

11586

Académie royale de Belgique

Koninklijke Academie van België

BULLETIN

DE LA

CLASSE

DES SCIENCES



MEDEDELINGEN

VAN DE

KLASSE DER

WETENSCHAPPEN

5<sup>e</sup> Série. — Tome XLIV

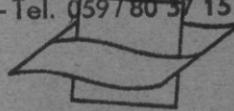
5<sup>de</sup> Reeks. — Boek XLIV

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek  
Institute for Marine Scientific Research

Prinses Elisabethlaan 69

8401 Bredene - Belgium - Tel. 0597803715

1958 — 9



Vlaams Instituut voor de Zee  
Flanders Marine Institute

EXTRAIT — UITTREKSEL

La signification du cystide des Bryozoaires  
et la croissance de la Colonie

PAR

Paul BRIEN

Laboratoire de Zoologie et Biologie animale,  
Université Libre de Bruxelles.

BRUXELLES

PALAIS DES ACADEMIES

RUE DUCALE, 1

BRUSSEL

PALEIS DER ACADEMIËN

HERTOGELIJKESTRAAT, 1

1958

PHYSIOLOGIE ANIMALE

**La signification du cystide des Bryozoaires  
et la croissance de la Colonie,**

par PAUL BRIEN,

Laboratoire de Zoologie et Biologie animale  
Université libre de Bruxelles.

*Résumé.* — Des deux éléments qui constituent une zoécie de Bryozoaire, le Cystide et le Polypide, le Cystide est fondamental. Il est issu de la larve, du stotoblaste. Il assure la reproduction sexuée. Il est blastogénétique et édifie la colonie. Le polypide est engendré par le cystide grâce au bourgeonnement polypidien. Celui-ci a pour conséquence de donner aux cystides les organes nécessaires à son existence, l'anse digestive et le système nerveux dont l'ontogenèse, à partir de l'œuf, l'avait privé, donnant ainsi, un exemple des transformations corrélatives de l'épigénèse, nécessaires et suffisantes pour qu'une mutation soit viable et évolutive.

Sous le nom de Bryozoaires il faut entendre les *Ectoproctes* ou *Polyzoaires*, à l'exclusion des *Endoproctes* ou *Kamptozoaires*, Vers dérosomes tentaculés d'une toute autre lignée, plus directement attachés aux Annélides Polychètes.

On sait que les Bryozoaires ectoproctes comprennent deux groupes se distinguant autant par leur aspect, que par leur biologie et leur embryologie : les *Phylactolèmes* exclusivement d'eau douce ; les *Gymnolèmes* essentiellement mais non exclusivement marins. (Allmann 1856).

Chez les Phylactolèmes, la couronne de tentacules, le lophophore, est formée de deux moitiés symétriques tendant à prendre la disposition générale d'un fer à cheval. La bouche est surmontée d'un épistome, digitation creuse qui confère au Phylactolèmes une trimerie du cœlome : le cœlome épistomiale ou *Prosome* ; la cavité cœlomique annulaire et lophophorale ou *Mésosome*, la cavité générale cœlomique du Cystide ou le *Métasome*.

Chez les Gymnolèmes, la couronne tentaculaire est circulaire. Il n'y a pas d'épistome, le coelome est exclusivement représenté par le *Mésome* annulaire et lophophoral et le *Métasome*. La zoécie y est plus spécialisée, plus différenciée car les Gymnolèmes groupent en effet trois sous-ordres bien caractéristiques que Busk (1852) a dénommés *Cyclostomates*, *Cheilostomates* et *Cténostomates*.

Plus récemment, F. BORG, tout en reconnaissant la valeur de cette classification souligne que ces trois sous-ordres constituent deux groupes bien distincts, d'une part, les *Cyclostomates* qu'il dénomme *Sténolèmes*, d'autre part les Cheilostomates et Cténostomater, phylogénétiquement si rapprochés que MARCUS les range sous une seule dénomination : les *Eurystomes*. M. PRENANT & BOBIN dans leur faune récente « Les Bryozoaires de France », acceptent les mêmes conclusions.

Tous ces animaux sont bourgeonnants et exclusivement coloniaux. *Monobryozon ambulans* est la seule exception connue ; il s'agit d'un *Cténostomate* vivant dans les sables marins et devenu sans doute secondairement solitaire.

En dépit de leurs diversités, les Bryozoaires présentent une remarquable homogénéité en leur structure fondamentale. Les individualités morphologiquement et physiologiquement distinctes qui constituent la colonie appelée souvent *zoarium*, sont les *zoécies* ou *zoïdes*, ou encore *Bryozoïde*. En quelque groupe que ce soit, la zoécie est une sorte de petite urne ou logette, le *cystide*, dans lequel le *polypide* est logé. Celui-ci peut s'y rétracter, ou en émerger pour s'épanouir dans le milieu extérieur. Le cystide est donc une boîte close à paroi didermique ecto-mésodermique et dont la cavité interne à la valeur d'un coelome. L'ectoderme tapissé d'un épithélium pariéto-pleural est revêtu à l'extérieur d'une cuticule plus ou moins épaisse et parfois calcifiée, l'*ectocyste*.

La structure du polypide est celle d'un Ver « dérosome » : le tube digestif est en forme d'anse, l'anus étant ramené au niveau et à proximité de la bouche qui s'ouvre au milieu d'un lophophore portant une couronne de tentacules ciliées. Un ganglion cérébroïde représentant l'organe central du système nerveux est situé entre la bouche et l'anus, contre la paroi buccale, et dans le même plan médio-sagittal. Le polypide est revêtu

d'un épithélium cœlomique splanchnopleural. Le plan médio-sagittal qui passe par le ganglion cérébroïde, l'anus, la bouche et dans lequel se placent les deux branches de l'anse digestive, partage la couronne tentaculaire en deux moitiés symétriques. Il donne à la zoécie tout entière une symétrie bilatérale.

\* \* \*

*Cystide* et *polypide* sont étroitement associés dans la *zoécie* qui constitue ainsi une réelle unité morphologique et physiologique. Du ganglion cérébroïde polypidial, s'irradient des nerfs périphériques innervant la zoécie tout entière tout aussi bien l'anse digestive du polypide que la paroi cystidiale.

Le polypide est attaché au cystide, par une paroi périphérique polypodiale qui est dans le prolongement de la paroi cystidiale elle-même, et de même structure didermique. Elle ne s'en distingue que par sa minceur, sa souplesse et la finesse de la cuticule qui la recouvre. Cette paroi polypidiale s'invagine avec le polypide lorsqu'il se rétracte dans le cystide ; elle entoure alors les tentacules rentrés formant une gaine tentaculaire qui limite l'espace atrial, l'*atrium*. Elle se continue en outre par la paroi vestibulaire qui s'invagine à sa suite, formant le *vestibule* séparé de l'*atrium* sous jacent par un diaphragme. Le vestibule s'ouvre à l'extérieur et son orifice est en même temps celui du cystide : le *péristome*. C'est au niveau du péristome que commence la paroi cystidiale ou le cystide proprement dit.

La distinction est aussi délicate à établir entre le *cœlome cystidial* et le *cœlome polypidial*. Ce dernier est représenté par le *cœlome axial* des tentacules, le *cœlome épistomial* (chez les *Phylactolèmes*) et le *cœlome lophophoral* cavité annulaire où viennent déboucher et confluer les cavités cœlomiques tentaculaires. La paroi mésentérique qui limite la cavité annulaire cœlomique n'est pas complète, si bien que tout le cœlome polypidial s'ouvre dans le cœlome cystidial dont il n'est qu'un prolongement.

L'ajustement du polypide et du cystide se fait enfin par la musculature qui permet à la fois la rétraction du polypide et sa protraction. Les *muscles rétracteurs* quels qu'ils soient, longitudinaux, vestibulaires, diaphragmatiques, appartiennent à la

paroi pariétoleurale du cystide. Ils s'en dégagent pour s'étendre à travers le coelome et venir s'attacher sous la région lophophorale, sur la paroi vestibulaire et diaphragmatique.

\* \* \*

Il est donc difficile d'établir une démarcation nette entre *Polypide* et *Cystide*, intimement associés dans l'individualité zoéciale. Toutefois on doit considérer le Cystide comme l'élément fondamental et primordial de toute zoécie.

La larve cyphonaute, lors de sa fixation et après sa métamorphose, constitue exclusivement un cystide. Elle est même parfois réduite à un cystide libre et qui se fixera secondairement, [*Cyclostomates*, *Phylactolémates*]. Lors de la reproduction asexuée de dissémination et d'hivernation, le bourgeon ou *statoblaste* est exclusivement un cystide.

Le polypide est toujours formé aux dépens de la paroi du cystide, en une région bien déterminée. Il en constitue les organes de la vie végétative. Cystide et polypide sont donc distincts par leur origine même.

Cette distinction se confirme encore par le fait que le cystide peut exister sans polypide. Dans les colonies, il est des zoécies normales, zoécie pourvue de polypide ou *autozoécies*, et des *hétérozoécies*. Celles-ci sont réduites à la structure du cystide clos dépourvu de polypide ; ce sont les *cénozoécies* ou *cénocystides*, les *rhizoïdes*, les *aviculaires*, les *vibraculaires*.

De plus, dans une autozoécie, la vie du polypide, celle du cystide ne coïncident pas. Le polypide à une existence plus courte. Il régresse dans un cystide redevenu un sac clos à paroi ecto-mésodermique et vide qui subsistera dans la colonie plus ou moins longtemps. Il arrive même fréquemment, chez les *Gymnolèmes*, que plusieurs polypides se forment successivement dans un même cystide. Chaque Polypide en régression laisse une petite masse de tissu en nécrose, le *corps brun*, tandis qu'au niveau de la région péristomiale du cystide, un jeune polypide se forme qui prendra la place du polypide en voie de disparition. L'individualité cystidiale perdure alors que plusieurs polypides qu'elle engendre, s'y succèdent. Elle se manifeste parti-

culièrement au moment de la reproduction sexuée. Celle-ci est l'apanage exclusif du cystide puisque les gamètes se différencient à partir des éléments mésodermiques, pariétopleuraux, splanchnopleuraux ou funiculaires du cystide. Il y a hermaphrodisme, protandre. Les gamètes des deux sexes apparaissent successivement, mais indépendamment des polypides qui peuvent se succéder au cours de la spermatogénèse, puis de l'ovogénèse, au point que pour un même Cystide, on a pu reconnaître des *polypides spermifères*, et des *polypides ovifères*. (PROUHO).

L'oviparisme est exceptionnel chez les Bryozoaires, le viviparisme est le plus fréquent. Or c'est le cystide qui assure ce viviparisme soit en formant, par sa paroi, les sacs incubateurs ou oécies, soit en devenant lui-même après la régression du polypide la poche incubatrice ou *ovicelle*.

Ce qui appartient, dans une zoécie, au polypide, ce sont la paroi polypidiale destinée à former la gaine tentaculaire et la paroi du vestibule, l'anse digestive et sa splanchnopleure, le ganglion cérébroïde, en un mot, tout ce qui est édifié par le bourgeon polypodial même, qui dérive de la paroi cystidiale et lui reste attaché. Le polypide est donc toujours une production du Cystide. Il en est un organe.

Les Bryozoaires offrent une grande originalité. On ne la retrouve nulle part ailleurs dans le règne animal. Au cours du développement embryonnaire et de la métamorphose, les éléments endoblastiques et nerveux disparaissent. Si l'oozoïde ou cystide subsiste néanmoins c'est qu'il supplée à l'étrange déficience dont il est atteint, par une néoformation, due à la prolifération de sa paroi ecto-mésodermique, la *blastogénèse polypodiale*.

\* \* \*

L'individualité primordiale du Cystide se manifeste plus nettement encore dans la reproduction asexuée.

Le Cystide seul est blastogénétique. C'est à lui qu'incombent le *bourgeonnement de dissémination* par formation de statoblastes (*Phylactolèmes*) ou d'hibernacules (*Paludicella*) mais

aussi et surtout le *bourgeoisement colonial* ou *bourgeoisement d'accroissement* par lequel se constitue et se développe la colonie. Ce dernier mode de bourgeoisement, général à tous les Bryozoaires, est un bourgeoisement pariétal du Cystide. Il présente deux phases : l'une qui édifie sous la forme d'une hernie de la paroi, un jeune Cystide, l'autre phase qui s'intègre dans le développement de ce dernier par formation du polypide qui y sera logé et qui y sera fonctionnel.

Les processus du bourgeoisement d'accroissement sont essentiellement identiques chez tous les Bryozoaires, mais présentent toutefois des modalités propres aux *Phylactolèmes* d'une part, aux *Gymnolèmes* de l'autre. De plus, dans chacun de ces deux grands groupes, les modalités varient selon les espèces. On trouvera dans les Traités de Zoologie les détails et les précisions concernant cette blastogénèse.

Chez les *Phylactolèmes* (FIG. 1) le territoire blastogénétique appartient à la région antérieure, sous-péristomiale de la paroi ventrale du cystide. Cette région est en croissance continue. Elle ne s'élève toutefois en hernie cystidiale qu'après l'apparition du bourgeon polypidial, l'enveloppant progressivement pendant son organogénèse. Chez les *Phylactolèmes* chaque bourgeon polypidial, et qui peut-être appelé *bourgeon primordial* ou *principal* (B) dès qu'il est au stade de vésicule didermique émet, au niveau de son point d'attache à la paroi, un second bourgeon de dédoublement (C). Ces deux bourgeons B-C se présentent à la façon de jumeaux issus des mêmes éléments embryonnaires mais quelque peu décalés dans le temps. Ce complexe de bourgeons polypodiaux, B-C, sera ainsi logé en un jeune cystide. Tandis que le bourgeon principal B se développe pour en devenir bientôt le polypide fonctionnel, le bourgeon de dédoublement C s'écarte ventralement de lui. Ainsi se reconstitue d'emblée l'aspect typique de la zoécie : un cystide, son polypide fonctionnel et à quelque distance du péristome, sur la face ventrale de la paroi, en la zone de continue croissance, le premier bourgeon primordial ou principal.

Si nous nous reportons au cystide souche, on constate que le jeune cystide ainsi constitué, en zoécie, s'écarte du péristome. Il paraît glisser vers l'arrière parce que la zone ventrale de la paroi qui le précède antérieurement et dont il est issu est en

croissance continue. Mais à la place où le bourgeon principal s'était formé, un nouveau bourgeon apparaît, le bourgeon B'. Il aura la même destinée que B, et lorsque pourvu de son bourgeon de dédoublement il sera logé en son cystide et écarté, à son tour du péristome, là où il était apparu, un troisième bourgeon B'' naîtra ; ainsi de suite. Tout en étant écartées du péristome de la souche, les zoécies filles (Cystides et Polypides) formées successivement, s'allongent et constituent autant de ramifications issues de la paroi ventrale (I, II, III, IV).

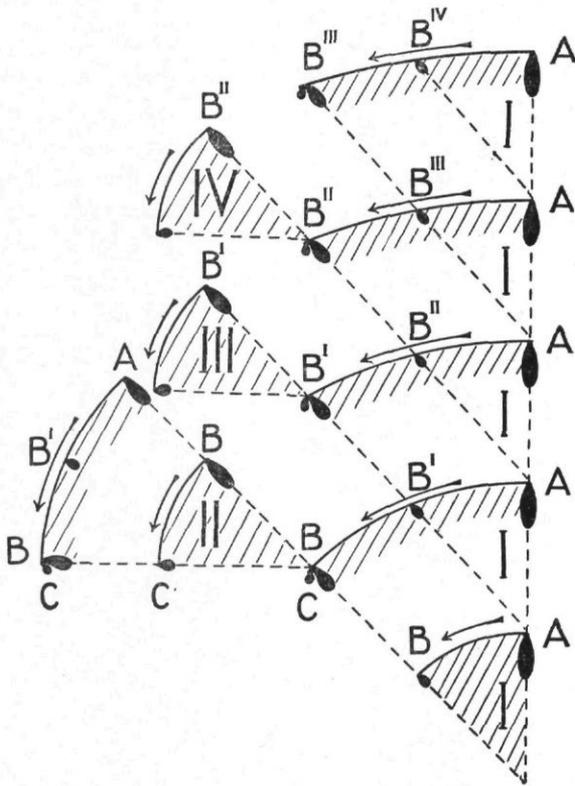


FIG. 1. Schéma destiné à montrer la croissance d'une colonie de Phylactolème, par formation successive aux dépens de la portion antérieure de la paroi ventrale d'un Cystide souche (I) des Cystides II, III, IV etc, chacun pourvu d'un bourgeon polypidial primordial B et de son bourgeon de dédoublement C, d'un bourgeon adventif B' ; A représente le polypide fonctionnel du Cystide souche I. (voir explication dans le texte).

Chacune de ces zoécies présente pour son propre compte, les mêmes processus blastogénétiques. Il se forme à leur emplacement respectif autant de bouquets de zoécies de diverses générations. Elles buissonnent de place en place, le long de la face ventrale d'une branche commune, pareille à un stolon qui n'est que le prolongement tubuleux, en constant allongement, de la paroi blastogénétique ventrale du cystide souche.

Il semble que le cystide initial soit capable de vivre 3 à 4 semaines et d'émettre quatre à cinq zoécies, qui bourgeonneront aussitôt à leur tour. Après quoi le polypide se désintègre dans un cystide clos. Celui-ci survit quelque peu mais ne tarde pas à mourir pour ne laisser que le tube chitineux qui l'enveloppe. La branche commune portant des bouquets de zoécies filles, meurt donc par sa base, reste vivante et prolifère à son sommet. La zone de croissance est toujours la portion antérieure ventrale du dernier Cystide formé et en dernière analyse la continuation de la même région du premier cystide souche. Cette loi de croissance se retrouve dans tous les genres de Phylactolémates mais adaptée aux modalités de structure des divers genres.

\* \* \*

Les mêmes phénomènes d'accroissement colonial se voient chez les *Gymnolèmes*. Dans les formes typiques, le Cystide est tubuleux. Il comprend deux parties l'une postérieure souvent étirée et formant un *pédoncule*, l'autre antérieure plus dilatée contenant le polypide et portant le péristome, la *région polypidiale*. La région blastogénétique est ici apicale et dorsale refoulant légèrement le péristome vers la face ventrale. Lorsqu'ils sont tubuleux ou pédonculés les cystides naissent les uns des autres en série linéaire dressée ou rampante. Toutefois plusieurs bourgeons cystidiaux peuvent apparaître en cette région blastogénétique apico-dorsale : un médian et deux latéraux ; la colonie linéaire se bifurque et se ramifie. (Fig. 6, A).

Le plus souvent les cystides sont raccourcis à la région polypidiale comme s'ils avaient perdu la région pédonculaire. La zone blastogénétique n'en est pas moins apicale et dorsale, mais les zoécies filles se forment l'une contre l'autre, étroitement

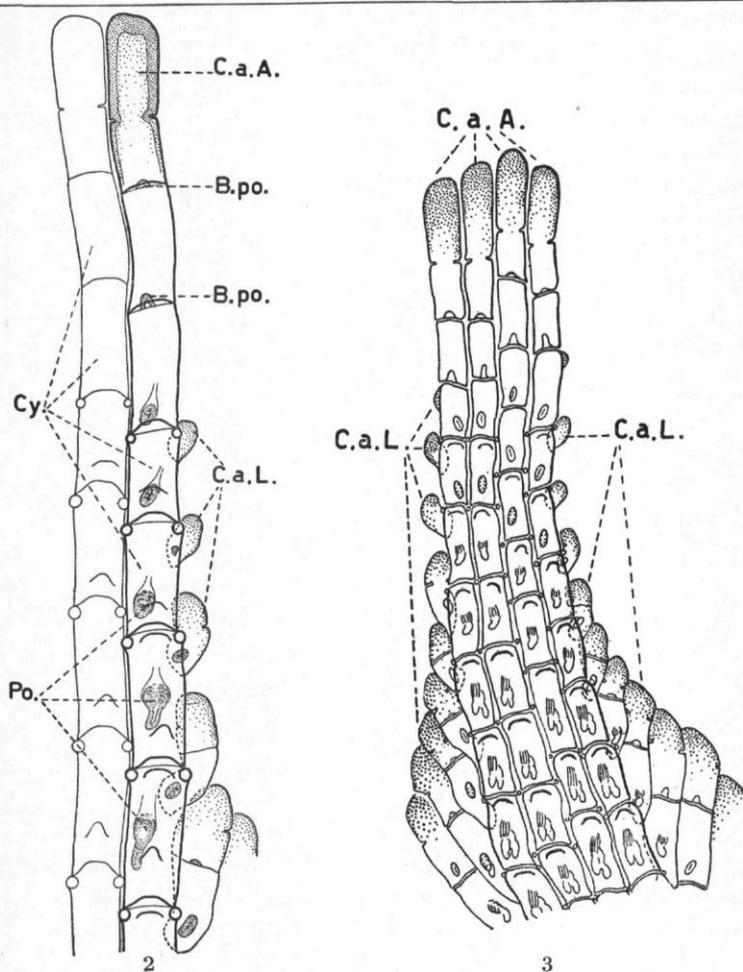


FIG. 2. Deux séries linéaires parallèles de Zéocies d'une colonie à *Membranipora membranacea*, vues par leurs face frontale (ou ventrale).

Cy = Cystides adultes ; P. o. = Polypides ; C.A.A. = jeune cystide apico-dorsal médian qui assure l'accroissement de la colonie. Il est rempli d'amœbocytes à inclusions ; B.po : bourgeon polypidial, se formant au moment où s'isole, par étranglement des parois latérales, le jeune cystide, de la portion apicale en croissance constante ; C.A.L. jeune cystides apico-latéraux qui sur le bord libre des Cystides assurent la croissance latérale de la colonne.

FIG. 3. Figure semi-schématique d'un lobe périphérique d'une colonie de *Membranipora membranacea* vue par les faces frontales (ou ventrales) de ses Zéocies. Les files parallèles des zéocies s'allongent par leur extrémité de croissance bourrées d'amœbocytes à inclusions et qui représentent chacune, le cystide d'accroissement apico-dorsal (C.A.A.). Les cystides des séries constituant le bord libre du lobe, forment en outre, chacun, un cystide dorso-latéral (C.A.L.).

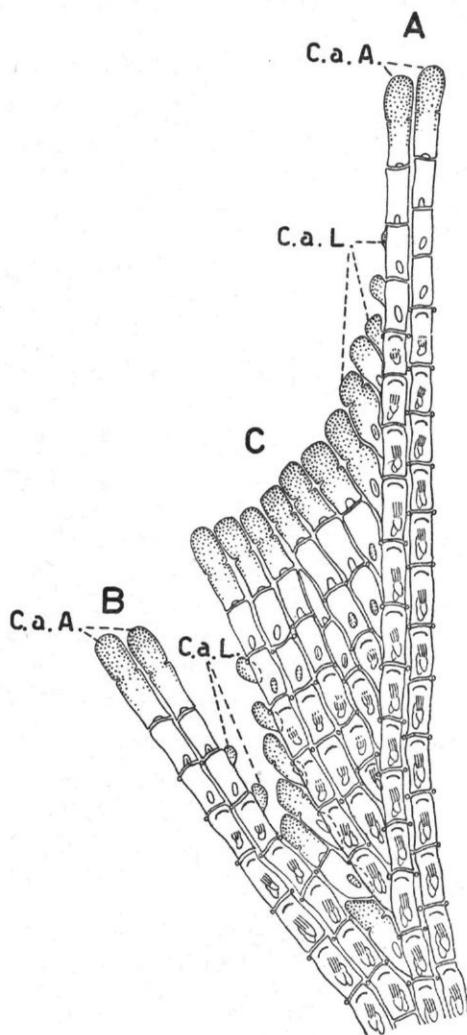


FIG. 4. Deux rangées externes de zoécies appartenant à deux lobes d'une colonie de *Membranipora membracea* (A. et B). Les cystides externes forment des cystides dorso-latéraux qui s'étendant eux-mêmes en séries parallèles, comblent l'espace compris entre les deux lobes de la colonie dont elles vont ainsi régulariser le bord marginal. C.a.A. cystide d'accroissement apico-dorsaux ; C. = rangée parallèles de zoécies formées par les cystides d'accroissement latéro-dorsaux et comblant l'espace compris entre A et B.

juxtaposées par leur face latérale mitoyenne. La colonie s'étale en une lame mono ou polystratifiée, encroutante, dressée et foliacée (Fig. 1 à 4). L'intensité du bourgeonnement est alors fonction de la position du cystide dans la colonie. La juxtaposition des zoécies inhibe les bourgeons latéraux qui n'apparaissent plus. Seul le bourgeon apical médian se forme. Les zoécies juxtaposées constituent alors des files régulières placées côte à côte. La colonie de *Membranipora membranacea* nous en donne un exemple (Fig. 2 à 5). Chaque file de zoécies commence par un bourgeon d'accroissement. L'ensemble des bourgeons d'accroissement constituent une frange marginale d'un blanc laiteux de la colonie étalée et encroutante. Chacun des bourgeons d'accroissement est en réalité un cystide bourré d'amoebocytes à inclu-

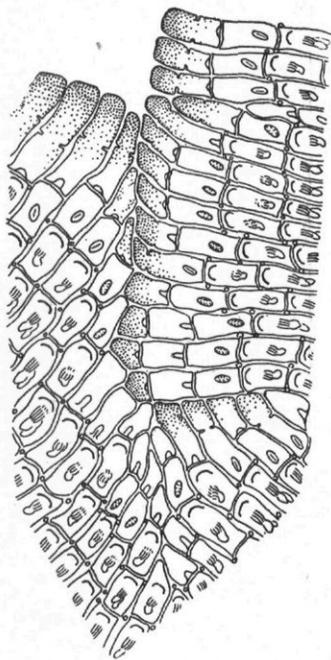


FIG. 5. Dans une colonie de *Membranipora membranacea*, séries linéaires de zoécies orientées selon trois directions et qui finissent par se rencontrer. Sur les lignes de rencontre, les cystides les plus distaux de chaque rangée, perdent la faculté de former des Cystides d'accroissements apico dorsaux aussi bien qu'apico-latéraux.

sions. Il est en croissance continue. Dès qu'il a atteint une certaine taille, il se coupe, par un septum transversal, en deux portions. la région basale s'éclaircit, forme un bourgeon polypidien et devient une zoécie, la zoécie la plus distale de la rangée. La région antérieure, reprend sa croissance, reconstitue le bourgeon ou cystide d'accroissement. Lorsqu'il aura acquis une longueur suffisante, il se sépare de nouveau, à sa base, d'une jeune zoécie et le processus continue (Fig. 2).

Dans une colonie en croissance, étalée sur une Laminaire, les cystides sont donc étroitement accolés par leurs faces latérales. Ils ne peuvent former que le bourgeon apical. L'accroissement de la colonie se fait en séries linéaires parallèles d'une étonnante régularité. Les zoécies s'y succèdent à partir de l'extrémité de croissance, presque toutes au même stade dans chaque file et pour un même niveau. Le bord de la colonie est régulier. Il arrive toutefois que deux ou trois séries aient une croissance plus rapide. Le bord de la colonie présente alors des expansions, des lobes ou des digitations (Fig. 2 à 5). Les cystides, disposés le long du bord libre de ce lobe, retrouvent alors le bourgeonnement latéral. Dans le creux qui sépare deux lobes, s'édifient ainsi des séries linéaires parallèles entre elles, mais obliques par rapport aux séries initiales. Elles s'étalent en éventail et combent l'espace compris entre deux digitations. Le bord de la colonie se régularise un moment. Le processus se reproduisant à chaque instant, dans une grande colonie, les cystides sont disposés en une sorte de dallage régulier formé de séries à files parallèles entre elles mais obliques les unes par rapport aux autres selon des angles divers (Fig. 4, 5).

\* \* \*

Il est parmi les *Cténostomes*, un groupe où le bourgeonnement paraît très différent de ce qui vient d'être décrit. Ce sont les *Stoloniférines*. La colonie est constituée d'un stolon formé de segments creux ou « entre-nœuds », séparés par des septum ou « nœuds ». Chaque segment porte une ou plusieurs zoécies. Les segments ou « entre-nœuds » stoloniaux ont la structure d'un cystide sans polypide, ce sont les *Cénocystides*. Les zoécies

polypidiales sont dites *Autozoécies*. Seuls les *Cénocystides* sont blastogénétiques, les *Autozoécies* sont seules sexuées. Les *Cénocystides* sont placés bout à bout en séries linéaires ou ramifiées

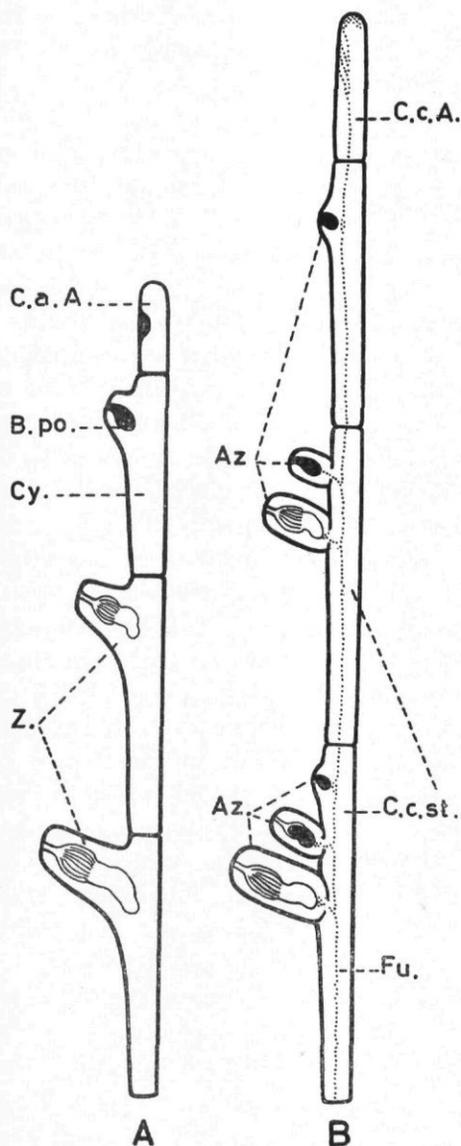


FIG. 6. Schéma montrant la croissance linéaire d'une colonie de *Paludicella* (A) et d'une colonie de *Stoloniferine* (B).

**A.** — Z = Zoécie : Cystide adulte et son polypide fonctionnel ;

Cy = cystide le plus distal de la colonie formant par prolifération de la région antérieure de sa paroi ventrale, son bourgeon poly-pidial (B. po)

C.a.A. = Le cystide d'accroissement apico-dorsal, émis par le Cystide distal (Cy) par la région antérieure de sa face dorsale.

**B.** = Schéma d'un Stolon colonial d'un Stoloniférine ;

C.c.st. : Cénocystides stoloniaux (les entre-nœuds) séparés par des diaphragmes septaux (les nœuds) ;

Az : autozoécies formées par la région antérieure de la face ventrale ;

Fu : funicule stolonial ;

C.c.A. ; jeune cénocystide séparé du cénocystide distal du stolon et qui va allonger celui-ci d'un nouvel entre-nœud. Dès que ce jeune cénocystide aura atteint une certaine taille, il engendrera des autozoécies comme le font les cénocystides qui le précèdent et qui l'ont engendré.

dans une disposition qui rappelle la colonie des *Cyclostomes* et des *Cténostomes* à zoécies fortement pédonculées. Tout se présente chez les *Stoloniférines* comme si une séparation s'était faite entre la région pédonculaire et la région polypidiale. Devenues indépendantes, elles sont morphologiquement et physiologiquement différentes : l'une devenant le *cénocystide* blastogénétique, l'autre l'*autozoécie* polypidienne. (Fig. 6).

La croissance du stolon se fait par son extrémité apicale. Cette région est une hernie cystidienne ou bourgeon d'accroissement, tel qu'il existe, en réalité, chez les *Phylactolèmes* et les *Gymnolèmes*, tel qu'il vient d'être décrit chez *Membraniopora membranacea*. Les processus de croissance de la colonie sont comparables.

La hernie cystidienne apicale s'accroît d'une façon continue. Dès qu'elle atteint une certaine longueur, elle se sépare, par un septum diaphragmatique, en deux parties. La partie basale la plus longue constitue ainsi un *cénocystide* qui allonge le stolon d'un nouvel entrenœud. La partie antérieure, la plus courte, redevient la hernie cystidienne d'accroissement. Dès qu'elle aura atteint la taille requise, elle se séparera d'un nouveau *cénocystide* qui s'ajoute à la file des précédents et cela continue.

Lorsque le *cénocystide*, nouvellement individualisé, a lui-même une taille suffisante, il présente la blastogénèse polypidienne. Il se forme aux dépens de sa paroi ventrale (frontale) un ou des bourgeons polypidiens.

Ceux-ci se situent chacun dans une hernie cystidiale propre, formée par la paroi ventrale du *cénocystide* souche comme un appendice de ce dernier. C'est l'*autozoécie* polypidiale qui s'individualise presque totalement. Elle est sexuée mais ne bourgeonne pas. Chez les *Valkerines*, le stolon est grêle, il ne porte qu'un petit nombre d'*autozoécies*, au niveau du septum antérieur, parfois même une seule. Par contre chez les *Vésicularines*, le stolon devient puissant, il est redressé. Chacun des *cénocystides* qui le constituent émet des *autozoécies* en grand nombre parfois disposée remarquablement en deux séries parallèles selon une trajectoire hélicoïdale. (*Zoobotryon*, *Bowerbankia* *Amathia*) (FIG. 7).

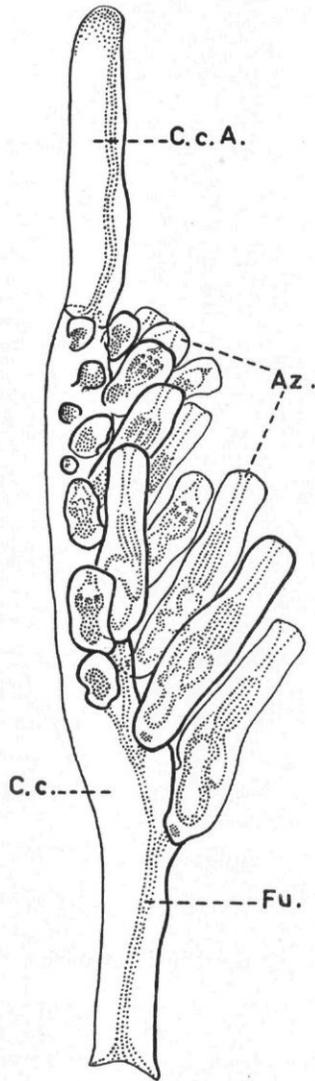


FIG. 7. Le Cénocystide le plus distal d'un Stolón de *Bowerbankia*.  
C.c. : le cénocystide ; Fu. ; son funicule ; Az. les Autozoécies engendrées par la région antérieure de la face ventrale et latéro-centrale ; C.c.A ; le jeune cénocystide apical qui s'est séparé du cénocystide distal, et qui allonge le stolón. (Voir explication dans le texte).

CONCLUSION : *Exemple de transformations évolutives.*

Le Cystide représente la véritable individualité des Bryozoaires. Il dérive, de la larve après la métamorphose, du statoblaste ou de l'hibernacule. Il assure la reproduction sexuée et éventuellement constitue les organes du viviparisme. Seul il présente la reproduction asexuée par le bourgeon de dissémination, et par le bourgeonnement d'accroissement qui permet la croissance de la colonie. Le polypide est l'organisation qu'il se crée secondairement pour subsister. Mais il peut y avoir dans une colonie des cystides sans polypide. D'autre part lorsque le Cystide forme son polypide, le plus souvent il lui survit ou le renouvelle plusieurs fois pour prolonger son existence.

Ainsi donc le Cystide, cette logette close ecto-mésodermique, caractérise le Bryozoaire. Issu de la larve ou du statoblaste, il est privé de toutes formations endoblastiques et nerveuses soit que ces éléments se perdent au cours de la métamorphose, soit qu'ils ne se constituent jamais (le statoblaste). Mais il supplée à ce qui lui manque, par la blastogénèse polypidienne en produisant *de novo* une anse digestive, un lophophore et un système nerveux. Telle est l'originalité qui est, sans doute, exclusive aux Bryozoaires ectoproctes. Telle est aussi la signification du bourgeon polypidien. La mutation à qui l'on doit l'apparition de ces animaux, léthale ou mortelle par son effet immédiat, s'est trouvée corrigée en ses conséquences par un processus nouveau : la formation du polypide.

N'est-ce pas là un exemple de ce que doit être *une transformation évolutive* ? On prétend l'expliquer exclusivement par les seules mutations géniques que favorise la sélection naturelle et à laquelle on voudrait attribuer ainsi un véritable pouvoir créateur de formes nouvelles.

Les transformations évolutives relèvent de processus plus complexes. Pourrait-on imaginer qu'un Pyrosome, un Ptérosaure ou un Bryozoaire puissent être le résultat de la sélection opérant sur des mutations imprévisibles. Tout organisme vivant, si irrationnel qu'il puisse paraître en son existence, ne l'est cependant pas en son organisation. Si inattendu que soit son architecture, les éléments qui la composent sont toujours suffisam-

ment coaptés les uns aux autres, pour que cette architecture ait son unité et pour qu'elle soit vivante. On ne pourrait citer, ni concevoir, un organisme vivant qui, né d'une mutation imprévisible, ne soit cependant rationnel dans son agencement morphologique et physiologique. Il faut donc admettre qu'une mutation ne peut être réellement évolutive et créatrice d'une forme nouvelle si, retentissant sur tout le développement, elle ne s'accompagne de réajustements nécessaires et suffisants pour être viable.

La mutation génique en elle-même est une perturbation grave apportée au germe. Elle serait le plus souvent léthale si elle n'était corrigée par les régulations épigénétiques du développement. Or la physiologie embryonnaire révèle combien l'embryon est capable de réajustement et de coaptations nouvelles. Ainsi en fut-il pour les Bryozoaires.

Le bourgeonnement polypidien du Cystide est une acquisition supplétive qui compense la perte des éléments endoblastiques et nerveux ; c'est une transformation ontogénétique corrélative à l'étrange mutation dont les Bryozoaires furent affectés et qui en dépit des déficiences embryogénétiques que celle-ci entraîne, leur a assuré en définitive leur réussite dans l'évolution animale.

---

#### OUVRAGES A CONSULTER

- DELAGE, Y. et HEROUARD, E. — 1897. *Traité de Zoologie concrète V.* (Les Vermidenen), Paris.
- CORI, C. J. — 1941. Bryozoa, dans *Handbuch der Zoologie* W. KUKENTHAL et Th. KRUMBACH, Berlin.
- BRIEN, P. — 1953. Études sur les Phylactolénates. *An. Soc. roy. Zool. Belg.*, t. 84, Bruxelles.
- PRENANT, M. et BOBIN, G. — 1956. *Bryozoaires : Entoproctes, Phylactolèmes, Ctenostomes. Faune de France*, Paris.
- LUTAUD, G. — 1957. Le Développement du bourgeon chez *Membranifora membranacea* (Linné). *Arch. Zool. exp. gen.*, t. 95, Paris.
- GRASSÉ, P. — 1959. *Traité de Zoologie*. Paris. (Les Bryozoaires, P. BRIEN).

