

RECHERCHES  
SUR  
LE DÉVELOPPEMENT DES INFUSOIRES,

PAR

M. J. D'UDEKEM,

DOCTEUR EN SCIENCES NATURELLES ET EN MÉDECINE, CORRESPONDANT DE L'ACADEMIE  
ROYALE DE BELGIQUE.

Mémoire présenté le 5 juillet 1856.



# RECHERCHES

SUR

## LE DÉVELOPPEMENT DES INFUSOIRES.

---

Avant de connaître les belles découvertes de M. Stein sur le développement des Infusoires, il m'arriva souvent de rencontrer réunis à plusieurs espèces de Vorticelliens ces animaux singuliers déjà connus sous les noms d'*Actinophrys*, de *Podophrya* et d'*Acinète*.

Je fus donc tout disposé à admettre les assertions de M. Stein, c'est-à-dire que presque toutes les espèces de la famille des Vorticelliens peuvent revêtir des formes nouvelles, auxquelles il donna le nom d'*Acinète*.

Mais en présence de formes si bizarres, de transformations si singulières, des doutes sérieux s'élèverent dans mon esprit; ils étaient fortifiés, d'un côté, par l'extrême difficulté qu'éprouve parfois M. Stein à arriver à la complète démonstration de sa théorie, et, de l'autre côté, par l'opinion de M. Ehrenberg, autorité si grande en pareille matière, qui, repoussant la manière de voir de M. Stein, considère les Acinètes comme devant se classer dans une famille qui n'a aucun rapport avec les Vorticelliens.

Je résolus de tenter, pour arriver à la vérité, une série d'observations sur le développement des Infusoires, et j'eus le bonheur, non-seulement de constater l'exactitude de plusieurs des assertions de M. Stein, mais encore de démontrer que le développement de quelques Vorticelliens est plus compliqué que ne le croyait cet auteur.

## RECHERCHES

Je ferai connaître actuellement mes observations sur le développement de l'*Epistylis plicatilis*.

L'*Epistylis plicatilis* est connue depuis longtemps. Il paraît que Baker et Roesel l'observèrent, mais elle ne fut bien décrite que par M. Ehrenberg, par M. Dujardin et mieux encore par M. Stein. Il sera donc inutile de revenir sur sa description; je dirai seulement qu'on la rencontre abondamment aux environs de Bruxelles, qu'elle n'habite pas toujours, comme le pense M. Stein, sur la coquille des mollusques fluviatiles, mais aussi sur toutes espèces de plantes aquatiques.

M. Stein, dans deux articles différents de son grand ouvrage (*die Infusionsthiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht*), s'occupe du développement de l'*Epistylis plicatilis*.

Dans le premier article, page 7, il distingue plus clairement qu'on ne l'avait fait avant lui le genre *Epistylis* du genre *Opercularia*, et décrit ensuite l'*Epistylis* et les Acinètes, qui l'accompagnent presque toujours.

Il distingue deux formes différentes d'Acinètes : l'une à tentacules, l'autre privée de ces organes. Croyant avoir affaire à un fait analogue à celui qui se passe chez la *Vuginicola crystallina*, il émet l'hypothèse que les Acinètes qu'il a observées sont dues à la transformation de l'*Epistylis plicatilis*.

N'ayant pas, à cette époque, rencontré ces Infusoires en assez grand nombre, il lui fut impossible de continuer ses observations.

Dans un second article, il nous apprend qu'ayant de nouveau retrouvé l'*Epistylis plicatilis*, il vit ces animaux s'enkyster. Voici comment il décrit ce phénomène : « Une couronne de cils vibratiles naît à la base de l'*Epistylis plicatilis*; celle-ci se détache de son style, nage au moyen de ce nouveau organe. Bientôt après, elle va se fixer par sa base, il lui vient un nouveau style, qui reste très-court; la couronne de cils basilaires disparaît, et l'animal entier s'enkyste. »

M. Stein se trouve ici très-embarrassé et se pose les questions suivantes : les Acinètes décrites dans le premier article sont-elles dues à la transformation directe des *Epistylis* non enkystées, ou bien à la transformation des *Epistylis* enkystées, ou bien encore les *Epistylis* enkystées vont-

elles présenter un autre mode de développement? Il penche pour cette dernière hypothèse.

Ce que l'on connaît en réalité de l'*Epistylis plicatilis* se réduit à fort peu de chose et peut se résumer en quelques mots. On sait, par M. Ehrenberg, que l'*Epistylis plicatilis*, comme tous les Vorticelliens, se reproduit par scission longitudinale, et par M. Stein, qu'elle s'enkyste et s'accompagne souvent d'Acinètes de forme particulière.

Je ferai connaître maintenant mes recherches sur le développement de cet Infusoire; j'exposerai d'abord brièvement ce phénomène, pour reprendre ensuite chacune de ses phases, en les analysant dans tous leurs détails.

L'*Epistylis plicatilis*, qu'elle ait ou qu'elle n'ait pas atteint toute sa croissance, s'entoure d'un kyste, soit en restant sur son style, soit en l'abandonnant, soit en se réunissant deux dans un même kyste.

Entièrement enfermé dans ce kyste, l'animal y subit une transformation totale. Sa bouche, son péristome, ses téguments disparaissent, pour se confondre en un liquide sarcodique, où nagent des globules de différentes grosseurs; le nucléus de l'*Epistylis* paraît seul résister à cette dissolution. A la surface du liquide sarcodique paraît un nouveau tégument contractile, résistant, couvert d'une infinité de cils vibratiles et clos de toute part.

L'*Epistylis* est alors métamorphosée en un nouvel Infusoire qui a beaucoup d'analogie avec les Opalines que l'on rencontre chez les grenouilles.

L'Opaline (nous appellerons ainsi momentanément le nouvel Infusoire né de la métamorphose de l'*Epistylis*) tournoie sur elle-même et prend des dimensions telles que le kyste, n'étant pas élastique, éclate et livre passage à l'animal qu'il contenait jusqu'alors; une fois libre, celui-ci nage et cherche un endroit convenable pour se fixer. L'ayant trouvé, il va subir une nouvelle métamorphose qui peut produire deux formes différentes. Quelquefois l'Opaline, qui est sphérique ou plus ou moins ovale, se fixe par l'une de ses extrémités où il lui naît un style, dont la croissance est rapide; à l'autre extrémité apparaissent quatre faisceaux de tentacules rétractiles.

Dans le second cas, l'Opaline ne se fixe point par une de ses extrémités, mais semble s'aplatir sur le corps étranger; elle reste sessile, et un nombre plus ou moins grand de faisceaux de tentacules naissent à son pourtour.

Dans les deux cas précédents, du moment que l'Opaline est fixée, les cils vibratiles qui couvraient ses téguments disparaissent.

Ces deux formes que je viens de décrire sont des Acinètes. La première est identique à celle qui est représentée par M. Stein, pl. I, fig. *ID* de son ouvrage; la seconde est une Acinète non encore décrite jusqu'à présent. Là s'arrêtent les métamorphoses de l'*Epistylis plicatilis*.

Les Acinètes croissent et se développent de plus en plus.

Dans leur intérieur se trouve un noyau qui grandit et chemine vers la surface interne des téguments. Par les contractions de l'animal, ceux-ci se rompent, et le nucléus devient libre. Ce nucléus, qui n'est autre qu'un bourgeon de forme discoïdale, se meut avec une extrême vivacité à l'aide de longs cils vibratiles qui garnissent son pourtour.

Les Acinètes donnent successivement naissance à plusieurs bourgeons ciliés, et terminent leur existence sans subir de nouvelles métamorphoses.

Les bourgeons ciliés après leur sortie de l'Acinète se métamorphosent en jeunes Acinètes: pour cela, ils se fixent sur un corps étranger, restent sessiles ou s'élèvent sur un style; leurs cils vibratiles disparaissent et sont remplacés par quatre faisceaux de tentacules.

De nouveaux nucléus reproduisent dans leur intérieur de nouveaux bourgeons ciliés.

---

Je reprends maintenant les faits que je viens d'exposer si brièvement, pour les soumettre à une analyse complète.

Je diviserai le développement de l'*Epistylis* jusqu'au point où je l'ai observé en quatre périodes.

*Première période.* — Formation du kyste autour de l'*Epistylis* et métamorphose de celle-ci dans l'intérieur du kyste. (Voir figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.)

*Deuxième période.* — Sortie du kyste d'un Infusoire analogue à une Opa-line et produit par la métamorphose de l'*Epistylis*. (Voir fig. 7.)

*Troisième période.* — Métamorphose de la forme précédente en Acinète. (Voir figures 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.)

*Quatrième période.* — Production de bourgeons ciliés dans l'intérieur des Acinètes et métamorphose de ces bourgeons en jeunes Acinètes. (Voir figures 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.)

#### PREMIÈRE PÉRIODE.

*Formation du kyste autour de l'Epistylis.*

---

Comme je l'indiquai plus haut, M. Stein a décrit ce phénomène, mais il ne l'a pas observé d'une manière complète.

Il dit qu'à la base de l'*Epistylis* paraît une couronne de cils, qu'ensuite elle se détache de son style, nage avec vivacité dans le liquide ambiant et se fixe, enfin, à un corps étranger par un nouveau style qui s'élève très-peu; elle perd sa couronne basilaire de cils, et seulement alors le kyste paraît.

Les choses se passent, en effet, quelquefois de cette manière; mais, loin d'être la règle, c'est l'exception. Le plus souvent, l'*Epistylis plicatilis* s'entoure sur place d'un kyste; elle se contracte légèrement, ferme son péri-stome et tout autour d'elle apparaissent des granules qui, augmentant de plus en plus en nombre, finissent par former une membrane, d'abord molle et flexible, puis dure et résistante; le kyste est dès lors formé. Il se détache le plus souvent du style et tombe sur les corps étrangers qui l'entourent.

Quelquefois deux *Epistylis* très-rapprochées l'une de l'autre, ce qui arrive quand elles viennent de naître par scission longitudinale, se réunissent dans un même kyste, qui est alors réniforme.

Enfin, la formation du kyste peut se passer de la manière décrite par M. Stein, mais, je le répète, c'est l'exception.

Quand l'*Epistylis* devient libre, après l'apparition d'une couronne de cils à sa base, sa destination est plutôt d'aller fonder de nouvelles colonies dont les individus se multiplient par divisions.

La cause de la formation du kyste est une question fort obscure. Le phénomène n'est pas, comme on pourrait le croire, nécessairement lié à un certain moment de l'existence de l'animal; les jeunes individus s'enkystant tout aussi bien que les adultes; il n'est même pas rare de voir ce phénomène surprendre l'animal pendant qu'il se multiplie par scission.

Enfin, on peut le faire s'enkycter presque à volonté en changeant les conditions dans lesquelles il vit.

Quand l'*Epistylis* se trouve dans une eau profonde, limpide, légèrement courante et d'une température assez élevée, elle se développe rapidement et se multiplie par scission avec activité. Si l'on change ces conditions favorables, si, par exemple, on renferme l'*Epistylis* dans un vase étroit contenant peu de liquide, ou si elle se trouve privée de chaleur et surtout de lumière, aussitôt elle s'enkytera.

La cause de la séparation du kyste et du style est la cessation organique entre ce dernier organe et l'animal qu'il porte.

#### *Métamorphose de l'Epistylis dans l'intérieur du kyste.*

L'*Epistylis* est formé d'un tégument contractile, réticulé, présentant à la partie supérieure une bouche entourée d'un péristome pourvue d'une rangée de cils vibratiles et conduisant dans un œsophage cilié; l'intérieur du corps est formé d'un liquide sarcodique où nagent de petits granules et d'un nucléus replié sur lui-même, qui devient beaucoup plus apparent quand l'animal a cessé de vivre. Outre le nucléus, on remarque encore dans l'intérieur du corps une vacuole contractile, ainsi que des globules souvent colorés qui sont les aliments non digérés.

Une fois dans l'intérieur du kyste, la substance sarcodique traverse de toute part les téguments de l'*Epistylis*, qui paraît s'amincir et se replier sur elle-même; de loin en loin elle se contracte encore.

Enfin, une dissolution complète paraît s'emparer de tout l'animal, et on ne retrouve à sa place qu'un liquide sarcodique, homogène, contenant des granules et le nucléus, qui seul a résisté à cette destruction générale.

Dans le sarcode se fait alors un travail que l'on pourrait comparer à celui qui se passe dans le vitellus des œufs après la fécondation : ainsi des granules se réunissent, forment des groupes; ceux-ci à leur tour se divisent et se sous-divisent; en même temps, à la surface du sarcode, se montre un tégument de la même manière que le blastoderme paraît dans les œufs des animaux inférieurs. Le tégument est vibratile et couvert de cils contractiles.

La transformation est alors complète, le kyste contient un nouvel Infusoire qui, comme je l'ai déjà dit, peut être comparé aux Opalines que l'on trouve dans l'intestin des Batraciens.

Quand deux *Epistylis* sont renfermées dans un même kyste, elles y subissent, chacune de leur côté, la transformation que j'ai indiquée en parlant de celles qui s'enkystent isolément.

## DEUXIÈME PÉRIODE.

*Sortie du kyste d'un Infusoire analogue à une Opaline, produit par la métamorphose de l'Epistylis.*

Je continuerai à donner le nom d'Opaline à l'Infusoire produit par la métamorphose de l'*Epistylis*.

L'Opaline exécute une rotation continue sur elle-même dans son enveloppe, ce qui permet de reconnaître facilement la présence de cils vibratiles à sa surface. Cette rotation pourrait jusqu'à un certain point être comparée à celle que l'embryon des mollusques gastéropodes exécute dans l'œuf.

Pendant ce temps, l'Opaline se développe, devient plus volumineuse, sa surface se fronce davantage, les plis y paraissent plus profonds et plus nombreux. Enfin, il arrive un moment où le kyste, ne résistant plus à la

pression qui s'exerce à son intérieur, éclate; l'Opaline devient libre et sort en nageant à l'aide de ses nombreux cils vibratiles.

Il est très-difficile de dire combien de temps l'*Epistylis* persiste sous la forme d'Opaline. Parmi les *Epistylis*, les unes subissent des transformations ultérieures plus tard que les autres; tantôt elles se transforment presque immédiatement au sortir du kyste, tantôt elles attendent plusieurs heures, et même quelques jours avant d'opérer leur métamorphose.

### TROISIÈME PÉRIODE.

#### *Métamorphose de l'Opaline en Acinète.*

J'ai dit que l'Opaline produite par la transformation de l'*Epistylis plicatilis* se métamorphosait en Acinète, que ces Acinètes étaient de deux formes les unes portées sur un style, les autres sessiles; la cause de la présence ou de l'absence du style m'échappe complètement. Les deux formes d'Acinètes sont au fond très-peu différentes l'une de l'autre; leur contenu, leurs tentacules, leur nucléus, sont identiques. Je décrirai successivement les deux formes d'Acinètes.

#### PREMIÈRE FORME. — *Acinète à style.*

Voici de quelle manière elle se produit: l'Opaline s'arrête sur un corps étranger, ordinairement sur un style d'*Epistylis*; elle s'aplatit, exécute des mouvements en différents sens; les cils qui revêtent sa surface cessent leurs mouvements et disparaissent bientôt après. L'Opaline s'élève alors sur un style mince et transparent; de sphérique qu'elle était elle devient pyriforme; à son extrémité supérieure se forment quatre mamelons d'où sortent des prolongements tentaculaires, d'abord courts et rares, ensuite plus longs et nombreux. L'Acinète a revêtu maintenant sa forme définitive; elle continue encore à grandir jusqu'au point d'atteindre quelquefois le double de la longueur de l'*Epistylis*.

SECONDE FORME. — *Acinète sessile.*

L'Opaline, pour se métamorphoser en cette seconde forme, s'accoste à un corps étranger, s'aplatit en s'élargissant; elle perd ses cils vibratiles; de son pourtour naissent des mamelons dont le nombre varie de quatre à huit et qui se couvrent de tentacules rétractiles.

Les Acinètes des deux formes possèdent un tégument contractile transparent qui renferme un liquide homogène et des granules en plus ou moins grand nombre. Elles renferment encore un nucléus semblable à celui de l'*Epistylis* et des vacuoles contractiles.

J'ai rencontré souvent deux Acinètes entièrement soudées. M. Stein a observé la même chose chez les Acinètes de la *Vorticella microstoma*; il paraît attacher une grande importance à ce fait, et le décrit sous le nom de conjugaison. Je crois que cette soudure n'est due qu'au hasard et n'a aucune influence sur le développement des Acinètes.

## QUATRIÈME PÉRIODE.

*Production de bourgeons ciliés dans l'intérieur des Acinètes, et métamorphose de ces derniers en jeunes Acinètes.*

Dans les deux formes d'Acinètes que j'ai décrites à un certain moment de leur existence, le nucléus prend la forme d'un disque et tourne lentement sur lui-même, en se rapprochant de plus en plus des téguments externes de l'Acinète. Celle-ci imprime à son corps un mouvement lent et ondulatoire, qui a évidemment pour but l'expulsion du nucléus; enfin, les téguments de l'Acinète, d'abord distendus, se déchirent ensuite pour livrer passage au nucléus, qui aussitôt s'élance en tournoyant à l'aide d'une ceinture de longs cils vibratiles.

Le nucléus est alors métamorphosé en un bourgeon cilié.

Les bourgeons ciliés, qu'ils proviennent d'Acinètes de la première ou

de la seconde forme, sont discoïdes, légèrement bombés sur leur face supérieure et entourés d'une ceinture de cils vibratiles disposés sur trois ou quatre rangées.

La largeur du bourgeon est ordinairement de quatre-vingt-huit millimètres de millimètre ; les bourgeons ne présentent à leur intérieur qu'une substance homogène transparente, parsemée de minces granules, un nucléus assez épais et trois ou quatre vacuoles.

Les Acinètes ne produisent jamais qu'un seul bourgeon cilié à la fois ; mais plusieurs en naissent successivement.

Les bourgeons ciliés une fois libres se meuvent avec une extrême vivacité et toujours en tournoyant ; ils cherchent des corps étrangers, s'y attachent, font quelques mouvements très-énergiques, comme pour s'assurer de la solidité de leur connexion, et s'élèvent sur un style qui croît très-rapidement.

Les bourgeons ciliés parvenus à ce point perdent leur forme discoïdale, pour devenir pyriformes ; ils se dépouillent de leurs cils vibratiles, et quatre faisceaux de tentacules rétractiles paraissent à leur extrémité supérieure.

La métamorphose du bourgeon cilié en Acinète est alors complète. J'ai été plusieurs fois témoin de ce curieux phénomène, qui ordinairement s'accomplissait en moins d'une heure ; quelquefois le bourgeon cilié se transforme en Acinète de la seconde forme, c'est-à-dire qu'il reste sessile.

Quand les jeunes Acinètes, produites de la manière que je viens de décrire, ont acquis tout leur développement, elles donnent naissance, à leur tour, à une nouvelle génération de bourgeons ciliés.

Comment le cycle complet du développement de l'*Epistylis plicatilis* s'achève-t-il ? Je ne pourrais répondre à cette question que par des hypothèses ; je préfère la laisser non résolue pour le moment et recourir à de nouvelles observations pour éclaircir ce sujet épineux.

Les faits principaux que mon travail a mis en lumière sont les suivants :

1° *L'Epistylis plicatilis*, indépendamment de la fissiparité, possède encore un autre mode de développement ; elle est, par conséquent, soumise à la digenèse ;

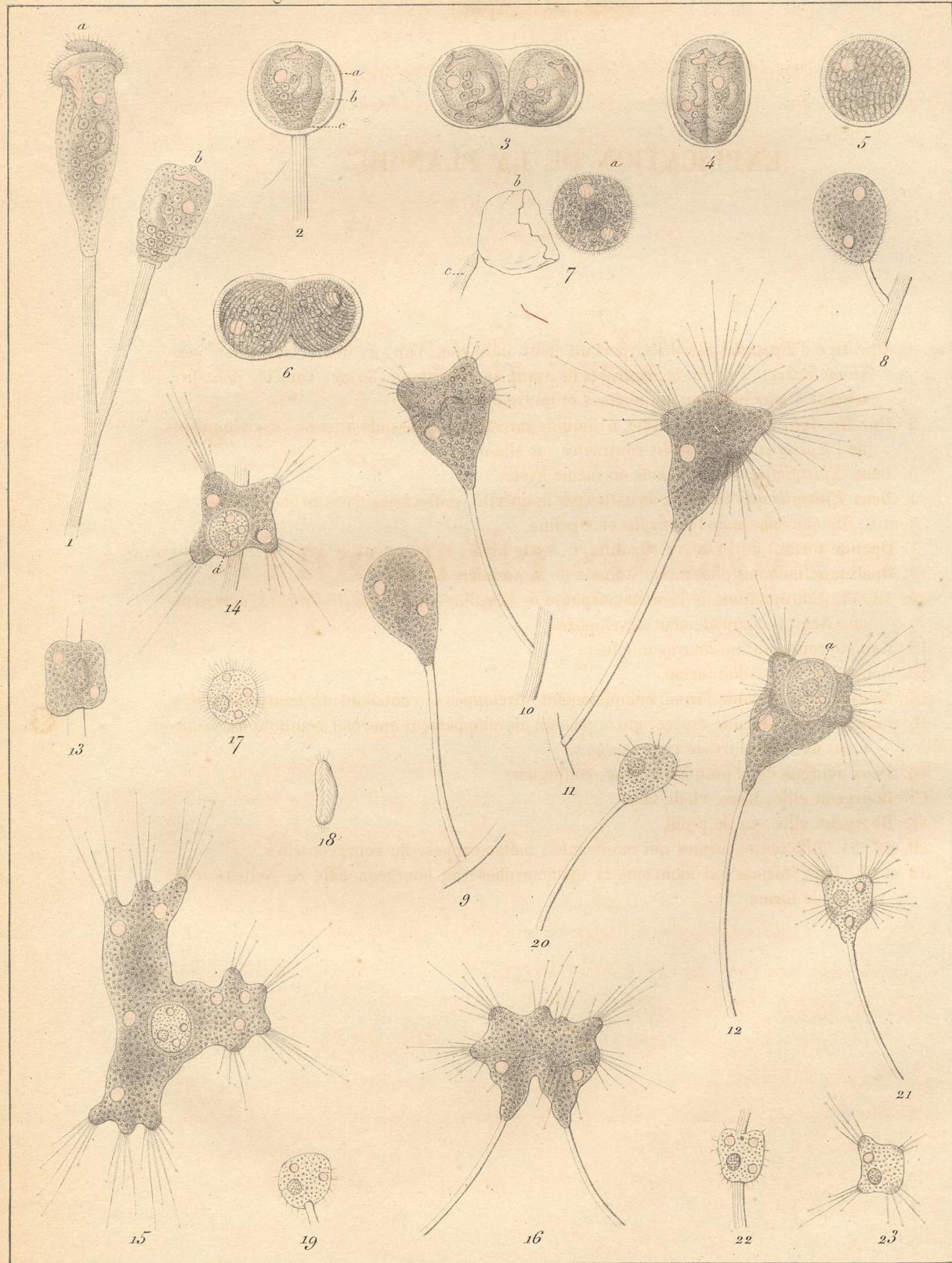
2° *L'Epistylis plicatilis* se métamorphose finalement en Acinète, après s'être enkystée et avoir passé par la forme d'Opaline;

3° Les Acinètes donnent naissance à une génération de bourgeons ciliés qui se métamorphosent en jeunes Acinètes;

4° Le développement de l'*Epistylis plicatilis* diffère complètement du développement de la *Vorticella microstoma*, décrite par M. Stein. En effet, d'après cet auteur, les Vorticelles s'enkystent, se transforment en Acinètes, lesquelles produisent des bourgeons ciliés qui se fixent et deviennent de nouvelles Vorticelles.

---





## EXPLICATION DE LA PLANCHE.

---

- Fig. 1. Une tige d'*Epistylis plicatilis*, portant deux individus, l'un, *a*, dilaté, ayant son péristome ouvert; l'autre, *b*, contracté et ayant son péristome fermé. Tous les deux présentent à leur intérieur un nucléus et une vacuole.
2. Une *Epistylis* enkystée; *a*, kyste, *b*, liquide sarcodique transsudé à travers des téguments de l'*Epistylis*; *c*, *Epistylis* contractée sur elle-même.
3. Deux *Epistylis* renfermées dans un même kyste.
4. Deux *Epistylis* qui viennent de naître par fissiparité, renfermées dans un même kyste.
- 5 et 6. Métamorphose de l'*Epistylis* en Opaline.
7. Opaline sortant du kyste; *a*, Opaline; *b*, kyste brisé; *c*, fragment de style de l'*Epistylis*.
8. Opaline se métamorphosant en Acinète de la première forme.
- 9, 10, 11. Continuation de la métamorphose de l'Opaline en Acinète. (La fig. 11 représente une Acinète complétement développée.)
12. Acinète contenant un bourgeon cilié *a*.
13. Acinète de la seconde forme.
14. Acinète de la seconde forme, complétement développée et contenant un bourgeon cilié *a*.
15. Acinète de la seconde espèce, qui a pris un développement anormal résultant probablement de la soudure de trois acinètes.
16. Deux acinètes de la première forme, conjuguées.
17. Bourgeon cilié, libre, vu de face.
18. Bourgeon cilié, vu de profil.
- 19, 20, 21. Différentes formes qui montrent la métamorphose du bourgeon cilié.
- 22 et 23. Deux formes qui montrent la métamorphose du bourgeon cilié en Acinète de la seconde forme.

FIN.

