

en se différenciant, ont donné naissance à la lamelle enveloppante. (Coupe optique.)

Fig. 5. Le même œuf vu à la surface

- 6. Stade 5. Le blastodisque s'est aplati; entre lui et la couche intermédiaire a apparu la cavité germinative. On distingue, indépendamment de la lamelle enveloppante, la couche ectodermique, le feuillet moyen conjonctivo-vasculaire d'origine endodermique et le reste de la couche intermédiaire.
- 7. Une partie du blastodisque et de la couche intermédiaire du stade 4. (Obj. 8 de Hartnack.)
- 8. Les noyaux de la couche intermédiaire entourés de leur couronne radiaire tels qu'ils se présentent quand on les voit étalés à la surface du globe deutoplasmique. (Obj. 8 de Hartnack.)
- 9. Une partie plus fortement grossie de l'embryon représenté fig. 6. (Obj. 8.)
- 10. Cellules du plancher de la cavité germinative chez le même embryon. (Obj. 8.)

—

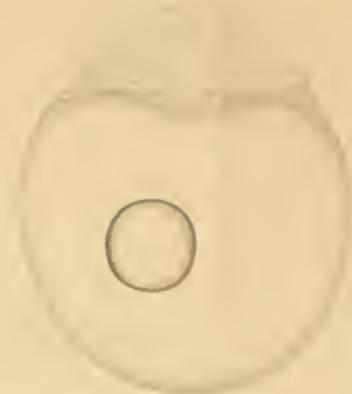
*Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende; par
M. Julien Fraipont.*

*Travail du laboratoire d'embryogénie et d'anatomie comparée de
l'Université de Liège. — Professeur M. ÉDOUARD VAN BENEDEN.*

INTRODUCTION.

L'histoire des *Polypes*, des *Vers* (*Turbellariés*, *Trématodes*, *Cestodes* et *Hirudinés*), des *Bryozoaires*, des *Tuniciers*, des *Crustacés*, des *Poissons* et des *Cétacés* de nos côtes a été écrite de main de maître par P.-J. Van Beneden, dans une série de travaux qui portent pour titre: *Recherches sur la faune littorale de Belgique*. Les *Protozoaires* n'ont pas été l'objet de publications spéciales de la part de ce savant.

Durant un séjour que je fis à Ostende pendant les mois d'août et de septembre de cette année, je me suis appliqué





à l'étude des *Acinétiens* de nos côtes. J'ai terminé ces recherches au laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Liège.

J'ai trouvé huit espèces bien distinctes. Cependant je ne doute pas qu'il n'en existe un plus grand nombre et j'espère, par des recherches ultérieures, pouvoir compléter la liste des *Acinétiens* du littoral de Belgique. Quatre des espèces que j'ai étudiées vivent en commensales sur la *Clitia volubilis*; j'en ai trouvé trois autres sur la *Campanularia dichotoma*; enfin, une sur la *Sertularia argentea*. Il est probable que ces espèces ne se rencontrent pas exclusivement sur tel ou tel *hydroïde* particulier, mais qu'elles peuvent se fixer sur des formes très-différentes et non-seulement sur des *Polypes*, mais également sur des *Bryozaires*, des *Algues* et même sur des corps inertes. Je suis en mesure d'affirmer qu'il en est bien ainsi, tout au moins pour une des espèces, l'*A. tuberosa*, que l'on trouve en abondance sur diverses *Campanulaires* et *Sertulaires*, sur des *Bryozaires* tels que *Laguncula repens*, *Laguncula elongata* et *Bowerbankea imbricata*.

Parmi ces espèces six sont nouvelles; les deux autres ont été décrites et étudiées par Ehrenberg, par Stein et par Claparède; ce sont: l'*Acineta tuberosa* (Ehr.) et l'*Acineta Lyngbyi* (Ehr.)

Parmi les espèces nouvelles que je crois pouvoir établir, une appartient au genre *Ophryodendron* (Claparède et Lachmann). Je la désigne sous le nom d'*O. Belgicum*. Trois appartiennent au genre *Acineta*. Je les appelle respectivement: *Acineta divisa*, *Acineta crenata*, *Acineta vorticelloïdes*. J'ai rencontré en outre deux *Podophrya* bien distinctes de toutes les espèces décrites jusqu'à présent: la *P. Benedeni* et la *P. truncata*.

Je ne me suis pas borné à l'étude des *Acinètes* au point de vue systématique. J'ai eu surtout en vue de revoir et de compléter les connaissances que l'on possède sur l'organisation et le développement de ces *Protozoaires*.

Le beau travail de Hertwig sur la *Podophryagemmipara* (1) nous a fait connaître un mode de reproduction qui n'avait été que soupçonné avant lui, la reproduction par bourgeonnement externe. Mais toutes les recherches antérieures de Claparède et de Lachmann, de Stein et de plusieurs autres avaient établi l'existence d'un mode de reproduction bien différent. Ils avaient montré que les *Acinétiens* produisent des embryons internes, qui viennent au monde couverts d'une robe ciliée, et supposé que ces embryons se forment aux dépens du noyau du parent.

Quel est le rapport existant entre ces deux modes de reproduction? Se présentent-ils simultanément chez une même espèce? Ont-ils l'un et l'autre la signification d'une simple reproduction agame ou bien ce dernier mode de reproduction coexiste-t-il avec la reproduction sexuelle? Voilà autant de questions auxquelles il serait bien difficile de répondre dans l'état actuel de nos connaissances et il en est bien d'autres que l'on peut se poser, tant sur l'organisation que sur le développement, sans trouver dans les recherches des naturalistes qui se sont occupés de ce groupe, des éléments pouvant conduire à une solution positive.

La reproduction sexuelle tient de bien près à la génération scissipare chez les organismes inférieurs et quand nous voyons divers modes de génération coexister chez une seule et même espèce de *Vorticelles*, nous sommes

(1) Ueber *Podophrya gemmipara*, Morphologisches Jahrbuch von Carl Gegenbaur. Bd. I, He. I. 1875.

tout au moins en droit de nous demander, si chez d'autres *Protozoaires* et chez les *Acinétiens* en particulier, la reproduction agame seule admise par Hertwig est réellement la seule existante.

Je suis loin d'avoir tranché toutes les questions que soulève l'histoire des espèces que j'ai eues sous les yeux ; mais j'ai observé, j'ai constaté des faits nouveaux et je n'ai d'autre prétention que d'avoir apporté ma pierre à l'édifice.

Dans une première partie de mon travail je décrirai à propos de chaque espèce, étudiée séparément, ce que j'ai observé relativement à son organisation, à sa reproduction, à son développement. Dans une partie générale je ferai l'étude comparative et synthétique du groupe au point de vue systématique et organologique et je ferai remarquer ce qui dans mes recherches tend à modifier nos connaissances sur l'organisation, la reproduction et le développement des *Acinétiens*.

Je remplis un agréable devoir en exprimant ici toute ma reconnaissance à M. le professeur Édouard Van Beneden qui a été pour moi un guide éclairé et bienveillant et dont l'appui et les conseils ne m'ont jamais manqué.

PARTIE SPÉCIALE.

OPHRYODENDRON BELGICUM.

Le genre *Ophryodendron* fut créé par Claparède et Lachmann pour désigner un groupe d'*Acinétiens* d'une organisation toute particulière. Ce groupe est caractérisé avant tout par l'existence d'une trompe rétractile, portant près de son extrémité libre des organes ressemblant à des tentacules ou à des suçoirs. Le nom d'*Ophryodendron abie-*

tinum fut donné à l'espèce trouvée par eux à Glesnäsholm (écueil situé dans la mer du Nord non loin des côtes de Norvège). Cette espèce fut trouvée sur des *Campanulaires* qui, elles-mêmes, étaient fixées sur des *Zostera* (1). Claparède et Lachmann distinguèrent chez cet *Ophryodendron* deux formes d'individus : les uns, ils les comparèrent à des vers, les autres à des œufs fixés par leur petite extrémité.

Quelque temps après, Strethill Wright découvrait en Angleterre un organisme ayant beaucoup d'analogie avec l'espèce décrite par Claparède et Lachmann et lui donnait le nom de *Corethria sertulariæ*. Il trouva cette espèce sur la *Sertularia pumila*. Claparède revendiqua la priorité du nom *Ophryodendron* ; et Strethill Wright qui, lors de la découverte de son *Acinéтинien*, n'avait pas eu connaissance de l'ouvrage de Claparède, crut plus tard pouvoir identifier sa *Corethria sertulariæ* avec l'*O. abietinum* et accepta ce dernier nom pour désigner l'animal qu'il avait observé (2).

Dans un travail récent sur un *Ophryodendron* de la Méditerranée, Koch émet l'opinion que la *Corethria sertulariæ* n'est pas identique à l'*O. abietinum*, mais une espèce voisine (3), et propose de lui conserver le nom spécifique que lui avait donné St. Wright et de la désigner sous le nom de *O. sertulariæ*. Je me range complètement de cet avis ;

(1) Claparède et Lachmann, *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes*. Genève, vol. II, p. 145, pl. 5.

(2) St. Wright, *The Annals and Magazine of Natural History*, vol. VIII, third series. London, 1861, p. 120, pl. III, IV et V.

(3) Koch, *Zwei Acineten auf Plumularia cetacea*. Ellis, Jena, 1876, p. 7, note 1.

car si l'on s'en rapporte aux dessins des deux auteurs on devra reconnaître que les caractères de forme et d'organisation sont suffisamment distincts pour que l'on puisse les considérer comme deux espèces différentes.

L'*O. abietinum* a été trouvé depuis par Hincks près de Bangor, sur l'*Halecium halecinum*, et par P. J. Van Beneden sur la *Sertularia abietina* à Ostende, comme j'ai pu m'en convaincre par quelques croquis que ce savant a bien voulu me communiquer (1).

Hincks a décrit une nouvelle espèce sous le nom d'*O. pedicellatum*; elle se caractérise par la présence d'un pédicule à l'aide duquel l'organisme se fixe sur la loge ou la tige de la *Plumularia pinnata*. Il constate comme Claparède deux formes d'individus. N'ayant pas pu découvrir de formes de transition entre les deux genres d'individus, il admet le dimorphisme de l'espèce et nomme les uns *Proboscidiens*, les autres *Lagéniformes* (2).

Koch a publié, il y a quelque temps, l'histoire d'un *Ophryodendron* trouvé à Messine et auquel il donna le nom d'*O. pedunculatum* (3). Cet auteur constate également chez cette espèce, qui vit sur la *Plumularia cetacea*, la présence de deux formes correspondant aux *Proboscidiens* et aux *Lagéniformes* de Hincks; il les désigne respectivement sous les noms de *forme A et B*. Koch n'a pas eu connaissance du travail de Hincks sur l'*O. pedicellatum*. La description et

(1) M. Van Beneden a donné une figure de l'*Ophryodendron* observé par lui à Ostende dans son étude sur *les Commensaux et les Parasites dans le règne animal*, p. 68. Paris, 1875.

(2) HINCKS, *Quarterly Journal of Microscopical Science*, vol. XIII, new series London, 1875, page 1, pl. I.

(3) Ouvrage déjà cité.

les figures qu'il donne de son espèce se rapprochent tellement de celles faites par le naturaliste anglais, que je pense que les deux espèces sont excessivement voisines, si pas identiques. Toutefois, comme les dessins semblent indiquer des différences dans l'aspect du protoplasme, je crois qu'il faut considérer provisoirement l'*O. pedunculatum* comme distinct de l'espèce trouvée en Angleterre.

L'*Ophryodendron* que j'ai trouvé à Ostende sur la *Clitia volubilis* diffère de toutes les espèces décrites; de sorte que le nombre des espèces connues du genre s'élève à cinq.

On ne trouve jamais en grande abondance l'*O. belgicum*. Il y a lieu de distinguer chez cette espèce, comme chez l'*O. abietinum*, l'*O. pedunculatum* et l'*O. pedicellatum*, deux formes d'individus. Avec Hincks, j'appellerai les uns *Proboscidiens*, les autres *Lagéniformes*.

I. — PROBOSCIDIENS.

On peut distinguer chez un *Proboscidien* un corps et une trompe.

LE CORPS.

Forme générale.— L'aspect le plus fréquent sous lequel apparaît un *Proboscidien* est celui d'un ovoïde fixé par sa petite extrémité ou celui d'une poire à laquelle on aurait enlevé son pédicelle. Ce caractère le différencie tout d'abord de l'*O. pedicellatum* et de l'*O. pedunculatum*. Chez certains individus la partie rétrécie prend une forme plus allongée et donne à l'organisme l'aspect d'une massue. A la face supérieure et libre, la paroi du corps se creuse souvent en une gouttière plus ou moins profonde. Les bords qui délimitent cette gouttière ne sont jamais ou que très-rarement identiques; tandis que l'un est convexe et contribue

à donner à l'*Acinéti*nien un aspect pyriforme ou ovoïde, l'autre en général moins élevé est concave et sinueux.

Le corps protoplasmique que j'ai à décrire est délimité par une membrane et renferme une ou des vacuoles et un noyau. Nous aurons donc à distinguer successivement ces différentes parties.

La cuticule. — Le corps de l'*O. belgicum* est recouvert par une membrane assez épaisse, réfractant fortement la lumière et présentant à la coupe optique un double contour. La substance qui constitue cette cuticule me paraît amorphe. Si l'on suit la membrane vers l'extrémité basale de l'organisme, on voit que, chez certains exemplaires, elle s'épaissit en un disque plus ou moins large qui s'insère solidement sur la loge ou la tige de la *Clitia volubilis* (figure 14 et 24). Lorsque ce disque est considérable il arrive qu'il n'est pas exclusivement constitué par la cuticule, mais que la substance protoplasmique périphérique y pénètre. Chez d'autres individus la membrane se moule simplement suivant une petite surface sur le *périsarc* du *Polype* et y adhère fortement (figure 16). Chez d'autres encore elle forme un épaississement assez considérable ayant l'apparence de deux cônes placés bout à bout. L'un constitue l'extrémité de la base du corps, l'autre l'organe de fixation. Ce dernier est souvent plissé à sa surface dans le sens vertical (fig. 18).

La substance protoplasmique. — Le protoplasme est très-opaque chez la plupart des *Proboscidiens* adultes et est pourvu de granulations de différentes grosseurs. Les unes sont plus foncées, les autres plus claires; les unes sont sphériques, les autres ont des bords irréguliers. Chez certains individus il existe dans le protoplasme de petits

corps fusiformes à bords très-réfringents (fig. 18). Claparède et Lachmann (1) ont cru d'abord voir en eux les *organes urticants* de la *Campanularia* qui auraient été secondairement introduits chez l'*Ophryodendron* ; mais ils n'ont pu conserver cette manière de voir. Quant à moi, je ne suis pas en mesure de donner des renseignements précis, d'où l'on puisse induire la véritable origine et la signification de ces corpuscules. J'incline à croire néanmoins qu'ils sont un produit du protoplasme de l'organisme et qu'ils doivent être comparés aux *Trichocystes* que l'on connaît chez plusieurs *Infusoires*. Chose remarquable, certains individus en sont complètement dépourvus, d'autres en ont un petit nombre; enfin il en est, mais peu nombreux, dont le corps est chargé de ces éléments au point d'en perdre toute transparence. Je les ai vus aussi chez les *Lagéniformes*. Claparède avait observé que les embryons ciliés eux-mêmes étaient quelquefois pourvus de ces éléments, qui se montraient alors renfermés dans des corps vésiculiformes; ce qui confirme le rapprochement que j'ai cru devoir établir entre les corpuscules et les trichocystes des *Infusoires*.

On peut distinguer dans le protoplasme des *Proboscidiens* favorables à l'observation une couche corticale claire, finement granuleuse et une couche médullaire plus foncée, plus opaque et tenant en suspension des granules plus volumineux. Si l'on fait agir l'alcool fort et le picrocarmin, la distinction entre l'*ectosarc* et l'*endosarc* devient plus marquée.

Cette différenciation du protoplasme en deux couches

(1) Ouvrage déjà cité page 143, vol II.

n'a pas été remarquée par les observateurs qui m'ont précédé dans l'étude des *Ophryodendron*.

Vacuoles. — Claparède et Lachmann semblent seuls avoir trouvé chez l'*O. abietinum* une vacuole qu'ils n'ont cependant pas vu pulser avec certitude. Chez l'*O. belgicum* la présence d'une vacuole est constante. Tantôt il en existe une, tantôt deux. Il se pourrait même que l'on en trouvât un plus grand nombre. Quand la vacuole est unique elle se forme dans la partie renflée du corps, mais pas à la même place chez les différents individus. Quand il y en a deux, l'une se trouve dans la partie antérieure du corps, l'autre dans la portion rétrécie. Cette dernière vésicule n'atteint jamais le volume de la première. La forme de la vacuole est le plus souvent ovoïde; ses bords sont plus ou moins irréguliers et son contenu est clair et hyalin. Jamais je ne l'ai vue pulser; cependant j'ai tout lieu de croire qu'elle se comporte de la même façon que les vacuoles contractiles des autres *Acinétiens*. Stein (1) et après lui Hertwig ont constaté que chez les Protozoaires marins la durée de temps qui s'écoule entre deux systoles est beaucoup plus longue que chez les Protozoaires d'eau douce. Hertwig (2) rapporte même que chez le *Podophrya gemmipara* il s'écoulait quelquefois plusieurs heures avant qu'une vacuole crevât. On comprendra par là qu'il n'y a rien d'étonnant à ce que je n'ai pas vu pulser la vacuole chez mon espèce, car jamais je n'ai suivi pendant longtemps la même vacuole contractile.

Le noyau. — C'est Koch qui le premier a observé d'une

(1) Stein, *Organismus der Infusionsthierc*. Leipzig, 1839, t. I, p. 91.

(2) Hertwig, ouvrage cité.

façon certaine et complète le noyau chez l'*Ophryodendron* (1). Les observateurs qui l'ont précédé, ou bien n'ont pas vu de nucléus, ou bien ne l'ont déchiffré que partiellement. Cela ne doit surprendre personne, vu que le noyau n'est pour ainsi dire jamais visible chez ces organismes en vie et que les auteurs qui ont précédé Koch n'ont pas appelé à leur aide l'action des réactifs.

La méthode que j'ai employée avec le plus de succès pour faire apparaître le nucléus consiste dans l'application de l'alcool absolu (pendant cinq minutes) et du picrocarminate d'ammoniaque (pendant un quart d'heure). L'acide osmique noircit rapidement la substance des *Ophryodendron* et ne m'a pas donné d'aussi bons résultats. Par la première réaction que je viens de citer, le protoplasme ne se teint que faiblement en rose, tandis que le noyau se colore fortement en rouge. Chez l'adulte, le nucléus a une forme peu constante; cependant il est presque toujours arborescent. On peut en général lui distinguer un corps ou tronc principal et des diverticules. Il est quelquefois massif et lobulé, mais le plus souvent il est pourvu de prolongements plus ou moins effilés qui se terminent toujours par un renflement. D'autres fois, il a une forme qui rappelle un E, un F ou un Y, dont les deux bras sont toujours dirigés vers l'extrémité antérieure du corps (fig. 14, 15, 20). C'est ce dernier cas qui est le plus fréquent.

Le volume du noyau est aussi fort variable et n'est pas toujours proportionnel à la taille des individus.

Le nucléus est moins compliqué chez les jeunes exemplaires : il a alors le plus souvent la forme d'un bâtonnet

(1) Koch, ouvrage cité.

renflé à ses deux extrémités et plus ou moins recourbé sur lui-même.

Il ne m'a pas été donné d'observer rien de particulier quant à la structure interne du noyau chez l'adulte. Pour ce qui concerne le noyau des sujets très-jeunes, j'en parlerai dans la partie qui traite du développement.

LA TROMPE.

Claparède et Lachmann pas plus que Hinks n'ont déchiffré la structure intime de cet organe chez les *Ophryodendron*; Koch a pu en donner une description plus complète grâce à l'emploi de l'hématoxyline. Pour Wright, la trompe de l'*O. abietinum* serait constituée d'une substance très-réfringente et contractile, identique à la substance constituant la tige des *Zoothamnium*. Si j'en juge par mes observations sur la trompe de l'*O. belgicum*, je ne puis pas partager l'opinion de Wright.

La trompe chez l'*O. belgicum* est insérée dans la dépression supérieure du corps, un peu sur le côté. Elle est recouverte par la cuticule amincie. Son diamètre transversal est plus large à sa base qu'à son extrémité libre. C'est un organe éminemment contractile : tantôt elle est épanouie, tantôt elle se contracte et disparaît complètement à l'intérieur de la concavité et quelquefois s'enfonce assez profondément à l'intérieur du corps protoplasmique. Lorsque la trompe est un peu contractée on aperçoit à sa surface des sillons transversaux qui ont leur siège dans la cuticule. Elle peut aussi s'incliner de tous côtés en s'infléchissant sur sa base d'insertion.

Remarque intéressante et qui a son importance au point

de vue des caractères morphologiques et physiologiques que l'on doit attribuer à la trompe, le protoplasme du corps y circule librement. Cependant il y est plus clair et ordinairement plus finement granuleux. Il n'est pas rare de trouver dans le protoplasme de cet organe des *corpuscules naviculaires* (fig. 14).

Suçoirs préhenseurs. — L'extrémité libre de la trompe se termine par une couronne d'appendices digitiformes. Quoique je n'aie jamais vu d'*Ophryodendron* se servir de ces organes pour saisir une proie, je pense qu'ils sont les homologues des appendices de préhension et de succion des autres *Acinétiens*. Leur mode d'agir et de se contracter, la constitution et les mouvements de la trompe, tout me porte à croire que c'est bien là leur fonction. Je propose de nommer ces organes : *suçoirs préhenseurs*.

La disposition radiée des suçoirs préhenseurs autour d'un axe commun est la même que chez l'*O. pedunculatum* et l'*O. Pedicellatum*, tandis qu'elle s'éloigne tout à fait de celle qui caractérise l'*O. abietinum* et l'*O. sertulariæ*.

La cuticule, plus amincie encore que sur la trompe, recouvre les suçoirs préhenseurs. Contrairement à ce qui arrive chez la plupart des autres genres d'*Acinétiens*, ces appendices ne sont pas pourvus de renflements à leur extrémité libre. Lorsqu'ils sont épanouis, ils sont assez grêles et d'une transparence magnifique. Ils peuvent se mouvoir dans tous les sens et rentrer complètement à l'intérieur de la trompe. Je n'ai pu les y suivre que chez quelques exemplaires particulièrement favorables et encore leurs contours étaient-ils assez vagues.

II. — LAGÉNIFORMES.

Les *Individus lagéniformes* sont caractérisés par l'absence de trompe proprement dite et de suçoirs préhenseurs. De plus, leur aspect est complètement différent de celui des *Proboscidiens*; il rappelle la forme d'une bouteille dont le goulot serait terminé par un renflement à convexité bien marquée. Ce dernier détail les différencie des *Lagéniformes*, de l'*O. abietinum*, de l'*O. pedicellatum* et de l'*O. pedunculatum*, dont je m'occuperai dans la discussion des rapports entre les deux formes d'individus. Ils sont quelquefois pédiculés, comme c'est le cas chez les autres espèces d'*Ophryodendron*. Ce pédicule consiste en une tige grêle et rectiligne, qui pénètre assez profondément à l'intérieur du protoplasme. La substance qui le constitue est très-réfringente et paraît complètement amorphe (fig. 50). Mais la plupart des *Lagéniformes* que l'on rencontre ne sont pas pédiculés; alors ils sont fixés au *périsarc* de la *Clitia volubilis* par une surface plus ou moins considérable (fig. 51). La cuticule a tous les caractères de la cuticule des *Proboscidiens*.

Quant au corps protoplasmique, il renferme les mêmes éléments que celui de la première forme. Quelquefois il est un peu plus clair que celui des *Proboscidiens*. Un ectosarc clair et finement granuleux se laisse facilement constater (fig. 10). Quant à l'endosarc, il est plus foncé, plus opaque, et les granulations y sont plus volumineuses (fig. 10). L'acide osmique, l'alcool fort et le picrocarminate d'ammoniaque rendent ces deux couches plus manifestes (fig. 50).

On trouve souvent chez les *Lagéniformes* ces *corpus-*

cules naviculaires dont j'ai déjà parlé, et même quelquefois en grande abondance (fig. 31). On distingue également dans le protoplasme une ou deux vacuoles, le plus souvent ovoïdes et occupant une place peu constante chez les différents individus.

Noyau. — Le noyau n'est pas visible chez le *Lagéniforme* en vie. Il apparaît fortement coloré en rouge après le traitement par l'alcool fort et le picrocarmin. Il est peu compliqué et moins volumineux que celui de la plupart des *Proboscidiens* adultes. Il a la forme d'un bâtonnet aminci au milieu et renflé à ses deux extrémités (fig. 31), ou plus rarement celle d'un fer à cheval; mais jamais il ne possède de diverticules (fig. 30). Enfin, il occupe généralement le centre de la portion endosarcique du corps.

Quant aux formes de transition entre les deux catégories d'individus, je me propose d'en parler dans un chapitre spécial.

REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT.

On a observé chez les *Ophryodendron* deux modes de reproduction : la reproduction par *bourgeoisement externe* et la reproduction par *bourgeoisement interne*.

La première a été constatée par Claparède et Lachmann, comme le prouvent manifestement la description et les dessins qu'ils en donnent (1). Elle a également été observée par Wright, Koch et Hinks (2). Ce dernier l'a décrite même

(1) Ouvrage déjà cité, 2^e volume, 3^e partie, p.143 et pl V, fig.4 et 7.

(2) Ouvrages déjà cités.

chez des *Lagéniformes*; de plus, du fait qu'il vit deux individus attachés par le même pédicule, cet auteur conclut à la possibilité de l'existence d'une *reproduction fissipare* consistant en une division longitudinale.

Quant à la production d'embryons internes, mes prédécesseurs, à l'exception de Wright, l'ont également observée : Claparède et Hincks ont décrit des embryons internes ayant beaucoup d'analogie avec les embryons externes dont parle Hertwig chez la *Podophrya gemmipara*. Ils étaient ovales ou allongés, avaient une face légèrement convexe, l'autre aplatie ou concave et pourvue de cils vibratiles.

Quant à moi, je n'ai remarqué chez mon espèce que la reproduction gemmipare; et pas plus que mes prédécesseurs je n'ai pu suivre les différents stades de l'évolution de cet *Acinéтинien* sur le même individu.

C'est à la face supérieure et libre du corps des *Proboscidiens* qu'apparaissent les bourgeons. Tout d'abord ceux-ci ne sont qu'un simple renflement du corps protoplasmique à convexité parfaitement régulière. Parfois on en observe qui n'ont pas cette forme. On en trouve qui paraissent doubles. Ils se terminent par deux bosselures affectant entre elles les mêmes rapports que les condyles de l'extrémité inférieure du *fémur* (fig. 25).

Le bourgeon, généralement unique, commence à s'individualiser par un étranglement qui se fait à sa base, de la surface vers l'intérieur. Si l'on traite par le picrocarninate d'ammoniaque un sujet parvenu à cette phase, on trouve que le noyau du parent envoie un prolongement grêle qui se termine dans le bourgeon par un renflement sphérique. Je n'ai pas observé que le noyau changeât de place et gagnât de plus en plus l'extrémité antérieure du

corps pour pousser des diverticules dans les gemmes, comme c'est le cas chez la *Podophrya gemmipara*. J'ai pu voir chez un seul exemplaire de cet âge une tache se colorant plus fortement à l'intérieur du renflement terminal du noyau (fig. 24). Je pense pouvoir considérer ce corpuscule comme un nucléole.

Si l'on étudie des bourgeons plus avancés en âge, on voit que le corps prend une forme plus ou moins sphérique et adhère encore au parent par une portion de sa surface dont l'étendue varie avec les individus. Le corps protoplasmique de ces bourgeons est identique à celui des bourgeons plus jeunes. Quant au noyau, il est complètement séparé de celui du parent. Il possède alors une forme qui rappelle assez bien celle d'un quadrilatère. Il est beaucoup plus clair que celui de l'adulte et par l'action des réactifs que j'ai cités plus haut, on y distingue ordinairement deux petits corpuscules très-foncés que je prends pour des nucléoles.

Je n'ai pas observé de stade plus avancé chez des exemplaires encore attachés au parent.

Mais on trouve souvent, dans le voisinage des *Proboscidiens*, de très-jeunes sujets fixés sur des *Clitia volubilis*.

L'absence de cils vibratiles chez les bourgeons les plus développés et le fait que je n'ai jamais vu de formes libres rappelant celle de ces bourgeons me porte à croire que les gemmes se détachant des parents se fixent immédiatement dans leur voisinage.

Examinons les plus jeunes sujets fixés sur la *Campanulaire*. Ils ont une apparence pyriforme et sont caractérisés par l'absence de trompe. A la face supérieure qui est la grosse extrémité on distingue souvent un sillon plus ou moins bien accentué. Une cuticule à double contour enve-

loppe complètement le corps protoplasmique. Celui-ci est finement granuleux, et je n'y ai distingué ni masse médullaire, ni substance corticale. Il existe dans le protoplasme une vacuole dont les bords sont assez irréguliers et dont le contenu se colore en rose par le picrocarmin. Le noyau occupe le centre de l'organisme et a plus ou moins la forme d'un bâtonnet renflé à ses deux extrémités. Jamais chez ces individus je n'ai trouvé de nucléole (fig. 27).

Nous devons examiner ici le fait de la présence des nucléoles chez les bourgeons et de leur absence chez les adultes. Je ferai remarquer tout d'abord que j'ai observé ce fait chez plusieurs *Podophrya* et *Acinètes marines*. De plus chez l'*Acineta tuberosa*, on peut voir un beau nucléole dans le noyau de jeunes individus fixés et ayant déjà reproduit la forme du parent. Au moment de la production des bourgeons le noyau pousse un prolongement dans l'intérieur du gemme en voie de formation. Ce prolongement est toujours renflé à son extrémité. Quelquefois un nucléole apparaît dans ce renflement terminal avant la rupture du pédicule qui rattache au nucléus du parent le noyau de l'individu en voie de formation. Mais le plus souvent un ou deux nucléoles apparaissent dans le noyau dérivé, après la rupture du pédicule. Ces nucléoles se colorent par le picrocarmin beaucoup plus fortement que le reste du noyau. Dès que les gemmes se sont détachés du parent, il n'est plus possible de distinguer les nucléoles. La présence des nucléoles paraît donc caractériser chez les *Acinétiniens* un moment déterminé de l'évolution de l'individu.

Je ne puis donner actuellement une interprétation de ce fait. Mais j'ai cru devoir attirer l'attention sur ce détail

en ce moment où l'étude du noyau de la cellule attire si vivement l'intérêt des histologistes.

On peut suivre chez différents exemplaires toutes les phases de transition depuis les plus jeunes individus décrits plus haut jusqu'aux sujets plus volumineux qui ont un aspect d'ovoïde (fig. 29). Chez ceux-ci la constitution du corps et du protoplasme est la même que chez les précédents. Quant au noyau, il est devenu plus volumineux et a pris la forme d'un bâtonnet renflé à ses deux extrémités (fig. 29). Il est aisé de passer de cette forme à un individu *lagéniforme* proprement dit. Il suffit que le diamètre transversal du jeune sujet diminue tant soit peu, et que la partie antérieure de son corps s'étire en avant (fig. 30). Pour ce qui est de la présence d'un pélicule transitoire chez les *Lagéniformes*, le fait n'est pas si extraordinaire. En effet, bien des organes chez des *Protozoaires* aussi bien que chez des animaux supérieurs apparaissent dans le cours de leur évolution individuelle pour disparaître ensuite. C'est ce qui arrive chez des *Lagéniformes* plus âgés et plus massifs (fig. 31). Enfin, que l'extrémité antérieure se différencie progressivement (fig. 10) et l'on arrive ainsi par une suite de formes transitoires non interrompues à la forme du *Proboscidiien* (fig. 19 et 20).

RAPPORTS DES PROBOSCIDIENS ET DES LAGÉNIFORMES.

Discutons maintenant les diverses opinions qui ont été émises au sujet des liens qui rattachent les *Proboscidiens* aux *Lagéniformes*.

Tout d'abord il n'y a pas lieu de douter que les deux formes n'appartiennent à une seule et même espèce.

Mais cette espèce est-elle dimorphe comme le prétend

Hincks et les *Lagéniformes* ont-ils pour fonction de fournir la nourriture nécessaire aux *Proboscidiens* que l'on n'a jamais vus se servant de leurs appendices ?

Ou bien, comme semble le croire Koch, les *Lagéniformes* peuvent-ils, après s'être détachés de leurs pédicules, se fixer sur les *Proboscidiens*, se souder, puis se confondre avec eux ; et les embryons ciliés ne prendraient-ils naissance que dans les individus formés par suite d'une véritable conjugaison entre un *Proboscidien* et un *Lagéniforme* ? Ou bien enfin les bourgeons que produisent les *Proboscidiens* donnent-ils indifféremment naissance à des individus à trompe (Clap. et Lachmann, liv. 2, pl. 5, fig. 7) ou à des *Lagéniformes*, et ceux-ci ne constituent-ils qu'une phase de l'évolution de ceux-là ?

Il est remarquable que cette dernière hypothèse qui est certainement celle qui se présente le plus naturellement à l'esprit n'ait été soutenue par aucun des auteurs qui se sont occupés des *Ophyodendron*.

Constatons d'abord que l'on ne trouve jamais chez mon espèce des individus *Lagéniformes* fixés sur les *Proboscidiens*. Ce fait exclut déjà à lui seul l'hypothèse de Koch. Les bourgeons que produisent les individus pourvus de trompe sont notablement plus petits que les *Lagéniformes* ; de sorte qu'il faudrait pour faire cadrer les faits que j'ai constatés, avec l'hypothèse que cet auteur semble accepter, supposer que les *Lagéniformes*, non-seulement se détachent de leur pédicule, non-seulement changent de forme avant de se fixer sur les *Proboscidiens* mais admettre en outre qu'ils diminuent de volume, que leur noyau devient plus simple, qu'en un mot les *Lagéniformes* suivent une série de transformations inverses de celles qui caractérisent les stades successifs de l'évolution des autres *Acinétiens*.

Quant à l'hypothèse du dimorphisme émise par Hincks, elle repose sur l'absence de formes intermédiaires entre les deux sortes d'individus distingués par lui.

J'ai fait connaître plus haut plusieurs formes établissant le passage entre les *Lagéniformes* et les *Proboscidiens*, et je ne doute pas de l'identité morphologique de la trompe de ceux-ci avec l'extrémité antérieure effilée des *Lagéniformes*. Des individus comme celui que j'ai figuré pl. I, fig. 10, me paraissent très-démonstratifs à cet égard.

Au reste, si Hincks et Koch n'ont pas vu ces formes intermédiaires, Claparède et Lachmann ont été plus heureux.

Comment ces auteurs considèrent-ils les individus dont Claparède et Lachmann disent : « L'extrémité antérieure » de ces espèces de vers présentaient une espèce d'enfoncement spécial que nous crûmes devoir considérer » comme une bouche ou comme une ventouse de succion, » mais que nous reconnûmes bientôt n'être qu'une fossette indiquant l'ouverture d'une cavité dans laquelle » était logé un long organe rétractile que nous avons à » décrire plus loin ; » Et dans un autre passage : « En » compagnie de cet animal en forme de ver, s'en trouvaient d'autres dont le corps était pour ainsi dire plus » trapu, offrant l'apparence d'un œuf dont la pointe serait » tournée vers le bas. Quelquefois aussi on rencontrait des » individus, qui, tout en présentant une forme ovoïde, » étaient cependant plus allongés, si bien qu'on trouvait » tous les passages possibles de la première forme que » nous avons décrite à la seconde (1). »

(1) Claparède et Lachmann, ouvrage déjà cité, 2^{me} vol., pp. 143 et 144.

Ces savants n'ont pas cherché à s'expliquer la cause de ces formes de transition entre les deux sortes d'individus. Mais que répondront à ces faits les défenseurs du dimorphisme. Pour moi, il me paraît évident que Claparède et Lachmann ont donné la solution de la question, puisqu'ils ont vu un organe rétractile, qui est la trompe (comme Clap. et Lachmann le disent dans un autre passage) invaginée dans l'orifice que Hincks a considéré comme caractérisant l'extrémité antérieure des *Lagéniformes*.

Je conçois donc comme suit la reproduction des *Ophryodendrons* : Les *Proboscidiens* donnent naissance par bourgeonnement externe à des individus semblables à eux, soit directement (Clap. et L., liv. 2, pl. 5, fig. 7), soit après qu'ils ont passé par la phase d'individus *lagéniformes*.

Les *Proboscidiens* produisent en outre des germes par bourgeonnement interne ou par voie endogène ; et ces germes viennent au monde partiellement couverts de cils vibratiles. Le sort ultérieur de ces derniers n'est pas connu ; mais on peut en dire autant de la grande majorité des embryons des *Acinétiniens*.

Les bourgeons de notre *Ophryodendron* seraient analogues aux embryons externes de la *Podophrya gemmipara* d'Hertwig. Ce mode de reproduction ne présente donc rien d'exceptionnel si ce n'est que les gemmes ne deviennent pas ciliés. C'est ce qui explique qu'ils ne se portent pas à de grandes distances des parents, mais se fixent dans leur voisinage pour contribuer à la formation de colonies.

Les embryons internes ont été si souvent observés chez les *Acinétiniens* qu'à ce point de vue encore la reproduction des *Ophryodendron* n'a rien d'extraordinaire.

Enfin quant à la coexistence de ces deux modes de

reproduction chez une même espèce, elle est connue chez une foule d'organismes inférieurs, et il n'est pas besoin de sortir du groupe des Protozoaires pour en trouver des exemples.

Voici quelques mesures prises sur l'*Ophryodendron belgicum* :

Le plus grand *Probosciden* que j'ai eu sous les yeux mesurait depuis l'extrémité basale jusqu'à l'extrémité supérieure convexe : 0^{mm},4144.

Le plus petit individu fixé sur le polype que j'ai observé mesurait : 0^{mm},0585.

Le plus grand bourgeon que j'ai vu encore attaché au parent mesurait en diamètre : 0^{mm},0220.

La longueur moyenne des *Proboscidiens* est de 0^{mm},0750 à 0^{mm},0800.

La hauteur des plus grands *Lagéniformes* est de 0^{mm},0990.

La plus grande largeur des *Lagéniformes* est de 0^{mm},0165.

La longueur moyenne de la trompe des *Proboscidiens* est de 0^{mm},0550.

La plus grande largeur en moyenne est de 0^{mm},0055.

La hauteur moyenne des suçoirs préhenseurs épanouis est de 0^{mm},0110.

La largeur moyenne des suçoirs préhenseurs épanouis : 0^{mm},0016.

ACINETA DIVISA.

Le genre *Acineta* créé par Erhenberg a reçu de Claparède et Lachmann sa signification actuelle. Les *Acinètes* proprement dites se distinguent principalement du genre

Podophrya en ce qu'elles possèdent une loge creuse. Ce genre comprend un assez grand nombre d'espèces parmi lesquelles il en est qui ont été assez complètement décrites pour permettre de les reconnaître sans trop de difficultés. D'autres, au contraire, n'ont été que fort imparfaitement étudiées.

J'ai observé à Ostende plusieurs *Acinètes*. L'espèce dont je vais donner la description s'éloigne de toutes les formes connues; je la considère comme nouvelle et je propose de la désigner sous le nom de : *Acineta divisa*.

L'*A. divisa* rappelle, à première vue, une espèce trouvée par Claparède et Laemann sur les côtes de Norwège et décrite sous le nom d'*A. patula* (1). Les détails que ces savants donnent sur l'organisation et la reproduction de cette espèce sont fort insuffisants. Cependant l'insertion de la loge sur le pédicule, les dimensions de celui-ci, les caractères des appendices et plusieurs autres particularités distinguent nettement les deux espèces.

J'ai trouvé l'*A. divisa* sur les loges et plus souvent sur les tiges de la *Campanularia dichotoma*. Ce *Polype* était lui-même fixé sur des *Fucus vesiculosus* qui flottaient en abondance à la surface de l'eau d'une huître.

La forme la plus ordinaire de cette *Acinète* rappelle celle d'un ovoïde placé sur une coupe à champagne plus ou moins évasée, le pied de cette coupe étant d'une longueur variable mais toujours très-grêle. Cette position du corps sur la loge est la même que chez l'*A. patula*.

(1) *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes*, 3^{me} partie, 2^{me} volume, p. 133, pl. V, fig. 12 à 17.

ORGANISATION.

On peut distinguer chez l'*A. divisa* un squelette et un corps protoplasmique. Commençons cette étude par la constitution du squelette.

LE SQUELETTE.

Le squelette comprend le *pédicule*, la *loge* et la *cuticule* recouvrant le corps protoplasmique.

Le pédicule. — Le pédicule est l'organe de fixation de l'*Acinète*. Il est très-grêle et peut atteindre en longueur jusqu'à cinq fois la hauteur de la loge. Sa largeur moyenne est de 0^{mm},0055. Chez l'*A. patula* il a toujours une largeur plus considérable.

Le pédicule se constitue de deux parties : une membrane réfractant fortement la lumière et une substance centrale d'un aspect mat. Au point d'insertion de la loge sur le pédicule la paroi de celle-là est en continuité avec la membrane de celui-ci. On n'aperçoit pas davantage une limite bien marquée entre la substance centrale du pédicule et l'intérieur de la loge. Chez l'*A. patula* la loge se termine en pointe à la partie inférieure et cette pointe repose sur le pédicule dont l'extrémité est également effilée. Il en résulte que les rapports entre le pédicule et la loge sont ceux de deux cônes placés bout à bout. Jamais chez l'*A. divisa* ce mode d'insertion n'existe. Et l'on ne distingue au niveau de l'insertion de la loge avec le pédicule qu'un faible étranglement de la membrane et encore n'est-il pas constant. A son extrémité basale le pédicule se renfle en une petite ampoule, plane à sa face inférieure et qui se moule sur le *périsarc* de la *Campanulaire* en y adhérant fortement.

La substance centrale pénètre également dans ce renflement et s'arrête contre la paroi interne de la membrane. Ce sont là les seuls détails d'organisation que la ténuité du pédicule m'a permis d'observer.

La loge. — La loge est l'organe de sustentation du corps protoplasmique. Sa forme est peu constante et, si on a un grand nombre d'exemplaires sous les yeux, il est aisé de voir toutes les transitions depuis une forme très-allongée jusqu'à une forme très-évasée. Il faut attribuer cette diversité d'aspect à l'âge et surtout à la quantité plus ou moins grande de nourriture absorbée par l'organisme. La substance qui constitue la loge est d'ailleurs très-élastique.

On peut distinguer dans la loge : une paroi et une cavité. La paroi réfracte fortement la lumière et à la coupe optique on lui voit un double contour. Si l'on observe des loges vides, on s'aperçoit que sur les bords libres la paroi s'invagine à l'intérieur pour constituer un véritable plancher, sur lequel vient s'appuyer et se mouler le corps protoplasmique (fig. 5).

Ce plancher est aussi fort élastique. En effet le corps de l'*Acinète* peut s'enfoncer profondément à l'intérieur de la coupe (fig. 2) ou en sortir presque complètement (fig. 4).

Quant à la cavité, elle est circonscrite de tous côtés par la paroi de la loge. Elle me paraît remplie d'un liquide qui peut être résorbé par le protoplasme dans certaines circonstances. C'est ainsi seulement que je puis m'expliquer le fait que le plancher sur lequel repose le corps protoplasmique de l'*Acinète* peut être plus ou moins refoulé à l'intérieur de la coupe.

Quelle est cette substance qui remplit la cavité de la loge?

Stein (1) a fait connaître, chez l'*A. mystacina*, une couche de substance gélatineuse (*Gallertschicht*) qui enveloppe le corps de l'organisme et qui est traversée par les « suçoirs. » Comme chez toutes les *Acinètes*, le corps protoplasmique est délimité par une cuticule; il est clair que cette substance est rejetée par l'*Acinète* à travers cette membrane. Rien d'étonnant, si l'on trouve un produit de sécrétion dans l'intérieur de la loge de mon espèce. Cette substance peut être analogue à la gélatine de l'*A. mystacina* et avoir été rejetée par le corps protoplasmique à travers la membrane qui lui sert de surface de sustentation.

La cuticule du corps protoplasmique. — Une membrane cuticulaire recouvre et protège le corps protoplasmique. Elle est en continuité directe avec la paroi de la loge. Voici la façon dont elle se comporte: la membrane de la loge, après s'être invaginée, se dédouble à une petite distance du bord libre; l'une des lames va constituer le plancher cuticulaire; l'autre revêt la portion du corps qui est à découvert. C'est cette dernière portion qui est à proprement parler la cuticule du corps protoplasmique. Elle réfracte fortement la lumière et a un double contour.

Chez certains individus, le corps protoplasmique se détache du plancher de la loge et prend, du côté de celui-ci, une forme concave. Il apparaît ainsi, là où le soulèvement a eu lieu, un espace libre circonscrit d'un côté par le plancher, de l'autre par le corps de l'*Acinète* (fig. 16).

Le protoplasme est délimité en ce point par une ligne foncée et très-nette.

(1) *Die Infusionsthierc.* Leipzig, 1854.

LE CORPS PROTOPLASMIQUE.

Forme générale. — L'aspect du corps de l'*A. divisa* est très-variable. Cependant sa forme la plus constante est celle d'un ovoïde trop étroit pour se maintenir sur le bord libre de la loge. Cet ovoïde s'élargit à sa base suivant une certaine épaisseur et peut ainsi se soutenir sur l'espace de plateau formé par les bords évasés de la coupe et le plancher cuticulaire. D'où il suit que l'on peut considérer au corps protoplasmique deux parties distinctes : une portion située dans la concavité formée par l'invagination de la paroi de la loge et que j'appelle *portion adhérente* du corps; en second lieu, une partie située à l'extérieur de la loge : c'est la *portion libre* du corps (fig. 4 et 8).

Il existe fréquemment des exemplaires, dont la *portion adhérente* a pris une extension assez considérable pour faire saillie hors de la coupe, en prenant une forme convexe. Du milieu de cette convexité, un peu creusée suivant une certaine surface, s'élève la *portion libre*. Quelquefois le sillon délimitant les deux parties, est oblique (fig. 5). Mais, comme dans tous les cas précédents, c'est la *portion libre* seule qui est pourvue d'appendices.

J'ai observé un individu, dont la *portion libre* s'était fortement étirée en longueur et avait pris l'apparence d'une trompe renflée à son extrémité supérieure. Les organes tentaculiformes (fig. 10) étaient fixés sur ce renflement.

La division du corps en deux parties distinctes disparaît chez les sujets qui ont absorbé une grande quantité de nourriture. Alors, le corps gonflé par les matières alimentaires, prend la forme d'un ovoïde régulier, ou d'une

sphère, et pénètre assez profondément à l'intérieur de la loge (fig. 2).

Nous avons à voir maintenant la constitution de la substance protoplasmique, et à examiner successivement les différents éléments que l'on trouve dans le corps, à savoir : la *vacuole pulsatile* et le *noyau*.

Constitution du protoplasme. — Le protoplasme, chez l'adulte, est très-opaque et d'une coloration jaune sale. Il est pourvu de granulations de différentes grosseurs. Il en est un certain nombre plus volumineuses, dont les bords sont très-irréguliers. Ces grosses granulations existent surtout en abondance chez les *Acinètes* de grande taille gonflées par la nourriture (fig. 2). Quant à la coloration du corps, je partage complètement l'avis de Hertwig (1) à ce sujet : elle n'est pas accidentelle, et due à la présence de matières étrangères colorées, mais un produit du protoplasme et une propriété qui le caractérise. On peut distinguer chez certains individus, même vivants : un ectosarc et un endosarc (fig. 4 et 8). L'ectosarc est clair et pourvu de fines granulations. Son épaisseur est très-faible en comparaison de l'endosarc. Celui-ci tient en suspension les grosses granulations. Et c'est dans son sein que la coloration jaune est la plus accentuée.

En traitant par l'alcool absolu et le picrocarminate d'ammoniaque, la délimitation entre la couche médullaire et la couche corticale devient plus manifeste.

Enfin, le protoplasme de la *portion adhérente* est identique au protoplasme de la *portion libre*; d'ailleurs ces deux parties ne sont séparées, comme je l'ai dit, que par un sillon plus ou moins bien marqué; il s'ensuit que les gra-

(1) Hertwig, ouvrage déjà cité.

nules protoplasmiques peuvent passer d'une partie à l'autre, sans le moindre obstacle.

Vacuole pulsatile. — Il existe une vacuole pulsatile chez l'*A. divisa* ; la place qu'elle occupe n'est pas la même chez tous les individus; elle est généralement sphérique et elle prend le plus d'extension chez les exemplaires les plus volumineux et gonflés de nourriture. Les bords de la vacuole sont foncés et son contenu est clair et a une apparence hyaline. Elle apparaît d'abord comme une petite tache claire, augmente de volume excessivement lentement et, arrivée à une certaine grosseur, elle crève et disparaît. Pendant un temps qui est quelquefois fort considérable, on ne voit plus de trace de la vacuole; puis elle reparait, comme je viens de le dire.

Ainsi que chez d'autres Acinétiens que j'ai observés à Ostende, la période de diastole est très-longue. C'est ce qui avait été noté chez des *Protozoaires* marins par Stein et par Hertwig, comme je l'ai fait remarquer à la même occasion chez l'*O. belgicum*.

Il est probable que la composition du protoplasme se différencie, en cet endroit où la vacuole se forme et qu'une véritable attraction s'exerce, en ce point, sur les résidus liquides. C'est, selon moi, une véritable cavité qui naît en même temps qu'elle se remplit de liquide.

Je me range donc de nouveau à l'avis de Stein, de Hertwig et de Maupas (1), quant à l'absence de membrane circonscrivant la vacuole pulsatile.

Le noyau. — Je ne connais le noyau de l'*A. divisa* que

(1) Maupas, *Sur l'organisation et le passage à l'état mobile de la P. fixa*, ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE DE LACAZE DUTHIERS, t. V, n° 3, p. 401.

par l'action des réactifs. Les méthodes que j'ai employées, pour le faire apparaître, sont les suivantes :

Traitement par l'alcool fort et le picrocarminate d'ammoniaque.

Traitement par l'acide osmique et le picrocarminate d'ammoniaque.

Traitement par l'alcool fort et le bleu d'aniline.

Traitement par l'acide osmique seul.

Traitement par l'acide chromique (très-faible) et le picrocarminate d'ammoniaque. C'est par l'alcool absolu et le picrocarminate d'ammoniaque que j'ai obtenu les meilleurs résultats.

Le nucléus a une forme peu constante, qui dépend surtout de l'âge de l'*Acinète*. Chez l'adulte, il ressemble le plus souvent à un ruban pelotonné sur lui-même et envoyant quelques prolongements irréguliers (fig. 4 et 17); d'autres fois il a la forme d'un bâtonnet lobulé et plus ou moins contourné sur lui-même (fig. 9). Chez les jeunes individus, il est moins compliqué, mais encore variable quant à la forme; tantôt il a celle d'un ovoïde bosselé et pourvu de trois ou quatre petits ramuscules. Chez certains exemplaires, il est conoïde; à l'angle supérieur on distingue très-bien plusieurs petits prolongements rectilignes se colorant un peu plus faiblement que le reste du noyau par le picrocarmin (fig. 16); c'est là, probablement, la naissance de ces ramuscules qui deviennent, dans certaines circonstances, volumineux chez l'adulte.

Ayant fait agir l'alcool et le picrocarminate sur l'*Acinète* pourvue de cette trompe, dont j'ai parlé plus haut, il se fit une belle élection entre la substance de l'ectosarc et de l'endosarc; quant au noyau, il avait un aspect tout caractéristique : la partie qui se trouvait dans la *portion adhérente*

du corps était divisée en deux protubérances ; une seconde partie se prolongeait dans la trompe sous forme de bandelette mince ; enfin le nucléus se terminait, dans le renflement, par un crochet (fig. 41). Les plus jeunes individus, que j'ai observés, possédaient un noyau complètement sphérique, situé au centre du corps protoplasmique.

Suçoirs préhenseurs. — Il me reste, pour terminer l'histoire de l'organisation de cette espèce, à voir les appendices du corps. Claparède et Lachmann ont reconnu les premiers la vraie constitution et la fonction réelle des organes tentaculiformes si caractéristiques des *Acinétiens*. Mais, tandis que ces auteurs eurent pouvoir confondre, sous une même dénomination, tous les appendices des *Acinétiens*, Hertwig, en faisant l'étude de sa *Podophrya gemmipara*, reconnut la présence, chez cet organisme, de deux sortes d'organes : les uns filiformes, très-longs et fort rétractiles, se terminant en pointe ; ils servent exclusivement à saisir les aliments. Je leur conserverai le nom de filaments préhenseurs (*Fangfäden*) que leur a donné Hertwig. — Les autres plus courts, renflés en boule à leur extrémité, ressemblant à des épingles qui se trouveraient fixées sur le corps protoplasmique de l'*Acinétien* ; ceux-là sont de véritables organes de succion et je leur conserverai le nom de tubes en suçoirs, ou simplement suçoirs (*Saugröhren*). J'ai trouvé, chez ma *P. Benedeni*, les deux genres d'appendices que Hertwig a le premier distingués. Il est donc acquis qu'il y a lieu, chez certaines espèces, de faire une distinction entre organes de préhension et organes d'absorption ou suçoirs. Mais tous les *Acinétiens* n'ont pas ces deux sortes d'appendices ; chez la plupart d'entre eux, tous les organes tentaculiformes sont renflés à leur extrémité et leurs caractères sont intermédiaires

entre ceux des organes préhenseurs d'un côté, des suçoirs de l'autre. Je démontrerai, dans le cours de ce travail, que filaments préhenseurs et suçoirs sont des différenciations secondaires d'une seule et même espèce d'organes, qui chez les *Acinétiens* inférieurs remplissent à la fois les deux fonctions. La division du travail a amené ultérieurement la transformation de ces organes en filaments préhenseurs d'un côté et suçoirs de l'autre.

C'est pourquoi je donne ici aux appendices primordiaux le nom de *suçoirs préhenseurs*, voulant par là rappeler la dualité primitive de leurs fonctions.

Les suçoirs préhenseurs s'insèrent à la face supérieure et libre du corps; leur nombre est variable; j'en ai compté jusqu'à cinquante-cinq. Ils sont grêles, transparents et terminés à leur extrémité supérieure par un petit renflement en forme de boule ou d'entonnoir. A l'état de repos, et lorsqu'ils sont épanouis, ils sont rectilignes. Alors l'organisme présente tout à fait l'aspect d'une pelote, sur laquelle seraient fichées un certain nombre d'épingles (fig. 1). Les suçoirs préhenseurs peuvent se mouvoir dans différents sens, se recourber et prendre des formes ondulées. Ils peuvent s'allonger et se raccourcir. Contrairement à ce qui arrive chez l'*A. patula*, ils ont la faculté de disparaître de la surface du corps, de façon que l'on n'en voie plus de trace; c'est ce qui arrive quand l'organisme est soumis à une excitation violente, telle que la compression du couvre-objet, ou bien quand il est complètement distendu par l'absorption d'une grande quantité d'éléments nutritifs. Chez l'*A. patula*, au contraire, les extrémités renflées apparaissent encore au niveau de la cuticule, lorsque les suçoirs préhenseurs sont complètement contractés.

C'est du moins ce qui arrive la plupart du temps, d'après les observations de Claparède et Lachmann (1).

J'ai observé une *Acinète* qui possédait, indépendamment d'un grand nombre de suçoirs préhenseurs, d'autres appendices. La face de la partie libre du corps, que j'avais sous les yeux, était garnie d'une rangée de cils vibratiles qui partait de la face supérieure, faisait un crochet à droite pour redescendre obliquement sur le pourtour latéral. Je n'ai pu m'assurer si cette rangée se prolongeait de l'autre côté de la face supérieure et sur le pourtour latéral opposé. Les cils étaient épais, longs et avaient un mouvement ondulatoire très-lent. Après plusieurs heures d'observation, je n'ai pas constaté de transformation notable dans la constitution de cet individu, si ce n'est des changements de forme du corps protoplasmique et de la loge (fig. 7, 8, 9).

La présence de cils vibratiles chez des *Acinétiens* adultes n'est pas un fait nouveau. Les *Sphærophrya*, qui vivent en parasites chez les Infusoires, peuvent sortir de leurs hôtes, se revêtir de cils vibratiles et mener une vie errante, pour passer ensuite dans le corps d'autres Infusoires et reprendre leur constitution primitive.

Mais la présence de cils vibratiles n'a pas été seulement observée chez les *Sphærophrya*. Tout dernièrement Mau-pas a été témoin de phénomènes analogues chez la *Podophrya fixa* (2). Il a vu de ces organismes, après avoir rétracté leurs suçoirs, se revêtir de cils vibratiles, se mou-

(1) *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes*. 5^{me} partie, 2^{me} volume, p. 135, fig. 13, planche V.

(2) *Sur l'organisation et le passage de l'état mobile de la P. fixa*, ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE, t. V, 1876.

voir librement, grâce à ces cils pendant un certain temps, et repasser de nouveau à la vie sédentaire après avoir perdu leur revêtement ciliaire.

Je suis très-disposé à admettre que la présence de cils vibratiles chez mon espèce a la même signification que chez le *P. fixa*.

J'ai vu le mode d'agir des suçoirs préhenseurs vis-à-vis d'une proie et j'ai pu suivre toutes les péripéties d'un véritable petit drame. Une *Microgonidie* de *Vorticelle* s'était approchée d'une *Acinète*, elle faisait autour de celle-ci toute espèce d'évolutions telles que le font ces petits organismes autour des *Macrogonidies*. A un moment donné, elle s'approche à portée des suçoirs préhenseurs; aussitôt cinq de ceux-ci les plus épanouis et les plus rapprochés de l'imprudente se replient sur elle comme des grappins; en même temps, trois ou quatre des appendices, moins étalés, s'allongent et s'appliquent sur la face inférieure du petit être. Bientôt celui-ci est entouré de tous côtés par les suçoirs préhenseurs entrelacés et il est réduit à l'immobilité. Alors commence le phénomène de succion. De jaune foncé qu'elle était, la *Microgonidie* devient blanche; son volume diminue rapidement et à mesure qu'il décroît des suçoirs préhenseurs s'en détachent; au bout de quelques minutes, il ne reste plus du petit organisme qu'une cuticule rabougrie, contenant un amas de granulations. Le fait que je n'ai pas vu, pendant l'absorption, passer de granules, du corps de l'Infusoire dans celui de l'*Acinète*, et qu'au contraire une petite masse de ces granulations est restée accolée à l'extrémité du suçoir préhenseur, me porte à croire que chez cette espèce il n'y a que la partie liquide du protoplasme de l'organisme capturé qui est absorbée par voie d'endosmose.

REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT.

Chez l'*A. divisa* il existe fréquemment des gemmes sur la face supérieure et sur le pourtour latéral de la portion libre du corps. Je ne me crois pas autorisé à employer le mot de bourgeon pour désigner ces organes. En effet, ils n'ont ni la valeur morphologique, ni la valeur physiologique des bourgeons externes, tels que les a décrits Hertwig chez la *Podophrya gemmipara* et tels que je les ai observés moi-même chez la *P. Benedeni*.

Je nommerai ces organes : *diverticules générateurs*, et j'expliquerai plus loin la raison qui me porte à leur donner ce nom.

Examinons, tout d'abord, un de ces organes complètement développé : il a la forme d'une corne d'abondance fixée par sa petite extrémité sur le corps de l'*Acinète* et il est circonscrit par une membrane, qui n'est que la cuticule amincie de celui-ci ; l'orifice de la corne est délimité par un bourrelet à double contour qui est un épaissement de la membrane. Au niveau de cet orifice, le protoplasme est à nu ; celui-ci est clair, finement granuleux et laisse souvent apercevoir à son intérieur une vacuole pulsatile, dont la position n'est pas la même chez tous les exemplaires et qui a tous les caractères des vacuoles pulsatiles en général (fig. 8^a). Chez les individus traités par l'alcool et le picrocarmin, le diverticule montre souvent un beau noyau ayant une forme plus ou moins quadrilatérale ; ce noyau se colore faiblement en rose et possède un nucléole assez irrégulier, dont la coloration est toujours beaucoup plus foncée (fig. 6).

Voyons, maintenant, comment se forme et se développe

le diverticule. Si l'on a un grand nombre d'*Acinètes* sous les yeux, on peut suivre, par comparaison, les différents stades de l'évolution de cet organe.

Au début, le diverticule apparaît sous forme d'un simple tubercule protoplasmique, qui peu à peu soulève la cuticule. Le protoplasme est ordinairement très-clair à ce point et finement granuleux. Je pense que l'ectosarc seul intervient dans la formation de cet épaissement (fig. 15). Je n'ai jamais vu, en effet, l'endosarc se prolonger à son intérieur.

Il se forme bientôt, à la base du tubercule, un étranglement qui progresse de l'extérieur vers l'intérieur; le plus souvent, le diverticule possède à cette phase la forme d'un ovoïde fixé par une des extrémités de son grand axe et dont l'autre se termine ordinairement par une petite tubérosité (fig. 7 et 8). A un stade plus avancé, l'organe dont les dimensions se sont accrues, affecte plus ou moins la forme d'un rhombe (fig. 9); puis augmentant toujours de volume, il prend, le plus souvent, une apparence pyriforme (fig. 4). Plus tard encore, l'axe de la poire s'incurve et l'on voit apparaître, à la face supérieure de l'organe, les premières traces d'un orifice circulaire. Au début on ne distingue qu'une simple tache claire mal délimitée; celle-ci grandit, s'accroît de plus en plus et l'on voit bientôt un bourrelet circulaire à double contour en circonscrire les limites (fig. 8ⁱ, 7^u, 9^m). La cuticule est, probablement, résorbée par le protoplasme au point où la solution de continuité apparaît. Le diverticule possède alors la constitution que j'ai décrite plus haut et une forme que j'ai comparée à une corne d'abondance (fig. 6^v). Il est à remarquer que la taille maxima des diverticules est proportionnelle au volume de l'*Acinète* sur laquelle ils se forment (fig. 6^v et 9^m).

Jamais, à aucun stade du développement de ces organes, je n'ai vu de cils vibratiles naître sur les faces latérales, ou suivant un plan transversal. Jamais je n'ai observé de formes libres ou de jeunes individus fixés rappelant l'aspect et la constitution des diverticules. Il m'est arrivé, cependant, d'observer, pendant des heures entières, les mêmes organes, dans l'espoir de les voir parcourir les phases d'évolution décrites par Hertwig chez la *P. gemmipara* et que j'avais moi-même constatées par l'étude de la *P. Benedeni*. Jamais je n'ai vu le noyau de l'*Acinète* envoyer des prolongements à l'intérieur des diverticules. Jamais je n'ai vu même la moindre trace d'une continuité entre le noyau du bourgeon et celui de l'*Acinète*; bien au contraire, chez des diverticules ovoïdes, c'est-à-dire très-jeunes, j'ai toujours observé un noyau plus ou moins sphérique (fig. 19), complètement individualisé, se colorant en rose par le picocarmin et possédant un nucléole, qui se colore en rouge foncé. J'ai donc tout lieu de croire que le nucléus naît dans les diverticules, sans l'intervention du noyau de l'*Acinète* et qu'il se forme par conséquent par voie endogène.

Quelle pourrait être la valeur morphologique de ces diverticules? Sont-ils les homologues des bourgeons des *Podophrya* et doit-on les considérer comme des embryons destinés à devenir libres, ou bien ont-ils une autre signification? Un jour, que j'observais depuis plusieurs heures le même diverticule, espérant le voir se détacher, se couvrir de cils vibratiles et nager librement dans l'eau comme le font les bourgeons externes d'autres *Acinétiniens*, je vis tout à coup des mouvements se faire dans le protoplasme avoisinant l'ouverture circulaire du diverticule; bientôt, je distinguai, à l'entrée de l'orifice, un petit organisme

(fig. 14¹). Comme son diamètre transversal était un peu plus grand que le diamètre de l'orifice, il faisait de grands efforts pour se libérer. Je pus le dessiner avec précision lorsqu'il fut sorti de moitié, et je m'aperçus qu'il possédait une couronne de cils vibratiles dont il se servait comme de leviers. Il avait une forme ovoïde et rappelait tout à fait les embryons internes décrits par Stein chez l'*Acinète* du « *Cyclops quadricornis* » chez la *Podophrya* de la « *Vorticella microstoma* (1) » et les petits embryons internes dont parlent Claparède et Lachmann chez la *Podophrya quadripartita* (2). Lorsqu'il fut complètement dégagé, il se mit à parcourir la préparation avec une grande agilité et je le perdis bientôt de vue.

Il est clair que j'ai assisté là à une véritable parturition et que le petit organisme, que j'ai vu sortir de l'orifice du diverticule générateur, n'est autre chose qu'un embryon interne engendré dans l'organe. En effet, il est tout à fait certain que l'embryon venait bien de l'intérieur du diverticule. Il ne peut donc y avoir que deux opinions quant à la signification de cet organisme cilié. Ou bien il s'est agi d'un parasite qui s'est libéré sous mes yeux, ou bien d'un embryon que le diverticule a engendré.

Les caractères de cet organisme, aussi bien que ceux du diverticule, d'où je l'ai vu sortir, permettent de trancher catégoriquement la question. Tous les caractères des embryons internes des *Acinètes* observées par Stein et par Claparède se retrouvent chez cet individu, et la

(1) *Die Infusionsthierc*, Leipzig 1854, p. 48, fig. 58, 59, 40, 41 de la pl. III; p. 25, fig. 58, 59 de la pl. IV.

(2) *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes*, 5^e part., 2^e vol., 1860 à 1861 p. 116, fig. 11 et 12 de la pl. III.

constitution des diverticules montre clairement que j'ai affaire ici à des organes qui n'ont rien de commun avec les embryons externes des *Podophrya*. Pour accepter l'idée du parasitisme, il faudrait admettre que mes diverticules soient des embryons en voie de développement par gemmation. Or toutes mes observations se dressent contre cette manière de voir. Il faudrait croire en outre à l'existence d'un orifice préformé, destiné à permettre la sortie du parasite; il faudrait expliquer l'absence de cils vibratiles sur ces bourgeons, en même temps que la persistance de ceux-ci à ne pas se détacher du parent; il faudrait enfin rendre compte de cette inaction des suçoirs préhenseurs, au moment de l'entrée et de la sortie du parasite, tandis qu'ils saisissent dans d'autres cas, avec tant de rapidité, des organismes bien plus volumineux, qui viennent à leur portée.

Je ne vois donc aucun fait à invoquer en faveur de cette interprétation, tandis que tout prouve que j'ai eu affaire à une véritable génération.

S'il en est ainsi, il me paraît très-probable que le noyau et la vacuole contractile que j'ai observés dans les diverticules appartenaient à l'embryon en voie de formation et dont les limites échappent facilement, jusqu'au moment de son complet développement. Et comme je n'ai jamais pu distinguer aucun lien entre le noyau de ces embryons et celui de l'*Acinète* parente, il faut donc bien admettre que l'embryon se forme tout entier par voie endogène dans un organe spécial, auquel j'ai donné le nom de *diverticule générateur*.

J'ai trouvé un noyau bien distinct et pourvu d'un nucléole dans le diverticule d'où j'avais vu sortir l'embryon. Ce fait démontre que le protoplasme du diverti-

cule peut donner naissance successivement à plusieurs embryons et qu'il peut exister, à côté d'un germe sur le point de venir au monde, un autre embryon en voie de développement.

J'avais cru d'abord pouvoir faire un rapprochement entre ces diverticules de l'*A. divisa* et des embryons enkystés à la surface de l'*A. mystacina* que Stein a décrits; mais après avoir étudié avec soin la description que ce savant a donnée de la reproduction chez son *A. mystacina* (1), j'ai dû renoncer à cette idée. En effet, les kystes de Stein sont formés par le soulèvement de la couche gélatineuse, qui recouvre cette *Acinète*, et les *diverticules ne donnent pas naissance aux embryons*; ceux-ci naissent à l'intérieur du corps de l'*Acinète*; ils soulèvent secondairement la couche gélatineuse du parent et y croissent peu à peu; de sorte que physiologiquement les diverticules de Stein sont plutôt des *poches incubatrices* que des *organes générateurs*; et au point de vue anatomique, il n'y a pas d'analogie entre les deux catégories d'organes, si ce n'est une simple ressemblance de forme. Chez l'*A. divisa* il s'agit de *dépendances du corps protoplasmique* qui prennent une configuration déterminée et sont pourvues d'un orifice préformé; chez l'*A. mystacina* les diverticules sont engendrés par un produit de sécrétion.

Par le mode de reproduction que je viens de décrire aussi bien que par l'existence de *diverticules générateurs*, l'*A. divisa* vient encore compliquer davantage l'histoire de la génération chez les *Acinétiens*. On connaissait, en effet, la reproduction par simple division, la multiplication par bourgeons externes, la génération dans l'endosarc d'em-

(1) *Die Infusionsthierc*. Leipzig 1854, p. 35, pl. I, fig. 19 à 21.

bryons internes (Claparède et Lachmann, Stein et Hertwig); ce dernier mode de formation est, il est vrai, encore peu connu; mais voici un mode de reproduction qui n'avait pas encore été soupçonné jusqu'à présent chez les *Acinétiniens*: il consiste dans la *formation par voie endogène d'embryons internes, dans des diverticules générateurs qui très-probablement dépendent exclusivement de l'ectosarc.*

EXPLICATION DES PLANCHES.

Sauf notation contraire, toutes les figures ont été dessinées à l'oculaire deux et à l'objectif dix à immersion de Hartnack, c'est-à-dire à un grossissement de six cents diamètres.

PLANCHE I.

Ophryodendron belgicum.

- Fig. 1. *Ophryodendron belgicum* (grossi 70 fois), fixé sur la loge d'un hydrante de *Clitia volubilis*.
- 2, 3, 4, 5, 6. *Ophryodendron belgicum*. — Individu grossi 400 fois.
- 7. Individu rendu opaque par la présence de *corpuscules naviculaires*. — Individu grossi 400 fois.
- 8. *Proboscidien* adulte fixé sur une tige de *Clitia volubilis*. — Individu grossi 400 fois.
- 9. Jeune *Lagéiforme*. — Individu grossi 400 fois.
- 10. *Lagéiforme* dont l'extrémité antérieure se différencie en trompe pour passer à la forme *Proboscidien*. — Individu grossi 400 fois.
- 11. *Proboscidien* adulte — c = *cuticule* — e = *ectosarc* — en = *endosarc* — t = *trompe* — s = *suçoirs préhenseurs* — v = *vacuole*.
- 12. *Proboscidien* traité par le picrocarminate d'ammoniaque ayant la *trompe* un peu contractée et les *suçoirs préhenseurs* épaouis.