augmente de plus en plus de volume en absorbant la substance du cil jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à la surface de la cellule. Le cil se résout donc de l'extrémité à la base en une gouttelette de protoplasme. C'est là le premier indice de décrépitude chez la larve, qui reste au fond de la cuvette et ne tarde pas à s'y coller. Les cellules de la bordure ciliaire se désagrègent alors, perdent leur noyau, puis leur contour, et finis-

sent par passer à l'état de granules un peu plus volumineux que les autres et disséminés dans le protoplasme sous-jacent. Les cellules olivaires du corps ovoïde subissent le même sort; la masse centrale grise cesse d'être distincte du reste de l'animal, dans lequel on ne reconnaît plus qu'une masse homogène de protoplasme granuleux.

Cette masse ne reste pas sphérique; elle s'étale sur le fond qui la supporte et y prend une forme irrégulière.

Etant parvenu à faire fixer un certain nombre de larves sur des lamelles de verre mince que j'avais déposées au fond de mes cuvettes, j'ai pu suivre sur un même individu successivement toutes les phases du développement pendant une semaine.

Le 18 mai, un embryon cilié, semblable à celui que je viens de décrire, se fixa sur une de mes lamelles vers cinq heures du soir.

Le 19, à sept heures du matin, il s'était transformé en une masse déprimée et à contour irrégulier de sarcode granuleux, au sein duquel on distinguait nettement une sorte de biscuit de protoplasme transparent et homogène, ébauche de l'embryon.

À six heures du soir, l'embryon avait grandi et une fente longitudinale, qui se voyait déjà le matin, s'était accusée, formant une sorte de vide limité par le protoplasme.

Le 20, à six heures du soir, cet anneau s'était divisé en un certain nombre de lobes ébauches des bras.

Le 21, à huit heures du matin, les lobes avaient grandi et formaient une véritable couronne. Au-dessous se voyait l'ébauche d'une cavité digestive, et au-dessus une sorte de cloche, premier indice de la gaine tentaculaire. De plus, une fine ligne transversale avait séparé de la zoécie primitive un segment supérieur destiné à devenir une nouvelle loge.

Le 22, à huit heures du matin, on distinguait dans le Polypide l'œsophage, l'intestin, et même les muscles grands rétracteurs.

Dans la nouvelle zoécie détachée la veille apparaissait l'ébauche d'un Polypide.

Le 23 mai, à neuf heures et demie du matin, le premier Polypide est plus avancé; le bord antérieur de la zoécie qu'il occupe, qui était droit au moment de la production de la nouvelle loge, s'est arrondi et percé d'une ouverture.

Dans le second Polypide, la couronne aux dépens de laquelle se formeront les bras est devenue distincte; enfin, sur les côtés, entre

l'ancienne et la nouvelle zoécie, apparaissent deux loges latérales qui se séparent par des cloisons de la zoécie primitive.

Le 24, à une heure de l'après-midi, le premier Polypide s'est parachévé; dans le second apparaissent les lobes rudiments des bras; enfin, sur les côtés, dans les loges latérales, deux noyaux clairs annoncent la formation de Polypides.

Le même jour, à trois heures de l'après-midi, j'assiste au premier épanouissement du Polypide, qui, après plusieurs tentatives, finit par forcer l'entrée de la loge et ouvrir dans l'eau sa couronne de dix-huit tentacules ciliés, recueillant de la nourriture pendant plus d'une heure.

Le 29, ce même Polypide commençait à se flétrir, les trois autres continuaient à se développer.

L'*Alcyonidium hispidum* de Smitt (*Flustrella hispida* de Redfern) suit un développement tout à fait analogue, mais la larve est douée d'une organisation plus complète et tout à fait comparable au Cyphonantes.

Entre deux valves transparentes, qui rappellent pour la forme celles d'un cypris, se trouve un tissu délicat et transparent dont la texture est loin d'être la même sur tous les points¹. Vers la partie postérieure se trouvent en effet des traînées fortement granuleuses, tandis qu'en avant une petite masse de tissu celluleux foncé, dont le profil ressemble vaguement à une tête d'oiseau², s'agit fréquemment, mue qu'elle est par plusieurs fibres musculaires³ très-distinctes, qui s'attachent en arrière. Du côté du dos de l'animal, c'est-à-dire vers la jonction des valves, se voit une petite saillie⁴ portant des soies roides et qui ressemble à celle des larves de Pédicellines; enfin, du côté opposé, sur la face ventrale, les tissus bordent les valves en dedans comme le manteau d'un acéphale, et leur bord libre, constitué par de grandes cellules, est couvert de cils vibratiles. On remarque une houppe de cils plus actifs au niveau du corps en tête d'oiseau.

Cette larve, si compliquée avec ses cellules vibratiles, son corps mobile, ses muscles, se comporte absolument comme celle du *Sar-cochitum polyomm*. Toute la matière vivante se réduit dans l'espace de quelques heures en une masse ovoïde de protoplasme amorphe

¹ Pl. XIII, fig. 3.

² Pl. XIII, fig. 3 p.

³ Pl. XIII, fig. 3 m.

⁴ Pl. XIII, fig. 3 cs.

qui s'amasse dans l'intérieur des valves à cheval sur la charnière, et c'est dans ce protoplasme, constituant une zoécie primitive, qu'on voit apparaître la tache claire qui est le premier indice de l'embryon¹, et que, plus tard, on voit se développer les bras et s'achever l'organisation du Polypide, absolument comme dans le *Sarcoclitum polyomm* que j'ai pris pour type, parce que ses larves sont extrêmement abondantes, moins délicates que celles de la *Flustrella hispida*, et supportent mieux l'observation continue.

J'ai observé encore avec détail le développement de la *Bugula flabellata*, mais Nitsche l'a si bien décrit que je ne puis que renvoyer à sa description, dont j'ai pu de tout point vérifier l'exactitude².

On croit généralement que la première loge produite par la larve des Vésiculaires est une portion de la tige, dans laquelle aucun Polypide ne se développe, mais sur laquelle bourgeonnent des zoécies. Il n'en est rien. J'ai suivi avec soin les métamorphoses de la larve de la *Bowerbankia imbricata*, et voici ce qui est résulté de mon examen :

La larve de la *Bowerbankia* a quelque peu la forme d'un melon, comme l'a justement fait remarquer M. Barrois ; elle est revêtue d'une enveloppe ciliaire générale, et sa couleur est d'un rouge brique pâle.

Lorsqu'elle se fixe, elle prend une forme arrondie irrégulière et se revêt d'une membrane. On voit alors s'accuser à l'intérieur une masse rouge, dont la couleur devient de plus en plus foncée et la structure plus granuleuse. Cette masse diminue peu à peu de volume et pourrait être au premier abord prise pour un corps brun. L'espace, qui grandit de plus en plus entre elle et la membrane externe de la larve, se remplit d'un protoplasme légèrement granuleux. Bientôt on y distingue un point plus clair ; c'est là que le Polypide commence à s'ébaucher dans la zoécie primitive : le corps rouge, formé de matière nutritive, ne disparaît que petit à petit, comme dans la première loge des Bugules.

A l'exemple de Repiachoff³, je ne puis me défendre de comparer la désorganisation momentanée de la larve à celle du Polypide dans les loges ordinaires. C'est un fait bien remarquable et bien caracté-

¹ Pl. XIII, fig. 4.

² NITSCHÉ, *Zeitschrift*, Band XX.

³ REPIACHOFF, *Zeitschrift*, 26.

ristique des Bryozoaires que cette sorte de rénovation de l'organisme obtenue par la destruction et la résorption des parties anciennes, et il n'est pas étonnant de trouver dans le développement de la larve un exemple de ce qui se voit plus tard constamment chez l'adulte. Je suis disposé à comparer au Polypide le corps en tête d'oiseau de la *Flustrella hispida*. C'est avec la bordure de cellules ciliées le seul corps organisé qui soit dans la larve, car toute la masse centrale est composée de protoplasme plus ou moins granuleux. De plus, on ne peut pas voir ses mouvements de protrusion et ses rétractions brusques sans y reconnaître les allures d'un Polypide; enfin, les deux faisceaux de muscles qui causent ces mouvements ne sont-ils pas analogues aux muscles grands rétracteurs?

C'est dans ce corps qu'est creusée la fente armée de longs cils qu'on appelle *la bouche*. Mais, dans cette espèce, elle n'est pas suivie d'un tube digestif, comme dans le Cyphonautes, et n'aboutit qu'à une dépression en cul-de-sac.

Je pense qu'on doit lui assimiler le corps cellulaire et protrusible, également creusé d'une fente buccale du *Sarcochitum polyomm*, aussi bien que la rosette de cellules que Nitsche décrit dans le voisinage des flagellums et de la bouche dans la larve de la *Bugula flabellata*¹. Il est probable qu'une étude plus complète des différentes larves des Bryozoaires amènerait à trouver d'autres analogies et d'autres exemples des mêmes faits.

CHAPITRE IV.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Les observations nouvelles que nous avons présentées dans le cours de ce travail, les conclusions particulières que nous en avons tirées nous permettront-elles d'aborder les problèmes qui se posent successivement à tous les observateurs depuis cinquante ans sans qu'on en ait donné encore une solution satisfaisante?

Le Polypide est-il un individu, ou un organe, ou un ensemble d'organes?

La zoécie est-elle un individu? Celui-ci consiste-t-il, au contraire, dans l'ensemble des zoécies, dans la colonie elle-même?

¹ NITSCHKE, *Zeitschrift*, Band. XX, fig. 4.

A qui, de la zoécie ou du zoïde, appartiennent les fonctions reproductrices ?

Quelle est la place des Bryozoaires dans la classification ?

Si j'essaye de coordonner et de discuter les idées qui ont été émises sur ces différentes questions et de les mettre en harmonie avec les observations que j'ai exposées dans le cours de ce mémoire, si je tente enfin de tirer de cet ensemble quelques conclusions générales, je ne dois pas oublier que je sors ici du domaine des faits.

C'est simplement l'opinion que je me suis faite au cours de ces études dont je vais donner l'exposé motivé.

Je ne reprendrai pas l'histoire des différentes vues qui ont été proposées depuis Peyssonel sur la nature des Bryozoaires. Ce travail a été fort bien fait par Nitsche et il est inutile d'y revenir¹. Je résumerai simplement les principales opinions qui ont cours aujourd'hui.

Une première théorie est due à Grant, a été adoptée par M. Milne-Edwards et Ehrenberg, et est encore soutenue quelquefois.

La zoécie et le Polypide ne formeraient qu'un même individu, élément de la colonie. Le Polypide ne serait qu'un organe de respiration et de digestion, la zoécie serait son enveloppe, son manteau.

Suivant Allmann, au contraire, la zoécie est un véritable individu, produisant par bourgeonnement intérieur le Polypide, l'ovaire et le testicule, qu'il considère comme trois formes nouvelles d'individus, la première très-élevée, les deux dernières très-simplifiées.

Nitsche adopte la théorie d'Allmann avec des modifications.

La zoécie est pour lui un individu, mais un individu sexué, car il ne consent pas à faire de l'ovaire et du testicule deux êtres distincts; ces deux organes font à ses yeux partie intégrante de la zoécie. La zoécie, à qui appartient la reproduction sexuée, est également, d'après ce système, chargée de la reproduction asexuée : par bourgeonnement extérieur, elle produit de nouvelles loges ; par bourgeonnement intérieur, elle produit le Polypide, qui est, lui aussi, un individu, mais asexué, et chargé simplement des rapports avec le monde extérieur.

Tels sont sommairement les éléments de la discussion.

La théorie ancienne de Grant est certainement très-simple et très-séduisante au premier abord ; mais, de l'avis de tous, elle n'est plus en harmonie avec les observations qui ont été faites depuis.

Conçoit-on en effet qu'un animal, une Ascidie, par exemple, puisque

¹ NITSCHKE, *Ueber die Morphologie der Bryozoen* (*Zeitschrift*, Band XXI, p. 471).

c'est à côté des tuniciers que les auteurs de cette époque s'accordaient généralement à ranger les Bryozoaires, conçoit-on qu'une Ascidie perde périodiquement son tube digestif, sa branchie, ses muscles, son système nerveux et se réduise momentanément à son manteau pour reproduire peu après toutes ces parties essentielles à la vie? C'est cependant là ce qui se passerait constamment chez le Bryzoaire chaque fois que le Polypide vient à se résorber pour faire place à un nouveau bourgeon.

D'autre part, un appareil qui comprend : tube digestif, branchie, muscles, système nerveux, est assurément plus qu'un organe, c'est un individu. Il n'est pas possible de voir le Polypide sortir de sa loge timidement, y rentrer brusquement au moindre choc, sentir, manger, respirer, se mouvoir, sans comprendre qu'il y a là plus qu'un système et bien un animal complet.

Enfin, quand on étudie les Vésiculaires, on est bien forcé de s'habituer à séparer la zoécie du Polypide, puisque dans ce groupe de Bryozoaires, il existe un stolon composé de véritables loges, possédant tous les caractères et la constitution des loges normales, mais dépourvues constamment de Polypide.

Il y a mieux. Dans les Pédicellines non-seulement il existe un stolon comme dans les Vésiculaires, mais il se trouve des loges qui sont animées de mouvements fort énergiques, bien qu'elles ne renferment aucune trace de Polypide ; les tiges des Pédicellines, entre le moment où elles viennent de laisser tomber leur tête jusqu'à celui où elles en reprennent une nouvelle, sont en effet aussi contractiles qu'avant ou après cette période.

Le Polypide et la zoécie sont donc deux choses tout à fait distinctes. Si l'on ne connaît pas de Polypide sans zoécie, on voit tous les jours des zoécies sans Polypide.

La théorie d'Allmann modifiée par Nitsche en ce qu'elle a de trop excessif est plus en harmonie avec les observations récentes. Si la zoécie est un individu, il est naturel qu'elle puisse subsister par elle-même et qu'on puisse la trouver dans les Vésiculaires aussi bien que dans les Pédicellines, indépendamment du Polypide ; il est convenable aussi, si on la compare, comme l'a fait Leuckart, à un kyste produisant des cysticerques, qu'elle bourgeonne des individus d'une autre forme sur sa surface interne ; enfin, il n'est nullement étonnant que ces individus, n'ayant qu'une existence éphémère se succèdent dans une même loge.

Cette théorie, qui, comme on le voit, rend bien compte de l'existence de zoécies sans Polypide et du renouvellement du Polypide, n'est cependant pas satisfaisante à beaucoup d'égards et notamment au point de vue de la reproduction et des homologues à établir entre les Entoproctes et les Ectoproctes.

Il peut paraître en effet singulier que la zoécie cumule toutes les fonctions reproductrices, reproduction sexuée et asexuée, reproduction des loges, reproduction des Polypides, reproduction des larves, tandis que le Polypide, possédant une organisation si complète, n'a d'autre rôle que de digérer.

Puisque nous reconnaissons réellement dans le Bryzoaire deux formes d'individus, ce fait de la localisation de toutes les fonctions reproductrices dans une seule d'entre elles est sans analogue ailleurs.

D'autre part, il est bien reconnu que, chez les Pédicellines, que l'on considère la tête comme une zoécie complète ou comme un Polypide, dans tous les cas, la reproduction sexuée appartient à ce dernier. On se trouve donc obligé, ou de se mettre en désaccord avec la théorie d'Allmann-Nitsche ou de reconnaître entre les Entoproctes et les autres Bryozoaires des différences si profondes et d'un ordre si élevé, qu'elles obligeraient presque à placer les premiers complètement en dehors du groupe.

Or, les Entoproctes me paraissent si bien liés aux autres Bryozoaires, qu'il y a plutôt lieu de se demander, ce me semble, si on ne doit pas rapporter généralement la reproduction sexuée au Polypide plutôt qu'à la zoécie.

Je sais bien que quand on songe à l'œuf pariétal des *Bicellaria* se développant sur un rameau de l'endosarque au contact des parois de la loge, le rapprochement peut paraître forcé au premier abord; mais, d'autre part, l'œuf des Vésiculaires naissant directement contre le cæcum stomacal et même un peu au-dessus de son extrémité, l'œuf funiculaire des *Bicellaires*, des *Bugules* et de l'*Euratea* se développant immédiatement au-dessous de ce même cæcum sont bien dans la dépendance immédiate du Polypide. Et le testicule, ne se forme-t-il pas toujours au sein du funicule, portion, il est vrai, de l'endosarque, mais portion modifiée, appropriée aux fonctions qu'elle remplit près du Polypide et véritable annexe de celui-ci, dont elle forme comme un troisième muscle rétracteur?

On m'objectera que l'éloignement entre le Polypide et les organes

reproducteurs dans plusieurs espèces, telles que les Flustres ou les Membranipores, rend mon opinion insoutenable. Mais sont-ce les seuls organes dans ce cas? Quels rapports, par exemple, ont avec le Polypide les muscles pariétaux?

Ils ne sont nulle part en contact avec lui, la plupart en sont plus éloignés que ne sont les organes reproducteurs, et cependant ils se développent en même temps que le Polypide, disparaissent avec lui et, tant qu'ils existent, restent sous sa dépendance et obéissent à sa volonté. A quel titre les distinguerait-on des autres muscles qui tous sont et ont toujours été regardés comme appartenant au Polypide?

N'est-ce pas là un cas tout à fait semblable à celui des œufs?

D'ailleurs les éléments, les organes reproducteurs ne sont-ils pas liés directement dans leur développement au développement du Polypide?

Dès que s'organise le jeune bourgeon, on voit apparaître derrière lui les cellules mères des Zoospermes et des œufs; les Zoospermes ne vivent pas au-delà de sa vie, ils disparaissent avec lui; les œufs, il est vrai, durent plus longtemps, mais est-ce le seul exemple dans la nature d'œufs survivant à la mère?

Enfin, dernier argument: a-t-on vu jamais des œufs ou des Zoospermes dans des zoécies privées de Polypide, s'en développe-t-il dans les articles de tige des Vésiculaires, s'en forme-t-il dans les zoécies avant la naissance d'un bourgeon ou après la destruction du Polypide?

Pour résumer :

Il y a de nombreuses espèces d'Ectoproctes chez lesquelles les éléments générateurs se développent dans le voisinage immédiat du corps du Polypide et dans un organe qui en dépend.

Les œufs et les Zoospermes sont toujours dans la dépendance du Polypide, en ce sens qu'ils accompagnent toujours son développement et ne se forment jamais sans lui.

Dans les cas où les éléments générateurs se forment sur les parois de la loge et à quelque distance du Polypide, ils appartiennent à ce dernier au même titre que les muscles pariétaux.

Pour toutes ces raisons, je ne puis m'empêcher d'attribuer au Polypide les fonctions reproductrices par voie sexuée.

Les conséquences de cette manière de voir sont les suivantes :

Les Entoproctes, au lieu de constituer un type aberrant, ne sont

qu'un type perfectionné et d'ailleurs bien caractérisé, mais rentrant dans la loi générale.

Tout Bryozoaire comprend deux sortes d'individus, la zoécie et le zoïde.

La zoécie est chargée de la reproduction asexuée; par bourgeonnement, elle produit le zoïde.

Le zoïde est chargé de la reproduction par voie sexuée; il produit la larve.

Or, la première zoécie, souche de la colonie nouvelle, n'est pas, comme on l'a dit, *engendrée* par la larve. C'est la larve elle-même qui se métamorphose comme la chenille se métamorphose en chrysalide, c'est-à-dire en conservant son individualité. On peut donc dire que le zoïde produit par voie sexuée et sans intermédiaire la zoécie.

Cette succession de phénomènes constitue une alternance de formes bien caractérisée, avec cette seule particularité que l'individu de seconde génération reste constamment attaché à celui sur lequel il a bourgeonné.

Les rapports qui existent entre la zoécie et le zoïde me paraissent pouvoir être comparés très-exactement à ceux qui règnent entre l'anatife et son pied. Dans cet animal, le pied peut produire par bourgeonnement plusieurs animaux parfaits, et les organes génitaux, tout en appartenant réellement à l'animal parfait, paraissent souvent se former dans le pied.

Dans la plupart des espèces, la zoécie bourgeonne successivement plusieurs Polypides stériles, qui n'ont d'autre objet que de prendre de la nourriture et d'alimenter la colonie jusqu'à ce qu'il s'en produise un sexué; après quoi, la zoécie meurt.

Au contraire, chez les Pédicellines, dans la zoécie qui constitue la tête, il ne se produit jamais qu'un Polypide. A quoi cela tient-il? A ce que le Polypide des Pédicellines est toujours sexué. Après la reproduction, la zoécie meurt avec le zoïde, suivant la loi générale, et tombe.

Nous allons encore trouver dans cette théorie l'explication naturelle des différences qui existent entre les larves des Entoproctes et celles des Ectoproctes.

J'ai décrit plus haut, dans les larves de l'*Alcyonidium hispidum* et du *Sarcophyton*, un corps que je regarde comme l'homologue d'un Polypide. Pour moi, ces larves, hautement organisées, peuvent être considérées comme le composé d'une zoécie et d'un zoïde, tous deux modifiés en vue de la vie errante que doit mener la larve.

Quand celle-ci est sur le point de se fixer, le zoïde qu'elle contenait se résout comme ferait celui d'une loge ordinaire, et, en se résolvant, entraîne, dans la zoécie qu'il habite, des modifications correspondantes, telles que la chute des cils et de l'épithélium ciliaire.

De même, dans la larve des Pédicellines, on distingue, et même plus nettement que partout ailleurs, la zoécie et le zoïde. La zoécie, en forme de coupe, ressemble à une tête ordinaire de Pédicelline; le zoïde remue dans sa demeure et, sauf ses deux grands lobes ciliés, se rapproche beaucoup de celui des têtes normales. Pourquoi, dans ces larves, n'y a-t-il pas désorganisation totale comme dans celles des autres Bryozoaires?

Parce que dans les Pédicellines, le zoïde, comme nous venons de le voir, ne se résout pas, ne se renouvelle pas, et que la loge suit sa destinée. Elle continue à vivre et bourgeonne directement un commencement de stolon.

Les larves des Pédicellines sont donc parfaitement comparables, à mon avis, à celles des autres Bryozoaires, et l'on peut suivre dans les différents groupes le perfectionnement des formes :

Dans les larves de plusieurs *Lepralia* que j'ai examinées, je n'ai pu reconnaître l'analogue de ce corps celluleux que j'assimile au Polypide dans le *Sarcochitum* et dans la *Flustrella*.

Dans le *Sarcochitum*, il semble réellement jouir d'une certaine individualité, car on le voit se contracter, exécuter des mouvements indépendants de ceux de la larve. De plus, il est pourvu d'une ouverture qu'on s'accorde à nommer *buccale*, et cette ouverture est garnie d'un faisceau tout spécial de grands cils.

Dans la *Flustrella hispida*, ce corps non-seulement est contractile, pourvu d'une bouche et de cils spéciaux, mais il est mu par de véritables muscles, et il ressemble certainement plus à un Polypide que le corps rond des Aviculaires, qu'on s'accorde pourtant généralement à considérer comme l'homologue de ce dernier.

Enfin dans les Pédicellines, la coexistence dans la larve d'une zoécie et d'un zoïde n'est plus contestable.

On voit par là que les formes larvaires les plus simples sont constituées uniquement par une zoécie, dans laquelle l'ébauche d'un Polypide est peu ou point reconnaissable, ce qui confirme encore une fois ce que j'avais tout à l'heure, à savoir que la zoécie est le produit direct de la génération sexuée. C'est dans la larve que la zoécie atteint son organisation la plus élevée, parce qu'elle mène une vie

errante; son endocyste n'est pas seulement un épithélium cylindrique et bien organisé, c'est, au moins par places, un épithélium ciliaire ¹; le Polypide, au contraire, est à l'état rudimentaire et d'autant plus rudimentaire que la larve est plus active. Les larves de *Sarcochitum* sont moins agiles que celles des Bugules; celles de la *Flustrella* sont paresseuses et se traînent au fond des cuvettes; enfin, celles des Pédicellines ne remuent que par boutades.

Que penser maintenant de la théorie de Hæckel, qui veut envisager l'individu comme représenté non pas par la zoécie, mais par l'ensemble des zoécies par la colonie?

Sans doute, toute la colonie naît d'une même larve; sans doute, dans plusieurs Bryozoaires d'eau douce, les loges ne sont pas distinctes, ce qui force à donner à l'ensemble des êtres issus d'une même larve un certain degré d'unité. Mais, d'autre part, quand on considère que dans les Loxosomes les zoécies, à mesure qu'elles bourgeonnent sur la zoécie primitive, s'isolent, se détachent et mènent une existence séparée, il pourra sembler difficile d'envisager comme ne formant qu'un même être les zoécies dispersées qui sont issues d'un même parent.

De plus, quand on prend en considération les formes variées que peut affecter la zoécie, comme Leuckart l'a si justement démontré, zoécie, aviculaire, vibracule, épine, article de tige, fibrille radiculaire, on ne peut se défendre de regarder, comme une entité particulière, un être qui affecte des formes si variées.

La zoécie reste donc pour nous l'une des deux formes d'individus dont l'union constitue le Bryozoaire.

Abordons maintenant le second des deux problèmes que j'ai posés en commençant cette discussion.

Quelle est la place des Bryozoaires dans la classification?

A cette question, je ne puis donner actuellement aucune réponse positive. Les matériaux, les éléments que j'ai pu réunir jusqu'ici sont encore insuffisants. Il faudrait non-seulement avoir une connaissance plus approfondie que celle que j'ai pu acquérir des formes larvaires et du développement, mais encore posséder des termes de compa-

¹ La destruction de ses cellules ciliées n'a pas lieu de nous étonner, quand nous voyons dans les zoécies des colonies l'épithélium cylindrique des extrémités végétatives se résoudre en protoplasme amorphe. Cette transformation de l'endocyste caractérise partout dans la larve comme dans l'état adulte de la zoécie.

raison précis dans les groupes auxquels on peut être tenté de les rapporter.

Je répète donc que je ne puis fixer la position des Bryozoaires¹ mais je me sépare complètement des auteurs qui veulent avec Reichert les rapprocher des Hydraires, sous prétexte que leurs éléments histologiques sont peu définis.

Je trouve, au contraire, que les caractères des différents tissus sont aussi nettement accusés que chez les animaux les plus élevés.

L'endoeyste des extrémités végétatives dans tous les groupes et celui de toute la colonie dans les Entoproctes présente la structure cellulaire la plus nette.

L'endosarque a pour élément type la cellule fusiforme, qui peut se modifier et devenir rameuse.

Dans le Polypide, on distingue une grande variété d'éléments, cellules ciliées des tentacules, cellules ciliées du pharynx, cellules losangiques du pharynx des lagenella, cellules ciliées de l'estomac, cellules ciliées du rectum, enfin cellules hépatiques, car je ne puis considérer autrement que comme des éléments hépatiques les cellules à granules bruns qui fondent pendant la digestion, mêlent leur contenu aux aliments, et sont généralement répandues chez les Bryozoaires. Un tel tissu, assurément, ne se rencontre que chez des êtres possédant une organisation déjà avancée.

Et les muscles auxquels Reichert n'accorde que le nom de *cordons contractiles* (contractile Strange), sont-ils si simples, parce que leurs fibres sont isolées? Il suffit d'examiner, dans l'*Euratea chelata*, les muscles grands rétracteurs, pour se convaincre au premier coup d'œil, et même sans le secours des réactifs, qu'ils présentent la striation la mieux accusée.

Ce sont de véritables fibres striées, et le fait de leur contraction brusque est bien en rapport avec cette donnée.

Si de l'examen histologique on passe à celui de l'organisation en général, on n'est pas moins frappé de la supériorité de ces êtres.

Reichert¹ a beau distinguer dans le *Zoobotryon pellucidus* le ganglion nerveux et le figurer, il ne veut pas le désigner sous ce nom, mais il en fait une particule excrémentitielle qui viendrait toujours s'accoler à la base des tentacules au sortir de l'anus.

Il est cependant impossible de méconnaître son existence dans les

¹ REICHERT, *Abhandlungen*, 1870, pl. I, fig. 3, de.

Entoproctes, après les recherches de Nitsche et de Salensky¹ ; dans les Bryozoaires d'eau douce, il a été très-généralement décrit ; dans les ectoproctes marins, il est plus difficile à voir ; cependant, Nitsche l'a vu dans les Flustres, et j'ai pu constater que dans l'*Eucratea* il était fort bien développé.

Je ne puis donc m'associer aux vues des disciples de Reichert, et pour moi un type, qui a pour représentant le plus élevé la Pédicelline et le Loxosome, est assurément un type très-supérieur aux Cœlentérés.

CHAPITRE V.

ESPÈCES RECUEILLIES A ROSCOFF PENDANT LES ÉTÉS DE 1876 ET 1877.

Ce n'est point une classification que j'ai l'intention de proposer ici, c'est une simple liste des espèces que j'ai trouvées pendant deux étés dans la seule localité de Roscoff, c'est-à-dire dans une aire qui peut avoir trois lieues carrées.

On ne s'étonnera donc pas si je les énonce dans un ordre qui n'est sans doute pas le meilleur, et si je donne à quelques espèces des noms qui pourront paraître surannés.

Pour dresser un catalogue méthodique et systématique, il faudrait avoir entre les mains, non pas les formes d'une seule localité, mais celles des régions les plus variées, il faudrait soumettre à une critique sévère les déterminations des auteurs dans lesquelles il règne parfois, j'ai pu le constater spécialement pour les Vésiculaires, une grande confusion ; il faudrait enfin examiner et comparer un grand nombre d'échantillons afin de connaître les modifications que peut subir un même type.

C'est surtout lorsqu'on étudie la division des Cyclostomes qu'on se rend compte de la nécessité où l'on se trouve, pour bien comprendre un groupe, d'en faire une étude toute spéciale.

Rien de plus variable, en effet, dans cette famille que les formes que peut affecter la même colonie à deux époques différentes. On a fait avec la même espèce des genres différents. La station particulièrement me paraît avoir sur le développement de ces êtres une in-

¹ NITSCHÉ, *Beiträge (Zeitschrift)*, t. XX). — SALENSKY, *Sur les Bryozoaires entoproctes* (*Ann. sc. nat.*, 6^e série, t. V, p. 11). — NITSCHÉ, *Beiträge (Zeitschr.)*, t. XXI).

fluence notable; tel *Tubulipore* vivant sur les algues filamenteuses n'est peut être pas différent de tel autre qui se trouve plus spécialement sur les larges frondes des laminaires, ou sur les expansions minces des ulves, et auquel cette station fait prendre une physionomie particulière.

Toutes ces modifications et variations peuvent faire l'objet d'une étude intéressante, mais minutieuse et suivie, que je ne puis songer à aborder en ce moment.

Je me bornerai donc, je le répète, à donner le catalogue des espèces de Roscoff, et à relater les conditions dans lesquelles je les ai rencontrées. C'est un document qu'il ne sera peut-être pas sans intérêt de comparer avec ceux que Van Beneden et M. Fischer nous ont déjà fournis sur la faune bryozoologique des côtes d'Ostende et de la côte ouest de France.

Il y a deux moyens de recueillir les Bryozoaires, comme d'ailleurs la plupart des animaux marins, moyens qui s'adressent ordinairement à des espèces différentes et sans l'un ou l'autre desquels la recherche serait forcément incomplète.

Le premier consiste à explorer la grève à pied en cherchant à tous les niveaux, sur les pierres et sous les pierres, sur les algues et parmi les zostères.

Le second, à ramener des fonds que les eaux n'abandonnent jamais tous les corps qui les tapissent, et à examiner avec soin les pierres, les coquilles, les algues, les pieds de gorgones et les débris de toute nature que les engins ramènent au hasard.

Le premier mode est certainement le plus varié, celui qui fournit le plus grand nombre d'espèces; celui aussi qui donne sur leur station, sur les conditions dans lesquelles elles vivent, les renseignements les plus précis.

Je n'ai rien d'ailleurs à en dire de bien particulier. Pour peu qu'on fouille la grève attentivement, armé d'un couteau, d'un marteau et d'un ciseau pour enlever les espèces encroûtantes, d'une pince fine pour détacher sans les écraser les touffes délicates des *Bugules* ou autres espèces rameuses, on se fera promptement à Roscoff une collection assez étendue. Cependant il y a nombre d'espèces qui se tiennent dans des parages nettement circonscrits, sans que rien semble en apparence motiver ce choix. On n'acquiert qu'à la longue la connaissance de leur retraite, connaissance qui est d'un grand prix pour l'observateur qui poursuit des recherches suivies. Bien souvent

il m'est arrivé, lorsque le besoin se faisait sentir d'échantillons frais, d'aller les chercher à coup sûr et à point nommé. Il y a mieux, grâce à la connaissance que j'ai acquise des lieux, grâce aux notes qui ont été prises tant sur les cartes que sur les registres, je puis durant tout l'hiver et j'ai pu dès l'année dernière me faire adresser par le gardien du laboratoire telle ou telle espèce qui m'arrive à la Sorbonne parfaitement vivante dans les envois que le laboratoire de zoologie expérimentale reçoit régulièrement de son annexe maritime.

L'exploration des fonds demande au contraire un outillage spécial, et c'est dans cette recherche qu'on apprécie les services que peuvent rendre aux chercheurs l'organisation, le matériel et le personnel d'un laboratoire.

Soit que je fisse draguer spécialement pour cet objet, ayant à ma disposition, comme tous les travailleurs admis à Roscoff, les embarcations du laboratoire, soit que je me contentasse d'examiner les résidus des draguages faits pour la récolte des mollusques, des échinodermes ou autres animaux de fond, j'ai eu, je puis le dire, pendant ces deux étés, plutôt excès de matériaux, et le plus souvent l'étude de l'organisation des types les plus intéressants ne me laissait pas le loisir d'examiner tout ce qui m'était apporté.

Il est donc très-probable que j'ai laissé passer un certain nombre d'espèces, surtout parmi les *Lepralia*, qui sont si difficiles à distinguer les unes des autres au premier abord.

Malgré ces lacunes, je suis à même, dès aujourd'hui, de présenter une liste de soixante-quatorze espèces recueillies uniquement à Roscoff. C'est un chiffre certainement fort élevé, et le plus élevé qu'on ait présenté jusqu'ici pour une seule localité.

La drague m'a rendu de grands services, mais l'instrument qui m'a procuré les meilleurs résultats pour la recherche en eau profonde est assurément l'engin des corailleurs.

M. de Lacaze-Duthiers, qui avait été mieux que personne à même d'apprécier en Afrique les services qu'il pouvait rendre au naturaliste, l'avait à plusieurs reprises employé avec succès dans ses recherches à la mer et importé à Roscoff dès la création du laboratoire. Deux bras de bois sont liés en croix ; aux quatre extrémités sont attachés des paquets de vieux filets, ou mieux des filets de corde peu tordue. Un cinquième paquet plus gros que les autres, et que les marins appellent la *queue du diable*, est fixé au centre du système en même

temps qu'un plomb d'un poids suffisant pour maintenir le tout au fond de l'eau sans toutefois mouiller l'embarcation.

On attache une corde solide à l'engin, et on le jette par-dessus bord ; on abat les voiles et on se laisse dériver lentement au courant, traînant la machine au fond de l'eau pendant une heure, une heure et demie, jusqu'à ce qu'on ait parcouru un espace de 300 à 400 mètres. Si le courant n'est pas trop fort, et l'on choisit pour faire cette pêche la fin du flot ou du jusant, ou les mortes marées, les filets s'étaient sur le fond, enveloppent les objets qui le couvrent, les accrochent, les arrachent et les retiennent dans leurs mailles ainsi que dans les poches qu'on a eu soin de disposer à cet effet. On obtient par ce moyen, à coup sûr, tout ce que les pêcheurs évitent de ramasser ou ne rapportent que par accident, tous les objets qui croissent sur les fonds rocheux dangereux pour les filets.

Quand on ramène l'engin à bord, il est ordinairement chargé d'Oursins, d'Etoiles de mer, d'Alcyons, de Gorgones, d'Ascidies, et surtout d'Eschares, de Salicornaria, de Cellepores, de coquilles et de pierres souvent chargées de Bryozoaires, tels que Tubulipores, Bugules, Bicellaria, Vésiculaires, Pédicellines.

Comme sur la grève, il y a dans les fonds des parages spécialement favorables à la recherche de telle ou telle espèce.

Les *Eschara cervicornis*, *Cellepora ramulosa* et *Skenei* proviennent presque exclusivement des banes de l'Ouest, les *Eschara foliacea*, *Serialaria semiconvoluta*, *Bicellaria*, *Lagenella nutans*, *Avenella fusca*, surtout d'Astan et du nord de l'île de Bas.

Quelques espèces, ailleurs très-communes, font absolument défaut à Roscoff ; telles sont l'*Alcyonidium gelatinosum*, les *Flustra membranacea*, *Bugula neritina*, *Menipea ternata*.

En revanche, j'y ai rencontré plusieurs formes qui n'avaient été signalées que dans d'autres mers, et quelques autres me paraissent entièrement nouvelles.

La *Serialaria semiconvoluta* n'avait été signalée jusqu'ici, à ma connaissance, que dans la Méditerranée ; j'en ai recueilli plusieurs échantillons venant des plus grandes profondeurs existant à Roscoff, c'est-à-dire de 75 à 80 mètres.

La *Curbasea indivisa* est regardée comme propre à la Nouvelle-Zélande. Il m'est impossible de trouver cependant aucune différence entre les dessins que Busk donne de cette espèce et celle que j'ai rencontrée dans les draguages, et qui ne se rapporte nullement d'ail-

leurs à la *Carbasea papyrea*, la seule connue jusqu'ici sur nos côtes.

La *Membranipora spinosa* (sp. nov.) diffère notablement de toutes les membranipores connues dans nos parages, et spécialement de la *Membranipora pilosa* dont elle se rapproche le plus.

Le *Loxosoma phascolosomatum* découvert par M. Lemirre, ancien préparateur du laboratoire, puis étudié et décrit dans les *Archives de Zoologie expérimentale*, par M. Carl Vogt¹, est encore une espèce propre à Roscoff, jusqu'ici du moins.

La *Lagenella nutans* est une fort intéressante Vésiculaire qu'il ne m'est possible de rapporter à aucune description. Je l'ai longtemps confondue avec la *Laguncula repens* de Van Beneden, jusqu'à ce qu'il m'ait été donné, grâce à l'obligeance de M. Ed. Van Beneden, de posséder quelques échantillons de cette dernière espèce, dont la mienne diffère par les caractères les mieux tranchés.

Enfin la *Lepralia Martyi* est une belle forme de *Lepralia* à parois transparentes dont je ne trouve pas l'analogue dans les auteurs. Je me fais un plaisir de la dédier au garçon de laboratoire, au patron de barque intelligent et dévoué, Charles Marty, qui m'a si constamment et si efficacement secondé dans mes recherches à la grève.

C. Vogt., *Arch. zool. exp.*, t. V.

CATALOGUE DES ESPÈCES

RECUEILLIES A ROSCOFF EN 1876 ET 1877.

CYCLOSTOMES.

Tubulipora patina (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 260). — Très-commun sur l'*Eschara foliacea*.

Tubulipora hispida (Johnst., *id.*, p. 268). — Assez fréquent sur l'*Eschara foliacea* à Astan.

Tubulipora serpens (Johnst., *id.*, p. 275). — Commun sur les fibrilles des Algues dans l'herbier, particulièrement devant l'île Verte.

Tubulipora flabellaris (Johnst., *id.*, p. 274). — Sur les Ulves et sur les *Cystoseira* depuis les hauts niveaux jusqu'à la zone des Sargasses.

Tubulipora différent des espèces de Johnston, n'est peut-être qu'une forme du *Tubulipora hispida*. Je n'ose lui donner un nom nouveau. — Sur les pierres schistenses à Rollea-Saint-Pol.

Alecto dilatans (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 281). — Sur les pierres à Rollea-Saint-Pol.

Alecto granulata (Johnst., *id.*, p. 280). — Sur les vieilles coquilles de pecten, de Lutraires dans les draguages à Astan et dans la baie de Saint-Pol.

Alecto major (Johnst., *id.*, p. 281). — Partout dans les draguages.

Diastopora obelia (Johnst., *id.*, p. 277). — Dans les draguages.

Pustulipora deflexa (Johnst., *id.*). — Sur les pierres et les vieilles coquilles. Rollea-Saint-Pol.

Crisia denticulata (Johnst., *id.*, p. 284). — Abondante à la face inférieure des roches, mais surtout sur les souches du *Cystoseira fibrosa*, qu'elle couvre de touffes épaisses. On la trouve aussi, mais plus rarement, dans les draguages. Son maximum de développement est au-dessous des Laminaires, dans la zone dite *des Sargasses*.

Crisia eburnea (Johnst., p. 283). — Fréquente sur les souches de sargasses dans le chenal.

Crisia aculeata (Johnst., p. 285). — Dans les draguages.

Crisidia cornuta (Johust., p. 287). — Sur les souches des sargasses et sur divers corps sous-marins, gorgones, vieilles coquilles, à toutes les profondeurs. Sa station préférée est la face inférieure des grottes tapissées de *Cynthia rustica*; elle se trouve là extrêmement abondante au niveau des basses mers moyennes.

CHEILOSTOMES.

Scrupocellaria scruposa (Busk, *Mar. Polyz.*, p. 25). — Adhérente aux pierres plates dans les draguages et à très-basse mer. Rollea, Caïnou, Dusen, Per-Roc'h. Je l'ai trouvée en reproduction au mois d'août.

Canda reptans (Busk, *id.*, p. 26). — On en trouve à Roscoff deux formes assez tranchées correspondant à des stations différentes.

L'une d'elles est formée de branches grêles, élancées et qui, sorties de l'eau, s'affaissent l'une sur l'autre. On la rencontre sous les rochers et les grottes à l'abri de la lumière, au niveau des basses mers moyennes.

L'autre pousse soit sur les feuilles du Baudrier de Neptune, soit sur les ramuscules terminaux du *Cystoseira fibrosa*¹, où elle est très-abondante. Les branches sont de forme plus trapue; elles sont disposées comme en éventail et se tiennent assez roides quand on les sort de l'eau.

Aucune différence appréciable dans la structure des loges ne distingue ces deux variétés.

Salicornaria farciminoides (Busk, *id.*, p. 16). — Sur les Gorgones, sur les Eschares par 30 ou 40 mètres de profondeur, surtout dans l'ouest sur les basses de Roc'h-Haro, mais aussi à Astan, dans le nord de l'île de Bas et du côté de la Méloine.

Je suis complètement d'accord avec Busk pour admettre que les *Salicornaria farciminoides* et *sinuosa* de Hassall ne sont qu'une seule et même espèce. Sur plusieurs échantillons et notamment sur un spécimen appartenant à la collection de Roscoff, on voit nettement la forme *farciminoides* se détacher de la forme *sinuosa* constituant simplement une des branches de la touffe. D'autre part, je ne crois pas que l'une soit la forme adulte de l'autre, elles restent toujours distinctes sur des branches différentes. Les branches de la forme *farciminoides* sont plus grêles, plus longues que celles de la forme *sinuosa*, dont les articles sont plus courts et plus gros. J'ai toujours vu les cellules élargies vers le haut et à ouver-

¹ Les Algues ont été déterminées à l'aide du riche et bel herbier formé et laissé au laboratoire en août et septembre 1876 par MM. Sirodot, doyen de la Faculté des sciences de Rennes, et Gallée.

ture subterminale de la forme *sinuosa* conserver leurs caractères jusqu'à l'extrémité des jeunes branches, aussi bien que les cellules losangiques des jeunes branches de la forme *farciminoïdes* gardent leur aspect jusqu'aux articles basilaires.

Eucratea chelata (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 239). — En petits faisceaux sur les feuilles de la *Laminaria saccharina*. Souvent parasite sur les Bugules. Commune aux Greyers sur les Algues filamenteuses vertes qui pendent sous les roches (*Cladophora rupestris*). C'est surtout à Rollea-Saint-Pol qu'elle est abondante. Elle couvre de ses touffes diverses Algues rouges. Zone des filets et des Laminaires.

Hippothoa divaricata (Busk, *Mar. Polyz.*, p. 30). — Sur l'*Ascidia sanguinolenta* à Per-Roc'h. Rare.

Anguinaria spatulata (Busk, *id.*, p. 31). — Fréquente sur les branches basses des Sargasses, sur les feuilles de *Nitophyllum* et sur diverses Algues rouges à Rollea-Saint-Pol, Duslen, draguages. Cette espèce apparaît au niveau des plus basses mers et descend dans la profondeur.

Beania mirabilis (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 364). — Cette jolie espèce se trouve fréquemment dans les produits des draguages, sur les *Cynthia glacialis*, les Eschares, les touffes de *Salicornaria*. J'en ai rencontré à très-basse mer sur les pierres à l'ombre à Duslen et au Caïnou. En reproduction au milieu d'août.

Caberea Hookeri (Busk, *Mar. Polyz.*, p. 39). — Assez rare. Dans les draguages, en grandes touffes sur les vieux fragments d'Eschares.

Caberea Boryi (Busk, *id.*, p. 38). — Fréquente sur les *Eschara foliacea*; bien distincte de la *Caberea Hookeri*, elle a toujours ses branches disposées en éventail.

Bicellaria ciliata (Busk, *id.*, p. 41). — Commune en petites touffes sur beaucoup d'objets provenant des draguages, sur les *Cynthia glacialis*, sur les branches de *Vesicularia spinosa*, sur les carapaces de divers Parthénopiens, sur les Eschares, sur les Gorgones et quelquefois sur la roche vive.

J'en ai trouvé une belle touffe à Per-Roc'h par une basse marée, mais ce fait est exceptionnel. La zone de la *Bicellaria* commence au niveau des plus basses mers et s'étend jusqu'aux plus grandes profondeurs existant dans les parages de Roscoff, c'est-à-dire jusqu'à 75 ou 80 mètres. En reproduction depuis mai jusqu'en octobre.

Bugula plumosa (Busk, *id.*, p. 45). — Assez fréquente dans les draguages à Astan et dans l'Ouest. En reproduction en juillet et août.

Bugula avicularia. — Abondante sous les pierres et les rochers en surplomb sous lesquels elle pend. Au niveau des plus basses marées, zone des *Hymanthalia* et des Laminaires.

Les colonies des Bugules sont annuelles. On n'en trouve pas durant l'hiver ou on n'en rencontre que des lambeaux morts et tombant en morceaux. C'est vers la fin de mars qu'elles reparaissent et au mois de juin elles entrent en reproduction et fournissent jusque vers le milieu d'août, parfois jusqu'aux premiers jours de septembre, des larves en abondance.

Après la reproduction, toutes les colonies meurent et en septembre commencent à tomber en pièces.

Que deviennent les embryons pendant l'hiver? On les a vus et je les ai vus moi-même produire des zoécies dès le moment de leur fixation; mais il est probable que la colonie naissante reste réduite pendant tout l'hiver à un petit nombre de loges et ne reprend son développement qu'au printemps. Il arrive souvent aussi que les anciens troncs dégarnis de branches se remettent à bourgeonner après l'hiver. J'en avais apporté un à Paris au mois d'octobre 1876. Je l'oubliai sur une étagère dans un flacon d'eau de mer. A la fin de janvier, je le trouvai regarni d'une dizaine de loges en pleine activité végétative.

Bugula flabellata (Busk, *id.*, p. 44). — Se trouve quelquefois avec la *Bugula avicularia* dans les grandes marées à Per-Roc'h, à Rollea-Saint-Pol, mais on la retire le plus souvent avec la drague ou l'engin. Comme la *Bugula avicularia*, elle est annuelle et se détruit après la reproduction qui a lieu au mois de juillet et d'août.

Flustra chartacea (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 343). — Très-rare, sur une coquille de Pecten provenant des draguages d'Astan.

Carbasea indivisa (Busk, p. 53, pl. LVIII, fig. 3 et 4). — J'hésite à donner à une espèce de Roscoff le nom d'une forme que Busk signale comme n'ayant été trouvée que dans les mers de la Nouvelle-Zélande.

Cependant il m'est impossible de trouver aucun caractère différentiel entre mes échantillons et les dessins de l'auteur anglais. D'autre part, ces mêmes échantillons ne peuvent être rapportés à aucune des espèces de *Carbasea* qui se trouvent dans nos parages et spécialement à la *Carbasea papyrea*.

Membranipora membranacea (Busk, p. 56). — Sur les feuilles du *Sacchoriza bulbosa*, où elles forment de belles expansions blanches qui atteignent souvent une très-grande taille.

Abondante partout dans la zone des Laminaires, particulièrement devant l'écurie de Duou, où on la prend facilement avec la gaffe.

Le moment de la reproduction est le mois de mai.

Membranipora pilosa (Busk, p. 56). — Abondante partout sur le *Fucus serratus* et particulièrement sur le *Rhodhymenia palmata*, où elle est facile à observer à cause de la transparence des jeunes feuilles de cette Algue.

Membranipora spinosa (sp. nov.). — Cette espèce doit être certainement distinguée de la *Membranipora pilosa*, celle de toutes les *Membranipores* dont elle se rapproche le plus. Elle en diffère par le corps de la loge, qui est plus long, plus grêle et mieux dégagé des loges environnantes. De plus, l'ouverture, au lieu d'être simplement garnie de quatre ou cinq courtes épines latérales et d'une forte médiane inférieure, est protégée par huit longues dents qui, partant des bords, se rencontrent presque au centre et par deux fortes saillies obtuses qui se trouvent de part et d'autre de la lèvre operculaire. Le test est criblé de punctuations semblables à celles de la *Membranipora pilosa*.

Sur le *Rhodhymenia palmata* dans le chenal.

Membranipora lineata (Busk, *Mar. Polyz.*, p. 58). — Fréquente sur les feuilles de la Laminiaire saccharine dans l'herbier près l'île Verte.

Membranipora Flemingii (Busk, *id.*). — Commune dans les draguages à Astan sur l'*Eschara foliacea*.

Lepralia Brongniarti (Busk, *id.*).

Lepralia reticulata (Busk, *id.*).

Lepralia verrucosa (Busk, *id.*). — Commune sur les roches, zone des filets.

Lepralia violacea (Busk, *id.*). — Assez commune sur les pierres à très-basse mer. Rollea-Saint-Pol, Dusen.

Lepralia coccinea (Busk, *id.*). — Très-commune sur les pierres, sur l'*Ascidia sanguinolenta* et sur les souches des Laminaires, zone des filets et des Laminaires.

Lepralia linearis (Busk, *id.*). — Commune sur les roches, depuis la zone des filets jusques dans les eaux profondes.

Lepralia ciliata (Busk, *id.*). — Commune sur diverses Algues, notamment les Chondrus.

Lepralia variolosa (Busk, *id.*).

Lepralia nitida (Busk, *id.*). — Très-commune sur les pierres et sur l'*Ascidia sanguinolenta* depuis la zone des filets jusques dans les eaux profondes.

Lepralia Peachii (Busk, *id.*). — Commune sur les pierres à basse mer.

Lepralia innominata (Busk, *id.*).

Lepralia figularis (Busk, *id.*).

Lepralia pertusa (Busk, *id.*).

Lepralia Pallasiann (Busk, *id.*). — A Ker-Laudi sur une touffe d'Algue fentrée (*Callothrix pannorum*).

Lepralia granifera (Busk, *id.*). — Sur les Moules aux Bisayers.

Lepralia hyalina (Busk, *id.*). — Sur diverses Algues rouges de la zone des Sargasses et sur les Chondrus.

Lepralia Martyi (sp. nov.). — Je ne puis rapporter cette espèce à aucune description. Les loges sont grandes, ovales vers le haut, atténuées vers le bas, limitées par une bordure aréolée, transparentes avec deux granulations latérales vers le milieu de la hauteur. L'ouverture est semi-lunaire à bord inférieur droit. L'ovicelle est gros, globuleux et ponctué.

Je dédie cette espèce à Charles Marty, garçon du laboratoire de Roscoff et patron des embarcations, dont le concours intelligent m'a été précieux dans mes recherches à la grève et dans mes draguages.

Lepralia areolata? (Busk, *Mar. Polyz.*).

Cellepora pumicosa (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 295). — Extrêmement commun sur les rochers, où il forme de belles croûtes d'un rouge de chair. Mes plus beaux spécimens viennent de Rollea-Saint-Pol et de Duon; leur surface, qui est régulièrement convexe dans les petits échantillons, est alors ondulée et comme formée de plusieurs mamelons.

Au niveau des *Himanthalia* et plus bas.

On rencontre dans les eaux profondes une forme qui en diffère peu, mais qui, au lieu de s'étendre sur les surfaces en expansions larges, forme des nodules entourant des ramuscules d'Algues, de Sargasse, d'Hydriaires et de Gorgone.

Cellepora vitrina (Busk, *Mar. Polyz.*, p. 87). — Sur le *Cladophora rupestris* à la pointe de Bilvidic (île de Bas). Commun.

Cellepora ramulosa (Busk, *id.*, p. 87). — Le faubert ramène cette espèce abondamment de sur les basses de Roc'h-Haro dans l'Ouest.

Cellepora Skenei (Busk, *id.*, p. 88). — Même station que le *Cellepora ramulosa*.

Eschara foliacea (Busk, *id.*, p. 89). — Très-commune dans tous les draguages à Astan aussi bien que dans l'Ouest et sur tous les fonds rocheux.

J'en ai observé deux variétés, l'une rouge, qui est la variété ordinaire et la plus commune, l'autre blanche, qu'il ne faut pas confondre avec les parties anciennes et mortes de la précédente. Les extrémités vivantes en sont de couleur très-pâle aussi bien que les panaches des Polypides épanouis.

L'*Eschara foliacea* sert de support à de nombreuses espèces de Bryozoaires, notamment au *Tubulipora patina*, au *Membranipora Flemingii*, à l'*Avenella fusca* et à diverses *Lepralia*.

Eschara cervicornis (Busk, *id.*, p. 92). — Commune sur les basses de Roc'h-Haro à 30 ou 40 mètres de profondeur parmi les *Cellepora Skenei* et *ramulosa*.

Retepora cellulosa (Busk, *id.*, p. 93). — On drague rarement à Roc'h-Haro sans en trouver au milieu des Eschares.

CTÉNOSTOMES.

Sarcoclitum polyomm (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 365). — Se trouve au niveau des basses mers moyennes sur diverses Algues, notamment le *Rhodhymenia palmata* et le *Fucus serratus*. On le rencontre aussi sur les roches et sur les coquilles. Il ne descend qu'exceptionnellement jusqu'à la zone des Laminaires. Il se présente sous deux aspects fort différents. Dans sa jeunesse sous forme d'une croûte mince, transparente, à reflets faiblement irisés s'étalant sur la surface des Algues. Mais à mesure que la colonie vieillit, son épaisseur devient plus grande. Il forme alors une masse charnue qui encroûte les fucus au point de les déformer complètement et même de projeter quelques lobes en dehors de leur surface. L'aspect est alors terne, gris et spongieux. Au mois de mai et juin la surface de la colonie est parsemée de points blancs, quelquefois rosés. Ce sont les œufs qui, lorsqu'ils sont passés à l'état de larves, s'échappent en nombre immense et vivent assez bien dans les cuvettes. L'époque de la reproduction ne se prolonge guère au-delà du mois de juillet.

Cette espèce est très-commune partout. C'est sur les fucus de la rivière de Pensez qu'elle atteint son plus grand développement.

Cycloum papillosum (Johnst., *id.*, p. 364). — Facile à confondre avec le *Sarcoclitum polyomm*, dont il se distingue pourtant à l'œil nu par son aspect velouté. Sur le *Fucus serratus* et quelques autres Algues. A Per-Roc'h et aux Greyers, zone des Hymanthalia.

Flustrella hispida (Redfern, Johnston). Syn. *Aleyonidium hispidum* (Smitt, *Bryoz. Mar. Bor. et Artic.*). — Très-commune sur le *Fucus serratus* et sur les souches de *Cystoseira*. La reproduction a lieu en juin et juillet. La larve est bivalve et hautement organisée. Au niveau des basses mers moyennes.

Aleyonidium hirsutum (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 360). — A

Astan dans les draguages, dans l'ouest et dans le nord de l'île de Bas, par 40 à 50 mètres de fond. Dressé, digitiforme ou faiblement lobé.

Arenella fusca (Smitt, *Bryoz. Mar. Bor. et Artic.*). — Cette belle espèce ne me paraît pouvoir se rapporter qu'à la *Vesicularia* (*Arenella*) *fusca* de Smitt; elle diffère de l'espèce décrite par Dalyell (*Rare and Remarkable Animals of Scotland*) par l'absence de poils sur la surface de la loge. Elle est extrêmement abondante sur les *Salicornaria* et surtout sur les *Eschara foliacea* qui proviennent des draguages; elle forme souvent sur la surface de leurs expansions une sorte de tapis.

Lagenella nutans (nov. spec.). — Cette intéressante espèce n'est pas rare dans les draguages à Astan ou au nord de l'île de Bas. On la trouve sur les branches de la *Vesicularia spinosa* et surtout sur les feuilles des *Nitophyllum* qui croissent dans les profondeurs (*Nitophyllum hillie*).

Elle se compose d'un stolon rampant dépourvu de cordon central et présentant de distance en distance des nœuds remplis par un paquet de fibres transversales comme dans les *Valkeria*.

Sur chaque nœud se trouve un groupe de zoécies. Les zoécies sont portées sur un pédoncule ordinairement assez court, mais qui dans une variété atteint presque la longueur de la zoécie. Ce pédoncule a sa cavité en continuité avec celle du stolon et le diaphragme se trouve à son extrémité au point de jonction avec la zoécie.

La zoécie est de forme prismatique à quatre faces, ses muscles sont disposés comme dans les *Valkeria*. Cependant deux groupes des muscles pariétaux détournés de leurs usages ordinaires s'insèrent d'une part sur les parois de la zoécie et de l'autre sur le pédoncule, en sorte que par leurs contractions ils impriment à la loge des mouvements de nutation très-remarquables, surtout dans les variétés à long pédoncule.

Cette espèce ne pourrait être confondue qu'avec la *Laguncula repens* de Van Beneden (*Lagenella repens* de Farre), mais, comme j'ai pu le constater par l'examen de spécimens reçus de M. Ed. Van Beneden, elle en diffère en ce que la loge de cette dernière espèce n'est point articulée sur son pédoncule et n'en est pas séparée par un diaphragme et en ce que l'appareil operculaire de la Laguncule est bilabié, tandis que celui de la *Lagenella nutans* est construit comme celui des *Valkeria*.

Valkeria cuscuta (Johnst., *Brit. Zooph.*, 1847, p. 374). — Cette jolie espèce se trouve en extrême abondance sur les mêmes *Cladophora rupestris* habités par les Cellépores et les Pédicellines à la pointe de Bilvidie.

Je ne l'ai encore rencontrée que là sous la forme rampante, et à Pempoull sur les Algues qui couvrent les rochers à peu de distance de la

chapelle Sainte-Anne. Je l'ai trouvée sous la forme dressée ou libre sur un pied de *Cystoseira fibrosa*, par une très-basse mer, à Rollea-Saint-Pol. Là elle se présentait en belles touffes dont les filaments flottant librement dans l'eau atteignaient jusqu'à 6 et 8 centimètres de longueur. Il n'est cependant pas possible de distinguer spécifiquement cette variété de la première.

La *Valkeria cuscuta* est en reproduction depuis mai jusqu'en septembre, mais surtout pendant les mois de juin et juillet.

Bowerbankia imbricata (Johnst., *id.*, 1847, p. 377). — Sous ce nom on doit certainement réunir la *Bowerbankia imbricata* de Johnston et la *Bowerbankia densa*, qui n'en est que la forme jeune.

Dans la rivière de Pensez cette espèce se trouve en paquets sur le *Fucus serratus* et sur le *Fucodium nodosum*. Au printemps sur les touffes rases de cette dernière espèce d'Algue, on trouve abondamment la forme *densa* de la *Bowerbankia* composée d'une quantité de loges dressées sur la surface de l'Algue et pressées l'une contre l'autre de manière à ne former qu'un tapis. Plus tard se détachent de ce groupe des stolons, puis des rameaux libres qui poussent des branches et, se garnissant de paquets de loges, reproduisent la forme *imbricata*.

Entre ces deux états on voit toutes les transitions. Les Polypides de la forme *densa* ont habituellement dix bras, ceux de la forme *imbricata* plus souvent huit, ce qui n'empêche pas que le fait contraire se présente souvent. On verra là la confirmation de l'opinion de Lovén, qui ne considère le nombre des bras que comme un caractère de médiocre valeur pour la détermination.

J'ai encore trouvé la *Bowerbankia imbricata* à Rollea-Saint-Pol sur une tige de *Cystoseira fibrosa* au milieu de la zone des Laminaires. Ce spécimen conservé dans la collection de Roscoff présente ceci de particulier, que les zoécies, au lieu d'être disposées sur les tiges par paquets bien accusés, sont distribuées tout le long des branches, de manière qu'il est à peine possible de distinguer les paquets qui se suivent. Sauf ce détail il est de tout point semblable aux autres échantillons.

À Per-Roc'h j'ai trouvé la même espèce rampante sur les Bugules, je l'ai même rencontrée sur des *Vesicularia spinosa* provenant d'un draguage à Astan, mais ce fait est rare et la station préférée de la *Bowerbankia imbricata* est le niveau supérieur des basses mers, la zone des *Fucus vesiculosus* et *serratus* et du *Fucodium nodosum*. C'est dans les eaux légèrement saumâtres et vaseuses de la rivière de Pensez que la *Bowerbankia* atteint son plus grand développement.

J'ai observé dans plusieurs loges des Spermatozoïdes au mois de mars (chez des sujets envoyés de Roscoff et conservés vivants à Paris dans nos cuvettes),

mais je n'ai jamais vu d'œufs à cette époque. Le véritable moment de la reproduction est le mois de juillet avec la fin de juin et le commencement d'août. Au mois de juillet, les larves qui occupent toutes les loges donnent aux touffes une belle teinte rouge. Elles s'échappent par milliers et dans les cuvettes vont se fixer sur les bords du côté de la lumière et à fleur d'eau. Là elles se transforment, et les loges qui en résultent et qui s'entremêlent forment un véritable tapis reproduisant la forme *densa*.

Vesicularia spinosa (Johnst., *id.*, 1847, p. 370). — Très-abondante aux environs d'Astan, où elle pousse en belles touffes sur les vieilles coquilles et sur les *Cynthia glacialis*. On la rencontre un peu partout, mais à Astan elle formait l'an dernier de véritables prairies. Le fond s'étant engravé depuis, elle y est devenue plus rare. Cette espèce ne découvre jamais, je ne l'ai pas recueillie à moins de 20 mètres de profondeur. Elle sert de support à plusieurs espèces, notamment les *Bicellaria ciliata*, *Lagenella repens*, *Pedicellina echinata* et *belgica*.

Serialaria lendigera (Johnst., *id.*, 1847, p. 369). — Se trouve à toutes les profondeurs, depuis le niveau de la morte eau sous les murs du laboratoire jusques parmi les objets dragués à 20 et 30 mètres de profondeur. Son grand développement est au niveau des basses mers sur les Algues fibreuses qui se trouvent parmi les *zostères*. Dans l'herbier vaseux de Pempoull elle est extrêmement abondante et forme presque un gazon en certains points.

Serialaria semiconvoluta (Lamk. Heller, *Bryoz. des Adriat. Meeres*, p. 127). — Cette espèce, considérée jusqu'ici comme propre à la Méditerranée et à l'Adriatique, n'avait pas encore été signalée dans la Manche. Sur une pierre rapportée par un pêcheur du nord de l'île de Bas, j'en ai trouvé plusieurs pieds ; j'en ai recueilli depuis au trou d'Astan.

ECTOPROCTA.

Pedicellina echinata (Sars, forma typica). — Les tiges sont hérissées de piquants. Fréquente dans les draguages sur le *Vesicularia spinosa*, sur les tiges d'*Antennularia* et sur d'autres hydraires, sur les Bugules aux très-basses mers. La zone occupée par cette variété commence au niveau des plus basses marées et s'étend jusqu'à 40 ou 60 mètres.

Pedicellina echinata (var. *glabra*). — Cette variété ne diffère de la *Pedicellina echinata typica* que parce que sa tige est habituellement dépourvue de piquants. Je ne puis cependant la regarder comme une espèce distincte. En effet, il m'est souvent arrivé dans un groupe d'individus glabres d'en trouver un pourvu de piquants ; quelquefois même on en

rencontre qui ont des piquants seulement sur une partie de la longueur ou sur l'un des côtés de la tige.

Je considère donc cette forme simplement comme la variété littorale de la *Pedicellina echinata*. On ne le rencontre en effet que dans la zone littorale depuis les *Fucus* jusqu'aux *Hymanthalia*. Sa station préférée est à l'ombre dans les flaques d'eau qui ne se vident pas complètement à basse mer, sur la *Corallina squammata*, et surtout sur les touffes vertes de *Cladophora rupestris* qui pendent sous les rochers en surplomb. Sur les filaments de cette Algue on en trouve abondamment de magnifiques colonies. A l'extrémité de l'île de Bas, à la pointe de Bilvidie au milieu d'une flaque d'eau nettement circonscrite. A quelques pas en deçà et au delà on n'en trouve plus que de rares échantillons.

J'ai trouvé cette espèce en reproduction tout l'été, de mai à septembre, mais surtout en mai et juin.

Pedicellina gracilis (Sars). — Cette espèce me paraît plutôt se rapporter à la description de Sars qu'à la *Pedicellina belgica* de Van Beneden, si toutefois celle-ci est réellement distincte de la première.

Habituellement la tige se compose de deux parties : l'une basilaire, épaisse et pourvue de fibres musculaires, l'autre supérieure, grêle, sans muscles et servant simplement de hampe ou de support à la tête. Quelquefois la hampe se compose de deux ou même de trois articles séparés par un ou deux renflements pourvus de muscles ; la tige est alors très-longue.

Cette espèce, beaucoup plus petite que la *Pedicellina echinata*, est très-fréquente dans la même zone et ordinairement en sa compagnie sur les branches de la *Vesicularia spinosa*. J'ai observé des larves mûres en septembre, mais les organes génitaux sont visibles en tout temps.

Loxosoma phascolosomatum (Carl Vogt, *Arch. zool. exp.*, t. V, p. 305). — Ce Loxosome, trouvé par M. Lemirre, préparateur au laboratoire de zoologie de la Faculté des sciences, sur l'extrémité inférieure du *Phascolosoma elongatum*, a fait l'objet d'une monographie dont M. C. Vogt a réuni les éléments pendant l'été de 1876 au laboratoire de Roscoff et qu'il a publiée depuis dans les *Archives*.

LISTE PAR ORDRE SYSTÉMATIQUE

Tubulipora patina.
 — hispida.
 — serpens.
 — flabellaris.

Discoporella....

Alecto dilatans.

— granulata.
 — major.

Diastopora obelia.

Pustulipora deflexa.

Crisia denticulata.

— eburnea.
 — aculeata.

Crisidia cornuta.

Scrupocellaria scruposa.

Cauda reptans.

Salicornaria farciminoïdes.

Bicellaria ciliata.

Bugula plumosa.

— avicularia.
 — flabellata.

Flustra chartacea.

Carbæa indivisa.

Membranipora membranacea.

— pilosa.
 — spinosa.
 — lineata.
 — Flemingii.

Caberea Boryi.

— Hookeri.

Eschæra foliacea

— cervicornis.

Retepora cellulosa.

Hippothoa divaricata.

Leprælia Brougniarti.

— reticulata.
 — verrucosa.

Leprælia violacea.

— eoccinea.
 — linearis.
 — ciliata.
 — variolosa.
 — nitida.
 — Peachii.
 — innominata.
 — figularis.
 — pertusa.
 — Pallasiana.
 — granifera.
 — hyalina.
 — Martyi.
 — areolata?

Cellepora pumicosa.

— vitrina.
 — ramulosa.
 — Skenei.

Eucrætea chelata.

Anguinaria spatulata.

Beania mirabilis.

Sarcoclitum polyomm.

Cyclomm papillosum.

Flustrella hispida.

Aleyonidium hirsutum.

Avenella fusca.

Lagenella nutans.

Valkeria cuscuta.

Bowerbankia imbricata.

Vesicularia spinosa.

Serialaria lendigera.

Serialaria semiconvoluta.

Pedicellina echinata typica.

— — glabra.
 — gracilis.

Loxosoma phascolosomatum.

DISTRIBUTION EN PROFONDEUR

ESPÈCES DE LA ZONE LITTORALE découvrant aux plus basses marées.	ESPÈCES RÉPANDUES DANS LES DEUX ZONES.	ESPÈCES DE LA ZONE PROFONDE ne découvrant jamais.
Alecto dilatans.	Crisia denticulata.	Tabulipora patina.
Tabulipora serpens.	— eburnea.	— hispida.
— flabellaris.	— aculeata.	Alecto major.
Canda reptans.	Crisidia cornuta.	— granulata.
Eucratea chelata.	Scrupocellaria scruposa.	Salicornaria farciminoïdes.
Anguinaria spatulata.	Hippothoa divaricata.	Caberea Boryi.
Bugula avicularia.	Beania mirabilis.	Bicellaria ciliata.
Membranipora membra- nacea.	Bugula flabellata.	Bugula plumosa.
Membranipora pilosa.	Caberea Hookeri.	Membranipora Flemingii.
— spinosa.	Membranipora lineata.	Carbasea indivisa.
Lepralia verrucosa.	Lepralia nitida.	Flustra chartacea.
— granifera.	Cellepora pumicosa.	Eschara foliacea.
— hyalina.	Serialaria lendigera.	Retepora cellulosa.
— Martyi.		Eschara cervicornis.
Cellepora vitrina.		Cellepora ramulosa.
Flustrella hispida.		Cellepora Skenei.
Sarcochiton polyom.		Aleyonidium hirsutum.
Cyclonum papillosum.		Avenella fusca.
Bowerbankia imbricata.		Lagenella nutans.
Valkeria ensuta.		Vesicularia spinosa.
Pedicellina echinata, var. glabra.		Serialaria semiconvoluta.
Loxosoma phascolosoma- tum.		Pedicellina echinata typica.
		Pedicellina gracilis.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE VI.

- FIG. 1. Reproduction de la figure 3, pl. XIII du mémoire de Fritz Müller.
- FIG. 2. Reproduction de la figure 7, pl. XIII du mémoire de Fritz Müller.
- FIG. 3. Oc. 4, Hartnack; obj. 4, Hartnack. Figure destinée à montrer les relations du funicule avec un très-jeune bourgeon; *b*, bourgeon; *f*, funicule surchargé de granulations dans sa partie moyenne; *cbr*, corps brun relégué sur les parois de l'endocyste; *cp*, cordon principal chargé de granulations surtout dans sa partie inférieure; *a*, diaphragme; *p*, perforation.
- FIG. 4. 2 II./4 II. Région inférieure du corps d'un polypide attaché au fond de la loge par le funicule; *gs*, gésier; *r*, rectum; *e*, estomac; *f*, funicule s'attachant vers l'extrémité du caecum de l'estomac et se prolongeant un peu sur la face ventrale de cet organe.
- FIG. 5. 2 II./9 II. Portion du funicule arraché du fond de la loge et encore adhérent à l'estomac, traité par l'acide chlorhydrique faible, pour montrer les cellules fusiformes qui le constituent.
- FIG. 6. 2 II./5 II. Deux coupes ont été faites en travers de la tige au-dessus et au-dessous d'un nœud, de manière à isoler un diaphragme qui est vu de face. *p*, perforation centrale; *i*, impression laissée par le ganglion; *cp*, débris du cordon principal; *ec*, lambeau de la paroi latérale de la loge rabattu par le poids de la lamelle couvre-objet.
- FIG. 7. Rapport des dimensions du cordon nerveux et de la perforation du diaphragme.
- FIG. 8. 2 II./9 II. Deux cellules fusiformes du cordon central isolées, pour montrer qu'il ne part aucune fibre de leurs extrémités et traitées par l'acide osmique; *gr*, amas de granulations et granulations réfringentes isolées.

PLANCHE VII.

- FIG. 1. 2 II./5 H. Figure destinée à être mise en parallèle avec celle de Fritz Müller pour montrer que les prétendus ganglions ne sont pas, comme l'a figuré cet auteur, des renflements continus des cordons nerveux, mais qu'ils sont divisés en deux moitiés par des diaphragmes percés seulement en leur centre d'une fine perforation. *g*, ganglions; *p*, perforation d'un diaphragme; *cp*, cordon principal et ses ramifications.
- FIG. 2. 4 H./4 II. Portion de plexus prise au milieu d'une tige et montrant qu'en certains points ses branches vont s'attacher largement à l'endocyste.
- FIG. 3. 4 H./4 II. Apparence de ganglion présentée par la juxtaposition des deux amas de matière granuleuse résultant de l'épatement du cordon central sur les deux faces du diaphragme.
- FIG. 4. 4 H./4 II. Perforation d'un diaphragme vue de trois quarts.
- FIG. 5. 2 II./9 H. Tronçon du cordon central de la tige, traité par l'acide chlorhydrique faible pour montrer les cellules fusiformes dont il se compose. *ec*, ectocyste de la loge; *en*, endocyste détaché de l'ectocyste par l'action de l'acide. Le côté externe du cordon plus rapproché de l'endocyste est plus chargé que l'autre de granulations; *tr*, trabécules qui rattachent le cordon central à l'endocyste.
- FIG. 6. 2 II./9 II. Tronçon du cordon central pris dans une région granuleuse pour montrer les modifications que ses cellules peuvent subir. Du côté gauche, on voit

quelques cellules fusiformes encore reconnaissables, mais du côté externe on ne soupçonne leur forme que par la direction des séries de granules réfringents qui les remplissent.

PLANCHE VIII.

Les figures 1, 2, 3 et 4 représentent deux loges de *Bugula flabellata*, dessinées à la chambre claire les 16, 23, 26 janvier et 1^{er} février 1877.

FIG. 1. 2 H./4 H. 16 janvier. Le polypide E est en train de s'épanouir, il est encore de couleur pâle; le polypide F est plus foncé, des granules bruns tournent dans le rectum; *b*, jeune bourgeon; *a*, aviculaire en voie de formation.

FIG. 2. 2 H./4 H. 23 janvier. E est encore vivant, mais il a bruni; F est presque réduit à l'état de corps brun; la loge et le bourgeon *b* n'ont pas été représentés dans cette figure, faute de place.

FIG. 3. 2 H./4 H. 26 janvier. E s'est réduit en une masse ovoïde amorphe jaunâtre; F a diminué de volume.

FIG. 4. 2 H./4 H. 1^{er} février. E et F, sont devenus de véritables corps bruns.

Les figures 5, 6 et 7 représentent une même loge de *Bowerbankia imbricata*, dessinée à la chambre claire les 5, 6 et 10 juillet 1877.

FIG. 5. 2 H./4 H. 5 juillet. Le polypide, qui était vivant la veille, est déjà flétri et la collerette est presque complètement sortie au dehors.

FIG. 6. 2 H./4 H. 6 juillet. La collerette est complètement dévaginée, les restes du polypide se réduisent et s'affaissent.

FIG. 7. 2 H./4 H. 10 juillet. Le corps brun est parachevé et entouré de quelques granules plus clairs. *gr*.

FIG. 8. 2 H./5 H. Représente le cæcum d'un même polypide de *Bicellaria ciliata* à quelques minutes d'intervalle. En A, le canal *c* est très-étroit; en B, peu de temps après il est agrandi. Ces deux figures doivent être comparées aux figures 9 et 10, qui reproduisent les dessins de Hincks; elles montrent nettement que la constriction qui produit le canal *c* n'intéresse pas le contour extérieur des parois stomacales.

FIG. 9 et 10. Extrémité d'un cæcum de *Bicellaria ciliata*, d'après Hincks (*Q. J. micr. sc.*, t. XIII, pl. II, fig. 6 et 7).

FIG. 11. 2 H./9 H. Epithélium de la région inférieure du cæcum de la *Bugula flabellata*. Il est formé de cellules polygonales contenant chacune un ou deux granules bruns.

FIG. 12. 2 H./7 H. Corps bruns tiré d'une loge d'*Eucratea chelata* et environné des granules jaunâtres que Repiachoff regarde comme les restes des tentacules du bourgeon *gr*.

FIG. 13. 2 H./7 H. Corps brun tiré d'une loge de *Bowerbankia imbricata* et montrant au milieu de sa substance plusieurs corps étrangers et un certain nombre des plaques dures qui revêtent le gésier du polypide.

PLANCHE IX.

Les figures 1, 2 et 3 représentent une même loge d'*Eucratea chelata*, dessinée à la chambre claire le 1^{er}, le 2 et le 3 juin 1877.

FIG. 1. 2 H./5 H. 1^{er} juin. Bourgeon avancé d'*Eucratea chelata* dont l'extrémité caecale est en rapport avec un corps brun. *cb*, corps brun; *gr*, granules qui l'environnent; *f*, funicule; *m*, méconium; *cl*, cloison; *cp*, cordon principal de l'endosarque.

FIG. 2. 2 H./5 H. 2 juin. Le corps brun traversant la paroi intestinale est passé dans la cavité du cœcum, quelques granules jaunes *gr* sont restés sur la paroi au point où s'est effectué le passage; plusieurs autres sont déjà dans le rectum.

FIG. 3. 2 H./5 H. 3 juin. Le corps brun est passé dans le rectum, où se trouvent encore le méconium et plusieurs granules. Il est encore entouré de sa membrane. Le polypide s'étant accidentellement flétri, l'évacuation du corps brun n'a pu avoir lieu.

FIG. 4. 2 H./5 H. Polypide qui était le 7 juin absolument dans les mêmes conditions que le précédent; son rectum était, à cette date, distendu par un corps brun; le 8, il était dans l'état que représente la figure 4, son rectum ne contenant plus que quelques granules.

FIG. 5. 2 H./4 H. Bourgeon de *Lepralia granifera* se développant sur un corps brun.

FIG. 6. 2 H./4 H. Le bourgeon enfouit le corps brun de sa substance.

FIG. 7. 2 H./4 H. Le corps brun est maintenant dans la cavité stomacale du polypide; *m*, méconium.

FIG. 8. 2 H./4 H. Le corps brun s'est résolu en granules qui sont évacués peu à peu; un paquet de ces granules occupe le rectum.

Les figures 9 et 10 représentent la même loge de *Valkeria cuscuta*, dessinée à la chambre claire le 2 et le 6 mars 1877, dans des positions un peu différentes, ce qui fait que les corps bruns ne se présentent pas de même.

FIG. 9. 2 H./5 H. Jeune bourgeon; *m*, méconium; *est*, cavité stomacale; *f*, funicule; *gt*, gaine tentaculaire.

FIG. 10. 2 H./5 H. Le polypide est presque adulte; le corps brun est resté ce qu'il était, n'a pas passé dans la cavité stomacale et n'a pas pris part au développement.

FIG. 11. 2 H./9 H. Cellules détachées de l'épithélium stomacal de la *Bowerbankia imbricata*. Elles sont chargées de granules bruns.

FIG. 12. 2 H./9 H. Cellules détachées de l'épithélium stomacal de la *Bugula flabellata*.

PLANCHE X.

FIG. 1. 2 H./7 H. Deux loges de *Bicellaria ciliata* en reproduction; *ov*, *ov*, œufs appendus au cœcum stomacal et dépendant du funicule; *cm*, *cm*, cellules mères des zoospermes développées dans la partie basse du funicule; celles de la loge supérieure sont déjà mûres et laissent passer la queue des zoospermes.

FIG. 2. 2 H./9 H. Loge de *Valkeria cuscuta* en reproduction. Le polypide n'est pas encore adulte, car son rectum contient encore un méconium; *t*, testicule formé par l'accumulation des cellules mères développées dans le sein du funicule; *ov*, ovaire contenant deux œufs et attaché au sommet du funicule au contact du cœcum stomacal.

FIG. 3. 2 H./7 H. Loge de *Bowerbankia imbricata* au moment de la reproduction. Le polypide est adulte. *ov*, ovaire contenant deux œufs et développé dans cette partie du funicule, qui est adhérente au cœcum stomacal; *cm*, cellules mères des zoospermes en petit nombre, encore adhérentes au funicule.

FIG. 4. 2 H./9 H. Jeune loge de *Valkeria cuscuta*, dans laquelle les éléments générateurs se développent en même temps que le polypide et dans le sein du tissu funiculaire. Les œufs ne sont pas encore distincts; *cm*, cellules mères; *mpv*, muscles pariéto-vaginaux; *gt*, gaine tentaculaire; *c*, masse dans laquelle naît la collerette.

FIG. 5. 2 H./7 H. Jeune bourgeon de *Bugula avicularia* sous lequel on distingue dans la dépendance du funicule: *ov*, un ovaire; *oo*, deux œufs déjà formés.

FIG. 6. 2 H./7 H. Deux œufs appendus au funicule dans la *Bugula flabellata*.

FIG. 7. 2 A. 7 H. Granules résultant de la transformation des éléments de l'endosarque et prêts à se détacher pour former des *cellules flottantes*, dans la *Lagenella nulans*.

FIG. 8. 2 H./9 H. Cellules flottantes de la *Bowerbankia imbricata*.

FIG. 9. 2 H./7 H. Mêmes granules dans la *Bugula avicularia*.

FIG. 10. 2 H./9 H. Cellules flottantes de la *Bicellaria ciliata*.

PLANCHE XI.

FIG. 1. 2 H./5 H. Loge de *Lepralia Martyi* avec son ovicelle. La loge renferme un jeune polypide en voie de développement et contenant dans son estomac un corps brun. A côté se trouve un ovaire dans lequel se voient deux œufs : l'un presque mûr, d'un rouge vif; l'autre beaucoup plus petit et encore incolore. Tous deux sont pourvus de la vésicule germinative. Dans l'ovicelle se trouve une larve ciliée prête à s'échapper.

FIG. 2. 2 H./7 H. Représente une loge de *Bicellaria ciliata*, dans laquelle se trouvent simultanément un ovaire funiculaire *ov, f* appendu au cœum du polypide et un ovaire pariétal *ov, p*, accolé à la paroi interne de la loge. Dans le sein du funicule et au-dessous de l'ovaire funiculaire on remarque des cellules mères de zoospermes, *cm*.

FIG. 3. 2 H./7 H. Très-jeune ovaire de *Lepralia Martyi*, accolé à la paroi de la loge dans la région inférieure. De sa surface se détache le funicule *fn* qui se rend au corps brun.

FIG. 4. 2 H./7 H. Jeune loge d'*Eucratea chelata* dans laquelle se développe, exclusivement aux dépens de la substance du funicule *fn*, un jeune polypide *p*; *en*, endocyste cellulaire; *fn, fn*, endosarque traversant la cloison entre les loges; *gt*, gaine tentaculaire en voie de formation.

FIG. 5. 2 H./7 H. Loge de *Valkeria cuscata* déjà pourvue de trois corps bruns, et dans laquelle bourgeonne un nouveau polypide dans le sein du funicule et à distance appréciable de l'endocyste.

FIG. 6. 2 H./7 H. Formation des œufs dans la *Lepralia Martyi*. *ov*, premier ovaire; *ov*, second ovaire ou cellule mère d'œufs. Le premier est creusé d'une cavité dans laquelle se voient deux œufs. Le second est encore rudimentaire.

FIG. 7. 2 H./9 H. Ovaire pariétal de la *Bicellaria ciliata*, vu sous un plus fort grossissement.

FIG. 8. 2 H./7 H. Ovaire funiculaire de la *Bicellaria ciliata*.

FIG. 9. 2 H./9 H. Cordon principal de *Bowerbankia imbricata* montrant les cellules boursoufflées dont l'une est prête à se détacher pour devenir une cellule flottante.

FIG. 10. 2 H./9 H. Zoosperme de *Lepralia Martyi* en train de se débarrasser de sa cellule mère.

FIG. 11. 2 H./7 H. Première ébauche d'un bourgeon de vésiculaire sur la paroi d'une loge ancienne au contact du funicule. On voit un paquet de cellules résultant de la prolifération des éléments du funicule.

FIG. 12. 2 H./7 H. Les cellules se répartissent en deux couches et s'étalent pour former une sorte de couronne de gros éléments disposés autour d'un tissu central plus fin.

FIG. 13. 2 H./7 H. Etat plus avancé du même bourgeon. Au centre se voit la fente qui indique la cavité digestive.

FIG. 14. 2 H./7 H. Zoosperme de *Bowerbankia imbricata* formé d'une grosse tête en massue et d'une longue queue filiforme et flexueuse.

PLANCHE XII.

- FIG. 1. 2 H./9 H. Extrémité végétative d'un stolon de pédicelline montrant les cellules cylindriques de l'endocyste se raccourcissant graduellement à mesure qu'on s'éloigne du pôle de la calotte, et au centre, les cellules détachées et encore arrondies dans cette région, qui constituent le parenchyme.
- FIG. 2. 2 H./9 H. Extrémité végétative d'un stolon de *Bowerbankia imbricata* mise en parallèle avec celle de la pédicelline pour montrer la similitude du développement.
- FIG. 3. 2 H./7 H. Même extrémité sur une plus grande longueur et sous un plus faible grossissement, pour montrer comment le cordon principal se forme aux dépens des cellules de l'endocyste terminal.
- FIG. 4. 2 H./9 H. Extrémité d'une tige de *Pedicellina gracilis*, pour montrer au-dessous de la couche celluleuse de l'endocyste les cellules fusiformes du parenchyme.
- FIG. 5. 2 H./7 H. Extrémité végétative d'un stolon d'*Euratea chelata*, pour montrer que l'endosarque accolé au bord interne de la loge se forme aussi aux dépens des cellules de l'endocyste terminal.
- FIG. 6. 2 H./9 H. Portion moyenne d'un stolon de *Pedicellina echinata*, pour montrer les cellules fusiformes anastomosées dont est constitué son parenchyme.
- FIG. 7. 2 H./9 H. Endocyste de l'extrémité d'une tige de *Pedicellina gracilis*.
- FIG. 8. 2 H./9 H. Structure de l'endosarque de la *Bugula avicularia*.
- FIG. 9. 2 H./7 H. Jeune tige de *Pedicellina echinata* au sommet de laquelle, avant l'apparition du diaphragme, un polypide, encore réduit à six cellules, bourgeonne aux dépens de l'endocyste.
- FIG. 10. 2 H./7 H. Bourgeon plus avancé; les premiers linéaments du diaphragme commencent à se dessiner.
- FIG. 11. 2 H./9 H. Première ébauche d'une zoécie dans la *Vesicularia spinosa*. Ce n'est encore qu'une ampoule soulevant la surface de l'ectocyste et doublée intérieurement d'une couche d'endocyste celluleux, à l'intérieur on remarque une traînée de granules appartenant à l'endosarque.
- FIG. 12. 2 H./7 H. Les granules internes deviennent plus nombreux.
- FIG. 13. 2 H./7 H. Ils se groupent au milieu de l'ampoule.
- FIG. 14. 2 H./7 H. Ils se réunissent en un amas central qui est nettement en continuité avec l'endosarque du stolon.
- FIG. 15. 2 H./7 H. Les cellules se sont multipliées et sont devenues plus fines, le bourgeon ressemble à ce moment à une masse de sarcode homogène. Le diaphragme est apparent.
- FIG. 16. 2 H./7 H. Même stade après traitement par l'alcool, le bourgeon est nettement séparé de l'endocyste et relié au funicule, dont il est comme une dilatation.
- FIG. 17. 2 H./7 H. Apparition de la fente digestive.

PLANCHE XIII.

- FIG. 1. 2 H./7 H. Loge d'*Euratea chelata* montrant nettement un jeune bourgeon qui se développe dans le sein de l'endosarque au-dessus du corps brun.
- FIG. 2. 2 H./5 H. Polypide d'*Euratea* développé sur le funicule indépendamment du corps brun et de l'endocyste.
- FIG. 3. 4 H./2 H. Larve de *Flustrella hispida* représentée de profil; *p*, ébauche du polypide; *mr*, muscles rétracteurs; *c s*, bouton pourvu de soies.

FIG. 4. 4 H./2 H. La larve s'est désorganisée et est représentée de face à cheval sur ses deux valves et réduite à une masse de protoplasma granuleux dans lequel apparaît un bourgeon de polypide.

FIG. 5. 2 H./3 H. Loge de *Valkeria cuscuta* renfermant deux œufs *o* encore attachés aux restes *cb* du polypide qui les a produits. Sur la paroi, au contact du funicule, se développe un bourgeon de polypide. Les œufs présentent leur vésicule germinative. La loge est complètement close et ne renferme plus de spermatozoïdes.

FIG. 6. 2 H./3 H. Loge de *Valkeria cuscuta* observée le 18 juillet. Elle ne contient qu'un œuf arrivé à son développement complet et montrant encore sa vésicule germinative; dans le haut de la tige, se voit un petit polypide qui a développé un nouvel appareil operculaire et ouvert la loge.

FIG. 7. 2 H./3 H. Même loge le 19 juillet. L'œuf qui était hier au-dessous du polypide auxiliaire est maintenant au-dessus. Il a pris place dans sa gaine tentaculaire et perdu sa tache germinative; *m*, méconium. L'œuf est maintenant en communication avec l'intérieur.

FIG. 8. 2 H./3 H. Le polypide auxiliaire est atrophié, mais on reconnaît encore son méconium *m*, et ses muscles rétracteurs subsistent au-dessus de lui, l'œuf fécondé s'est segmenté en huit sphères.

FIG. 9. 2 H./3 H. La larve a poursuivi son développement et est maintenant presque adulte; elle est toujours renfermée dans la gaine tentaculaire et mue par les muscles rétracteurs *mgr* et le funicule, elle monte et descend dans la loge, se portant souvent jusqu'à l'entrée. Au-dessous d'elle, on aperçoit encore le méconium *m* du polypide auxiliaire.

FIG. 10. 2 H./7 H. Larve éclore de *Valkeria cuscuta*. Au centre, une masse grise plus fortement ciliée que le reste au niveau de l'échancrure. Autour, zone de cellules rayonnantes en éventail; plus en dehors, zone de protoplasme granuleux limitée par un épithélium ciliaire général.

Part 1. From the 1st

Imp Bequet *acts*

Karmansuuk

BRYOZOAIRES

L. leitet a. cam. ac. del.

Imp. Becquet Paris

Karmanski lith

BRYOZOAIRES
Rôle du corps
libre - C. L. Cam. ac. del.

Fig. 1. Anatomie d'un
BICQUAIRE
Trique de l'œuf
d'un BICQUAIRE

Lucien Joliet ad. cam. luc. del.

Imp. Ch. Chardon aîné Paris

Mercier sculp.

ERYOZOAIES
Beaucoup de genres Origine de l'Europe
Société Reinwald