

CONCLUSIONS.

—

Des faits exposés dans ce mémoire il m'est permis, je pense, de tirer les conclusions suivantes :

1° Les acides du chlore sont constitués de telle façon que les atomes de chlore qu'ils renferment remplissent des fonctions identiques dans chacun d'eux, c'est-à-dire jouissent des mêmes propriétés dans tous ces acides. On ne peut donc pas dire, avec Blomstrand, que les propriétés différentes des acides du chlore proviennent des propriétés différentes que possède le chlore dans chacun d'eux.

2° En généralisant ce résultat, on est porté à croire que la nature des éléments chimiques est telle que des atomes d'un même corps ne peuvent pas fonctionner avec des atomicités différentes, soit dans une même molécule, soit dans des molécules différentes. La théorie de la variabilité de l'atomicité est en contradiction avec les faits.

—

Recherches sur une annexe du tube digestif des Tuniciers ;
par M. Théodore Chandelon, docteur en sciences naturelles.

Si les patientes et laborieuses recherches de plusieurs naturalistes ont fini par jeter un jour nouveau sur l'ensemble de l'organisation des Tuniciers, il n'en est pas moins vrai que bien des questions de détail sont loin d'être élucidées. Tel organe, par exemple, après avoir passé longtemps inaperçu, soit par suite de sa position cachée, soit à raison de quelque difficulté de préparation, s'est vu tout

à coup, après une description souvent trop courte et toujours superficielle, l'objet d'hypothèses plus ou moins ingénieuses. Comment cependant hasarder une opinion sur la fonction d'un appareil, si l'on n'en a fait au préalable l'étude histologique?

C'est une étude sur la structure et le développement d'un organe de ce genre que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

Situé le long de l'intestin qu'il enveloppe, et d'une forme plus ou moins variable suivant les groupes, cet organe, aperçu déjà par Savigny, a été pris tantôt pour un foie, tantôt pour un appareil chylifère, voire même pour une dépendance de l'appareil circulatoire.

Deux espèces de Tuniciers ont été principalement l'objet de mes observations : l'une appartient au groupe des Ascidies sociales, c'est le *Perophora Listeri* (1); l'autre appartient à celui des Tuniciers nageants ou Salpides; c'est la *Salpa pinnata*.

Commencé en septembre dernier, sous la direction éclairée et bienveillante de M. le professeur Édouard Van Beneden, sur des animaux vivants, recueillis dans la baie de Ville-Franche près de Nice, ce travail a été terminé au laboratoire d'anatomie comparée de l'université de Liège.

(1) Le *Perophora* n'est pas aussi rare dans la Méditerranée que pourrait le faire supposer le travail récent de M. Kowalewsky (*Sur le bourgeonnement du Perophora Listeri. Wieg.*, par le professeur Kowalewsky, traduit du russe par le professeur Alfred Giard, de la faculté des sciences de Lille (*Revue des sciences naturelles*, septembre 1874). Nous devons à l'obligeance de M. le docteur Duplessis, professeur à Lausanne, d'avoir pu nous procurer en abondance cette intéressante Ascidie, dans la baie de Beaulieu, à quelque distance de Ville-Franche. Cette station était connue depuis plusieurs années déjà de M. Duplessis.

Les sujets qui m'ont permis d'achever à mon retour les recherches commencées au bord de la mer, avaient été conservés les uns dans l'alcool, les autres dans l'acide picrique, d'après une méthode nouvelle récemment indiquée par M. le professeur Éd. Van Beneden (1).

Il convient, ce me semble, avant d'aborder l'examen de mes recherches, d'exposer la marche que j'ai suivie dans le cours de ce travail, qui comprend trois parties. Dans la première, je ferai l'historique de la question; dans la deuxième, j'exposerai le résultat de mes études tant sur la structure que sur le développement et la fonction de l'organe; enfin, dans la troisième partie, j'aborderai l'examen et la critique des travaux antérieurs.

HISTORIQUE.

C'est seulement au commencement de ce siècle que cet intéressant organe a été aperçu pour la première fois. Savigny l'a vu et dessiné chez le *Diazona violacea*. « C'est du moins, dit M. Giard, ce que je crois pouvoir conclure de la figure 1, d, de la planche XII de son mémoire (2). » Je

(1) Éd. Van Beneden, *Sur la conservation des animaux inférieurs* (BULLETINS DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^e sér., t. XXXII, nos 9 et 10; 1871). A vrai dire, le moyen auquel M. Van Beneden a eu recours pour conserver les animaux que j'ai étudiés, est une combinaison des deux méthodes antérieurement renseignées par lui. Il consiste à soumettre pendant 15 minutes environ les objets à conserver à l'action de l'acide osmique en solution très-faible ($\frac{1}{10}$ p. % d'eau), à les laver ensuite parfaitement et à les placer dans une solution aqueuse concentrée d'acide picrique dans laquelle on les conserve indéfiniment. Ce mode de conservation donne des résultats excellents.

(2) A. Giard, *Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris pour*

regrette vivement de n'avoir pu me procurer l'ouvrage de Savigny afin de me rendre compte par moi-même du dessin publié par cet éminent naturaliste et de l'explication qu'il en donne. Les recherches de Savigny sur cet appareil n'ont du reste pas été bien longues ni leur résultat bien décisif; en effet, M. Giard ajoute : « Comme on le voit, Savigny n'avait qu'une idée imparfaite de cet organe et le confondait, soit avec le rein, soit avec d'autres productions de la tunique des *Cynthia*. »

Un quart de siècle après l'apparition du mémoire du célèbre zoologiste, Milne Edwards (1) nous apprend en quelques mots que chez le *Botrylloïdes rotifera* « une masse glandulaire, qui paraît être un organe hépatique, est couchée sur le commencement de la troisième portion de l'intestin et donne naissance à plusieurs petits canaux excréteurs qui se réunissent bientôt en un seul tronc, lequel paraît déboucher dans l'intestin près du pylore. » On le voit, cette description est bien vague et la figure que Milne Edwards donne (pl. VII, fig. 1^a x de son mémoire) ne permet pas davantage de déterminer si c'est bien réellement l'organe qui nous occupe ici, quoique sa position toute particulière sur l'intestin porte à le croire.

Les observations deviennent de plus en plus fréquentes : bientôt apparaissent les travaux de MM. Huxley (2),

obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles (RECHERCHES SUR LES SYNASCIDIÉS, p. 37).

(1) Milne Edwards, *Observat. sur les Ascidies composées des côtes de la Manche* (MÉM. DE L'ACAD. DES SCIENCES DE PARIS, t. XVIII, p. 87).

(2) Huxley, *Observations upon the anatomy and physiology of Salpa and Pyrosoma* (PHILOSOPH. TRANSACT. OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON, MDCCCLI; part II).

Krohn (1), C. Vogt (2), H. Muller (3), Hancock (4), Kupfer (5) et Giard (6). Dans ces ouvrages qui traitent, les uns de l'anatomie de tout un groupe de Tuniciers, les autres de l'anatomie spéciale de l'un ou l'autre genre, on trouve des descriptions de l'organe qui nous occupe. De la lecture de ces mémoires on peut induire que la forme de l'organe varie d'après les genres et les espèces, mais se ramène cependant très-aisément à trois types principaux : dans le premier, les tubes provenant de la division dichotomique et successive du conduit primitif s'anastomosent en formant un réseau. Dans le deuxième, les tubes provenant de la division dichotomique du conduit primitif donnent encore lieu à un réseau comme dans le premier cas; mais ce réseau présente sur ses mailles, surtout sur les dernières, les plus rapprochées du rectum, des culs-de-sac en forme d'ampoules vésiculaires. Enfin, dans le troisième type, ces tubes ne s'anastomosent pas; mais la division dichotomique est poussée plus loin et les dernières ramifications se continuent directement dans des ampoules vésiculaires.

On voit aisément que le deuxième type formerait la transition entre le premier et le troisième. Ces types ont plusieurs caractères communs; l'aspect des tubes est chez

(1) Krohn, *Müller's Archiv*, 1852, p. 331.

(2) C. Vogt, *Rech. sur les anim. inf de la Méditerranée. Tuniciers nageants de la mer de Nice.*

(3) H. Müller, *Ueber Salpen* (VERHANDLUNGEN D. PHYS.-MEDICIN. GESELLSCH. IN WÜZBURG, III, Bd. 5).

(4) Hancock, *On the anatomy and physiology of the Tunicata* (JOURNAL OF LINNEAN SOCIETY, vol. IX, 1866-67-68).

(5) Kupfer, *Zur Entwicklung der einfachen Ascidien* (ARCHIV FÜR MIKROSKOPISCHE ANATOMIE VON MAX. SCHULTZE. Bd. 8, p. 381).

(6) Giard, *loc. cit.*

tous le même; ils sont pâles et très-réfringents; de plus, ils entourent l'intestin, et le canal excréteur (je donne ce nom, à l'exemple de plusieurs des auteurs cités plus haut, au conduit primitif) s'ouvre dans le canal intestinal au voisinage du pylore.

Premier type. Il a été vu et décrit chez les Salpes par MM. Vogt et Muller. Voici la description qu'on peut en faire d'après ces auteurs :

Immédiatement après le large cul-de-sac, d'un jaune rougeâtre, que M. Vogt considère avec raison comme étant le foie (v. pl. IX, fig. 2, *t* de son mémoire), il naît de l'intestin un cordon cellulaire et canaliculé qui monte en décrivant un demi-tour de spire très-allongée jusqu'à la hauteur de la bande musculaire moyenne; là, il se divise en branches qui s'anastomosent entre elles, forment un réseau à mailles assez larges d'abord, puis, de plus en plus serrées à mesure qu'on approche de l'anus; ce réseau entoure l'intestin sans y être appliqué fort étroitement.

M. Vogt voit dans cet appareil « un tissu musculaire, composé d'un seul fil qui s'attache à l'intestin à peu près à la hauteur de l'extrémité postérieure du cœur, » fil qui se diviserait ensuite et formerait le réseau dont il vient d'être question. Bien que la description et le dessin de l'organe (voir pl. IX, fig. 2, *u* de son mémoire) soient très-exacts, en ce qui concerne toutefois le jeune individu, rien n'est moins fondé que l'opinion émise par M. Vogt relativement à sa fonction. Probablement M. Vogt a étudié, à un faible grossissement, un individu jeune; or, dans ce cas, ainsi que le prouvent les observations de M. Krohn (1)

(1) Krohn, *loc. cit.*, p. 331.

sur la Phallusie, et, comme je me propose de le démontrer moi-même, chez la Salpe, dans le cours de ce travail, le canal excréteur ne présente pas encore de trace de cavité interne, alors qu'il a déjà donné naissance au réseau et qu'on en trouve dans les branches de celui-ci. De plus, ce canal, par sa position le long de l'intestin, est plus commode à étudier que les branches qui, recouvrant le canal alimentaire ou recouvertes par lui, sont plus obscures et plus difficiles à déchiffrer. M. Vogt aura porté spécialement son attention sur ce canal excréteur et étendu aux branches les résultats obtenus; voilà sans doute pourquoi il avoue avoir *vainement cherché à se convaincre que c'étaient des tubes et être persuadé que le tronc autant que les branches formant le réseau sont entièrement solides et dépourvus de cavité interne* (1).

D'ailleurs, M. Vogt est seul de son opinion; tous les savants qui ont décrit cet organe le prennent pour une glande; par conséquent, il va sans dire que pour eux tous aussi, *le tronc et les branches formant le réseau sont pourvus de cavité interne*.

Deuxième type. Huxley, en 1851, le décrit chez les *Salpa* et les *Pyrosoma*; Krohn, en 1852, chez la *Phallusie*; enfin Kupffer en donne, en 1872, à propos de la *Molgule* une description inexacte et qu'on pourrait peut-être qualifier d'imaginaire.

Voici la description qu'en donne Krohn (2) :

« Il reste en dernier lieu à considérer un organe, inconnu jusqu'ici, qui, à cause de sa situation cachée, ne se voit que difficilement chez l'adulte. Il consiste en un sys-

(1) C. Vogt, *loc. cit.*, p. 31.

(2) Krohn, *loc. cit.*, p. 331.

tème de canaux nombreux et fins, développés sur toute la surface de l'intestin, qui commencent tantôt par des extrémités aveugles cylindroïdes, tantôt par des espèces de massues; d'autres fois, et en certains points seulement de leur surface, par de véritables sacs. Ces tubes s'anastomosent souvent entre eux et entourent la paroi intestinale en formant un réseau serré; de ce réseau, on voit partir des branches qui se réunissent entre elles pour former des branches de plus en plus considérables. Ces canaux sont surtout nombreux en dedans de ce gros bourrelet qui court le long de la face interne de l'intestin, depuis l'estomac jusqu'à l'anus. Les branches et les rameaux qui, dans leur trajet, décrivent souvent des courbes comparables à celles que décrivent les *vasa-vorticosa* de l'œil et qui, en certains points, se renflent en ampoules, se divisent par voie dichotomique. Le contenu des dilatations terminales et des canaux est tout à fait transparent. »

Suit l'histoire du développement de cet organe; j'y reviendrai plus tard.

Troisième type. Ce troisième type, si facile à observer chez le Pérophore, a fait le sujet d'un article où il est désigné sous le nom d'*organe réfringent*, dans les recherches sur les Synascidies de M. A. Giard. Hancock (1), en 1866, le prend pour le foie chez différents genres, savoir : *Ascidia*, *Clavelina* et *Perophora*, et le décrit entre autres chez la Claveline.

M. Giard en donne une description que je reproduis ici. « ... Il se compose d'un tube qui part de la région pylorique du tube digestif, demeure quelque temps simple,

(1) Hancock, *loc. cit.*, p. 169.

puis ne tarde pas à se ramifier un grand nombre de fois, plus ou moins suivant les espèces que l'on a sous les yeux. Toutes ces ramifications aboutissent à la partie postérieure de l'intestin, sur la paroi externe duquel elles se terminent après y avoir serpenté et en offrant le plus souvent des varicosités et un renflement terminal. Tout cet appareil présente un aspect fortement réfringent. Les tubes sont remplis d'une matière granulo-graisseuse et leurs parois présentent de distance en distance de petits amas cellulaires (1). »

Tels sont les trois types qu'il m'a été possible d'établir d'après les différentes descriptions fournies par les mémoires et ouvrages spéciaux qui traitent de l'organisation des Tuniciers; je me réserve d'examiner, dans le cours de ce travail, si ces trois types sont réels et si l'on ne doit pas les réduire à deux, le premier n'étant que l'état embryonnaire ou *très-jeune* du second; les ampoules terminales deviendraient, dans ce cas, un caractère distinctif de cet appareil, les types restants n'offrant plus alors que cette seule différence : dans l'un les tubes s'anastomoseraient entre eux; dans l'autre, ces anastomoses n'existeraient pas.

Je crois utile de faire remarquer que l'établissement de ces trois types présuppose l'*homologie* de l'organe de la Salpe et de celui des Ascidies.

Cette homologie n'est établie dans aucun des ouvrages que je viens de citer. Les uns, en effet, décrivent l'organe chez les Ascidies sans s'inquiéter de ce qu'il est chez les Salpidées; les autres le décrivent chez la Salpe sans s'occuper de l'organisation des Ascidies. Si donc, dans les

(1) Giard, *loc. cit.*, p. 36.

pages précédentes, j'ai supposé l'existence de l'homologie de ces organes, c'est que ce travail m'y a conduit, comme on le verra dans la suite.

Un autre point important résulte encore de ce qui précède. En faisant le relevé des espèces chez lesquelles cet organe a été découvert, on arrive à admettre son existence chez tous les Tuniciers, les appendiculaires exceptés; on le trouve, en effet, chez les Ascidies composées (*Botryllus*, *Botrylloïdes*, *Diazona*, etc.); les Ascidies simples (*Clavelina*, *Perophora*, *Ascidia*, *Phallusia*, *Cynthia*); les Ascidies salpiformes (*Pyrosome*) et les Salpidées (*Salpa*); peut-être est-il représenté chez le *Doliolum* par le canal figuré (pl. XV, fig. 11, *m'*) du travail de Gegenbaur (1) et qu'il désigne par le mot *Blutgefäss*?

EXPOSÉ DE MES RECHERCHES.

Ainsi que je l'ai dit en commençant, je me suis donné pour tâche de faire l'anatomie de cet organe, d'en étudier le développement et d'en rechercher la fonction probable.

I. — PARTIE ANATOMIQUE.

Je décrirai d'abord l'organe chez le Pérophore, puis chez la Salpe.

PÉROPHORE.

Voici la constitution qu'un grossissement faible (oc. 2, obj. 4, Hartnack) permet de reconnaître à cet appareil.

(1) Gegenbaur, *Ueber der Entwicklungscyclus von Doliolum, nebst Bemerkungen über die Larven dieser Thiere* (ZEITSCHRIFT FÜR WISS. ZOOLOGIE, VII Bd., 3 Hest, 1855).

Il se compose d'un tube qui part de la portion pylorique de l'intestin et se dirige, de là, vers la partie moyenne de la première circonvolution intestinale sur la surface de laquelle il se divise dichotomiquement en un système de canaux fins. Ceux-ci présentent sur leur trajet des varicosités et se terminent finalement dans des cœcums ampuliformes (fig. 1, pl. I).

Ces ampoules sont variables d'apparence et de volume. Tantôt ce sont des vésicules plus ou moins régulièrement sphériques (*s*), tantôt des ellipsoïdes (*t*); d'autres fois, elles ont la forme de poire (*g*); enfin, on en trouve qui ne sont que de simples dilatations cylindroïdes (*y*). Ces dilatations sont souvent elles-mêmes surmontées d'un petit prolongement d'une longueur variable (*y'*).

Si l'on examine le mode de ramification de ces tubes, on reconnaît qu'il peut se ramener aisément au type dichotomique. L'axe primitif, ou, si l'on veut, le canal excréteur, arrivé près de l'intestin, se bifurque; les deux branches ainsi produites se divisent immédiatement en deux autres plus fines, lesquelles, à leur tour, donnent de la même façon naissance à des rameaux de différents ordres (fig. 1, pl. I). Il est à remarquer que cette division n'est pas poussée au même degré dans chacune des ramifications; je m'explique : une branche se divise en deux rameaux; l'un de ces rameaux peut se terminer directement dans une ampoule, tandis que l'autre poursuit sa division ultérieure.

Les ramifications sont disposées autour de l'intestin et l'enveloppent. Il m'est cependant arrivé de voir une des quatre branches principales ne prendre qu'un rapport éloigné avec le canal alimentaire, et pendre librement dans le sinus sanguin dont l'intestin est enveloppé. Cette branche se divisait en deux rameaux, terminés chacun

par une ampoule. J'ai représenté dans la figure 1 de la planche I, un cas de ce genre.

Ces ramifications sont maintenues en place par une membrane très-délicate qui les fixe assez lâchement à l'intestin; on en aperçoit le contour sous forme d'une ligne très-fine. Le tout est situé dans un long sinus sanguin.

L'ensemble de cet appareil, dont le contenu est clair et paraît très-fluide, a un aspect fortement réfringent, et, dans la plupart des ampoules, on aperçoit sur l'animal encore vivant un corps plus réfringent indiqué par un point noir dans la figure 2, planche I. Sur un organe isolé, je n'ai plus aperçu ces éléments.

A l'aide d'un grossissement puissant (oc. 2, obj. 9 ou 10 à immersion, Hartnack) on parvient à reconnaître la structure de cet organe. Et tout d'abord, il faut distinguer entre les tubes, les varicosités et les ampoules.

Tubes. Si, après avoir disséqué cet appareil sous le microscope simple, à l'aide d'aiguilles très-fines et avec beaucoup de ménagements, on examine un fragment de tube, après y avoir ajouté une goutte d'acide osmique (solution de 1 ‰) à un grossissement de 400 fois en diamètre (oc. 2, obj. 9), on est d'abord frappé par un mouvement ciliaire, très-apparent qui s'accomplit dans la lumière du canal. Ce mouvement continue jusque deux heures après l'addition du réactif (1). Outre l'avantage qu'offre l'acide de rendre les éléments cellulaires très-apparents, il ralentit le mouvement vibratile et rend ainsi très-facile une observation excessivement pénible auparavant. Si l'on installe le foyer

(1) Ce fait est très-curieux et digne de remarque. On admet, en effet, que ce réactif coagule les matières protéiques, et, par conséquent, tue immédiatement les cellules.

du microscope de façon à obtenir la coupe de la paroi du canal, on trouve celle-ci constituée par une membrane anhyste peu épaisse, tapissée à sa face interne par un épithélium cylindrique vibratile. Les cellules de cet épithélium sont petites et fortement granuleuses; elles contiennent un petit noyau. Elles se colorent très-bien par l'hématoxyline et le carmin (fig. 3, *u* et fig. 12, pl. I).

Vues de face, ces cellules ont des contours irrégulièrement polygonaux et sont réunies entre elles par un peu de substance intercellulaire (fig. 4, *u*; fig. 7, pl. I).

A l'aide d'une *cellule en gutta-percha* (1), il est possible d'examiner l'organe chez un animal vivant, même avec la lentille à immersion; on remarque d'abord dans ce cas que le mouvement ciliaire est à peine visible et passerait même inaperçu aux yeux d'un observateur non prévenu; en outre, ce qui est dû probablement à la réfringence de ces tubes, on ne distingue pas davantage leurs éléments cellulaires; seulement la lumière du canal est bien visible et *nettement limitée par deux lignes foncées*, et, dans l'épaisseur de la paroi, on distingue çà et là quelques fines stries transversales qui sont probablement dues aux limites des cellules (fig. 5, pl. I).

Avant de passer à l'étude des varicosités, il convient de faire remarquer que le canal excréteur offre une structure en tout point semblable; son diamètre seulement s'est un peu augmenté; de plus, l'on voit parfaitement à son embouchure ses parois se continuer avec celles de l'intestin, comme je l'ai représenté dans la figure 1, planche I.

Varicosités. Ce ne sont en somme que de simples élargissements de canaux, dont la structure est identiquement

(1) Voir Frey, *Le Microscope*.

la même (fig. 6, p, pl. I). A peine oserais-je affirmer, sous réserve, que les cils vibratiles y sont un peu plus longs.

Ampoules. Dans les ampoules, au contraire, on trouve une structure bien différente. La membrane anhyste a conservé les mêmes caractères. L'épithélium est ici un épithélium pavimenteux simple, formé de larges cellules plates, à protoplasme finement granuleux et ne se colorant pas aussi bien par le carmin et l'hématoxyline que les petites cellules cylindriques des tubes. Elles contiennent un beau et grand noyau ovalaire avec un nucléole; ce noyau se colore fortement par les deux réactifs précités. Sur la coupe, cet épithélium est très-aplati, et l'on voit les noyaux faire saillie dans la cavité de l'ampoule. A la partie supérieure de l'ampoule, juste en regard de l'orifice du canal qui y aboutit, se trouve un léger renflement protoplasmique contenant deux ou trois noyaux et sans délimitation visible de cellules. A la partie inférieure de l'ampoule, on voit, d'autre part, les cellules cylindriques du canal faire saillie dans sa cavité, sous forme d'un bourrelet circulaire, s'étendant sur toute la partie inférieure de sa surface; d'autres fois, ce bourrelet est très-peu prononcé. J'ai dessiné (fig. 5, pl. I) deux ampoules ainsi constituées et s'abouchant ensemble dans le même conduit.

Les cellules de ce bourrelet portent des cils vibratiles très-longs et animés d'un *mouvement ondulatoire* très-particulier qui, de prime abord, ferait supposer que l'on a affaire à des spermatozoïdes. Ces cils sont très-nombreux; je me suis contenté d'en dessiner quelques-uns. Il arrive souvent que, par suite de leur mouvement, ces cils projettent une de leurs parties hors du foyer, de sorte que celle-ci apparaît comme un point noir terminé par le restant du cil, qui, animé de son mouvement ondulatoire,

simule complètement la queue de l'animalcule spermatique, le point noir en simulant pour un moment la tête.

Il ne m'a pas été possible de résoudre avec certitude la question de savoir si les cellules plates des ampoules terminales sont ou non ciliées.

Dans certaines ampoules pyriformes (pl. I, fig. 6), les éléments cellulaires ont conservé les mêmes caractères que les cellules des tubes, bien que le mouvement ciliaire soit identique à celui qui vient d'être décrit. Je pense que de telles ampoules ne sont qu'une forme de transition entre une ampoule à cellules plates et le tube terminé en cul-de-sac, qui a dû lui donner naissance.

Si, maintenant, à l'aide du même artifice que précédemment, on étudie une de ces ampoules chez le Pérophore vivant et sans aucune préparation, le même fait décrit ci-dessus à l'occasion des tubes est de nouveau constaté. Les éléments cellulaires ne sont pas visibles et le mouvement ciliaire ne se montre pas avec autant de clarté que dans les ampoules traitées à l'acide osmique. En outre, on observe dans plusieurs ampoules, mais non dans toutes, une masse sphérique ou ovale très-réfringente, présentant quelquefois une ou deux petites incisions superficielles, qui semblent indiquer une tendance à la division; elle est animée d'un mouvement irrégulier de haut en bas comme si elle était sollicitée à pénétrer dans le canal trop étroit pour lui livrer passage (fig. 5, pl. I). Les contours de cette masse sont très-noirs et la matière qui la constitue m'a paru demi-fluide.

Je n'ai pu voir ce que devient cette masse, l'animal finissant toujours par succomber; mais comme je n'ai jamais vu dans l'appareil excréteur rien qui rappelât le corps réfringent des ampoules, je pense que celui-ci n'est pas destiné à être excrété.

Tout cet appareil se diffuse très-rapidement ; il suffit de le conserver pendant quelques instants dans de l'eau de mer pour le voir s'altérer rapidement ; mais si l'on a eu soin d'ajouter une goutte d'acide osmique, sa structure se conserve, et même les cellules continuent encore à vivre quelque temps, puisque le mouvement ciliaire persiste.

Il me reste maintenant, pour terminer l'étude de cet organe, à dire quelques mots de la membrane qui le fixe à l'intestin.

Cette membrane (fig. 7) est constituée par une substance homogène transparente, contenant par-ci par-là des noyaux disséminés, et entourés encore d'une petite couche protoplasmique. En certains points, on aperçoit des lignes plus foncées qui se rencontrent sous des angles assez irréguliers, de façon à former une sorte de réseau polygonal ; ces lignes sont les limites des cellules constitutives de la membrane.

En certains points, il est impossible de les apercevoir.

SALPA. Lorsque je me mis à rechercher si l'organe que je venais de découvrir chez le Pérophore existait aussi chez la Salpe, je pris pour objet de mes études de petits individus agrégés, de la grosseur d'une noisette à peu près, pensant que leur petite taille et leur transparence me permettraient d'arriver promptement à un résultat. Je ne fus pas trompé dans mon attente : je découvris, courant le long de l'intestin et l'enveloppant de ses mailles, un système de canaux anastomosés entre eux et se réunissant en un canal excréteur, lequel venait s'ouvrir dans l'intestin, immédiatement en arrière du cul-de-sac qui constitue le foie.

L'apparence de cet organe était identique à celle qu'il présente chez le Pérophore, bien que la forme en fût dif-

férente. C'était même réfringence, même situation, même point d'embouchure dans l'intestin. Aussi, bien que ne trouvant pas les ampoules si caractéristiques dans l'appareil du Pérophore, je ne doutai pas cependant que je n'eusse à faire au même organe, et je supposai que ces ampoules ne commençaient à apparaître que chez des individus plus âgés.

Après avoir quitté le bord de la mer je me mis à étudier, de retour à Liège, cet organe chez la forme adulte, agrégée ou solitaire, et conservée par le procédé que j'ai indiqué ci-dessus. Je ne pus cependant parvenir à y découvrir les ampoules; et je commençais à douter sérieusement de leur existence, lorsque la lecture des ouvrages de Krohn (1) et de Huxley (2) ranimèrent mon ardeur, et me firent espérer de nouveau de les rencontrer. Je fis donc d'autres essais; mais ils n'aboutirent pas plus que les précédents. J'attribue cet insuccès à un défaut de préparation que je pense être le suivant : l'intestin des individus adultes est volumineux et toujours fortement rempli de matières alimentaires, de sorte que, sous le microscope, il offre une masse opaque, impossible à déchiffrer. Pour le rendre plus clair, je m'efforçai de le vider mécaniquement en exerçant sur lui une pression légère. J'obtenais ainsi, par place, des fragments de réseau ou de tubes suffisamment transparents; mais jamais je n'ai eu la chance de rencontrer des ampoules, soit que la pression qu'elles avaient eu à subir, si légère qu'elle fût, eût été suffisante pour les déchirer, soit que, par hasard, celles qui n'avaient pas subi cette mutilation se trouvassent sur les parties de

(1) Krohn, *loc. cit.*

(2) Huxley, *loc. cit.*

l'intestin encore obscurcies par des matières alimentaires non évacuées.

Quoi qu'il en soit, je ne doute pas, me basant sur la description qu'en donne Huxley, chez la Salpe et surtout chez le Pyrosome (1), que cet organe ne contienne aussi, comme chez le Pérophore, des ampoules terminales.

Ce qui, de plus, me porte à admettre cette opinion, c'est que l'étude que je fis ensuite du développement de cet organe chez des individus nés par voie de bourgeonnement me montra clairement ces ampoules en voie de développement.

Je dois donc décrire maintenant l'appareil tel qu'il se montre chez de jeunes individus de la grosseur d'une noisette; je ferai voir ensuite les modifications qu'il subit chez l'adulte.

Individu jeune. Du tube digestif, à la hauteur de l'estomac, immédiatement après le foie, part un tube qui, après une courbe transversale très-courte, se coude et se porte longitudinalement le long de l'intestin en décrivant à peu près le quart d'un tour de spire. Arrivé à l'union des deux tiers postérieurs avec le tiers antérieur de l'intestin (2), il donne naissance à plusieurs branches, lesquelles se divisent et s'anastomosent en formant un réseau enveloppant la portion terminale ou le tiers antérieur de l'intestin. Des mailles de ce réseau sortent quelques ra-

(1) Huxley, *loc. cit.* pp. 570 et 582.

(2) On sait, en effet, que chez la Salpe l'intestin a une direction opposée à celle du mouvement de l'animal, de sorte que l'anus se trouve du même côté que la bouche respiratoire et est donc antérieure; la bouche, au contraire, est du même côté que l'anus respiratoire et, par conséquent, postérieure.

meaux très-fins, qui ne se divisent et ne s'anastomosent plus (fig. 8, pl. I).

Cet organe a un aspect fortement réfringent et est uni à l'intestin par une membrane très-délicate; le tout est placé dans un sinus sanguin qui, chez la forme agrégée, enveloppe également le testicule.

A un grossissement puissant, et si l'on a eu soin de traiter préalablement par l'acide osmique, on reconnaît à cet appareil la structure suivante :

Les tubes anastomosés ainsi que le conduit excréteur sont formés d'une membrane anhyste, laquelle est tapissée, dans le réseau, d'un épithélium à cellules rectangulaires finement granuleuses contenant un beau noyau ovalaire et nucléolé (fig. 9, pl. I).

Cet épithélium circonscrit une cavité interne parfaitement limitée. Ces noyaux ressemblent à ceux que l'on observe dans les ampoules du Pérophore; les cellules tiennent, pour la forme et le volume, à peu près le milieu entre les petites cellules cylindriques des tubes et les grandes cellules plates des ampoules du Pérophore.

Les petits rameaux qui partent des mailles, et dont j'ai parlé plus haut, se terminent en cul-de-sac et offrent la même constitution que les tubes anastomosés (fig. 10).

Dans le canal excréteur et les premières branches de division, au contraire, la membrane anhyste enveloppe un tube cellulaire parfaitement plein, et dont les noyaux présentent les mêmes caractères que ceux décrits plus haut.

Je n'ai aperçu aucun mouvement ciliaire dans ces canaux, mais je n'oserais pas dire qu'il n'existe pas : l'action de l'acide osmique a pu être trop forte ou trop longue et par conséquent avoir tué complètement les cellules. Ne pouvant parvenir à isoler l'organe à cause de la situation profonde qu'occupe l'intestin dans la masse gélatineuse de

la tunique interne; ne pouvant, d'autre part, reconnaître la structure de l'organe sans addition de ce réactif, je me suis vu obligé d'y plonger l'animal tout entier pendant quelque temps, d'ouvrir ensuite la chambre respiratoire, d'en rabattre les lambeaux et d'examiner à l'aide d'une cellule de gutta-percha, pour éviter la compression. On conçoit que ce mode de préparation devait offrir beaucoup de difficultés. Les deux plus importantes sont les suivantes : d'abord le foyer très-court de la lentille permet d'examiner seulement les parties superficielles; en outre, la préparation est rendue très-obscurcie, par la forte coloration que donne l'acide osmique à l'épithélium de la chambre respiratoire, à la tunique interne, aux globules du sang, etc. On conçoit donc que, dans de semblables circonstances, le mouvement ciliaire, s'il existe, ait parfaitement pu m'échapper; de nouvelles recherches sont nécessaires pour éclaircir ce point.

Chez le jeune animal vivant, on peut étudier l'organe à un plus fort grossissement, en se servant encore d'une cellule de gutta-percha; on distingue très-bien dans ce cas les limites des cellules, mais non leurs noyaux (pl. I, fig. 11).

Adulte. Chez l'adulte, à part les ampoules que je n'ai pu observer mais que Huxley a vues, et dont malheureusement il n'indique pas la structure, l'organe présente peu de modifications.

Le volume des tubes, par rapport au diamètre de l'intestin, est loin d'avoir augmenté. La lumière du canal s'est considérablement agrandie, excepté dans les mailles les plus reculées, celles qui, probablement, portaient les ampoules.

La membrane anhyste est devenue plus épaisse et les cellules paraissent avoir conservé les caractères qu'elles

présentent chez le jeune (pl. II, fig. 1 et 2). Sur la coupe, elles sont rectangulaires; de face, irrégulièrement polygonales.

Membrane. Je dois maintenant consacrer quelques lignes à la description de la membrane qui fixe cet organe à l'intestin : je la considère d'abord chez un jeune individu et puis chez l'adulte.

Chez le jeune, cette membrane est formée de cellules aplaties, polygonales et à contours très-fins; leur protoplasme est finement granuleux; elles renferment un noyau très-irrégulier, mais dont la forme se ramène souvent à celle d'un biseuit ou d'une demi-lune; ces noyaux, à leur tour, contiennent un ou deux nucléoles; dans cette membrane, ainsi constituée, on rencontre par-ci, par-là, des trous (fig. 3, pl. II).

Chez l'adulte, la membrane est formée par une substance homogène transparente, contenant çà et là les mêmes noyaux que dans la membrane jeune; ces noyaux sont entourés d'une auréole peu épaisse de protoplasme, et entre eux on distingue dans la substance homogène des lignes très-fines, se coupant entre elles, de façon à circonscrire des champs polygonaux, très-visibles en certains points. Cette membrane est encore percée de trous, mais ils sont proportionnellement moins nombreux que chez le jeune (fig. 4, pl. II).

II. — DÉVELOPPEMENT.

La difficulté de trouver dans une colonie de Pérophore des individus à tous les degrés de développement m'a obligé à renoncer à une étude comparative chez cette jolie petite Ascidie. La Salpe, au contraire, portant dans l'épais-

seur de sa tunique un stolon amplement fourni de jeunes individus, de plus en plus développés, m'a rendu ces recherches très-faciles. Si l'on descend la série de ces Blastozoïdes, on reconnaît que c'est seulement vers le milieu de la chaîne qu'apparaît le premier vestige de l'organe. On voit alors, un petit bourgeon se produire de dedans en dehors sur la paroi intestinale à la limite entre l'intestin et l'estomac (fig. 7). Ce bourgeon est entièrement protoplasmique et contient des noyaux (fig. 5). Il est produit par la prolifération des cellules de la paroi intestinale. Il est aisé de suivre les modifications successives que subissent les noyaux polyédriques de cette paroi pour se transformer en noyaux sphériques ou polyédriques du bourgeon.

On voit en outre que ce dernier est creusé à sa base d'une petite cavité conique, communiquant largement avec l'intérieur de l'intestin; c'est ce que la coupe optique, représentée dans la fig. 6, p. II, montre d'une façon très-claire.

Chez l'individu immédiatement plus âgé, on voit que l'organe a déjà pris un développement plus considérable qu'on ne l'aurait supposé de prime abord. Il consiste alors en un tube relativement allongé et se bifurquant à son extrémité libre; une de ces bifurcations reste simple et s'enroule déjà en partie sur l'intestin; l'autre, au contraire, donne de nouveau naissance à deux rameaux, dont l'un continue en ligne droite la direction du tube primitif, tandis que l'autre s'enroule sur l'intestin (fig. 8).

Ces tubes sont encore complètement pleins. A mesure que l'on avance dans la série des Blastozoïdes, on voit cette division dichotomique se poursuivre, les tubes ainsi produits prendre part à des anastomoses fréquentes, et l'on

arrive enfin à la forme représentée dans la fig. 9, pl. II. On voit alors, développé autour de l'intestin, un véritable réseau à mailles larges, et dont les tubes sont volumineux relativement au diamètre de l'intestin; ces tubes commencent déjà à montrer une cavité interne, qui est surtout bien apparente si l'on installe le foyer du microscope sur un tube, contournant l'intestin; alors on saisit la coupe optique de ce tube, en même temps que celle de la paroi du tube digestif (fig. 10). Cette paroi paraît déprimée à ce niveau comme si le tube y exerçait une pression; elle est constituée elle-même par une membrane anhyste et un épithélium à longues cellules cylindriques (fig. 11). Celles-ci, vues de face, sont polygonales et *les noyaux affectent plus ou moins la forme des cellules* (fig. 12). L'organe a atteint cette forme chez les derniers individus de la chaîne. Chez ceux qui ont perdu toute connexion avec la mère et qui ont atteint la grosseur d'une noisette, il présente les caractères que j'ai décrits plus haut; chez des sujets plus âgés, ayant à peu près la moitié de la taille de l'adulte, on voit s'y ajouter de nouvelles parties.

Et d'abord, tous les tubes, y compris le canal excréteur, sont devenus de vrais canaux; de plus, l'intestin a considérablement augmenté de volume par rapport aux mailles et au diamètre des canaux, et si ceux-ci sont plus développés que chez l'animal plus jeune, ils n'ont cependant point pris un développement proportionnel à celui de l'intestin. La comparaison des fig. 13 et 9 donne une bonne idée de ce que j'énonce ici. J'ai dessiné dans la figure 13 un fragment d'organe chez un sujet parvenu au milieu de sa croissance, en donnant à l'intestin un diamètre à peu près égal à celui qu'il possède chez un des derniers individus d'une jeune chaîne, encore contenue dans la tunique de la mère.

On remarque de plus qu'il s'est produit de nouvelles mailles à l'extrémité du réseau. Celles-ci sont constituées par une membrane anhyste mince, tapissée par un épithélium à cellules plates ayant un beau noyau ovalaire et nucléolé, lequel fait hernie dans l'intérieur de la cavité; de ces mailles partent quelques petits cœcums, renflés et très-courts, formés seulement de deux ou trois cellules (fig. 14, z). Ce réseau pousse en outre, à sa partie terminale, quelques tubes (fig. 13, pl II), donnant à droite et à gauche quelques petits prolongements très-déliçats. Parmi eux, les uns ne sont que de simples bourgeons protoplasmiques très-minces, contenant deux ou trois noyaux ovalaires superposés et revêtus d'une membrane anhyste qui, au sommet, forme une espèce de petite pointe plus épaisse; les autres sont plus volumineux, et à leur intérieur se trouve une cavité communiquant avec celle du canal; à leur sommet se montrent généralement deux autres petits prolongements solides avec un ou deux noyaux (fig. 15).

Enfin, d'autres fois, on rencontre de véritables petits canaux, renflés légèrement en massue à leur extrémité (fig. 16). A mon avis, ces divers bourgeons sont différents états du développement successif des ampoules qui doivent exister chez l'adulte, et qu'ont décrites Huxley chez la Salpe et le Pyrosome, et Kupffer chez la Salpe. En effet, l'on conçoit aisément que les bourgeons mentionnés en premier lieu puissent, après leur allongement, se renfler un peu à leur extrémité et donner lieu à la forme indiquée ensuite.

Je considère encore comme commencement d'ampoules les petits cœcums renflés que j'ai décrits ci-dessus et qui partent des dernières mailles du réseau (fig. 14, z). Il y aurait lieu d'admettre alors deux modes de développement

des ampoules : les ampoules simples se formeraient par bourgeonnement direct de la paroi des mailles les plus reculées du réseau ; des ampoules composées résulteraient du bourgeonnement de la paroi de tubes produits préalablement par ces mailles.

On doit de plus distinguer dans le réseau deux parties différentes, au point de vue de la constitution et probablement aussi de la fonction.

La portion terminale possède un épithélium analogue à celui des ampoules du pérophore ; ce sont les mêmes cellules aplaties avec de beaux noyaux faisant saillie dans la cavité. Cette portion remplit sans doute la fonction de sécrétion : c'est la partie sécrétante ; l'autre portion joue probablement le rôle de canal excréteur : son épithélium est formé de cellules rectangulaires, dont le noyau ne proémine pas à l'intérieur de la cavité. Si l'on remarque en outre que les ampoules se développent assez tard et exclusivement sur la portion terminale du réseau, on est amené à supposer que celle-ci remplit le rôle physiologique des ampoules jusqu'à leur apparition ; ces dernières une fois formées, le réseau tout entier jouerait le rôle de canal excréteur et en prendrait les caractères.

Avant de terminer cette partie de mon travail, je me permets de citer, à cause de l'importance que j'y attache, les observations de M. Krohn sur le développement de l'organe en question chez la *Phallusia mammillata* (1) :

« Très-tôt, déjà avant l'apparition des premières fentes branchiales et du cœur, il apparaît à l'origine de l'intestin, immédiatement en arrière de l'estomac, un prolongement cylindroïde légèrement renflé en ampoule à son extrémité

(1) Krohn, *loc. cit.*

libre. Il est tout à fait homogène et se trouve placé transversalement sur le côté gauche ; il se porte jusqu'à l'extrémité de l'intestin. Ce prolongement se développe lentement, sans présenter de modifications notables, jusqu'à ce qu'enfin on le trouve divisé en plusieurs rameaux partant de son extrémité libre et se dirigeant vers l'intestin dans toutes les directions ; quelquefois, on trouve les rameaux divisés en fourches, dont les branches s'anastomosent entre elles de façon à former un réseau entourant l'intestin. Les ramifications deviennent de plus en plus nombreuses et le réseau de plus en plus serré ; finalement apparaissent sur ces rameaux les culs-de-sac dont il a été question plus haut.

« Il faut noter en outre que, dans les premiers temps, le canal principal et ses branches secondaires sont des cordons, solides et homogènes, alors que dans les culs-de-sacs terminaux aussi bien que dans les réseaux, on distingue déjà une cavité plus ou moins nettement marquée. »

Il est aisé de s'apercevoir combien cette description s'accorde avec ce que j'ai moi-même observé. Il n'est pas possible, d'après ce qu'on vient de lire, de douter un seul instant de l'identité de l'organe de la Phallusie décrit par Krohn et de celui de la Salpe dont j'ai exposé le développement ; et, d'un autre côté, on doit bien admettre que l'appareil de la Phallusie est homologue de celui du Pérophore. Cela étant, il est de bonne logique de conclure que ce dernier est également représenté chez la Salpe. Je puis encore déduire une autre considération de tout ce qui précède : on a vu que, d'après la lecture des différents ouvrages que j'ai eus entre les mains, j'avais établi trois types de cet organe ; le premier de ces types, celui qui est constitué par un réseau sans ampoules, n'existe pas et

doit être considéré comme étant le premier état du second type, constitué par un réseau avec ampoules.

Je considère de plus ce dernier comme étant postérieur dans la suite du développement au type décrit et observé chez le Pérophore. Ce n'est que secondairement que les tubes s'unissent bout à bout pour former des anastomoses et donner ainsi naissance à la deuxième forme, constituée par un réseau muni d'ampoules.

III. — FONCTION.

J'aborde maintenant le troisième point : quelle peut être la fonction de cet organe? — Question éminemment délicate et qui, pour être résolue d'une manière satisfaisante, exige des expériences physiologiques que nos moyens actuels ne nous permettent pas de tenter sur des êtres aussi délicats! Il faut, en semblable circonstance, se laisser guider par le raisonnement, procéder par exclusion, établir des analogies, avoir enfin recours aux résultats fournis par l'étude anatomique.

Tout d'abord, la description que j'ai donnée de cet organe ainsi que de son développement aux dépens de la paroi de l'intestin me portent à admettre à priori et sans trop me hasarder, je pense, qu'il a un rôle à remplir dans les phénomènes de nutrition, soit qu'il ait pour but de coopérer à la digestion des matières alimentaires, soit, au contraire, qu'il soit chargé d'évacuer les résidus de la nutrition.

On peut donc résumer ainsi la question : cet organe est-il un rein ou n'est-ce pas plus probablement une glande servant à la digestion?

Ce sont ces deux hypothèses que je vais examiner successivement.

I. — *Cet organe est-il un rein?*

Si on le compare aux organes excréteurs des autres animaux et spécialement des vers, on trouve des analogies et des différences.

On sait, en effet, que le système des *tubes aquifères* des Cestodes et des Trématodes a un aspect réfringent; qu'il présente parfois une disposition en réseau (*Distomum dimorphum* (1), et que chez les Cestodes et beaucoup de Trématodes « les ramifications terminales les plus fines entourent sur certains points élargis des concrétions calcaires qu'on peut ainsi considérer comme des produits de sécrétion (2). »

L'organe en question présente aussi l'aspect réfringent, une disposition en réseau (Salpe) et une masse ovalaire très-réfringente dans les ampoules terminales (Pérophore), masse que l'on pourrait rapprocher des concrétions calcaires des Cestodes.

De plus, chez les Annélides, les *organes segmentaires* sont garnis à leur orifice interne de longs cils vibratiles; ces cils se voient également dans les ampoules du Pérophore.

Voilà les analogies; les différences sont les suivantes :

Cet appareil est clos; il ne s'ouvre pas à l'intérieur de la cavité générale du corps, comme c'est le cas pour les organes segmentaires des Annélides. On sait cependant

(1) Gegenbaur, *Manuel d'anatomie comparée*, traduit par C. Vogt, page 240.

(2) *Idem*, page 239.

que, parmi les Hirudinées, le genre *Hirudo* présente un organe segmentaire clos (1), mais dont la structure est, toutefois, bien différente de celle des ampoules du Pérophore. Une seconde différence consiste en ce que cet organe ne déverse pas ses produits directement à l'extérieur, soit à travers les parois latérales du corps (Annélides), soit par l'intermédiaire d'une *vésicule pulsatile* (Cestodes et Trématodes); au contraire il débouche dans l'intestin même, à la limite de l'estomac.

Dans l'hypothèse où cet organe serait un rein, ce lieu de déversement paraîtrait sans doute bien singulier; mais il perd de son étrangeté, si l'on songe que chez les insectes les *tubes de Malpighi* s'ouvrent assez haut dans l'intestin.

Cette étude comparative des organes excréteurs des vers et de l'organe des Tuniciers ne s'oppose donc pas à ce qu'on attribue à ce dernier la fonction rénale. Mais si l'on recherche, parmi les travaux relatifs aux Tuniciers, ce qui a été fait au sujet du rein de ces animaux, on arrive à refuser catégoriquement cette fonction à l'organe dont je m'occupe. Krohn (2), en effet, décrit chez les Phallusies « un organe entourant complètement le tube digestif depuis la bouche jusqu'à l'anus, et qui apparaît sous la forme d'une masse compacte de coloration jaune, parsemée de petits points blancs. » Il importe peu de reproduire la description qu'il donne de cet organe; l'essentiel est de savoir que, pour lui, cet appareil est probablement le rein. « Ce qui semble, dit-il, parler en faveur de

(1) Gegenbaur, *loc. cit.*, p. 248.

(2) Krohn, *loc. cit.*, p. 229.

cette interprétation, c'est l'existence des concrétions qu'on y trouve. »

Or, on a vu d'autre part que Krohn signale aussi chez la Phallusie l'organe qui fait le sujet de ce travail; on ne peut donc pas admettre que ce dernier soit le rein.

Kupffer (1) démontre chez la Molgule la coexistence de l'organe que j'étudie et d'un rein dont les concrétions ne lui ont pas fourni cependant la réaction de la murexide, mais cette réaction, il a pu l'obtenir chez l'*Ascidia chillega*.

Enfin, M. Giard (2) mentionne ces résultats et décrit pour sa part le rein ou « organe de Bojanus, » chez des espèces pourvues de « l'organe réfringent. »

II. — *Est-ce une glande servant à la digestion?*

Il importe, dès le principe, de faire remarquer qu'une telle glande pourrait, chez les Tuniciers, tout aussi bien représenter physiologiquement l'ensemble des glandes intestinales des animaux supérieurs qu'une de ces glandes en particulier. Tout ce qu'il est possible d'affirmer pour le moment, c'est qu'elle ne peut pas représenter le foie, attendu que ce dernier existe et qu'il est bien reconnu comme tel.

J'ai pu, en effet, m'assurer, chez la *Salpa pinnata*, de l'existence simultanée de cette glande et d'un foie, facilement reconnaissable à sa coloration jaune. Ce foie a été,

(1) Kupffer, *loc. cit.*, p. 581.

(2) Giard. Deuxième étude critique relative à la parenté des Tuniciers et des Vertébrés. *Arch. de Zool. exp.*, fasc. 5, 1872, pp. 415-414.

d'ailleurs, décrit par C. Vogt (1). De plus, la structure de notre organe ne permet pas d'y voir un foie; j'en veux comme preuve les caractères des cellules qui n'offrent aucune analogie avec des cellules biliaires; l'absence complète dans ces cellules de toute matière colorante; l'existence des cils vibratiles dans toute son étendue; enfin les caractères physiques du produit sécrété.

A ces observations qui me sont personnelles, viennent se joindre et leur donner un nouveau poids les opinions émises par MM. Henri de Lacaze-Duthiers et Giard. « Est-il possible d'admettre, dit M. de Lacaze-Duthiers, que dans les Molgulides et quelques Cynthiadées, les parties plissées brunâtres, ou même disposées en grappe, comme dans quelques *Cynthia*, soient réellement le foie véritable et que, dans ces mêmes groupes, quand l'analogie entre l'estomac de ces animaux et celui de quelques *Ascidies* est si grande, on puisse se refuser à voir une homologie complète entre un foie lobulé d'une Cynthiadée, d'une Molgulide et la couche glandulaire de la face interne de l'estomac des Cynthiadées sans foie et des *Ascidies* (2). »

M. Giard, d'autre part, émet le jugement suivant :

« Quant à l'idée de faire de cet organe une masse hépatique, on doit complètement la rejeter, si l'on songe que le foie existe chez les Botrylliens comme chez les autres *Ascidies* composées à l'état de glandules disséminées dans les parois stomacales (3) ».

(1) C. Vogt, *loc. cit.*, p. 31.

(2) H. de Lacaze-Duthiers. *Les Ascidies simples des côtes de France*. (ARCHIV. DE ZOOL. EXP., fasc 2, 1874, p. 170).

(3) Giard, *loc. cit.*, p. 338.

De tout ceci, il faut donc conclure que cet organe ne peut être le foie ; mais cela n'empêche qu'on ne puisse y voir une autre glande digestive, dont la fonction resterait encore à déterminer. Ce qui me semble motiver cette façon de penser, c'est surtout sa situation, son contenu clair, et enfin sa structure toute particulière ; peut-être cette glande sécrète-t-elle ce liquide transparent qui remplit l'estomac et dans lequel flottent les matières alimentaires, agglutinées en un fil enroulé sur lui-même (fig. 2, pl. I). Mais, il faut l'avouer, on aurait dans ce cas une glande très-singulière, garnie dans toute son étendue de cils vibratiles.

Il est à regretter que l'on ne puisse se procurer le liquide qu'elle sécrète en quantité suffisante, pour que la microchimie vienne apporter le secours de ses lumières dans une question si délicate.

Quoi qu'il en soit, il résulte de tout ce qui précède, que l'organe dont il s'agit n'est ni un rein ni un foie, mais bien probablement une glande digestive. Quant à décider positivement quel est le rôle que joue cette glande dans la digestion, c'est ce qu'il est encore impossible d'établir dans l'état actuel de nos connaissances.

Un mot de critique sur les travaux antérieurs.

Il est inutile d'insister longuement sur ce point : il s'agit en somme d'un organe peu étudié jusqu'à présent. Les descriptions qui en ont été données sont en partie exactes ; on peut leur reprocher d'être trop courtes et d'avoir complètement négligé le point de savoir quelle est la structure de cet organe.

Au point de vue physiologique, presque tous les auteurs qui ont reconnu la nature glandulaire de l'organe le considèrent comme un foie. C'est sans doute à l'habitude que l'on a d'attribuer de prime abord la fonction hépatique à toute glande s'ouvrant dans le tube digestif que l'on est redevable de cette manière de voir. Il suffit, généralement, que le foie soit inconnu chez un animal inférieur pour que l'on s'empresse de décorer de ce nom la première glande intestinale que l'on découvre dans la suite. C'est une glande débouchant dans l'intestin, donc c'est un foie; voilà le raisonnement : on ne songe pas à établir ses dires sur des données certaines.

Quelques travaux, cependant, méritent une mention toute spéciale.

Le premier en date est celui de M. Huxley (1). Ce savant considère cet organe comme « *un système chylique rudimentaire (a sort of rudimentary lacteal system), un moyen de répandre les sucs nutritifs de l'estomac dans le sang par lequel ces organes sont baignés.* » Je ne sais si, dans l'idée de M. Huxley, *a sort of rudimentary lacteal system* représente réellement un système chylique comme je l'ai traduit, ou s'il n'entend pas plutôt par là un appareil gastrovasculaire, analogue à celui des Cœlentérés?

Que l'on examine l'une ou l'autre de ces hypothèses, on les trouve toutes deux incompatibles avec la structure de l'organe.

Si cet appareil, qui est complètement clos, avait pour but de puiser le chyme dans l'estomac et de le répandre

(1) Huxley, *loc. cit.*, p. 570.

dans le sang, l'accomplissement d'une telle fonction exigerait l'intervention des phénomènes d'osmose. Dans ce cas, on ne comprendrait pas la nécessité de l'existence de cet organe, puisque l'intestin tout entier est situé dans un sinus sanguin !

Quant à l'idée d'en faire un appareil *gastro-vasculaire*, on ne peut l'admettre, puisque jamais on ne voit les matières alimentaires s'engager dans son intérieur, et qu'il n'offre pas de différence, ce que j'ai pu constater, lorsqu'on l'examine chez un individu dans le travail de la digestion, ou chez un individu à intestin vide.

Quant au travail de M. Vogt, je m'en réfère à ce qui a été dit au commencement de cette étude.

Vient ensuite l'examen du paragraphe que M. Giard a consacré à son *organe réfringent*, dans ses recherches sur les Synascidies. Sa description est exacte ; seulement il fait erreur dans le seul détail histologique qu'il donne. « Les tubes, dit-il, sont remplis d'une matière granulo-graisseuse et leurs parois présentent de distance en distance de petits amas cellulaires (1) ».

M. Giard a vu et considéré, comme étant à l'état normal, un organe difflué ; le protoplasme ainsi altéré et répandu dans la lumière du canal constitue la matière granulo-graisseuse, tandis que les amas de cellules sont tout simplement des cellules non encore détruites.

Une seconde erreur dans laquelle est tombé M. Giard est la suivante : « Il serait prématuré, dit-il, à la page 39 de son ouvrage, de vouloir attribuer une fonction bien

(1) Giard, *loc. cit.*, p. 37.

définie à un organe encore si peu connu; » or, après cela, il établit entre ce même organe et la tige cristalline des Mollusques acéphales un rapprochement bizarre, auquel M. de Lacaze-Duthiers reproche avec raison de ne pas être sérieux.

Comment concevoir, en effet, qu'il existe une analogie quelconque entre un organe creux, cellulaire, et un corps solide, d'une dureté variable, composé de couches lamellaires, qui, chez certaines espèces, se trouve même à l'intérieur de l'intestin, et que l'on doit considérer, d'après M. Gegenbaur (1), comme un produit de sécrétion de l'épithélium intestinal?

Enfin, pour terminer, je passe à l'examen des conclusions de M. Kupffer (2). Voici, en résumé, le résultat des recherches de ce savant :

Pour lui, cet organe se compose de deux réseaux superposés : un plus gros et plus superficiel, dont les canaux ont tout à fait la structure des vaisseaux sanguins; et un réseau capillaire plus serré, situé plus profondément dans l'épaisseur de la paroi de l'intestin.

Sur le trajet de ces canaux se trouvent de nombreux élargissements et des appendices se terminant en tubes aveugles. Ces appendices sont partiellement ou totalement remplis de cellules; ailleurs, on voit des tubercules cellulaires qui pendent les uns aux autres et qui, partant de l'endothélium, font saillie dans la lumière du canal.

M. Kupffer rapproche ces élargissements et ces appen-

(1) Gegenbaur, *loc. cit.*, p. 490.

(2) Kupffer, *loc. cit.*

dices en tubes aveugles, des culs-de-sac en forme de massue que l'on trouve dans les vaisseaux coloniaux de la tunique commune des Synascidies; pour ce motif, il considère l'ensemble de cet organe comme un appareil circulatoire exceptionnellement développé, et qui, indépendamment de l'absorption du chyme, présente encore d'autres fonctions, notamment la formation des éléments du sang. Il faut aussi se rappeler que M. Kupffer affirme avoir réussi à *injecter cet appareil par le cœur!* « L'injection, dit-il, avait pénétré dans plusieurs culs-de-sac. »

Il est à peine nécessaire de faire remarquer combien M. Kupffer s'est abusé. Sa description de l'appareil est complètement erronée; son interprétation physiologique n'est pas plus exacte. « Si Kupffer, dit M. Giard (1), avait examiné une de ces Ascidies composées où l'on voit nettement les tubes coloniaux et l'*appareil réfringent*, ou une de ces Ascidies simples où les vaisseaux de la tunique sont si faciles à étudier (*A. sanguinolenta*, par exemple), il n'aurait certainement pu se laisser entraîner à comparer entre eux des organes aussi dissemblables, et il n'aurait pas considéré avec tant d'assurance les culs-de-sac réfringents comme des portions de l'appareil vasculaire. »

Quant à l'injection que M. Kupffer dit avoir pratiquée, elle est impossible; je ne saurais l'expliquer que par une déchirure qui se serait produite dans l'organe, à moins qu'il n'ait pris pour l'organe réfringent injecté ce qui n'était que de simples vaisseaux.

(1) Giard, *loc. cit.*, p. 59.

CONCLUSIONS.

I. Il existe chez les Tuniciers une annexe du tube digestif, qui présente tous les caractères d'une glande tubuleuse composée et formée de tubes anastomosés ou non.

II. Cette glande se trouve chez tous les Tuniciers; les *appendiculaires* sont les seuls chez lesquels elle n'a pas encore été reconnue.

III. Cette glande se présente sous deux formes, dont l'une peut être considérée comme un état ultérieur de la première.

IV. Elle enveloppe une grande partie de l'intestin auquel elle est unie par une membrane de nature endothéliale et elle débouche au voisinage du pylore.

V. La fonction réelle de cette glande ne peut être reconnue dans l'état actuel de nos connaissances; on peut simplement affirmer que c'est une glande digestive.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

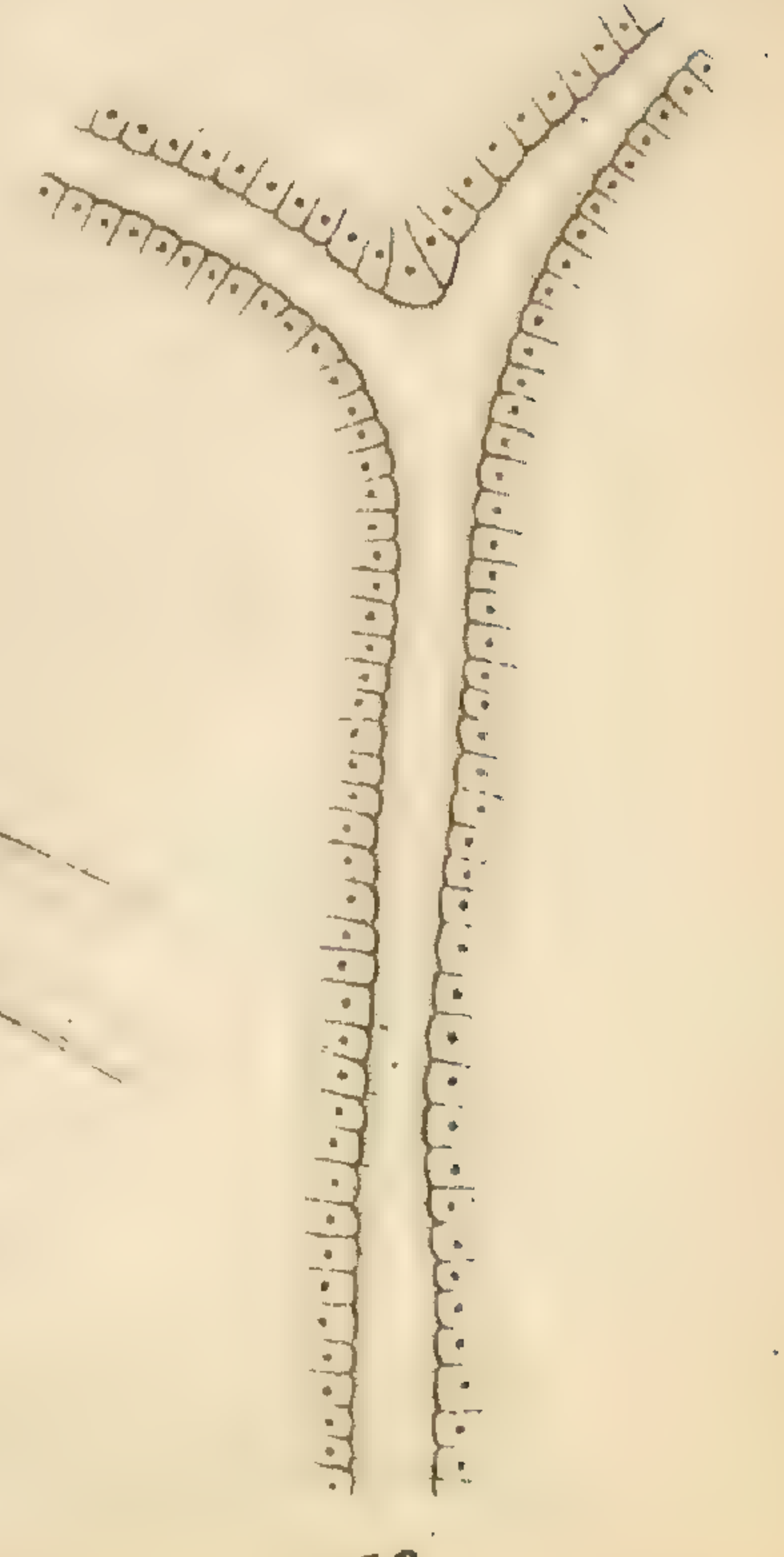
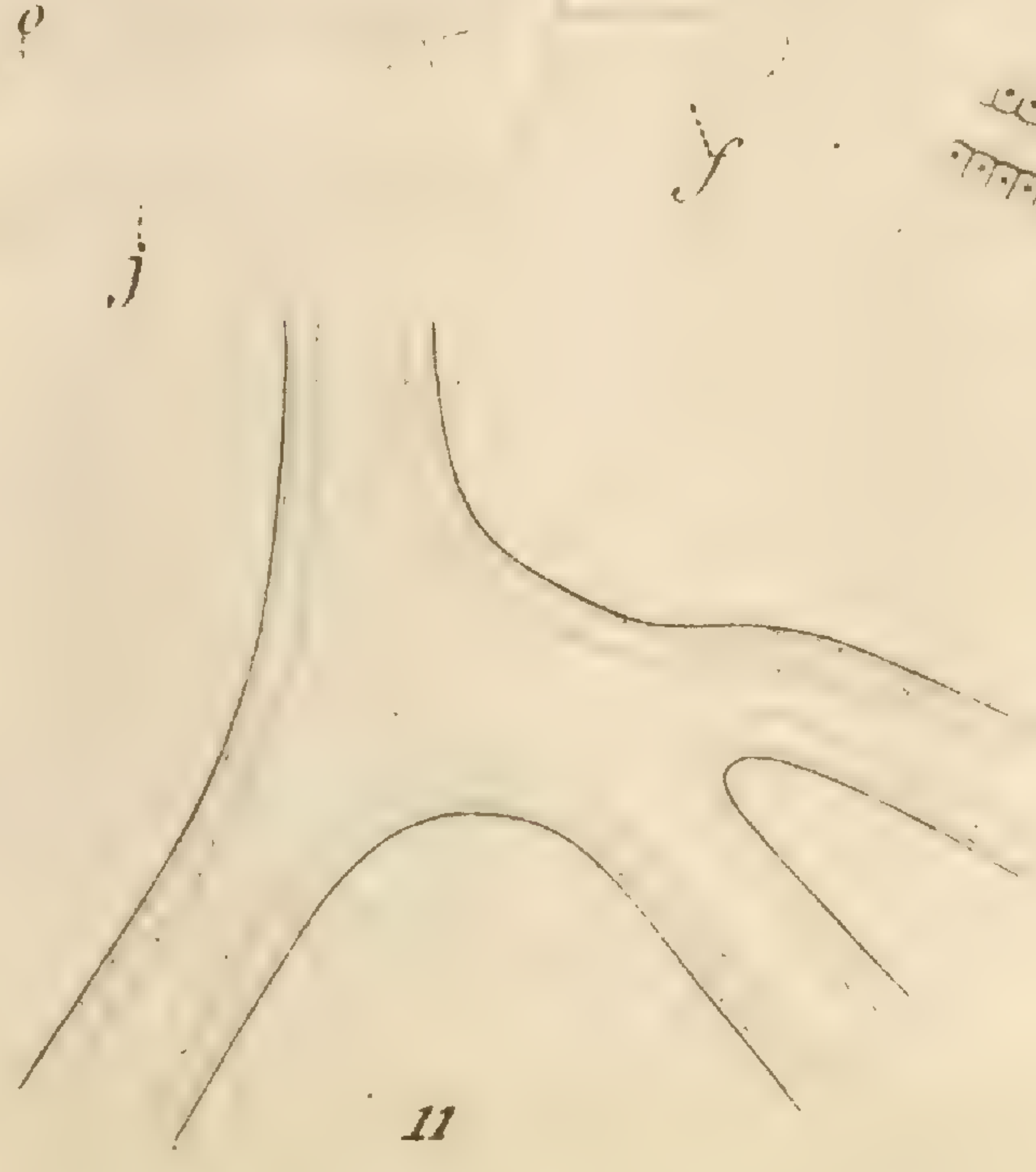
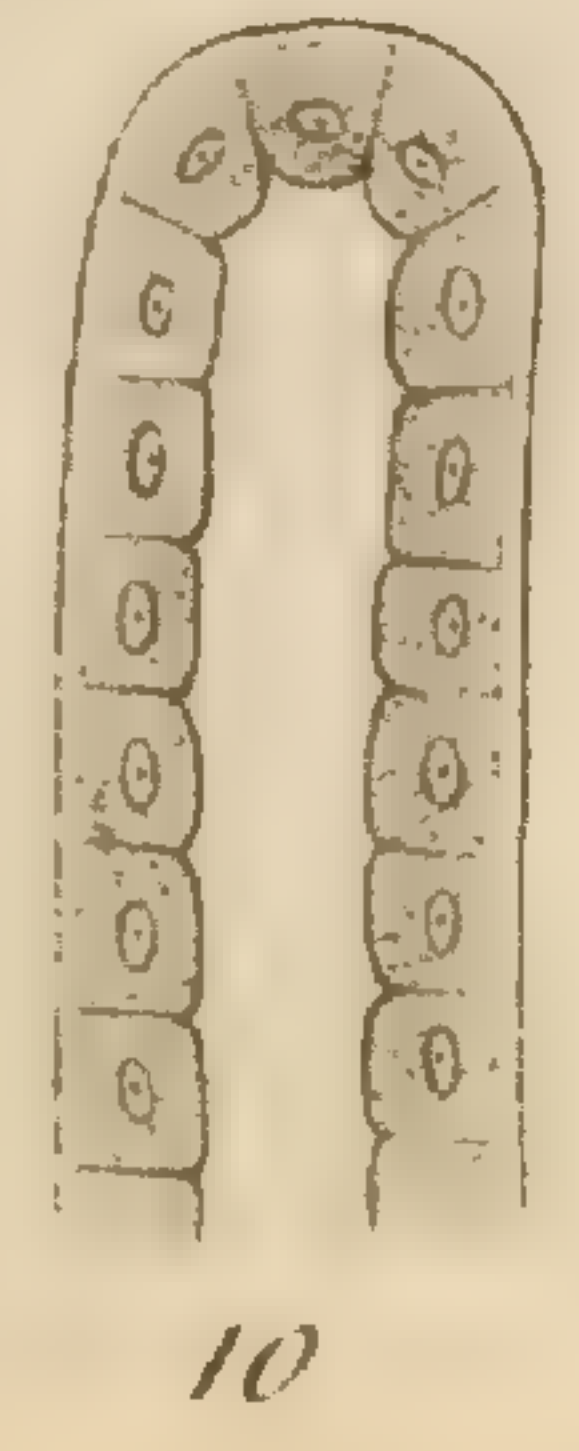
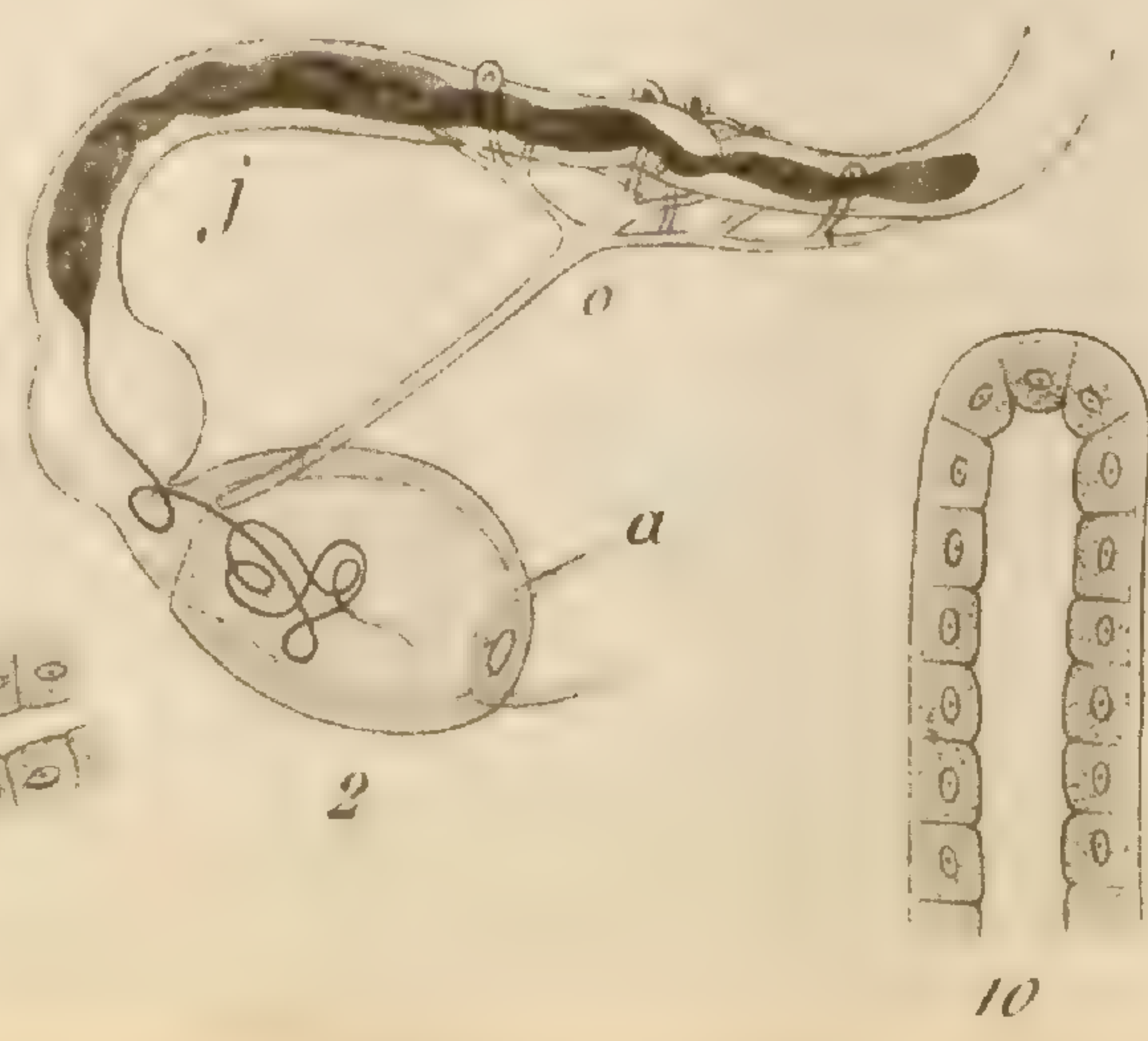
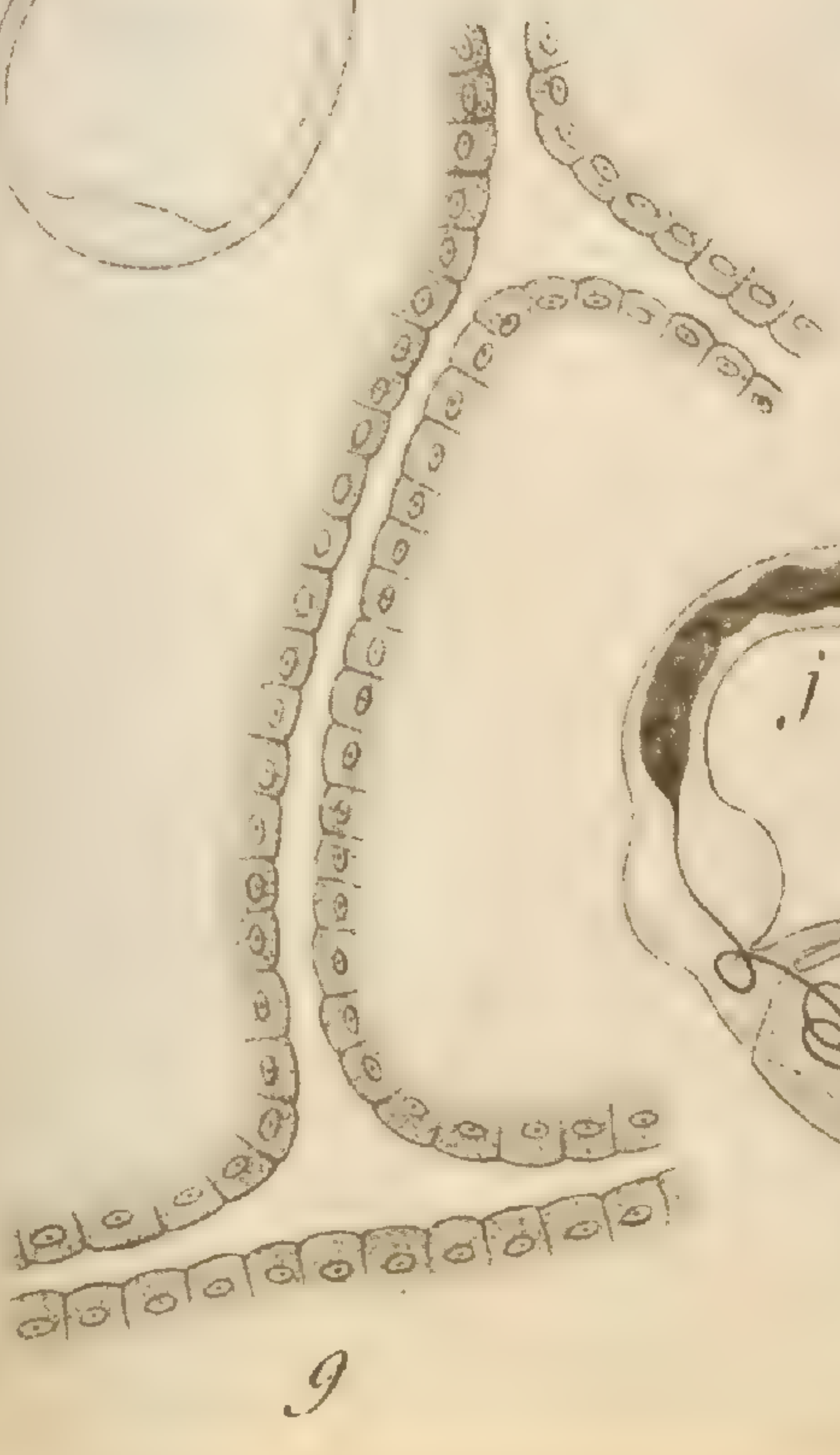
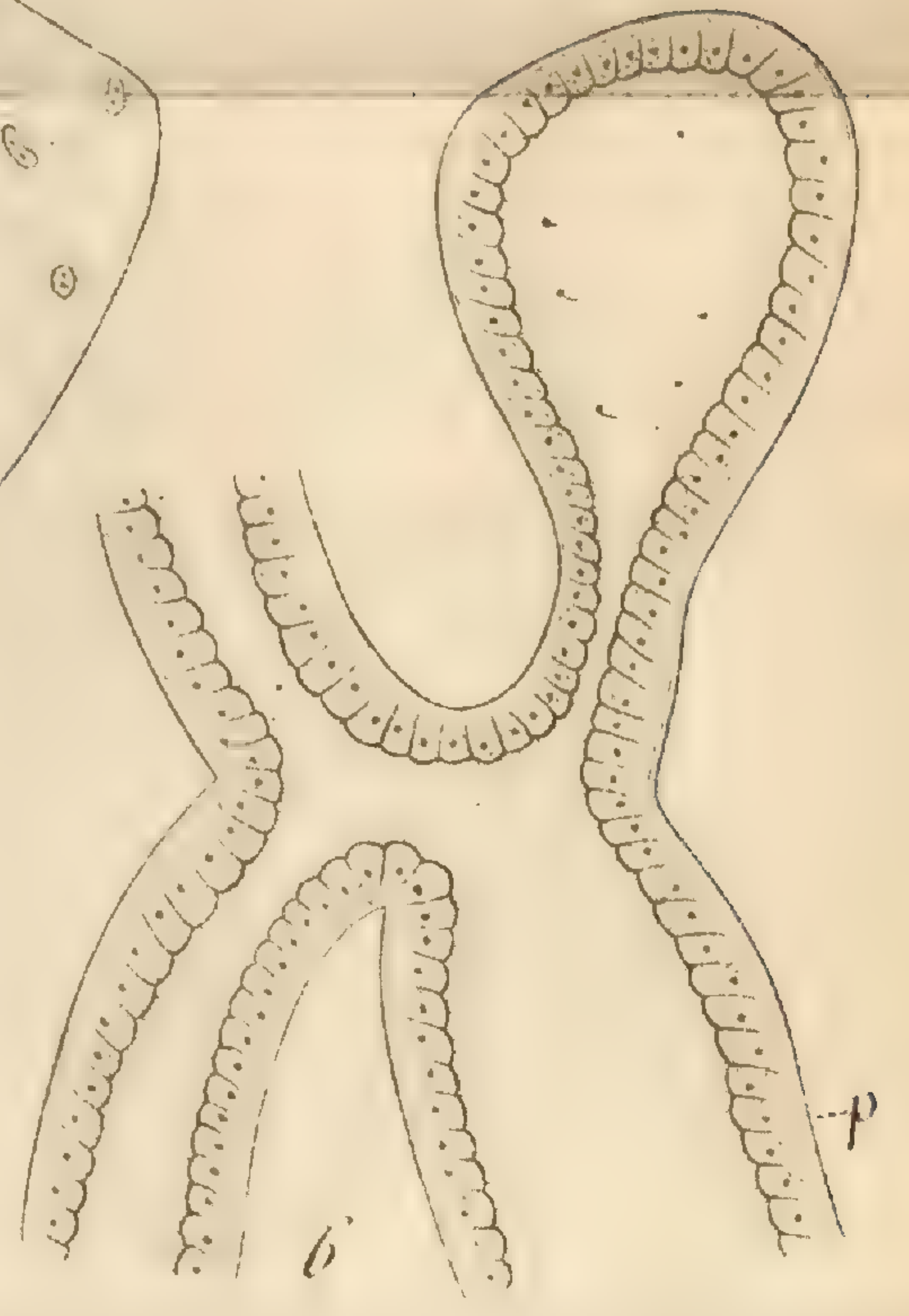
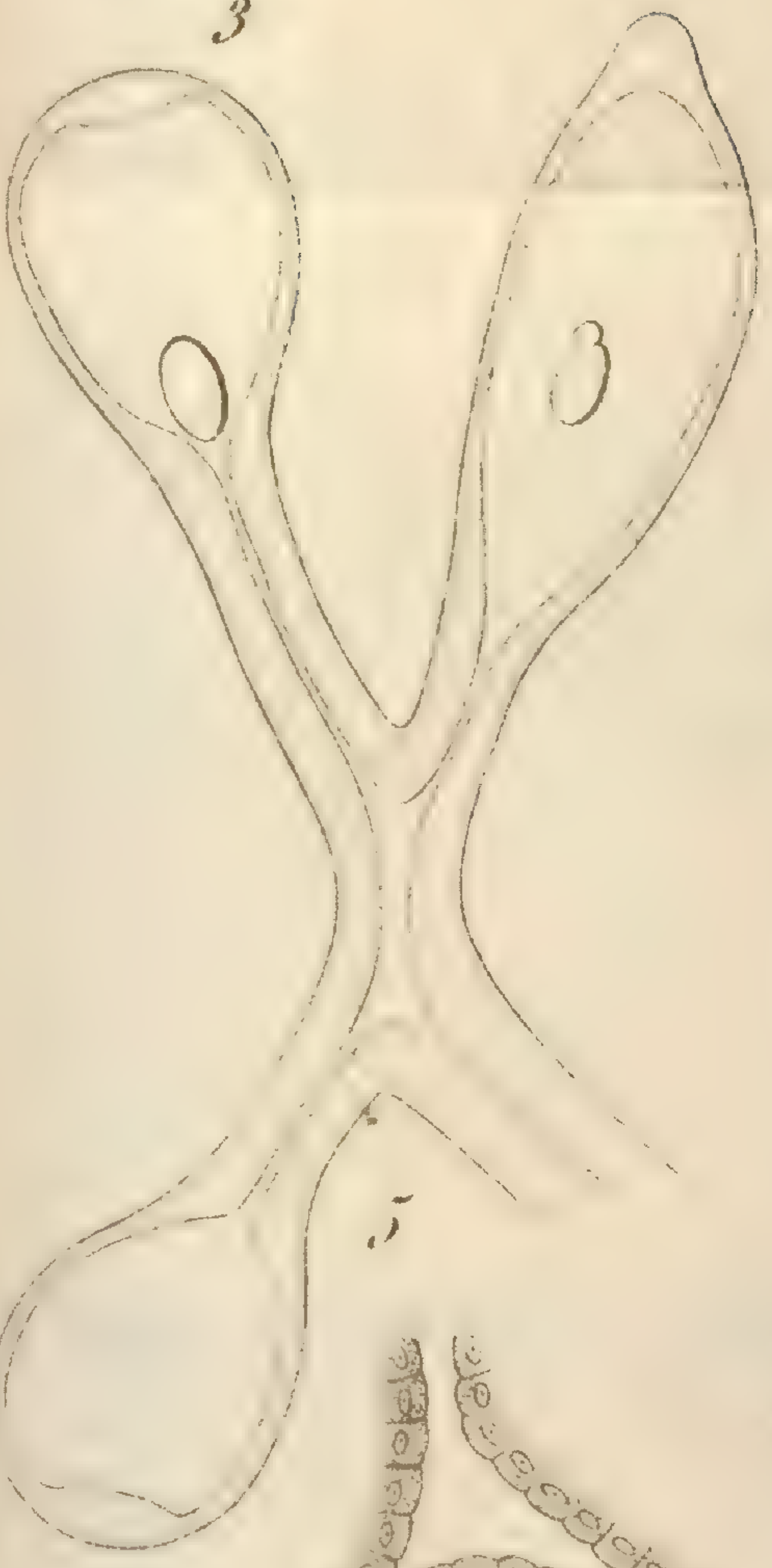
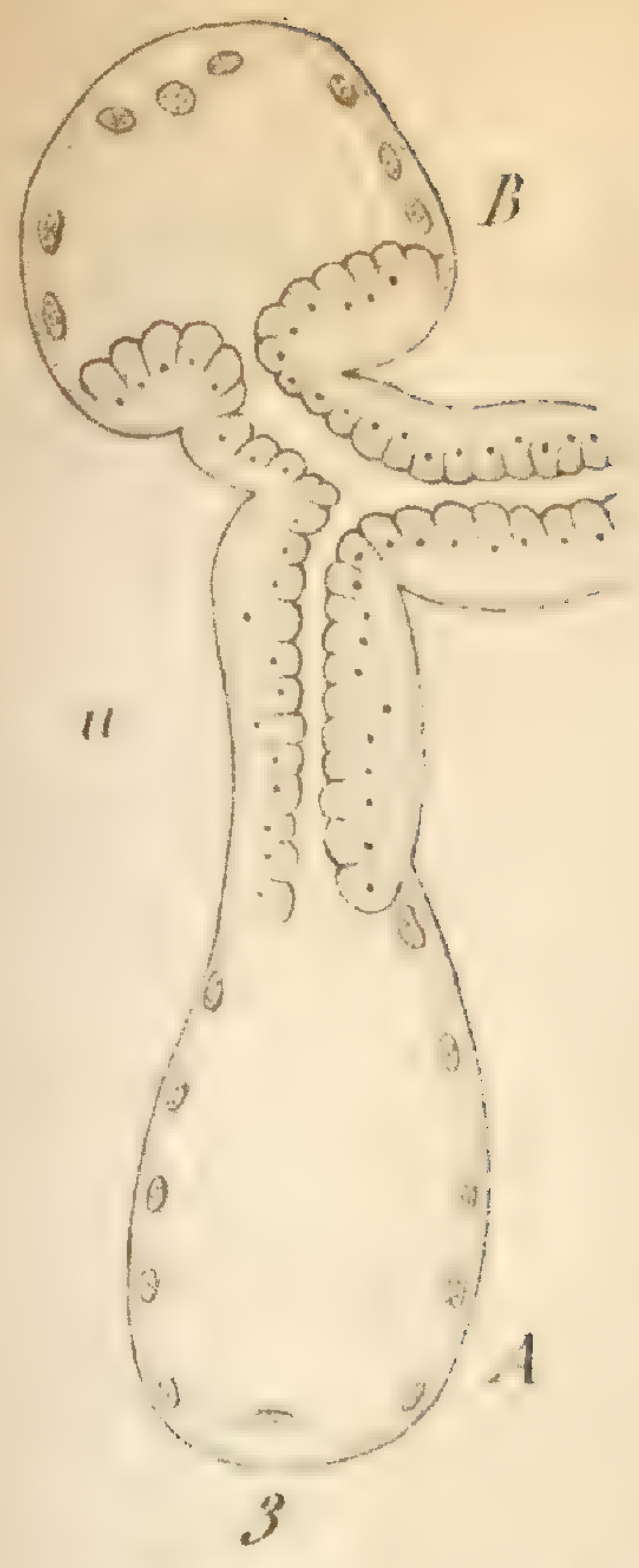
Fig. 1. Aspect général de l'organe chez le Pérophore.

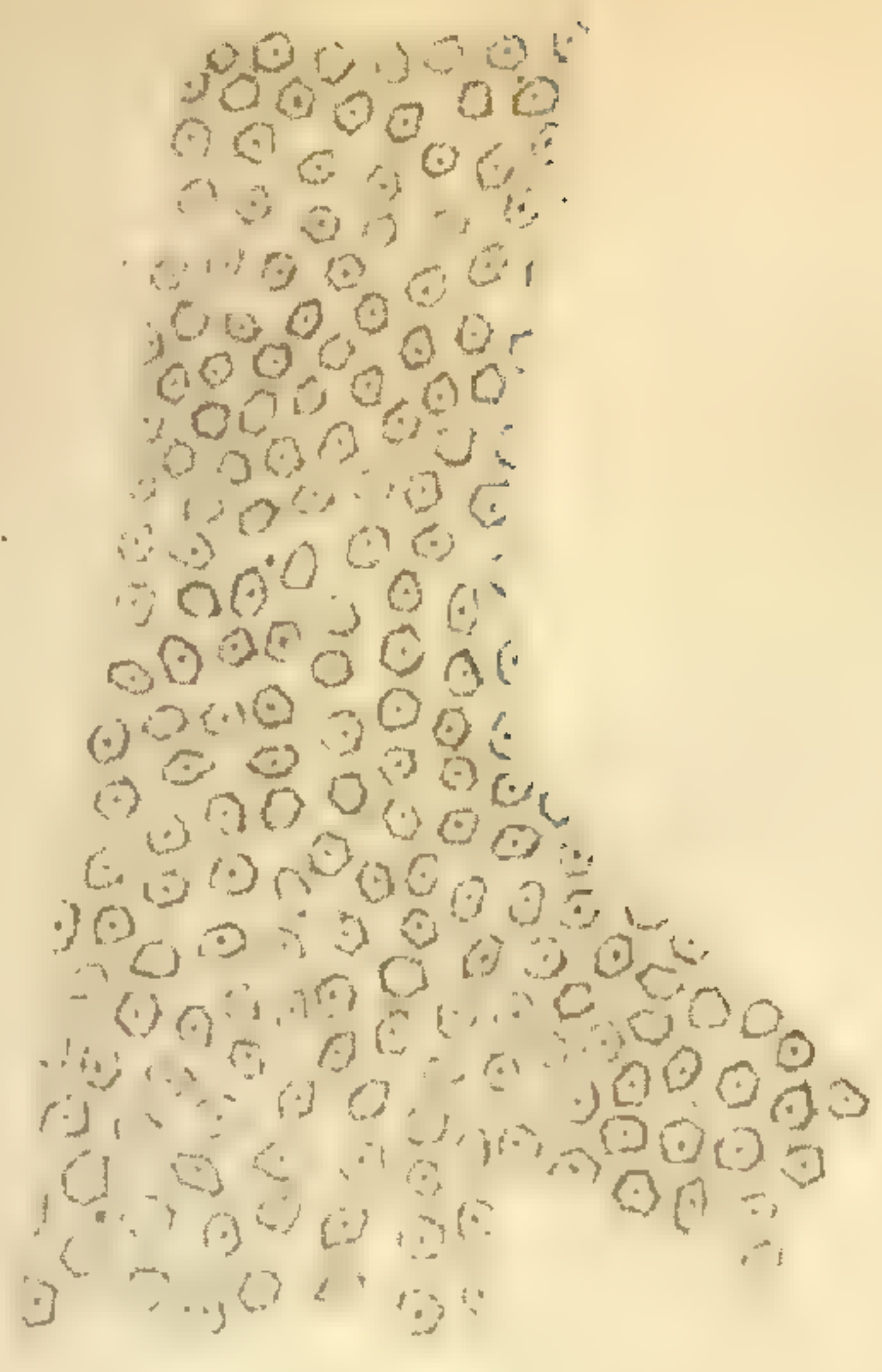
— 2. Aspect général de l'organe chez le Pérophore à un grossissement moindre et montrant dans les ampoules terminales: les corps réfringents, et dans l'estomac: le fil entortillé des matières alimentaires.

- Fig. 5. Coupe optique de deux ampoules avec leurs conduits excréteurs.
- 4. Ces ampoules vues de face.
 - 5. Coupe optique des ampoules chez l'animal vivant.
 - 6. Ampoule pyriforme et varicosité.
 - 7. Fragment d'intestin, reposant à côté d'une portion d'un canal excréteur de l'organe sur la membrane qui fixe ce dernier à l'intestin (Pérophore).
 - 8 Aspect général de l'organe chez une jeune Salpe de la grosseur d'une noisette.
 - 9. Fragment de réseau de cette jeune Salpe (*à un fort grossissement*).
 - 10. Terminaison en cul-de-sac d'un tube de ce même organe.
 - 11. Fragment du réseau chez une jeune Salpe vivante.

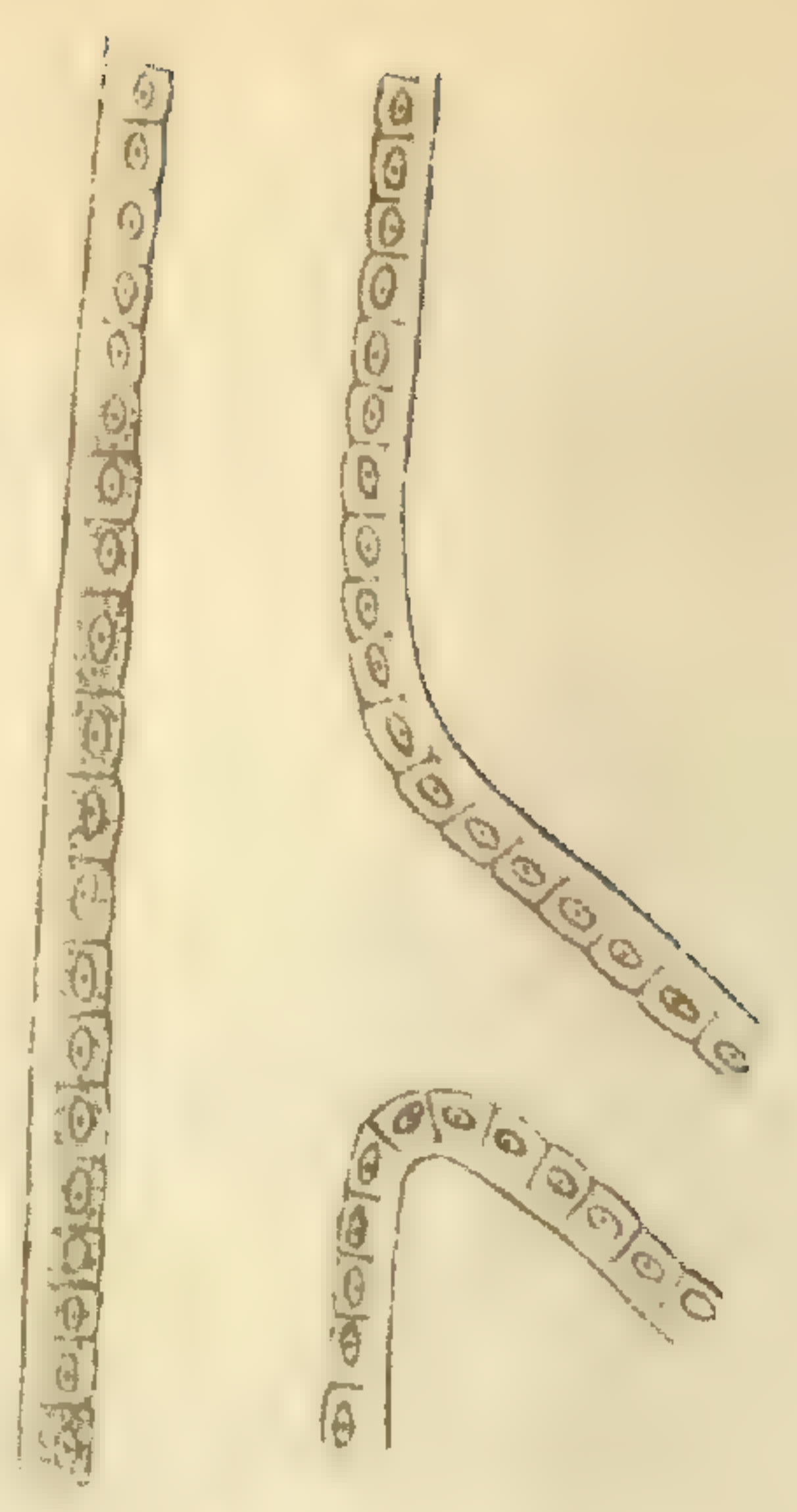
PLANCHE II.

- Fig. 1. Surface d'un des tubes de l'organe chez la Salpe adulte.
- 2. Coupe optique de ce tube.
 - 3. Membrane fixant l'organe à l'intestin chez la jeune Salpe.
 - 4. Cette membrane chez l'adulte.
 - 5. Bourgeon constituant le premier indice de l'organe chez la jeune Salpe.
 - 6. Coupe optique de ce bourgeon.
 - 7. Ce même bourgeon à un faible grossissement.
 - 8. Tube produit par l'accroissement de ce bourgeon, et commençant déjà à se diviser.
 - 9. Fragment de l'organe chez un des derniers individus d'une jeune chaîne encore contenue dans l'épaisseur de la tunique de la mère.
 - 10. Coupe transversale d'un des tubes de l'organe représenté dans la figure précédente.
 - 11. Coupe de la paroi intestinale d'un des derniers individus d'une jeune chaîne encore contenue à l'intérieur de la tunique de la mère.
 - 12. Cellules de l'intestin vues de face, chez le même individu.
 - 13. Fragment de l'organe chez une Salpe parvenue au milieu de sa croissance.
 - 14. Dernières mailles du réseau chez le même individu.
 - 15. Petits bourgeons situés sur un des tubes partant des dernières mailles du réseau, chez le même individu.

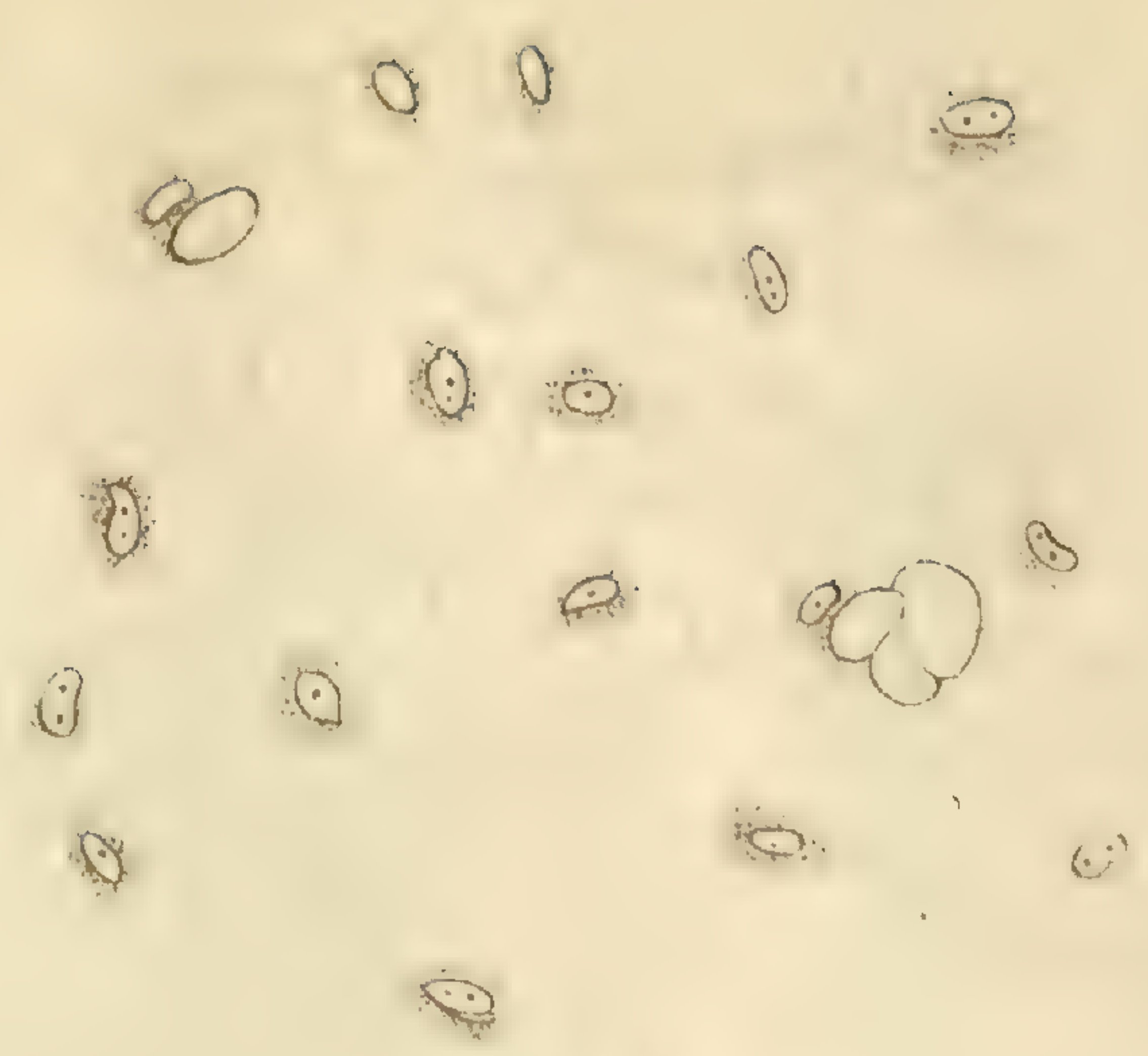




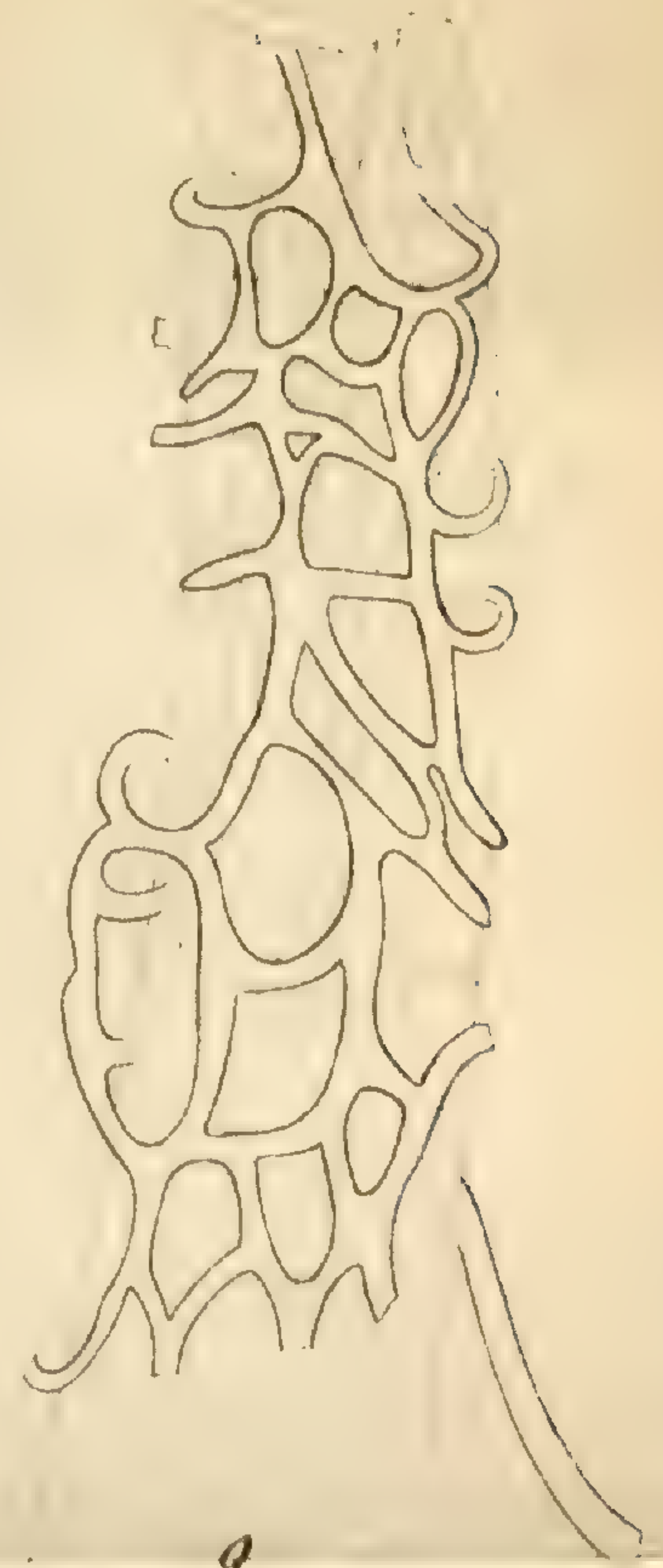
1



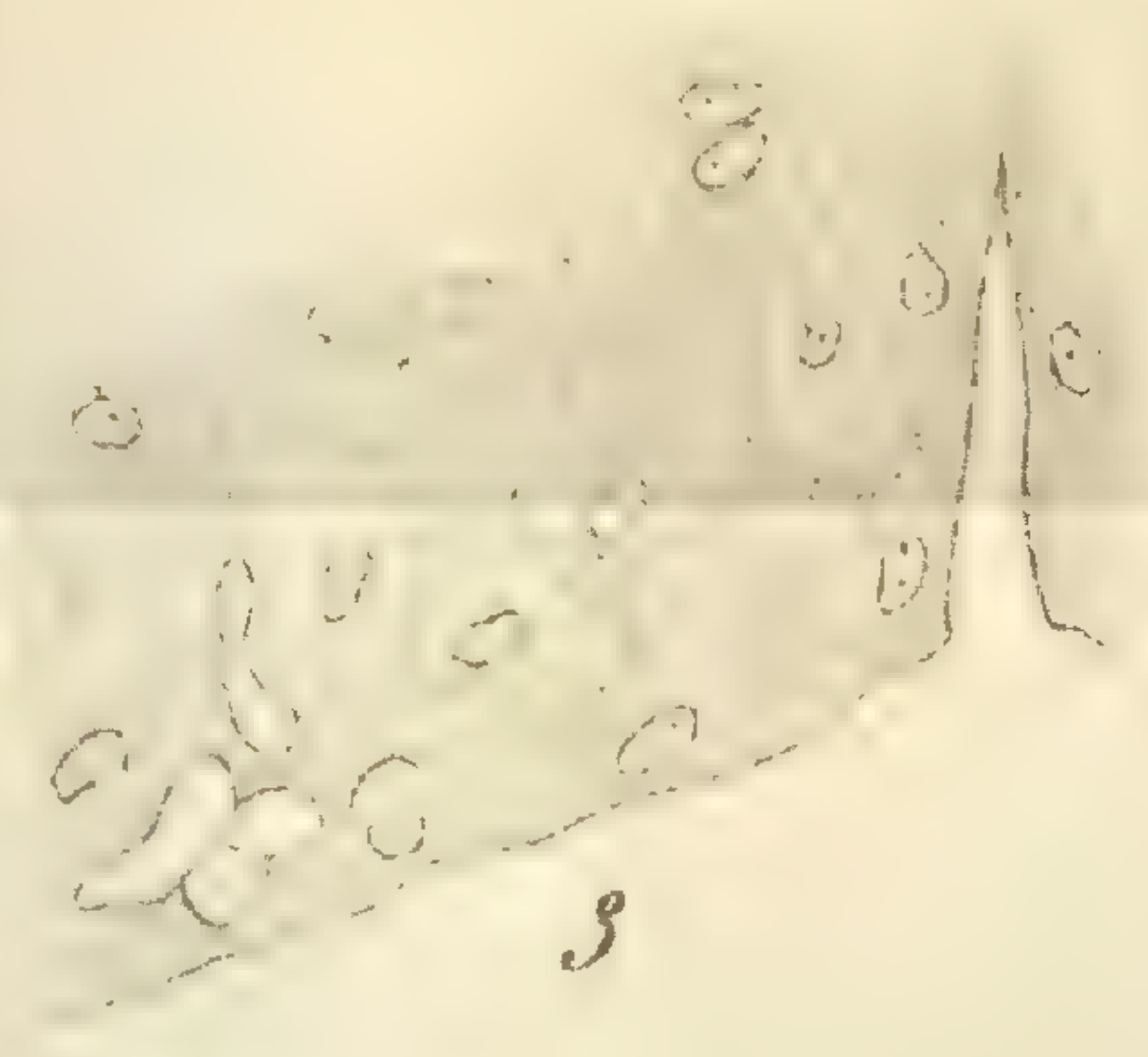
2



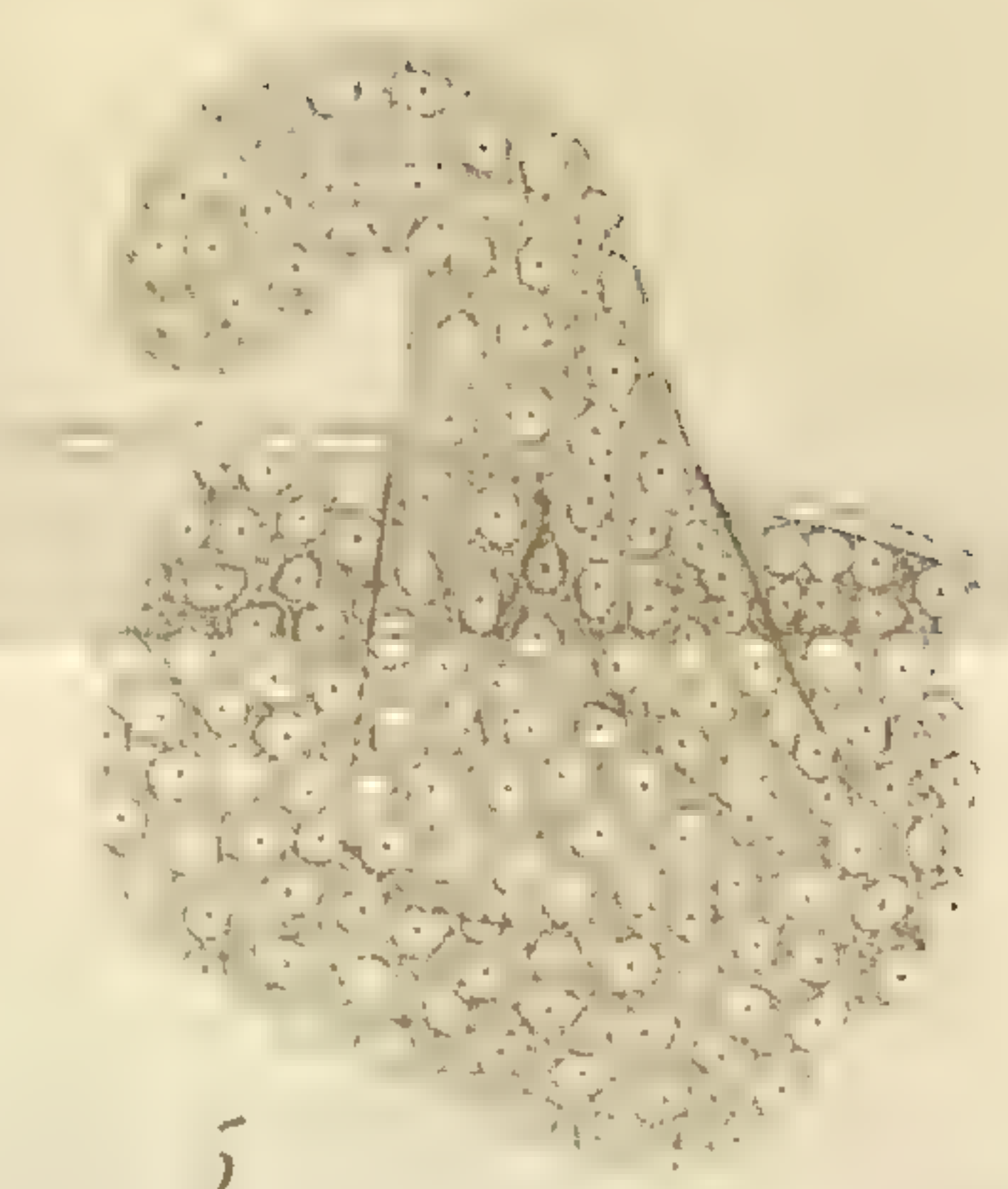
4



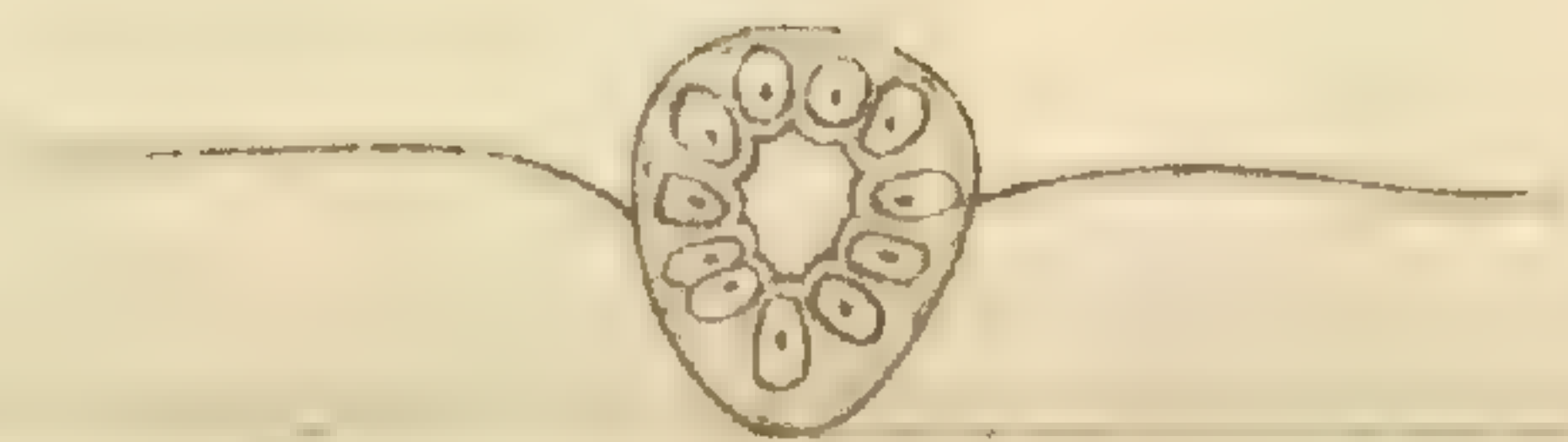
9



3



5



10



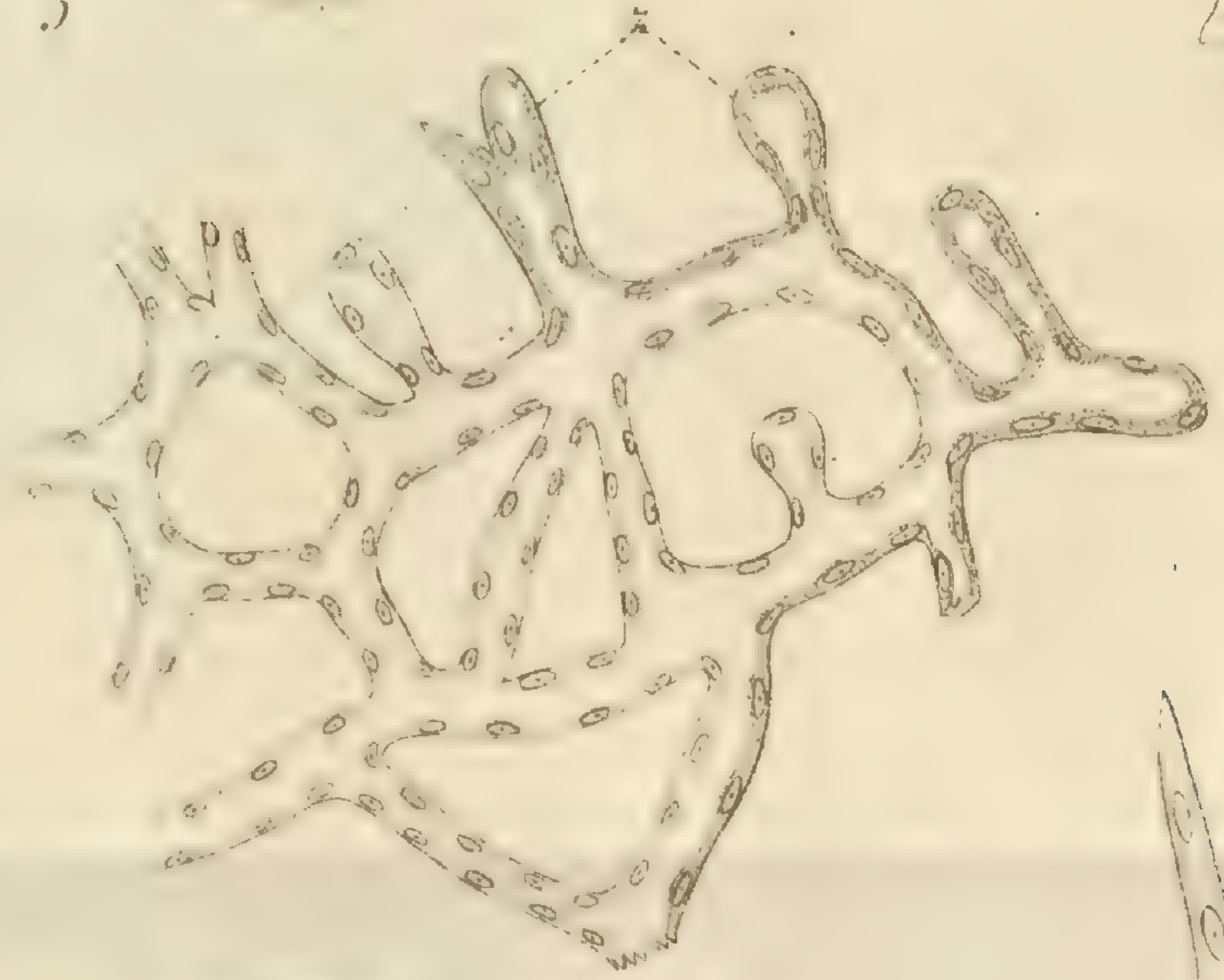
12



11



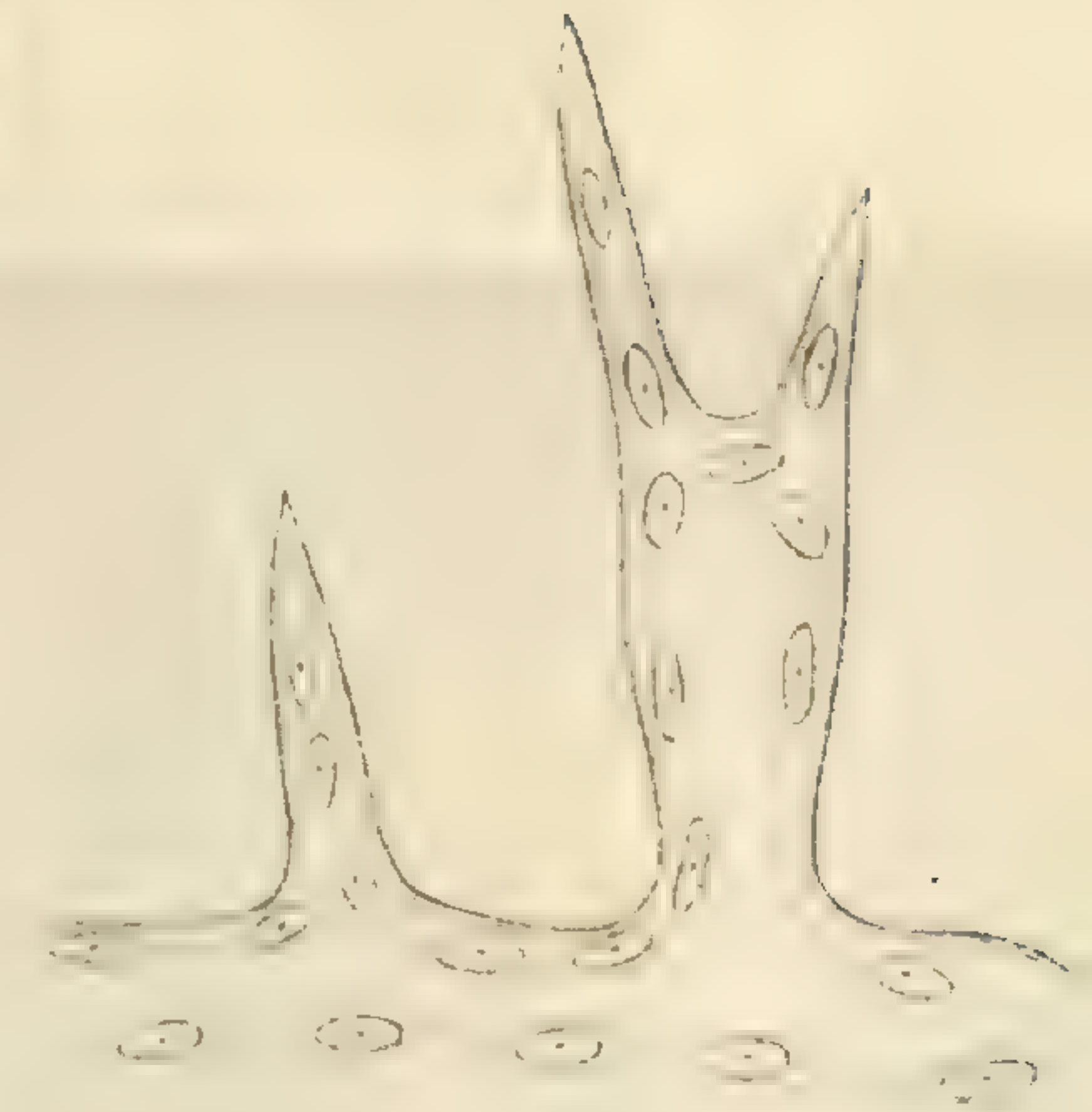
10'



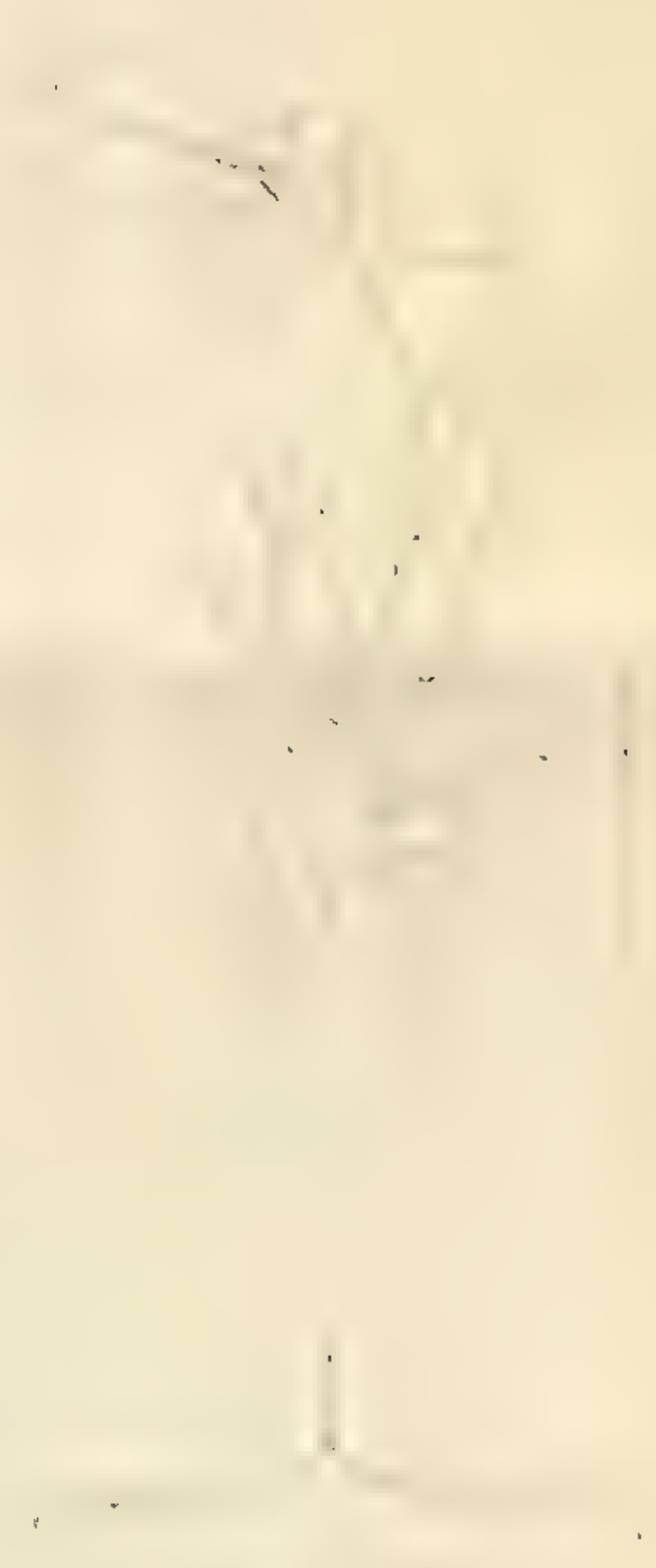
14



6



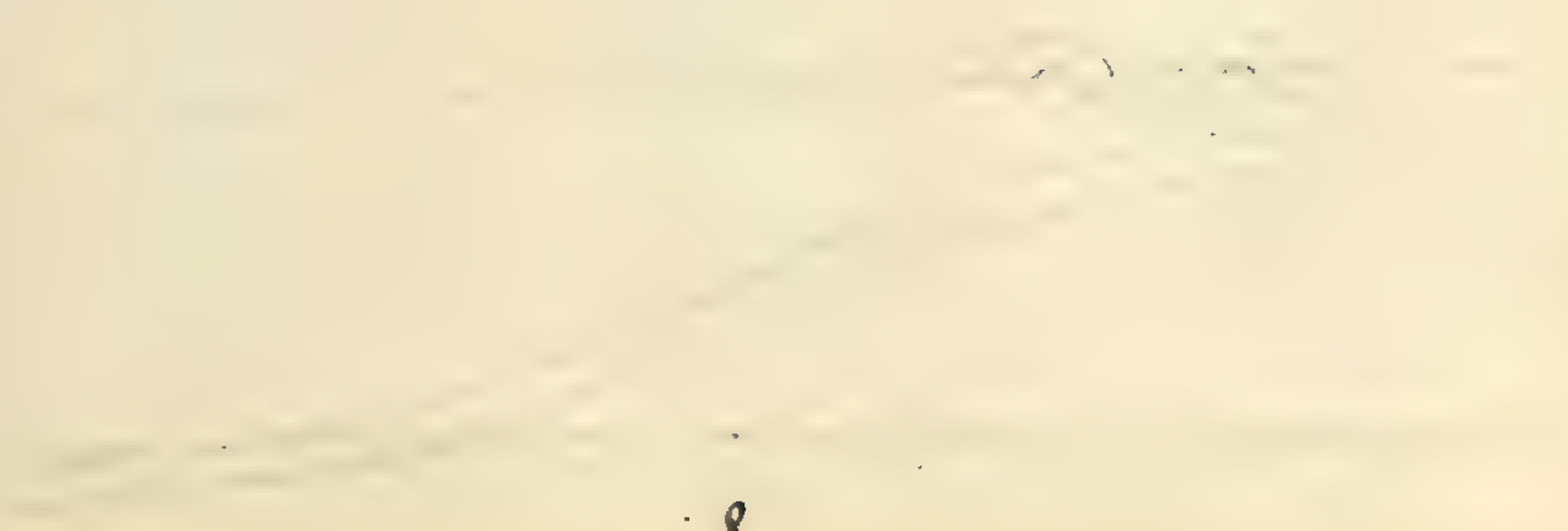
15



13



7



8

— 16. Un de ces bourgeons se renflant légèrement en massue à son extrémité.

OE OEsophage.

E Estomac.

I Intestin.

O Organe.

M Membrane fixant l'organe à l'intestin.

F Foie.

M. Dewalque appelle l'attention de ses confrères, par la note suivante, sur la nécessité de la publication d'une nouvelle édition de la *Carte géologique de Dumont*.

« La carte géologique de la Belgique, entreprise par Dumont sous les auspices de l'Académie, il y a quarante ans, est et restera un travail aussi remarquable par son exactitude que par la rapidité avec laquelle il a été mené à bonne fin par un seul homme. Malheureusement, cette carte est épuisée depuis une dizaine d'années, et les rares exemplaires que l'on rencontre parfois dans les ventes atteignent des prix démesurés, 150 francs et plus, au lieu de 60.

» D'autre part, la science a marché. Il y a vingt-cinq ans, la Belgique occupait peut-être le premier rang par l'exactitude et les dimensions relatives de sa carte géologique : aujourd'hui, les nations voisines semblent nous montrer, par la publication de cartes construites à une échelle beaucoup plus développée, que les nombreuses subdivisions que l'on introduit chaque jour et qui ont leur raison d'être, ne peuvent être convenablement représentées sur une carte au 1/160,000.

» Dans cette situation il y a quelque chose à faire. On

peut se borner à donner une édition révisée de la carte de Dumont; ou bien, on doit procéder à l'exécution d'une carte à échelle plus considérable. L'Académie, sous le haut patronage de laquelle a été conduit tout ce qui se rapporte à cette question, me paraît appelée à intervenir ici : en conséquence, je la prie de bien vouloir nommer une commission chargée de lui faire un rapport sur les mesures que conseille la situation et qu'elle pourrait recommander à la sollicitude éclairée du gouvernement. »

La classe charge MM. Dewalque, Dupont et Briart de lui faire un rapport sur cette proposition.

