CONTRIBUTION

A L'ETUDE MORPHOLOGIQUE ET ANATOMIQUE

DES

INFUSOIRES CILIÉS

PAR

E. MAUPAS, Conservateur adjoint de la Bibliothèque-musée d'Alger.

L'étude scientifique des Infusoires ne commence réellement qu'avec Ehrenberg et Dujardin. Quand on veut apprécier les antécédents et la filiation historique des travaux récents, on peut négliger les publications antérieures à ces deux grands observateurs. La raison de ce fait se trouve dans l'insuffisance des instruments optiques dont se servaient les vieux auteurs. A l'époque d'Ehrenberg et de Dujardin, le microscope composé se perfectionna rapidement, et leur permit de donner à leurs observations une précision et une certitude qui manquaient presque totalement auparavant.

Dès le début de leurs recherches, ces deux grands zoologistes se trouvèrent en opposition complète par l'esprit de leurs travaux et fondèrent deux écoles dont les tendances contradictoires se sont maintenues en face l'une de l'autre jusqu'à nos jours.

Ehrenberg prétendait retrouver chez les Infusoires toute la complexité de structure, tous les appareils et toutes les différenciations des animaux supérieurs. Confondant les êtres les plus différents, entassant hypothèses sur hypothèses, il aboutit à sa théorie de la polygastricité et de la sexualité, théorie que l'on peut considérer comme une des plus grosses erreurs que notre science ait enregistrées.

Malgré cela, ces idées, appuyées sur des travaux réellement très vastes, furent acceptées par beaucoup de zoologistes, et des observateurs aussi éminents que Lachmann et Claparède ne purent jamais se soustraire à leur influence, bien qu'ils les aient modifiées et atténuées dans ce qu'elles avaient de plus exagéré. Jusque dans ces derniers temps, cette influence se faisait encore sentir dans les travaux de Balbiani, dont les erreurs, sur les soi-disant organes sexuels et les fausses interprétations morphologiques, ne le cèdent guère en importance à celles d'Ehrenberg. Mais ce dernier représentant de l'école ehrenbergienne vient tout récemment de passer avec armes et bagages dans le camp adverse, de sorte qu'aujourd'hui on peut considérer cette école comme définitivement morte et enterrée.

Dujardin, tout au contraire d'Ehrenberg, voit partout simplicité et absence de structure et d'appareils différenciés, et fonde son admirable théorie du sarcode. Malheureusement toutes ses recherches étaient terminées et ses idées arrêtées avant la publication du fameux livre de Schwann, dans lequel la théorie cellulaire générale fut fondée³.

Aussi est-ce à de Siebold que revient l'honneur d'avoir donné aux idées de Dujardin leur formule complète et définitive, en démontrant que l'organisme des Cytozoaires pouvait se réduire aux éléments

- ¹ Je ne cite pas ici Künstler. On a déjà relevé dans les travaux de cet auteur des erreurs si grossières que, jusqu'à nouvel ordre, on est en droit de ne pas en tenir compte. Voir Zoologischer Anzeiger, t. V, 1882, p. 679, et Archives de zoologie, 1883, Notes et Revue, p. IX.
 - ² Journal de micrographie, années 1881 et 1882.
- ³ Dujardin, en effet, dans son livre sur les Infusoires (1841), a réédité, sans changements, les résultats généraux qu'il avait déjà formulés dans son grand mémoire de 1838 (Ann. des sc. nat., t. X). Le traité de Schwann fut publié en 1839.
- * Il me paraît utile d'abandonner les dénominations de Protozoaires et Métazoaires pour les remplacer par celles de Cytozoaires et Histozoaires. Ces deux nouveaux termes ont l'avantage, sur les anciens, de préciser nettement, par leur sens étymologique, le caractère morphologique dominant des deux grandes divisions dont ils deviennent les vocables. D'une part, en effet, nous avons les animaux composés d'une cellule (Κύτος) indépendante, d'autre part les animaux dont l'organisation complexe est formée d'agrégats de cellules réunies en tissus (ἴστός). En outre, en Biologic générale on distingue depuis longtemps l'étude des

d'une simple cellule. Depuis lors, les travaux de Kælliker, Stein, Claus, Haeckel, Wrzesniowski, pour ne citer que les plus célèbres, n'ont fait que consolider cette théorie. Bütschli, enfin, lui a donné la dernière confirmation en renversant les travaux de Balbiani, qui, pendant près de vingt ans, en avaient entravé le progrès. Ce dernier coup a été un véritable triomphe pour l'école de Dujardin, puisque, comme je l'ai dit, il a contraint son dernier adversaire à déposer les armes et à se rallier. Aujourd'hui, la théorie unicellulaire est universellement admise par tous les zoologistes compétents.

Après cette brève esquisse historique, inutile de dire que les recherches morphologiques et anatomiques contenues dans les pages suivantes se rattachent complètement à l'école de Dujardin. Chercher dans les propriétés générales du sarcode l'explication des phénomènes spéciaux, ramener les structures particulières et leurs adaptations fonctionnelles chez les Infusoires à la vie et à la morphologie cellulaire, tels ont été l'esprit et les tendances qui m'ont toujours guidé. Dans cette direction, je n'ai fait que marcher sur les traces des savants illustres, qui ont su étendre si loin la voie déjà si bien indiquée par Dujardin.

Et qu'il me soit permis d'exprimer ici toute l'admiration que m'inspirent les travaux de cet éminent maître. Aujourd'hui il semble devenu de bon ton de les passer sous silence, et on a vu paraître, il y a quelques années, une morphologie des Infusoires (1) dans laquelle

tissus par le mot *Histologie*, et les magnifiques travaux, accomplis en ces derniers temps sur la morphologie cellulaire, sont en voie de constituer une nouvelle branche scientifique, à laquelle on pent, dès maintenant, appliquer le nom de Cytologie. Dans le règne végétal on pourra également distinguer les Cytophytes et les Histophytes. — En proposant cette réforme de nomenclature, je ne me dissimule pas l'inconvénient résultant du changement et de l'abandon de termes consacrés par un long usage. Mais il me semble que cet inconvénient est largement compensé par l'avantage d'avoir des dénominations beaucoup plus expressives et dont les radicaux peuvent s'appliquer à toutes les branches de la morphologie biologique. Inutile de faire remarquer que ces dénominations ne laissent aucune place aux Protistes d'Haeckel, qui, d'ailleurs, n'ont jamais existé que dans l'imagination exubérante du célèbre professeur.

¹ HAECKEL, Zur Morphologie der Insusorien, 1873.

son nom n'est même pas cité une seule fois. Cependant presque tout ce qu'il y a de fondamental et d'essentiel dans les idées du jour se trouve déjà en germe et souvent même assez développé dans les publications de Dujardin. Quand on se reporte à l'époque où elles ont été achevées, on ne sait ce que l'on doit le plus admirer de l'habileté des observations, ou de la profonde sagacité des interprétations de l'auteur. Puissent mes faibles efforts lui faire rendre la justice qui lui est due et attirer de nouveau l'attention sur ses travaux, dont la lecture est encore fort utile dans les recherches sur la morphologie des Cytozoaires!

Les observations contenues dans ce travail remontent pour la plupart déjà à plusieurs années. La plus grande partie a été recueillie à Alger, le reste au laboratoire de Roscoff, dans lequel son illustre directeur, M. de Lacaze-Duthiers, avait bien voulu m'accueillir en 1878. Ces recherches s'étendent à tous les groupes des Infusoires cillés, à l'exception, cependant, des Vorticellides, Ophrydides et Urcéolarides, que j'ai complètement réservées pour m'en occuper plus tard.

Alger, 15 juin 1883.

COLPODA CUCULLUS, O.-F. MULLER.

(Pl. XIX, fig. 1-6.)

O.-F. Muller, Animalcula infusoria, 1786, p. 102, pl. XIV, fig. 7-14. Ehrenberg, Die Infusionsthierchen, 1838, p. 347, pl. XXXIX, fig. v, 1-11. Dujardin, Infusoires, 1841, p. 480, pl. XIV, fig. 5. Perty, Zur Kenntniss kleinster Lebensformen, 1852, p. 145.

Le corps a la forme d'un rein un peu comprimé. La bouche étant située dans l'échancrure du rein, il en résulte que les faces ventrale et dorsale sont beaucoup plus étroites (fig. 5) que les faces latérales, qui, elles, sont larges et amplement développées (fig. 1, 2, 3). La face dorsale décrit une ligne convexe assez régulière, la ventrale est à peu près rectiligne, coupée un peu en avant du milieu de sa longueur par l'échancrure du rein. Cette échancrure est toujours très marquée; sa forme est celle d'un sillon large et profond qui coupe obliquement

la face ventrale, d'avant en arrière et de gauche à droite (fig. 5, a), Les extrémités antérieure et postérieure s'arrondissent régulièrement, l'extrémité antérieure cependant légèrement rétrécie et comme déjetée vers la face ventrale. Cet Infusoire est complètement dépourvu de contractilité; mais en revanche il jouit d'une grande élasticité, qui lui permet de reprendre de suite sa forme, lorsqu'il a subi quelque déformation. Il est incolore, d'aspect noirâtre et assez transparent lorsqu'il est vide de nourriture, mais très opaque lorsqu'il est bourré de globules alimentaires (fig. 1). Sa longueur, sur les individus assez nombreux que j'ai mesurés, variait entre 0^{mm},040 et 0^{mm},100. Ces longueurs concordent très bien avec celles données par O.-F. Muller 1, Ehrenberg et Dujardin. Le chiffre minimum d'Ehrenberg est beaucoup plus faible que le mien; mais cela vient de ce que cet observateur avait confondu avec C. cucullus l'espèce que je décris à la suite de celle-ci sous le nom de C. Steinii. La largeur des faces latérales est toujours égale aux deux tiers environ de la longueur.

L'enveloppe tégumentaire est fine et nettement différenciée du cytosome 2. Elle porte un système de stries fines et serrées, qui, vues par les faces latérales, prennent naissance en avant sur l'espèce de lobe ou front formé par la région ventrale antérieure à la bouche. De ce point les stries décrivent une courbe parallèle à la convexité du dos et viennent se terminer à l'extrémité postérieure en convergeant vers le point où se trouvent l'anus et l'orifice de la vacuole contractile. Les légers sillons produits par ces stries sont beaucoup plus

¹ O.-F. Muller n'a indiqué nulle part la taille des Infusoires observés par lui, ni le grossissement de ses dessins. J'ai essayé d'obtenir ces deux données en procédant de la façon suivante : j'ai choisi quelques-unes des espèces d'Infusoires les mieux connues et dont nous avons de bonnes descriptions accompagnées de mesures exactes. J'ai pris la moyenne de ces mesures et avec cette moyenne j'ai divisé la longueur des dessins de Muller. Par ce procédé, j'ai reconnu que les dessins du vieux micrographe, au moins pour les espèces de taille moyenne, ont dû être faits avec un grossissement d'environ 200 fois. Le grossissement connu, il suffit de diviser par ce chiffre la longueur des dessins pour obtenir la taille.

² Par ce nouveau terme je désigne tout le corps sarcodique, y compris l'endosarc et l'ectosarc. On en trouvera une définition détaillée et complète aux résultats généraux.

accusés sur le lobe fronto-ventral, de sorte que cette région, vue de côté, apparaît bordée de fines dentelures au nombre de 9 à 10 et très caractéristiques pour cet Infusoire.

Le cytosome, composé d'un sarcode amorphe et transparent, obéit à un mouvement continuel de rotation. On le constate assez aisément sur les individus immobiles et vides de bols alimentaires. La masse est entraînée d'un mouvement circulatoire général comme chez Paramecium aurelia. Cette cyclose, lorsqu'on observe un Colpode par la face latérale droite (fig. 3), se dirige en remontant le long du bord ventral, passe à l'extrémité antérieure de gauche à droite, redescend le long du bord dorsal, puis, à l'extrémité postérieure, passe de droite à gauche pour venir reprendre le bord ventral. Cette direction est identique à celle des aiguilles d'une montre.

L'appareil ciliaire locomoteur se compose de cils vibratiles, fins et peu longs, distribués en rangées le long des stries qui sillonnent les diverses faces du corps. Tous ces cils, même ceux qui avoisinent le pourtour de la bouche, sont de force et développement semblables.

La bouche (fig. 1, 4, 5, b) est située dans l'échancrure du rein, immédiatement sur le bord, à droite. Elle se compose d'une ouverture toujours béante, de forme elliptique, en arrière de laquelle existe un œsophage (fig. 4, æ) court, mais assez spacieux. Quand on observe un Colpode complètement immobile, vu par sa face latérale droite et avec un fort grossissement (objectif à immersion, n° 9, de Hartnack), on aperçoit, sur la paroi supérieure de l'œsophage, une série de lignes droites, en forme de bâtonnets, dirigées transversalement à l'axe longitudinal de l'œsophage. Ces bâtonnets, par leur aspect, leur forme et leur disposition, ressemblent complètement aux lignes transversales qui coupent la zone d'insertion des membranelles buccales chez les Euplotides et les Oxytrichides. Je considère donc la bande formée dans l'œsophage du Colpode, par l'ensemble de ces bâtonnets, comme constituant un appareil vibratile analogue à celui des Euplotides et des Oxytrichides. Chacun des bâtonnets est l'indice de l'existence d'une membranelle vibratile, que mes moyens optiques

réalité est assez démontrée par l'énergique tourbillon alimentaire i dont le courant continu est toujours visible en avant de la bouche de Colpoda cucullus. Les cils vibratiles qui entourent l'orifice buccal, ne sont ni plus serrés ni plus développés que sur le reste du corps: ce ne sont donc pas eux qui peuvent produire un courant aussi puissant que celui avec lequel on voit les particules se précipiter vers la bouche; tout au plus peuvent-ils aider à contenir et diriger ces dernières. Un appareil vibratile énergique, logé dans l'œsophage, est seul capable de produire un mouvement d'entraînement semblable. La finesse des membranelles empêche de les voir directement, abritées et masquées comme elles le sont par les parois de l'œsophage.

La nourriture de cet Infusoire se compose de Bactéries, de Vibrions, de Micrococcus et de petites Monades. Tous ces petits êtres, entraînés par le courant d'eau du tourbillon alimentaire, sont précipités au fond de l'œsophage sur le sarcode semi-fluide et mou qui remplit la cavité générale. L'action refoulante de ce courant creuse dans le sarcode une vacuole, qui se dilate et s'accroît assez rapidement, et dans laquelle s'emmagasinent et s'amassent les corpuscules alimentaires (fig. 1, 4, c). Tout d'abord ils y conservent leurs mouvements propres, et on voit les Bactéries, Vibrions et Monades s'agiter et tourbillonner sur eux-mêmes dans l'eau, qui remplit leur étroite prison. Lorsque la vacuole a atteint une dimension relativement assez grande et toujours à peu près la même, l'ouverture qui la tenait en communication avec l'œsophage se ferme; la vacuole devient libre et est entraînée par la cyclose du sarcode. A ce moment, elle est très volumineuse, gonflée surtout

^{&#}x27;J'appelle tourbillon alimentaire le courant continu et énergique que, chez beaucoup d'Infusoires, des appendices spéciaux déterminent dans l'eau ambiante pour amener à la bouche les proies et autres particules nutritives dont ces espèces font leur nourriture.

Dujardin (Insusires, p. 54) avait déjà très bien compris la formation des vacuoles alimentaires, et sa description, malgré les dénégations de Claparède (Études, p. 10), est parsaitement exacte.

par l'eau qui la remplit. Cette eau est promptement absorbée par le sarcode ambiant, et très probablement éliminée par la vacuole contractile. Les Vibrions, Bactéries et Monades, serrés et tassés les uns contre les autres, forment un de ces globules ou bols alimentaires parfaitement sphériques, qui remplissent le corps de Colpoda eucullus, lorsqu'il vit dans une infusion riche. Ce sont ces bols alimentaires qui donnent à cet Infusoire cet aspect particulier, figuré par tous les auteurs, où l'on voit le corps rempli de gros globules sphériques (flg. 1), que l'uniformité de leurs dimensions a quelquefois fait considérer comme des œufs. Ces globules paraissent appliqués à la paroi interne du tégument, autour d'une cavité centrale, occupée par une substance absolument hyaline. Sans être completement immobiles, ils ne prennent que peu et très lentement part à la cyclose du sarcode chez les individus très bourrés. Mais lorsqu'ils sont en très petit nombre, ils sont entraînés vivement dans la rotation et font le tour de la cavité générale en peu de temps. Ces petites sphères peuvent demeurer assez longtemps dans le corps avant de se dissoudre et se digérer.

La vacuole contractile (fig. 3, vc) est située à l'extrémité postérieure, dans la paroi de la face latérale droite. A l'état complet de diastole, son diamètre atteint 0^{mm},009. Ses pulsations durent environ une demi-minute. L'anus (fig. 3, a) est près de la vacuole. Il m'a semblé que son orifice ne coïncidait pas exactement avec le point de la paroi vers lequel le pourtour de la vacuole converge au moment de la systole; mais ces deux points sont très rapprochés l'un de l'autre.

Le nucléus (fig. 2, n) est placé vers le milieu du corps. Sa forme est oblongue-ovale, et sa substance sinement granuleuse, sans dissérenciation à sa surface d'une couche périphérique, formant une membrane d'enveloppe. Il est toujours accompagné d'un petit nucléole sphérique (fig. 2. nl) de structure absolument homogène.

Les mouvements de Colpoda cucullus, lorsqu'il n'est pas inquiété, sont assez lents. Il nage toujours dans ce cas sur l'une des deux

the contract of the property of the contract o

faces latérales, changeant souvent de direction, en pivotant autour de l'axe transversal de ces deux faces. Cette gyration s'exécute toujours du côté du dos. Quand il est inquiété, il circule rapidement et, s'il est placé dans une eau libre et non comprimé sous le couvre-objet, on le voit courir droit devant lui, en tournant autour de son axe longitudinal. Dans les préparations, il demeure souvent long-temps immobile, sa vitalité se manifestant uniquement par le tourbillon alimentaire des membranelles œsophagiennes.

Cet Infusoire est une des espèces les plus répandues. Il a été observé à peu près dans tous les pays du monde, et il n'est guère de micrographe qui ne l'ait rencontré une fois ou l'autre sous son microscope. Il vit partout dans les eaux douces et les endroits humides. Le meilleur moyen et le plus sûr de se le procurer est de mettre à macérer une pincée de foin frais dans l'eau. Au bout de quelques jours, on le trouvera presque à coup sûr dans cette infusion.

Colpoda cucullus se multiplie en s'enkystant, puis se divisant d'abord en deux et finalement en quatre à l'intérieur du kyste (fig. 6). Ce mode de multiplication n'est connu que chez un petit nombre d'Infusoires ciliés, appartenant tous au groupe des Holotriches; il est au contraire assez fréquent chez les Flagellés.

On aura peut-être été surpris de me voir reprendre d'une façon aussi détaillée l'étude d'une espèce aussi vulgaire que Colpoda cucullus. Mais je crois avoir une justification suffisante dans l'ensemble des faits nouveaux que j'ai fait connaître. Colpoda cucullus, bien que répandu partout, était resté un des Infusoires les plus mal connus; si mal, que tous les auteurs, même les plus récents, ont confondu avec lui une espèce bien distincte, que nous allons décrire plus bas sous le nom de Colpoda Steinii. Cette confusion, portant sur des formes qui ont joué un si grand rôle dans toutes les discussions des hétérogénistes, méritait d'être relevée et éclaircie. La forme que je viens de décrire est bien celle à laquelle O.-F. Muller avait donné le nom de C. cucullus, ainsi qu'on peut s'en assurer en comparant ses dessins et sa description avec les miens. Ehrenberg a connu et con-

fondu les deux formes C. cucullus et C. Steinii; tous ses dessins de la 11 se rapportent sûrement au premier type; les suivants et plus particulièrement le groupe 19 se rattachent sans doute au second. Dujardin avait observé les deux espèces de Colpode et voulait encore confondre avec eux le $Paramecium\ colpoda\ d$ Ehrenberg. Sa figure 5, pl. XIV, seule appartient à C. cucullus. Perty a connu et confondu les deux formes de Colpode. Stein n'a observé que la seconde.

COLPODA STEINII.

(Pl. XIX, fig. 7-14.)

EHRENBERG (C. cucullus partim), Die Infusionsthiercher., 1838, pl. XXXIX, fig. V, 19.

DUJARDIN (C. cucullus partim), Infusoires, 1841, p. 479.

Perty (C. cucullus partim), Zur Kenntniss kleinster Lebensformen, 1852, p. 145, pl. V, fig. 6.

Stein (C. cucullus), Die Infusionsthiere, etc., 1854, p. 16, pl. III, fig. 1-31. Saville-Kent (C. cucullus), A manual of the Infusoria, 1881, p. 512, pl. XXVII, fig. 19-23.

Cet Infusoire revêt des formes assez différentes et qui, au premier abord, semblent appartenir à des espèces distinctes. Mais, comme j'ai vu toutes ces formes vivre dans la même eau, avec toutes les transitions de l'une à l'autre, je puis affirmer avec certitude qu'elles se rapportent bien à une espèce unique. Dujardin avait déjà été frappé par cette grande variété de formes; malheureusement ils'était laissé entraîner beaucoup trop loin dans ses assimilations. Dans la forme que je considère comme typique (fig. 7-10), et qui d'ailleurs est la plus commune, le corps, assez déprimé dans le sens des faces latérales, comme chez C. cucullus, présente, également encore comme chez cette même espèce, une profonde échancrure sur sa face ventrale. Cette échancrure est située exactement à la limite du premier et du second tiers antérieurs de la longueur totale du corps. La face dorsale décrit une courbe convexe en forme d'arc de cercle, dont la face ventrale, assez rectiligne, représente la corde. Les deux

extrémités, antérieure et postérieure, sont toujours en pointe assez aiguë. Les faces latérales portent des stries assez nettement marquées en avant, mais allant graduellement en s'effaçant en arrière, de façon qu'on n'en voit plus guère trace sur la moitié postérieure. Ces stries prennent leur origine, comme chez C. cucullus, sur le bord du lobe fronto-ventral, et décrivent en arrière une courbe parallèle à la face dorsale. Elles donnent à la région frontale un aspect dentelé, semblable à celui que nous avons signalé chez C. cucullus; chez ce dernier, les dentelures sont toujours au nombre d'une dizaine, tandis que chez C. Steinii elles ne dépassent jamais cinq ou six. Ces dentelures, avec leur nombre toujours le même, se retrouvent constamment et très nettement marquées chez toutes les formes de C. Steinii. Elles constituent ainsi un caractère spécifique facile à saisir. J'ai mesuré de nombreux exemplaires de cette forme typique, et ai trouvé des longueurs variant de 0^{mm},025 à 0^{mm},045. La largeur n'est point dans une proportion toujours identique avec la longueur. Elle oscille entre 0^{mm},009 et 0^{mm},025.

De cette première forme typique nous passons à une seconde de taille plus grande (fig. 14), dont les individus mesurent en longueur depuis 0^{mm},045 jusqu'à 0^{mm},065, avec une largeur proportionnelle à peu près égale à la moitié de la longueur. Chez cette forme, l'aplatissement latéral, encore sensible dans la région antérieure ou prébuccale, tend à s'effacer dans la région postérieure, qui s'arrondit en un ovoïde assez régulier. Les deux extrémités, surtout la postérieure, sont tronquées et rondes. L'échancrure de la face ventrale s'est beaucoup atténuée et ne forme plus qu'une dépression. Elle est toujours située à peu près à la même distance de l'extrémité antérieure; il en résulte que la région post-buccale est devenue trois à quatre fois aussi longue que la région prébuccale, tandis que chez la forme typique ce rapport ne dépasse pas 1 : 2. La striation est identique de tout point à celle de cette dernière. Cette forme, la plus grande de toutes, est assez commune et m'a paru n'être que le développement de la précédente.

Dans une troisième forme (fig. 11, 12), le corps, légèrement déprimé sur toute sa longueur et dans le sens des faces latérales, semble avoir éprouvé une légère torsion autour de son axe longitudinal. La convexité dorsale est très peu marquée et le corps conserve une largeur à peu près égale dans toute sa longueur. Celle-ci oscille entre 0^{mm},040 et 0^{mm},050. L'extrémité antérieure est arrondie, la postérieure tronquée. L'échancrure ventrale très atténuée est placée à la limite du premier et du second quart de la longueur totale. La striation est très marquée sur toute la surface du corps. Les stries décrivent des courbes parallèles au bord dorsal et se replient en S à l'extrémité postérieure. J'ai rencontré cette forme moins souvent que les précédentes.

J'arrive enfin à une quatrième forme (fig. 13) qui, je le crois, à un intérêt très grand. Le corps est encore assez notablement déprimé dans le sens des faces latérales. Le bord dorsal est convexe, le bord ventral également, mais à un degré moindre. Vu par ses fàces latérales, le corps va en s'élargissant graduellement d'avant en arrière. L'extrémité postérieure est arrondie régulièrement, l'antérieure en pointe obtuse. L'échancrure ventrale a complètement disparu, et son emplacement n'est plus indiqué que par la dépression à peine sensible de l'orifice buccal. En outre, cette faible dépression est très reportée en avant et occupe presque l'extrémité antérieure, de sorte que le lobe fronto-ventral se trouve réduit à une légère saillie placée à droite de la bouche. Cette saillie porté les déntelures caractéristiques toujours au nombre de cinq. Sur toute la surface du corps court un système de stries qui, partant de l'extrémité antérieure, le traversent longitudinalement avec une faible obliquité de droite à gauche. Étant donnée la structure que nous venons de décrire, il suffirait que la légère saillie du lobe frontal fût un peu refoulée en arrière, pour que, la bouche devenant terminale, nous ayons un Infusoire répondant parfaitement au type de la famille des Enchelides. Dès lors, qui nous empêche d'admettre que nous avons ici une forme ancestrale, nous indiquant les véritables

affinités phylogéniques des Colpodes, et par quelles séries de transformations ils ont dû passer pour arriver à leur forme actuelle, en partant d'un type à bouche terminale? La bouche, d'abord légèrement déjetée latéralement, le côté opposé de l'extrémité antérieure aurait fait une légère saillie. Cette saillie, en se développant de plus en plus, serait devenue le lobe fronto-ventral, que nous voyons surplomber la bouche des Colpodes. Le système de striation, prenant son origine sur ce lobe frontal, me semble encore un indice à l'appui de cette filiation.

Chez l'ancêtre primitif à bouche terminale, les stries venaient toutes se terminer en avant, autour de l'orifice buccal. Lorsque la déviation latérale de ce dernier et l'excroissance consécutive du côté opposé de l'extrémité antérieure se produisit, les stries situées sur cette dernière région furent relevées en avant, et durent nécessairement prendre la disposition que nous leur voyons aujourd'hui.

Chez toutes ces formes, le corps est toujours incolore et absolument dépourvu de contractilité. Les diverses longueurs que j'ai mesurées variaient entre 0^{mm},025 et 0^{mm},065, chiffres parfaitement concordants avec ceux donnés par les auteurs 1.

Le tégument est mince, peu consistant, et porte le système de stries que nous avons décrit plus haut. Le cytosôme se compose d'un sarçode mobile et obéissant à un mouvement de rotation, comme chez C. cucullus. Cette rotation m'a paru plus lente que chez ce dernier. Je n'ai point constaté dans quel sens elle s'exécute. Les bols alimentaires peuvent s'accumuler à l'intérieur du corps sarcodique de C. Steinii, en masses aussi grandes que chez C. cucullus; mais leur dimension est toujours moitié moindre. En outre, on ne les trouve en grand nombre et en masse que chez les types de grande

Stein, dans le texte, indique bien comme longueur maximum 1/24 de ligne (= 0^{mm}, 094); mais il y a là évidemment une faute d'impression. C'est 1/34 (= 0^{mm}, 066) qu'il faut lire, ainsi que le prouve la dimension de l'exemplaire dessiné, figure 1, planche III, qu'il cite comme un des plus grands observés par lui.

taille; chez les formes de petite taille, on les voit seulement isolés et disséminés dans la cavité générale.

L'appareil de locomotion se compose uniquement de cils vibratiles. Ces cils sont très fins et assez difficiles à bien distinguer. Ils sont insérés le long des stries; mais ils sont beaucoup plus longs et plus serrés sur la région antérieure du corps que sur la médiane et la postérieure, où ils deviennent assez courts et très écartés les uns des autres. Il en résulte que dans ces deux dernières régions ils sont beaucoup plus difficiles à apercevoir; difficulté qui a fait décrire cette espèce comme ne portant des cils que sur la partie antérieure et le bord ventral.

L'orifice buccal est situé dans l'échancrure ou dépression ventrale; elle est très étroite, et je n'y ai aperçu aucune trace d'œsophage ni d'appareil vibratile analogues à ceux de C. cucullus. Il doit cependant exister quelque disposition plus ou moins semblable; car C. Steinii se nourrit également de Bactéries, Vibrions, etc., entraînés vers la bouche par un tourbillon alimentaire. Chez les individus à échancrure ventrale nettement marquée, on voit assez souvent un appendice de forme subulée, faisant saillie hors de l'échancrure (fig. 7, 8, 10). Cet appendice paraît presque toujours inséré sur le bord de l'échancrure, mais il m'a semblé quelquefois aussi inséré sur le bord supérieur. Les formes de grande taille et celles de taille moyenne, à dépression ventrale peu accusée, ne montrent jamais cet appendice. Ehrenberg le considérait comme une langue protractile; Stein n'y voit qu'une production accidentelle sur la nature et la véritable valeur morphologique de l'aquelle nous sommes encore incertains. Comme Stein, je l'ai vu se résoudre en un faisceau de cils fins, chez les individus tués à l'aide des réactifs. On pourrait peut-être considérer cet appendice comme une lèvre vibratile, homologue de l'appareil œsophagien de C. cucullus, mais pouvant être plus ou moins saillante et par suite plus ou moins apparente.

La vacuole contractile (fig. 8, 10, 13, vc) est située à l'extrémité

postérieure. Son diamètre est d'environ 0^{mm},005 et sur un individu je l'ai vue se contracter une fois par minute. Malheureusement je n'ai pas noté la température. Stein prétend que ce Colpode ne possède point d'orifice anal et que les excréments sont rejetés par la bouche. C'est évidemment une erreur, que le savant micrographe de Prague ne soutiendrait plus aujourd'hui. Je n'ai pas eu occasion d'assister à la défécation de cet Infusoire; mais toutes les analogies me permettent d'affirmer que l'anus doit se trouver vers l'extrémité postérieure, près de la vacuole contractile.

Le nucléus est situé vers le milieu du corps. Il a une forme sphérique et une dimension un peu variable, suivant la taille des individus. Sous l'action des réactifs, il apparaît composé d'une zone périphérique et d'un corpuscule central (fig. 10, n). Stein avait pris ce corpuscule central pour un nucléole. Cette structure du nucléus, si différente de celle de C. cucullus, est encore un bon caractère distinctif entre ces deux espèces. On la retrouve parmi les Infusoires ciliés chez Chilodon cucullulus, Ch. uncinatus et Colpoda parvifrons; elle est très répandue chez les Rhizopodes et les Flagellés. Le nucléole est petit, accolé extérieurement au nucléus, tantôt en avant, tantôt en arrière, tantôt sur les côtés. Sa structure est homogène et sa forme tantôt allongée en mince fuseau, tantôt sphérique.

Les mouvements de *C. Steinii* ne sont pas très rapides. Il nage ordinairement sur le côté. Il est très répandu et a été trouvé à peu près dans tous les pays du monde. Il semble pouvoir vivre partout où existe un peu d'humidité et, grâce à la facilité avec laquelle il

¹ Stein (Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 114) conteste à tort l'autonomie de cette espèce, bien distincte de la précédente. Elle en diffère par sa petite taille, par la forme et la structure de son nucléus déjà vu assez exactement par Ehrenberg, par ses vacuoles contractiles toujours au nombre de deux, l'une antérieure et à droite, l'autre postérieure et à gauche, ensin par la forme de son appareil æsophagien, dont l'extrémité interne se recourbe en un court élément de spire. Cette dernière disposition a été signalée pour la première fois et tout récemment par Gruber, qui a eu le tort de s'en servir pour créer une espèce nouvelle, Ch. curvidentis. Je connais depuis longtemps Ch. uncinatus, très commun dans les eaux douces des environs d'Alger.

s'enkyste, il peut subir des dessiccations fréquentes et répétées, pour se ranimer ensuite et reprendre vie dès qu'il est humecté à nouveau. Le moyen le plus sûr de se le procurer est de faire une infusion de foin. Il paraît vivre de préférence dans les prairies humides et ses kystes sont toujours attachés en grand nombre sur les herbes desséchées. Stein l'a trouvé encore sur les Lichens et les extrémités de rameaux d'arbres pris au sommet de montagnes élevées. Cette vaste répartition explique la facilité avec laquelle il apparaît dans les infusions. Ses kystes, entraînés par les courants d'air, peuvent être disséminés partout.

Colpoda Steinii, bien que connu de presque tous les micrographes, a été observé avec peu de soin et confondu avec C. cucullus. Stein seul en a fait une étude approfondie; mais, par un hasard bizarre, il n'a connu que cette forme et n'a jamais rencontré le véritable C. cucullus. Les différences considérables qui distinguent les deux espèces n'ont pas échappé à sa sagacité; mais ne pouvant les apprécier et contrôler qu'à l'aide des descriptions des autres auteurs, il n'a pas osé établir la séparation spécifique. Ses observations sont très étendues et fort riches en détails sur les mœurs et la biologie de cet intéressant Infusoire. Aussi doit-on le considérer comme le véritable découvreur de cette espèce et me suis-je fait un devoir de la lui dédier. Je n'ai plus à insister sur les différences qui distinguent les deux espèces de Colpode. Je les ai signalées et mises en évidence au cours de la description. Je rappellerai seulement qu'elles résident surtout dans la taille, le contour général du corps, la striation, la disposition de la bouche et de son appareil vibratile et la structure du nucléus.

C. Steinii, comme son congénère, se multiplie en s'enkystant et se fissiparant à l'intérieur des kystes. Stein a très bien étudié ce phénomène; je me contenterai donc de signaler un point assez important, sur lequel je me trouve en désaccord avec lui. Il prétend avoir vu l'Infusoire à l'intérieur du kyste se fissiparer tantôt en quatre, tantôt en huit. J'ai observé beaucoup de Colpodes pendant

leur enkystement et leur fissiparité; je ne les ai jamais vus se diviser, au-delà de quatre segments.

CRYPTOCHILUM (NOV. GEN.).

(Grec, κρυπτός, caché; χείλος, lèvre.)

Les Cryptochilum sont de petits Infusoires à corps beaucoup plus long que large, toujours déprimé dans le sens latéral et, par suite, ayant les faces ventrale et dorsale plus étroites que les faces latérales. La face dorsale est bombée et la ventrale un peu concave. La bouche est placée dans cette concavité, située toujours assez loin de l'extrémité antérieure. Elle est munie d'une ou de deux lèvres, ou membranes vibratiles, étroites et minces, entièrement cachées à l'intérieur de la fosse buccale. Les vibrations rapides et perpétuelles de ces lèvres produisent un énergique tourbillon alimentaire, qui amène à la bouche les particules nutritives en suspension dans l'eau. Les Cryptochilum ne sont donc pas des animalcules chasseurs courant après leurs proies, mais sont des Infusoires sédentaires, posés ordinairement sur une de leurs faces latérales et se procurant leur nourriture au moyen d'un tourbillon. En arrière de la bouche il n'existe pas d'œsophage; mais les particules nutritives sont précipitées directement dans le sarcode interne, où elles s'accumulent dans une vacuole digestive creusée par l'action du tourbillon. L'extrémité postérieure porte toujours une longue soie rigide, que je considère comme un organe de tact, destiné à avertir les Cryptochilum de l'approche des autres Infusoires. Le nucléus est situé dans la région antérieure et dans une des faces latérales; il est toujours accompagné d'un petit nucléole. Les Cryptochilum, se nourrissant Presque exclusivement de Bactéries, Vibrions, Micrococcus, etc., ne craignent point les eaux putrides, où ces microphytes pullulent.

Les Cryptochilum ont de grandes affinités avec les genres Paramecium, Colpoda, Colpidium et Cyclidium. Toutes les espèces de ces genres sont également des Infusoires à tourbillon. Les caractères qui les distinguent sont assez vagues et mal définis, et on arrive à les séparer plutôt par la notion de l'ensemble de leur structure, que par quelque différence bien tranchée. Comme caractère bien apparent, signalons la soie postérieure des Cryptochilum, qui est absente dans les trois premiers genres, mais se retrouve chez les Cyclidium. Colpidium a la bouche également munie de membranes vibratiles internes; il se distingue de suite par son long œsophage et la position de la vacuole contractile. Les Paramecium ne sont point déprimés dans le même sens que les Cryptochilum, ont deux vacuoles contractiles et de nombreux trichocystes dans l'ectosarc. Les Cyclidium ont la bouche armée d'une large nasse membraneuse extérieure. Toutes ces différences justifient, je crois, la création de mon nouveau genre, où j'ai placé des formes qu'il eût été difficile de ranger ailleurs. Mais, je le répète, la parenté de ces types est très grande, et tous doivent dériver de quelque ancêtre commun.

CRYPTOCHILUM NIGRICANS.

(Pl. XIX, fig. 15-19.)

O.-F. MULLER (Cyclidium nigricans), Animalcula Infusoria, 1786, p. 82, pl. XI, fig. 9, 10.

DUJARDIN (Enchelys triquetra), Infusoires, 1841, p. 390, pl. VII, fig. 4.

Le corps, incolore et de forme oblongue, est assez déprimé dans le sens des faces latérales (fig. 17. 18). La face dorsale est un peu bombée, la face ventrale rectiligne ou plutôt légèrement concave. L'épaisseur générale du corps, vu par les faces dorso-ventrales, va en s'affaiblissant d'arrière en avant, de sorte que la région antérieure est toujours beaucoup plus transparente que la postérieure. Les faces latérales ont une largeur à peu près égale dans toute leur étendue, excepté à l'extrémité antérieure, où elles se rétrécissent assez notablement. Cette extrémité, très caractéristique pour cette espèce, est bombée sur la face ventrale, convexe sur la face dorsale et tronquée un peu obliquement en avant, l'obliquité allant de la face ventrale.

trale vers la face dorsale. L'extrémité postérieure s'arrondit régulièrement. Le corps est dépourvu de toute contractilité, mais élastique. Sa longueur varie depuis 0^{mm} ,011 jusqu'à 0^{mm} ,050, la largeur restant toujours égale à peu près au tiers de la longueur. En outre de cette forme typique, j'en ai observé dans l'eau de mer une plus rare, dont le contour diffère assez (fig. 15) pour que j'aie hésité si je ne devais pas la considérer comme une espèce distincte. Chez cette forme, le corps, vu par les faces latérales, se rétrécit beaucoup en arrière et s'élargit, au contraire, dans la région antérieure. La bouche est un peu plus en arrière. Pour tout le reste, il n'existe aucune différence notable.

Le tégument est fin et sans structure particulière. On peut l'isoler du cytosôme en tuant C. nigricans avec de l'alcool (fig. 19). Le cytosôme se contracte fortement et le tégument apparaît plus ou moins détaché et boursoussé autour de cette masse. Entre cette dernière et le tégument, on voit presque toujours des bâtonnets extrêmement ténus et nombreux, qui les relient l'un à l'autre. Je considère ces bâtonnets comme le prolongement des cils vibratiles, dont la base, en continuité de substance avec le cytosôme, s'est étirée sans se rompre, pour suivre le retrait de ce dernier. La surface du tégument est marquée de stries longitudinales assez écartées et au nombre de cinq ou six au plus sur les larges faces. Cette striation n'est pas toujours très nettement accusée. En outre de ces stries longitudinales, on en distingue, chez certains individus, un second système transversal beaucoup plus serré qui, observé sur le bord du corps, donne à ce dernier un aspect finement dentelé (fig. 16). Cette striation transversale a pour origine l'insertion des cils vibratiles implantés le long des grandes stries longitudinales, avec un écartement et à des niveaux absolument identiques d'une strie à l'autre.

Le cytosôme n'offre rien de particulier dans sa structure. Je n'y ai point vu de cyclose; mais, mes observations ne sont point suffisantes pour me permettre d'affirmer avec certitude qu'elle n'existe pas. En outre des bols alimentaires, on trouve toujours, aussi bien

dans les exemplaires marins que dans ceux d'eau douce, de nombreux corpuscules, noirâtres à la lumière transmise et brillants à la lumière polarisée, sur la nature desquels je donnerai de plus amples détails aux résultats généraux de ce travail.

L'appareil de locomotion se compose uniquement de cils vibratiles, insérés en rangées régulières sur les stries longitudinales. La soie caractéristique du genre, située à l'extrémité postérieure, est assez longue et toujours dirigée obliquement. Je la considère comme un organe du tact destiné à avertir *C. nigricans* de l'approche des autres Infusoires.

La bouche est située assez exactement au milieu de la face ventrale. Elle est précédée d'une sorte de large sillon en gouttière, plus ou moins bien marqué, qui, partant de l'extrémité antérieure, vient aboutir à la fosse buccale. Cette gouttière est bordée de cils vibratiles en mouvement continuel. Ces cils, avec les membranes ou lèvres buccales, produisent le tourbillon alimentaire. La fosse buccale est étroite et peu profonde, la ou les membranes vibratiles peu développées et difficiles à distinguer. Les particules nutritives en suspension dans l'eau, entraînées par le tourbillon alimentaire, s'accumulent en arrière de la bouche dans une vacuole digestive creusée dans le cytosôme. Cette vacuole digestive, arrivée à une dimension à peu près toujours la même, se détache et tombe dans la cavité générale, où elle devient une des sphères digestives ou bols alimentaires, que l'on voit toujours en plus ou moins grand nombre dans le cytosôme. Cette nourriture se compose de Bactéries, Vibrions, etc.

La vacuole contractile est située près de l'extrémité postérieure dans la paroi de la face latérale droite. Sur un individu d'eau douce, je l'ai vue se contracter toutes les trois secondes, la température ambiante étant de 28 degrés centigrades. Son diamètre était de 0^{mm},005. Je n'ai aucune observation sur la position de l'anus; mais on peut, d'après les analogies, affirmer qu'il est placé près de la vacuole.

Le nucléus est logé dans une des faces latérales, un peu en avant de la bouche, sa forme est régulièrement arrondie, et je ne lui ai remarqué aucune structure particulière (fig. 17, n). Il est toujours accompagné d'un petit nucléole sphérique, à substance parfaitement homogène (fig. 17, nl).

Les mouvements de C. nigricans sont très agiles quand il est inquiété. Alors il circule rapidement, marchant droit devant lui, en tournant autour de son axe longitudinal et ne changeant de direction que lorsqu'il rencontre un obstacle. Quand il est tranquille, il demeure immobile à la façon de Cyclidium glaucoma, et dans une préparation où les individus sont nombreux, on les voit, après peu de temps, s'assembler par groupes serrés, rangés en cercle autour des débris ou des bulles d'air, ou bien encore en lignes un peu en dedans du bord du couvre-objet. Lorsqu'ils sont ainsi groupés, ils demeurent immobiles, ne remuant de temps à autre que pour changer un peu de position. Leur vitalité ne se traduit alors que par la vibration rapide des cils prébuccaux, qui produisent le tourbillon alimentaire. Dans cette position immobile, ils s'attachent à la paroi soit du couvre, soit du porte-objet, à l'aide des cils de la face du corps correspondante. Ces cils, dans ce cas, jouent le rôle de grappins.

Cet Infusoire est très commun dans l'eau de mer et dans l'eau douce. Je l'ai trouvé partout aux environs d'Alger. Je l'ai observé également en France à Granville. On peut se le procurer en grande abondance en plaçant dans une cuvette des algues et débris de toutes sortes, plongés dans l'eau en quantité assez grande pour que ces matières entrent en putréfaction. Quand celle-ci arrive et que l'eau grouille de Bactéries, C. nigricans, trouvant alors une riche nourriture, se multiplie en nombre prodigieux.

L'assimilation que j'ai faite de cet Infusoire aux deux espèces de Müller et de Dujardin, me paraît justifiée par l'examen des figures de ces deux auteurs. Un des dessins de Müller surtout nous donne un contour très exact de ce type. Quant à leurs descriptions, elles

sont trop insuffisantes pour qu'on y puisse trouver quelque secours. Les longueurs données par eux concordent bien avec celles que j'ai notées. J'ai été surpris en voyant qu'un Infusoire aussi commun soit demeuré inconnu jusqu'ici à la plupart des observateurs. Ceci ne peut s'expliquer que par la confusion qui en aura été faite avec d'autres espèces, et plus particulièrement avec Cyclidium glaucoma¹. Cette confusion est très facile à faire, sur les exemplaires de petite taille de Cryptochilum nigricans. Stein² et Claparède³, simplement à l'inspection des dessins de Dujardin, ont réuni les deux espèces. Quant à l'opinion de Saville-Kent⁴, qui veut voir dans Enchelys triquetra un état jeune et non encore développé de Cyclidium glaucoma, il suffit de dire qu'au point de vue morphologique il n'y a point de jeunesse chez les Infusoires ciliés. Du moins, personne jusqu'ici ne nous en a fait connaître un cas bien avéré⁵.

C. nigricans se multiplie par division transversale. Je n'ai rien observé de particulier dans ce phénomène.

J'ai souvent rencontré des individus conjugués.

CRYPTOCHILUM ELEGANS (NOV. SP.). (Pl. XIX, fig. 20.)

Le corps est incolore, très transparent, élastique, mais non contractile. Par son contour général, il rappelle beaucoup *C. nigricans*, mais cependant avec des proportions différentes. Les dimensions de *C. elegans* sont toujours beaucoup plus grandes. La longueur des individus les plus petits est de 0^{mm},040; celle des plus grands,

Les corpuscules biréfringents du cytosôme peuvent aider à les distinguer. Cyclidium glaucoma n'en contient jamais.

² Die Infusionsthiere, etc., 1854, p. 137.

³ Études, etc., 1858, p. 272.

A Manual of the Infusoria, 1881, p. 545.

Je repousse absolument l'idée de Saville-Kent (A Manual of the Infusoria, p. 482 et 794) de faire des Cinétochilum et des Glaucoma des formes jeunes et larvaires de certains Hypotriches. Les Infusoires de ces deux genres sont des types parfaitement autonomes et sans liaison génésique avec aucune autre espèce.

0^{mm},090; la largeur dépasse toujours la moitié de la longueur, tandis que chez *C. nigricans* elle n'était que du tiers. Cette largeur proportionnelle plus grande et le bord ventral plus concave donnent à *C. elegans* un aspect réniforme assez nettement accusé. Les extrémités antérieure et postérieure sont semblables chez les deux espèces; inutile donc de les décrire à nouveau. Je dois cependant mentionner que, chez certains individus de grande taille, la région postérieure était relativement fort élargie et donnait à ces formes un aspect rappelant beaucoup celui de *Colpoda cucullus*.

Le tégument présente une structure qui différencie de suite cette espèce de la précédente. La striation est beaucoup plus serrée et chaque strie porte, engagés dans l'épaisseur du tégument, de petits bâtonnets disposés transversalement et espacés très régulièrement. Il sont très rapprochés les uns des autres et leur ensemble, joint à la transparence générale du corps, donne à cet Infusoire un aspect d'une grande élégance. Ils ne sont pas toujours très nettement marqués, et chez certains exemplaires, on ne les distingue qu'en employant de forts grossissements. Ce ne sont point des trichocystes du genre de ceux de Paramecium aurelia, car je ne les ai jamais vus projetés au dehors, quel que soit le réactif dont je me sois servi pour tuer cet Infusoire. Tout me porte à croire qu'ils sont en relation avec les cils vibratiles de la surface du corps, et qu'ils consistent simplement en un repli, ou plutôt un épaississement du tégument entre les points d'insertion de chacun des cils.

Le sarcode du cytosôme est d'une grande limpidité. Je n'y ai point remarqué de mouvement de rotation. On voit ordinairement dans sa masse quelques bols alimentaires, et près de l'extrémité postérieure, au voisinage de la vacuole contractile, un amas de ces corpuscules noirâtres, biréfringents, sur la nature desquels nous reviendrons en terminant ce travail. Chez cet Infusoire, ils affectent, en général, une forme étranglée au milieu et renslée aux deux extrémités. Leurs dimensions varient beaucoup et j'en ai vu d'assez gros.

Les seuls appendices périphériques sont les cils vibratiles, insérés en rangées régulières le long des stries, et la longue soie rigide de l'extrémité postérieure. Cette dernière est insérée et dirigée dans l'axe longitudinal du corps.

La bouche, située dans la concavité ventrale, possède évidemment la même structure et le même arrangement des parties que chez C. nigricans. Je n'ai point vu directement de membrane ou lèvre vibratile dans la fosse buccale; mais, l'énergique tourbillon, sous l'action duquel on voit les particules nutritives se précipiter vers cette fosse, puis creuser en arrière une vacuole digestive dans le sarcode, démontre assez évidemment l'existence de ce petit organe. La nourriture se compose de Bactéries, Vibrions, Micrococcus, etc.

La vacuole contractile est située à l'extrémité postérieure et dans la même paroi que chez *C. elegans*, c'est-à-dire dans celle de la face latérale droite. Je n'ai point d'observations sur la périodicité de ses pulsations. Je n'en ai point non plus sur la position exacte de l'anus.

Le nucléus est dans une des faces latérales, un peu en avant de la bouche. Sa forme est légèrement ovale. Je ne lui ai observé aucune structure particulière, et je le crois composé simplement d'une substance granuleuse sans enveloppe périphérique. Il existe toujours un et quelquefois deux nucléoles accolés extérieurement au nucléus. Ces nucléoles sont petits, sphériques et d'une substance homogène, sans différenciation apparente d'aucune sorte.

Les mouvements de *C. elegans* sont rapides quand il est inquiété; il nage alors vivement en tournant autour de son axe longitudinal. Quand il est tranquille, il reste ordinairement immobile, posé sur une de ses faces latérales et fixé aux objets à l'aide des cils de la surface. Il demeure longtemps ainsi, ne laissant apercevoir d'autre signe de vie, que le rapide tourbillon alimentaire qui précipite dans sa fosse buccale les particules nutritives en suspension dans l'eau.

Cet Infusoire vit dans l'eau de mer; il peut encore prospérer et se multiplier lorsque les algues et autres débris sont en pleine putréfaction. On ne le trouve cependant jamais en aussi grand nombre ni aussi fréquemment que son congénère *C. nigricans*. Il vit toujours en individus plus ou moins isolés. Je l'ai rencontré deux fois au milieu d'algues recueillies sur les rochers, près d'Alger.

Bien que très voisine de *C. nigricans*, cette nouvelle espèce s'en distingue cependant, ainsi que nous l'avons vu plus haut, d'une façon très nette, par les dimensions et les proportions du corps, et surtout par la structure particulière du tégument.

CRYPTOCHILUM GRISEOLUM.

(Pl. XIX, fig. 28, 29.)

Perty (Paramecium griseolum), Zur Kenntniss, etc., 1852, p. 144, pl. IV, fig. 11.

Le corps est grisatre, peu transparent, élastique et dépourvu de toute contractilité. J'ai mesuré des exemplaires dont la longueur était de 0mm,042; les plus longs observés par Perty atteignaient 0^{mm},062. La largeur des grandes faces est toujours un peu moindre que la moitié de la longueur. L'aplatissement, dans le sens des faces latérales, est encore plus grand chez cette espèce que chez les deux précédentes; de sorte que les faces dorsale et ventrale sont devenues très étroites (fig. 28). Le bord dorsal (fig. 29) décrit une courbe convexe parfaitement régulière dans toute son étendue; le bord ventral, au contraire, est concave dans son tiers antérieur et convexe dans les deux tiers postérieurs. L'extrémité postérieure s'arrondit assez régulièrement; l'extrémité antérieure ne porte pas la troncature si caractéristique des deux espèces précédentes, mais ressemble beaucoup, au contraire, à celle de C. cucullus, formant ainsi une sorte de lobe frontal un peu saillant, sur lequel les stries prennent leur point de départ. L'ensemble de ces contours produit toujours un aspect réniforme; mais un rein dont le lobe antérieur serait trois fois plus petit que le lobe postérieur.

Le tégument porte un système de stries qui, partant de l'extrémité

antérieure, décrivent une courbe parallèle au bord dorsal et vont se terminer à l'extrémité postérieure. Ces stries sont assez écartées et au nombre de huit à dix sur les faces latérales. Je n'ai pas d'observations sur le cytosôme et ignore s'il obéit ou non à un mouvement de rotation.

L'appareil ciliaire locomoteur se compose des cils vibratiles implantés, sur toute la surface du corps, en rangées coïncidant avec les stries du tégument. La soie de l'extrémité postérieure est assez longue et dans l'axe longitudinal du corps.

La bouche est située dans la concavité de la face ventrale. Elle se compose d'une fossette assez largement ouverte (fig. 28, b), aux parois internes de laquelle sont insérées deux fines membranes ou lèvres vibratiles, dont les mouvements rapides et incessants déterminent dans l'eau un tourbillon apportant à la bouche les particules nutritives en suspension. En arrière de la bouche, il se forme dans le cytosôme une vacuole digestive, qui est entraînée ensuite dans la cavité générale, et s'y transforme en bols ou sphères digestifs.

La vacuole contractile se trouve près de l'extrémité postérieure; je n'ai point d'observations sur la paroi dans laquelle elle est logée, ni sur la périodicité de ses pulsations. J'ignore aussi la position exacte de l'anus.

Le nucléus est placé dans la région antérieure et sur une des faces latérales, un peu en avant du niveau de la bouche. Il a une forme circulaire (fig. 29) et m'a paru composé simplement d'une substance granuleuse, sans structure particulière. Il est toujours accompagné d'un petit nucléole sphérique, accolé à son bord et de substance homogène.

C. griseolum vit dans l'eau douce. Je l'ai trouvé plusieurs fois dans les eaux des environs d'Alger.

Je ne crois pas m'être trompé en assimilant l'Infusoire observé par moi au *Puramecium griseolum* de Perty. La description et les dessins de cet auteur sont bien défectueux; mais il m'a semblé que je trou-

vais, dans le contour général, la taille et la striation, des concordances suffisantes pour me permettre cette assimilation. Par quelques caractères, il se rapproche un peu plus des Colpoda que ses congénères, et relie ainsi ces deux genres entre eux.

CRYPTOCHILUM TORTUM (NOV. SP.).

(Pl. XIX, fig. 32-35.)

Le corps est grisâtre, assez peu transparent, élastique et non contractile. Sa longueur varie entre 0^{mm},036 et 0^{mm},058; la largeur restant toujours à peu près moitié moindre, tantôt un peu plus, tantôt un peu moins. L'aplatissement dans le sens des faces latérales, bien qu'encore sensible, est moins accusé chez cette espèce que chez les précédentes. Mais ce qui la caractérise surtout, c'est l'espèce de torsion que la moitié antérieure du corps semble avoir subi de droite à gauche (fig. 32). Il en résulte pour cet Infusoire un aspect contourné très bizarre, qui le différencie de suite. Le bord dorsal est toujours bombé, le bord ventral légèrement concave, l'extrémité postérieure arrondie et l'extrémité antérieure tronquée obliquement, comme chez C. nigricans.

Le tégument est mince et sans structure particulière. On peut le détacher du cytosôme (fig. 35) en tuant cet Infusoire au moyen de l'alcool, comme je l'ai déjà décrit pour *C. nigricans*. Il porte un système de stries, dont la disposition est assez curieuse à examiner. Sur la face latérale droite ces stries, partant de l'extrémité antérieure tronquée, décrivent une courbe allongée à concavité opposée à la droite dans la région antérieure, opposée à la gauche au contraire dans la région postérieure où elles viennent aboutir en convergeant vers un point situé un peu en avant de l'extrémité postérieure. Les stries de la face latérale gauche (fig. 34) sont assez exactement parallèles à l'axe longitudinal; mais, arrivées à l'extrémité postérieure, elles la contournent et viennent se terminer sur la face latérale droite en convergeant vers le même point que les stries de cette

même face (fig. 32 et 33). Ces stries ne sont pas très serrées et au nombre environ de six à sept sur chacune des faces latérales.

La bouche (fig. 33 et 34, b) est située dans la concavité ventrale un peu en avant du milieu de la longueur. Elle est précédée d'une gouttière garnie de cils vibratiles semblable à celle qui existe chez C. nigricans. Seulement cette gouttière, par suite de la torsion de la région antérieure du corps, se trouve en avant reportée latéralement à gauche, tandis qu'en arrière elle aboutit à la fosse buccale sur la face ventrale. Elle décrit donc une sorte de spire tordue de gauche à droite. La fosse buccale (fig. 33, b) est garnie d'une membrane vibratile, dont l'agitation constante détermine dans l'eau un tourbillon alimentaire. Celui-ci précipite les particules nutritives dans l'ouverture buccale, en arrière de laquelle elles s'accumulent dans une vacuole digestive creusée dans le sarcode interne. Nous avons ici toujours le même mécanisme, que j'ai décrit plus amplement à propos de Colpoda cucullus.

Les cils disposés en rangées le long des stries de la surface du corps, sont les seuls organes de locomotion. La longue soie postérieure n'est pas insérée exactement à l'extrémité du corps, mais un peu en avant sur la face latérale droite, au point où nous avons vu les stries venir converger. Elle est implantée presque verticalement au plan de cette face.

La vacuole contractile est logée dans la paroi de la face latérale droite (fig. 32, v c), près du point d'insertion de la soie. Sur un individu, je l'ai vue se contracter quatre fois à la minute; mais je n'ai pas noté la température ambiante. Je n'ai point d'observation sur la position exacte de l'anus.

Le nucléus est placé dans une des faces latérales, au niveau de la bouche. Sa forme est circulaire. Il est composé d'une substance granuleuse, dans laquelle je n'ai aperçu aucune structure particulière (fig. 34). Il est toujours accompagné d'un petit nucléole accolé à son bord et de forme sphérique.

Quand cet Infusoire est inquiété, il circule rapidement, droit de-

vant lui, en tournant très lentement autour de son axe longitudinal. Lorsqu'il est tranquille, les individus s'assemblent par groupes serrés et demeurent souvent longtemps immobiles, posés sur une des faces latérales et agitant seulement l'appareil vibratile du tourbillon alimentaire. De temps à autre ils changent un peu de place. Ces petits mouvements sont toujours précédés par un changement de front brusque, qui s'exécute constamment dans le sens de la face dorsale et ramène l'extrémité antérieure presque à la position de la postérieure.

C. tortum vit dans l'eau de mer, et on peut se le procurer en grand nombre lorsque les algues et les débris sont en voie de décomposition. Comme ses autres congénères, il ne craint pas les eaux putrides. Je l'ai rencontré plusieurs fois au milieu d'algues recueillies sur les rochers près Alger.

Il se distingue aisément de ses congénères par son corps contourné et par la disposition en spire de la gouttière prébuccale, qui en résulte.

J'ai vu plusieurs fois des individus conjugués.

CRYPTOCHILUM ECHINI (NOV. SP.). (Pl. XXII, fig. 8, 9.)

Le corps est incolore et d'une grande transparence. Dénué de toute espèce de contractilité, il ne peut modifier spontanément sa forme en aucune façon. J'ai mesuré des individus dont la longueur variait entre 0^{mm},070 et 0^{mm},140; la plus grande largeur reste toujours un peu plus de deux fois moindre que la longueur. Le corps est extrêmement aplati, surtout dans sa moitié antérieure, où il est presque réduit à la minceur d'une feuille. Cet aplatissement s'est produit dans le sens des faces latérales, de sorte que les faces ventrale et dorsale ne sont plus représentées que par deux arêtes minces, un peu plus épaisses en arrière qu'en avant. Quand on examine cet Infusoire par une de ses larges faces, on voit que le

bord ventral se décompose en deux courbes légèrement convexes, de longueurs à peu près égales et formant un angle rentrant à leur point de jonction. La moitié postérieure est toujours plus bombée que l'antérieure. Le bord dorsal, au contraire, décrit une seule courbe convexe. La région postérieure du corps est un peu plus large que l'antérieure. Celle-ci se termine par une courbe régulièrement arrondie et un peu infléchie du côté du bord ventral, en sorte que la région antérieure, prise dans son ensemble, forme une espèce de front très allongé et peu saillant en avant de la bouche. L'extrémité postérieure, au contraire, après avoir d'abord pris un contour arrondi, s'effile brusquement en une pointe aiguë, courte et inclinée du côté du dos.

Le tégument est marqué de stries longitudinales, assez écartées les unes des autres et au nombre de seize à dix-huit sur les faces latérales.

Le sarcode du cytosôme est très limpide et finement granuleux. Dans la région postérieure du corps, il est très fréquemment creusé de vacuoles nombreuses (fig. 9), dont on ne voit jamais aucune trace dans la moitié antérieure. Dans la région postérieure on voit encore, au milieu des vacuoles, les ingesta avalés par l'animal. Il est probable que ces ingesta sont le plus souvent des corpuscules de petite taille; dans un cas, cependant, j'ai vu deux diatomées et d'autres corps étrangers. Lorsqu'on tue un de ces Infusoires au moyen des vapeurs osmiques, le sarcode qui entoure le nucléus (fig. 8) apparaît composé de granulations nombreuses, qui, sous l'influence du réactif, se colorent promptement en noir. Ces granulations sont plus nombreuses et forment une zone plus large en avant qu'en arrière. En outre, il existe encore des granulations d'une autre nature et qui, examinées à la lumière polarisée, se montrent très biréfringentes. Elles sont très petites et amassées plus particulièrement dans les régions moyennes et postérieures du corps.

Les cils vibratiles sont disposés en rangées régulières insérées sur les stries du tégument. Ceux de la portion de la face ventrale,

située en avant de la bouche, m'ont paru un peu plus longs et plus serrés que sur le reste du corps. Peut-être jouent-ils un rôle dans la préhension des aliments en produisant un tourbillon alimentaire. La petite pointe aiguë qui termine l'extrémité postérieure du corps porte une soie plus longue et plus forte que les cils vibratiles. Cette soie peut s'effilocher et se diviser en quatre à cinq. Mais cette division ne se produit que sur les individus placés dans des conditions anormales.

La bouche est située dans l'angle rentrant, formé par la jonction des deux courbes du bord ventral. Cet angle rentrant rappelle tout à fait l'échancrure buccale qui existe si marquée chez les Colpodes. La forme de la bouche représente une ouverture oblongue (fig. 9, b) munie de deux lèvres vibratiles. L'une de ces lèvres est peut-être un peu saillante en dehors de la fosse buccale. La bouche s'ouvre directement dans la cavité générale sans l'intermédiaire d'un œsophage. J'ai déjà dit plus haut quelles sortes d'ingesta l'on observe dans le corps de cet Infusoire.

La vacuole contractile (fig. 8 et 9, vc) se trouve un peu en avant de l'extrémité postérieure sur le bord ventral. Le mouvement de systole est très rapide et, une fois la contraction commencée, la vacuole disparaît brusquement. La diastole, au contraire, est très lente et l'on peut observer des individus chez lesquels la vacuole, arrivée à son maximum de développement, demeure ainsi les contours parfaitement arrondis et sans aucun changement appréciable pendant plus de vingt minutes avant de se contracter. J'ai assisté à la défécation et reconnu la position de l'anus, qui est situé sur le même bord que la vacuole et un peu en avant d'elle.

Le nucléus est situé vers le milieu du corps. Il a la forme d'un disque mince finement granuleux. Je n'y ai point vu trace d'une membrane enveloppante. Il est le plus souvent simple (fig. 9, n); mais on rencontre aussi assez fréquemment des individus chez lesquels il est triple (fig. 8, n), et qui, cependant, ne montrent aucune trace d'un commencement de division. Le nucléole est

unique, petit, sphérique, homogène, et toujours situé sur le côté du ou des nucleus tourné vers le bord dorsal de l'animal.

Les mouvements de cet Infusoire sont doués d'une très grande aisance. Quand il est inquiété dans un espace libre, il court droit devant lui en tournant autour de son axe longitudinal, ce qui, avec l'alternance des faces larges et des bords étroits, produit un effet assez bizarre. Quand au contraire, il est tranquille, il nage avec calme, posé sur une de ses faces larges. Il ne demeure jamais complètement immobile, mais se déplace constamment en virant toujours du côté du dos.

Cet Infusoire vit en parasite dans l'intestin d'Echinus lividus. Il est très fréquent dans les Echinus de la côte d'Alger. En 1878, étant sur les côtes de Bretagne, au laboratoire de zoologie de Roscoff, j'y ai ouvert un grand nombre d'Echinus lividus et d'Echinus melo sans le rencontrer. En 1882, je l'ai retrouvé de suite dans des Echinus lividus pêchés au nouveau laboratoire de zoologie de Banyuls-sur-Mer. Il paraît donc confiné à la Méditerranée.

Quand on veut classer de nouvelles formes du groupe des Holotriches, on est souvent embarrassé pour savoir si on doit les placer dans tel genre plutôt que dans tel autre, ou si on ne doit point créer un genre nouveau. Le type Holotriche est si simple dans sa structure et sa conformation générales, que les différences entre les diverses formes se réduisent à des détails peu importants. Au premier abord j'avais cru devoir créer une nouvelle coupe générique pour cet Infusoire; mais, en y rétléchissant de nouveau, j'ai pensé que je pouvais le faire entrer dans le genre Cryptochilum, dont il possède tous les caractères essentiels. Inutile d'insister sur les différences, qui le distinguent de ses autres congénères; elles sont si apparentes, qu'elles ressortent d'elles-mêmes.

COLPIDIUM COLPODA (STEIN). (Pl. XIX, fig. 30, 31.)

Ce n'est pas une nouvelle description de cet Infusoire que je veux donner ici. J'ai simplement l'intention de décrire sa bouche, la disposition et la structure de ses diverses parties, ainsi que leur mode de fonctionner.

Colpidium est un Infusoire un peu déprimé dans le sens des faces latérales, et qui se tient ordinairementiposé sur une de ces faces, de sorte qu'à l'état vivant on ne voit que de profil sa bouche, située dans la région antérieure et au milieu de la face ventrale, Pour la bien étudier, il faut tuer cet Infusoire avec l'acide osmique et le faire rouler dans la préparation, de façon à avoir le ventre bien de face. On reconnaît alors que la bouche a la forme d'une fossette triangulaire irrégulière (fig. 30). Ce triangle se compose d'un côté court et de deux longs. Le côté court, situé en avant, est assez fortement oblique de gauche à droite. Le côté long de gauche décrit une courbe sigmoïde, convexe en avant et concave en arrière. L'autre côté long décrit une courbe convexe régulière faisant face en même temps à droite et en arrière. L'ensemble de ces contours est celui d'un triangle irrégulier à côtés curvilignes et assez fortement incliné de droite à gauche. Ce contour ressemble beaucoup à celui de la fossette buccale de Glaucoma scintillans (fig. 24), dans lequel nous avons aussi deux côtés longs, l'un sigmoïde et l'autre convexe. Le côté court très convexe seul est très différent.

Dans l'ouverture de cette fossette sont logées deux membranes vibratiles minces (d, e). Ces membranes, comme chez Glaucoma scintillans, sont insérées sur la paroi interne des deux côtés longs de l'ouverture buccale. Tel est l'aspect de l'appareil buccal observé de face. Lorsqu'on l'étudie de profil, on voit que l'orifice buccal se prolonge en arrière en un long tube œsophagien (fig. 31, o), qui s'enfonce dans la cavité générale du corps, en se recourbant plus ou moins en arrière. Des deux membranes, l'une (d) se prolonge égale-

ment dans presque toute la longueur de l'œsophage, la seconde (e) est beaucoup plus courte. Ces deux membranes sont entièrement renfermées à l'intérieur de l'ouverture buccale et ne font aucune saillie au dehors.

Les membranes vibratiles sont agitées de mouvements continuels et si rapides, qu'il est à peu près impossible de les distinguer sur l'animal vivant. Par ces vibrations rapides elles déterminent dans l'eau ambiante un tourbillon alimentaire, qui entraîne dans la bouche et l'œsophage les particules nutritives en suspension dans l'eau. Ces particules nutritives se composent surtout de Bactéries, Vibrions, Monades, et autres petits corpuscules. A l'extrémité de l'œsophage, elles s'accumulent dans une vacuole digestive, qui se creuse dans le sarcode de la cavité générale et finit par tomber dans cette dernière, comme je l'ai déjà décrit à propos des Colpodes.

De la structure et du mode de fonctionner de l'appareil buccal de Colpidium, il résulte que cet Infusoire n'a pas besoin de courir après sa nourriture. Aussi, le voit-on le plus souvent immobile, posé sur une de ses faces latérales. De temps à autre il fait un léger mouvement en pivotant autour de l'axe transversal, passant par les faces latérales. Cette gyration se fait toujours dans le sens de la face dorsale, direction identique à celle que nous avons déjà constatée chez d'autres espèces et qui, très probablement, est commune à tous les Infusoires à tourbillon et comprimés latéralement.

Stein est le premier observateur qui ait aperçu les membranes de l'appareil buccal de Colpidium, mais il semble les avoir assez mal vues. Dans une première publication i, il parle de deux membranes vibratiles et d'un œsophage court et cilié, tandis que plus tard in mentionne plus qu'une seule membrane. Saville Kent i, je ne sais d'après quelle autorité, décrit une membrane unique se prolongeant extérieurement sous la forme d'une langue.

¹ Die Infusionsthiere, etc., 1854, p. 131.

² Der Organismus, etc., t. II, 1867, p. 158 et 160.

³ A Manual of the Infusoria, 1881, p. 537.

GLAUCOMA PYRIFORMIS.

(Pl. XIX, fig. 25-27.)

EHRENBERG (Trichoda pura, Leucophrys pyriformis, L. carnium), Die Infusionsthierchen, 1838, p. 307, pl. XXXI, fig. 11, et p. 312 et 313, pl. XXXII, fig. IV et V.

DUJARDIN (Acomia ovata, A. inflata), Infusoires, 1841, p. 383, pl. VI, fig. 12 et 5.

PERTY (Ptyxidium ovulum, Acomia inflata, Trichoda carnium), Zur Kenntniss, etc., 1852, p. 140 et 148, pl. VII, fig. 2 et 8; pl. VI, fig. 1.

CLAPARÈDE et LACHMANN (Colpoda parvifrons), Etudes, 1858, p. 220, pl. XIV, fig. 3.

Stein (Trichoda pura, T. pyriformis, T. carnium), Sitz-ber. d. König. Gesell-schaft der Wissenschaften in Prag, 1860, juli-december, p. 59, id., in Der Organismus, etc., t. II, 1867, p. 159.

Saville Kent (Colpoda parvifrons, Trichoda pura, Trichoda carnium), A manual, etc., 1881, p. 513, 535 et 536, pl. XXVII, fig. 47.

Le corps est grisâtre, incolore, assez transparent, élastique et dépourvu de contractilité. J'ai mesuré des longueurs variant entre 0^{mm},023 et 0^{mm},075. La largeur proportionnelle varie depuis un quart jusqu'aux deux tiers de la longueur, suivant les individus et surtout suivant l'état de réplétion d'un même individu. On trouve les exemplaires de petite taille dans les vieilles infusions en bonne partie épuisées. Chez les individus mal nourris et émaciés, le corps a une forme allongée (fig. 26), dans laquelle la largeur est souvent égale à peine au quart de la longueur. Il est sensiblement déprimé dans le sens ventro-dorsal, et cet aplatissement est surtout marqué dans la région antérieure qui porte la bouche. Les deux extrémités, surtout l'antérieure, se terminent en pointes. Le bord gauche décrit une courbe convexe, régulière dans toute son étendue; le bord droit, convexe aussi dans ses deux tiers postérieurs, devient un peu rentrant, en avant, au niveau de la bouche. Il en résulte que l'extrémité antérieure est un peu déjetée à droite. Cet ensemble de contours et de proportions donnent au corps l'aspect d'une navette.

Chez les individus très nourris, le corps, gonflé et ballonné, prend la forme d'un ovoïde (fig. 25) assez régulier. L'aplatissement dorso-ventral s'est complètement effacé; à peine si on en constate encore une légère trace sur la face ventrale, dans la région de la bouche. L'extrémité postérieure s'est arrondie, et la largeur proportionnelle, fortement accrue, peut dépasser les deux tiers de la longueur. L'extrémité antérieure conserve sa forme en pointe déjetée à droite, déviation qui, d'ailleurs, est caractéristique de cette espèce. La convexité du bord droit s'est fortement accusée : en un mot, les contours généraux, d'oblongs et anguleux, se sont arrondis presque partout.

Le tégument est nettement différencié du cytosôme, dont on peut l'isoler en tuant G. pyriformis avec l'alcool. Il m'a paru avoir une structure particulière, composée de bâtonnets courts dans le genre de ceux de Cryptochilum elegans; mais je n'ai pas réussi à me faire une idée bien nette de leur forme et de leur disposition. Le tégument porte un système de stries longitudinales qui, partant de l'extrémité antérieure, viennent aboutir à l'extrémité postérieure. Ces stries, très apparentes sur les individus émaciés, sont, au contraire, à peu près invisibles sur ceux qui sont gonflés de nourriture. Elles sont au nombre de neuf à dix sur les faces ventrale et dorsale.

La cavité générale est remplie par le sarcode limpide et sans structure d'aucune sorte du cytosôme. On ne distingue, dans sa substance, que des bols alimentaires et des corpuscules granuleux, assez petits, de forme sphérique et d'aspect noirâtre. Chez les individus émaciés, ils s'accumulent plus particulièrement dans l'extrémité antérieure du corps (fig. 26). Examinés à la lumière polarisée, ils ne montrent aucune trace de biréfringence. Le sarcode du cytosôme jouit d'une certaine mobilité et entraîne ces corpuscules dans ses mouvements. Ces derniers sont assez lents et ne constituent pas une rotation régulière, comme chez Paramecium aurelia.

L'appareil de locomotion se compose uniquement des cils vibratiles de la surface, insérés, en rangées régulières, sur les stries du tégument; j'en ai compté de huit à neuf dans 0^{mm},01. Chez les individus amaigris et effilés, on voit, à la base d'insertion de chacun des cils, un renslement en forme de bâtonnet, qui donne au tégument l'aspect particulier dont j'ai parlé plus haut. Les moyens optiques à ma disposition ne m'ont pas permis de m'assurer si ces bâtonnets sont le prolongement direct ou non des cils. Chez les individus gon-flés de nourriture, on ne les distingue plus.

La bouche est située assez près de l'extrémité antérieure, sur le bord droit. Elle se compose d'une fossette oblongue (fig. 27), dans laquelle sont insérées deux membranes ou lèvres vibratiles. La lèvre de droite (d) est ordinairement beaucoup plus développée que celle de gauche (e) et apparaît souvent en saillie sur le bord du corps. Elle a été vue par la plupart des observateurs antérieurs, mais prise pour des cils plus longs que ceux de la surface du corps. Ces lèvres sont en agitation continuelle et, avec le concours des cils nombreux et serrés de l'extrémité antérieure, produisent dans l'eau un tourbillon alimentaire, qui entraîne les particules nutritives dans la fosse buccale. En même temps, ces membranes buccales peuvent jouer le rôle de véritables lèvres prenantes, comme chez les Infusoires dégluteurs. En arrière de la fosse buccale, se creuse, dans le cytosôme, une vacuole alimentaire, qui finit par se détacher et devenir libre, comme je l'ai déjà décrit pour d'autres espèces.

La vacuole contractile se trouve un peu en avant de l'extrémité postérieure et dans la paroi dorsale; elle est de petite dimension, et ses pulsations sont assez rapides. Chez un individu, je l'ai vue se contracter toutes les neuf secondes, la température ambiante étant de 26 degrés centigrades. L'anus est situé aussi dans la région postérieure, au même niveau et dans la même face que la vacuole; il m'a semblé que son orifice ne coïncidait pas exactement avec celui de cette dernière et qu'il était plus près du bord du corps.

Le nucléus est placé dans la région moyenne du corps, attaché à la paroi d'une des larges faces. Il a une forme circulaire, et, traité par les réactifs, il apparaît composé d'une enveloppe périphérique rugueuse et d'une masse centrale, comme chez Colpoda Steinii.

Il est toujours accompagné d'un petit nucléole sphérique, sans structure apparente.

Glaucoma pyriformis, quand il n'est pas inquiété, se tient toujours sur la face ventrale, courant sans repos et doucement à la recherche de sa nourriture, qui se compose de Bactéries, Monades et corpuscules très petits. On ne le voit jamais rester fixé et immobile, comme les Cyclidium, les Colpodes et les autres Infusoires à tourbillon. Son appareil vibratile buccal produit bien, comme chez ces derniers, un tourbillon alimentaire; mais les membranes buccales jouent en même temps le rôle de véritables lèvres prenantes, comme chez les Infusoires dégluteurs. Quand il change de direction, il le fait toujours en pivotant dans le sens opposé au côté où se trouve la bouche. Lorsqu'il est inquiété, il court droit devant lui, en tournant plus ou moins rapidement autour de son axe longitudinal.

Cet Infusoire est très commun dans l'eau douce. On se le procure très aisément au moyen d'infusions de foin, dans lesquelles il pullule avec les Colpodes. Il peut vivre dans des macérations de toutes sortes de substances en pleine putréfaction et s'y propager par myriades. C'est un type ubiquiste, que l'on trouvera probablement dans toutes les régions du monde. Je l'ai rencontré très fréquemment dans les eaux des environs d'Alger.

Cette espèce, bien que des plus communes, est peut-être aussi une de celles au sujet desquelles on a commis les plus grandes confusions. Nous voyons, par la synonymie placée en tête de cet article, qu'avec sept noms spécifiques parfaitement distincts, elle a été classée dans cinq genres différents. J'ai rejeté de cette synonymie le Colpoda pyrum de Müller. Les dessins et la description du vieux micrographe me paraissent se rapporter à un Infusoire différent et de taille beaucoup plus grande que Glaucoma pyriformis. Les trois espèces d'Ehrenberg, par leur taille, leur forme, sont incontestablement identiques avec cet Infusoire. Trichoda pura correspond aux individus de petite taille, qui vivent dans les vieilles infusions pauvres en nourriture; les deux Leucophrys rappellent parfaitement les indi-

vidus bien nourris. Ehrenberg avait entrevu l'appareil vibratile buccal et l'avait figuré sous l'aspect de cils plus forts et plus longs sur un des côtés de l'extrémité antérieure. Les deux Acomia de Dujardin représentent les exemplaires bourrés de nourriture, dont j'ai donné la description plus haut. Le Glaucoma parvifrons répond parfaitement à notre type. Claparède et Lachmann avaient vu la grande lèvre saillante hors de la bouche, ainsi que le nucléus et la vacuole contractile. Stein a bien vu la parenté des espèces d'Ehrenberg et les a réunies dans le genre Trichoda, mais en les maintenant comme espèces distinctes. Je crois avoir suffisamment démontré l'identité de ces trois espèces et les ai réunies en une seule. Je l'ai rangée dans le genre Glaucoma, place nécessairement indiquée par sa forme générale, la structure de sa bouche, le mode de préhension de la nourriture et la position du nucléus et de la vacuole contractile. Ce nouveau Glaucome se distingue de son unique congénère, Glaucoma scintillans, par l'extrémité antérieure plus anguleuse, par son contour général plus oblong et par la position plus latérale de la bouche. Des trois noms spécifiques d'Ehrenberg, j'ai adopté le plus ancien dans les publications de ce savant. Par la réunion de ces trois espèces en une seule et son transfert dans le genre Glaucoma, le genre Trichoda n'est plus représenté que par quelques espèces d'Ehrenberg, si mal étudiées et si douteuses, qu'il est bien à craindre qu'on ne puisse jamais rétablir Ieur identité.

Glaucoma pyriformis se multiplie par division transversale.

GLAUCOMA SCINTILLANS (EHRENBERG).

(Pl. XIX, fig. 23, 24.)

Je n'ai point l'intention de reprendre la description complète de cet Infusoire, qui est assez bien connu, grâce surtout aux travaux d'Ehrenberg et de Stein; je veux seulement entrer dans quelques détails sur la structure de sa bouche, qui, bien que décrite avec assez de soin par le second de ces observateurs 1, ne me paraît pas en-

¹ Die Infusionsthiere, etc., 1854, p. 250, pl. VI, fig. 45, 46.

core suffisamment connue, surtout dans son mode de fonctionner.

La bouche de Gl. scintillans est située dans la région antérieure de la face ventrale, assez en arrière de l'extrémité antérieure du corps et un peu plus près du bord droit que du bord gauche. Elle a la forme d'une fossette oblongue longitudinalement (fig. 24), plus large en avant qu'en arrière et un peu courbée obliquement de droite à gauche. Dans le creux de cette fossette existent deux membranes ou plutôt deux lèvres vibratiles insérées, l'une le long de la paroi longitudinale droite (d), la seconde le long de la paroi longitudinale (e) gauche. Ces deux lèvres sont complètement indépendantes l'une de l'autre et ne se relient entre elles par aucune de leurs parties. Stein les a vues sous la forme d'une bordure membraneuse tubulaire, qu'il compare, morphologiquement, à l'œsophage tubuleux de Chilodon et de Nassula. Cette comparaison est complètement erronée.

Les deux lèvres sont assez épaisses, et, quand on les observe de profil (fig. 23, d, e), on constate aisément qu'elles sont un peu saillantes en dehors de la fossette, surtout celle de gauche. Stein a vu, au contraire, le bord droit plus développé que le gauche.

Ces deux lèvres sont agitées continuellement d'un mouvement vibratile de va-et-vient de droite à gauche et de gauche à droite, qui les écarte et les rapproche rapidement l'une de l'autre par leur bord libre. Ces mouvements sont assez rapides; mais jamais, cependant, comme chez tant d'autres Infusoires, où les membranes vibratiles échappent complètement à la vue par suite de la grande rapidité de leurs vibrations.

Glaucoma scintillans est un Infusoire lourd, qui nage assez lentement, toujours posé sur sa face ventrale. Ses lèvres, un peu saillantes hors de la fosse buccale, se trouvent donc aisément en contact avec les objets placés sur les surfaces sur lesquelles il nage. Dans les mouvements de va-et-vient, elles saisissent ainsi toutes les particules nutritives, Bactéries, Vibrions, Micrococcus, etc., qui peuvent se rencontrer. On peut même voir quelquefois cet Infusoire s'attabler, pour ainsi dire, près d'amas de Bactéries à l'état de Zoo-

glæa; les lèvres, à chacun de leurs mouvements, mordent à même cette substance molle et en engloutissent d'assez forts morceaux. Dans ce mode de préhension de la nourriture, les membranes buccales jouent le rôle de véritables lèvres prenantes, et nous avons là un mécanisme bien différent de ce qui existe chez les Infusoires à tourbillon, comme les Paramécies, Colpodes, etc. Il en résulte que Glaucoma scintillans est un Infusoire chasseur, courant constamment à la recherche de sa nourriture, s'arrêtant sur tous les objets qu'il rencontre et les palpant, pour ainsi dire, avec ses lèvres.

OPHRYOGLENA MAGNA (NOV. SP.).

(Pl. XXI, fig. 9-12.)

Le corps a une couleur gris foncé, avec un aspect pointillé, causé par la présence des nombreux trichocystes. Sa forme est oblongue, large et tronquée en avant, s'en allant en pointe obtuse en arrière. Il est de grande taille, et j'ai mesuré des exemplaires de 0mm, 225 jusqu'à 0mm,340; peut-être en rencontrera-t-on avec des longueurs encore plus grandes ou plus petites. La largeur est à peu près égale au tiers de la longueur. Quand on l'observe par la face ventrale (fig. 9), on remarque que l'extrémité antérieure est un peu déjetée à droite, tandis que l'extrémité postérieure a plutôt une légère tendance vers la gauche. Il n'est pas absolument cylindrique, mais un peu déprimé dans le plan des faces dorsale et ventrale. Le bord dorsal est assez exactement rectiligne, le bord ventral, un peu rentrant en avant au niveau de la bouche, devient convexe en arrière. L'extrémité antérieure est tronquée et arrondie assez régulièrement, l'extrémité postérieure en pointe obtuse. Cet Infusoire est très élastique et jouit en 'même temps d'une contractilité assez marquée. J'ai observé un individu qui, à son maximum d'extension, mesurait 0^{mm},340 et n'avait plus que 0^{mm},290, lorsqu'il s'était contracté. La largeur du corps s'accroissait proportionnellement.

Le corps est revêtu d'un tégument mince, nettement distinct, et

marqué à sa surface de stries longitudinales très fines et difficiles à voir, au nombre de sept par 0^{mm},01. Au-dessous de cette membrane existe une couche à trichocystes épaisse. Les trichocystes ne montrent aucune disposition particulière en rapport avec les stries. Ils sont distribués irrégulièrement, et par amas tassés les uns contre les autres. Leurs dimensions sont très grandes, surtout chez les individus de grande taille. Engagés dans leur gangue, ils ont l'aspect de batonnets assez épais et fusiformes (fig. 11, d); mes moyens optiques ne m'ont pas permis d'y distinguer aucune structure. Rien n'est plus facile que de les faire projeter au dehots, en tuant l'Ophryoglène avec l'acide acétique, le chlorure d'or ou la teinture d'iode. Alors ils apparaissent sous la forme de longs filaments rigides et rectilignes, très transparents, les extrémités effilées en pointes fines et s'épaississant au milieu (fig. 11, e). Les plus grands que j'aie observés mesuraient jusqu'à 0mm,060 de longueur, avec une épaisseur maximum de 0mm,001. L'extrémité la plus éloignée de l'Infusoire mort, et par conséquent celle qui a été projetée en avant, se termine presque toujours par un petit appendice renslé à sa base et s'effilant en une petite pointe un peu courbée. Cet appendice est tantôt exactement dans l'axe longitudinal du trichocyste, tantôt plus ou moins incliné de côté. Je n'ai recueilli chez cette espèce aucune observation pouvant jeter quelque jour sur le mécanisme fonctionnel de ces petits organes.

La cavité générale est remplie par le sarcode de l'endosarc, qui est très transparent et sans aucune structure ou disposition particulière. Il est entraîné par un mouvement de rotation assez lent.

L'appareil de locomotion est composé uniquement des cils fins et courts, qui couvrent toute la surface du corps. Ils sont insérés en rangées correspondant aux stries du tégument et beaucoup plus serrés que les stries entre elles.

La bouche est placée dans la région antérieure du corps, à quelque distance de l'extrémité et un peu à droite. Elle a la forme d'un orifice oblong, toujours béant et moitié plus long que large (fig. 10).

En arrière de cet orifice existe un tube œsophagien extrêmement, court et dont la paroi est garnie d'épaississements en forme de bâtonnets, comme ceux que l'on rencontre chez les Nassula et les Chilodon. Ce tube est si court, que c'est à peine si on doit le considérer comme un véritable æsophage, et qu'il serait peut-être plus exact de n'y voir qu'un simple épaississement du tégument, délimitant l'ouverture de la bouche. Au pourtour de cet orifice existe une bande dépourvue de trichocystes et de cils vibratiles, et marquée de stries concentriques d'une finesse extrême et indépendantes de la striation longitudinale du reste du corps. Cette bande péribuccale se prolonge en arrière avec les mêmes caractères plus ou moins loin, tantôt jusqu'au niveau de la vacuole contractile, tantôt même jusqu'à l'extrémité postérieure¹. Ce prolongement va en se rétrécissant graduellement d'avant en arrière. Les trichocystes, placés immédiatement au pourtour de cette bordure, m'ont paru plus forts et disposés plus régulièrement que ceux des autres régions.

L'appareil vibratile buccal se compose d'une large membrane ou lèvre vibratile, insérée sur le bord extérieur gauche et coupée un peu obliquement de gauche à droite. Le bord droit est muni aussi d'un organe vibratile, mais beaucoup moins développé et difficile à voir, de sorte que je n'ai pu m'assurer de sa véritable nature, membrane ou cils vibratiles. La grande lèvre de gauche couvre et ferme presque entièrement l'ouverture buccale. Cette lèvre joue le rôle d'un véritable organe de préhension, avec lequel l'Ophryoglène palpe et saisit sa nourriture. Celle-ci se compose de Diatomées, d'Algues filamenteuses, d'Oscillaires et de gros Infusoires. J'ai vu une Ophryoglène saisir une Opaline peu agile, dont la taille égalait au moins la moitié de la sienne. Elle s'approcha de sa victime,

The second

^{&#}x27;Mereschkowski (Archiv für mikrosk. Anatomie, t. XVI, 1878, p. 170) a observé une bordure semblable au pourtour de la bouche de son Glaucoma (= Ophryoglena) Wrzesniowskii et la considère comme une sorte de sphincter composé d'éléments musculaires destinés à mettre en jeu l'appareil vibratile buccal. Je crois que c'est beaucoup exagérer l'importance de cette structure, qui, pour moi, est tout à fait superficielle et correspond à une simple modification de la surface tégumentaire.

appliqua sa bouche sur une de ses extrémités et l'avala tout d'une pièce. La déglutition s'exécuta à l'aide des lèvres péribuccales, exactement comme chez les animaux supérieurs. Les proies englouties tombent directement dans la cavité générale, où elles sont entraînées dans le mouvement de cyclose de l'endosarc. On voit souvent de longs filaments d'Oscillaires avalés ainsi, appliqués à la paroi interne de la cavité générale et décrivant plusieurs tours.

La vacuole contractile est située à peu près au milieu de la longueur du corps, dans la paroi dorsale et très près du bord droit, l'animal étant vu par la face ventrale. A l'état de diastole, son diamètre est de 0^{mm},022. J'ai compté chez un individu 8 à 10 pulsations à la minute; mais je n'ai malheureusement pas noté la température ambiante. Elle est munie d'un pore déférent, facile à voir sur les individus immobiles et en mettant leur surface dorsale bien exactement au point. Elle reçoit un système de canalicules afférents, à cours sinueux et rayonnants sur tout son pourtour. Ces canalicules sont au nombre au plus de dix à douze, très étroits et avec un diamètre égal dans toute leur longueur. On ne les voit bien que sur les individus vides de nourriture, bien transparents et tenus un peu comprimés entre les lames de verre. Ils apparaissent un instant après la systole de la vacuole, dans laquelle ils déversent leur contenu, apportant ainsi le liquide de la nouvelle diastole. Je n'ai aucune observation sur la position de l'anus.

La position du nucléus est très variable dans le corps, et on le voit tantôt plus en avant, tantôt plus en arrière; peut-être est-il mobile dans la cavité générale, comme cela a lieu chez Haptophrya gigantea. Il a la forme d'une ellipse allongée, et son grand axe est constamment oblique, par rapport à l'axe longitudinal du corps. Quand, en écrasant une Ophryoglène, on réussit à faire sortir le nucléus hors du corps sans l'endommager, on voit se détacher à sa surface (fig. 12) une fine membrane homogène et amorphe. On peut encore la faire apparaître très nettement on tuant l'Infusoire avec

l'acide acétique à 2 pour 100. La masse du nucléus est composée d'une substance finement granuleuse, dans laquelle on voit disséminés irrégulièrement de nombreux corpuscules plus réfringents et bien définis. J'ai mesuré quelques nucléus, dont la longueur variait entre 0^{mm},040 et 0^{mm},055, avec une largeur à peu près égale à la moitié de ces longueurs. Les nucléoles sont au nombre d'un, deux ou trois. Ils sont petits, sphériques ou un peu oblongs, et accolés en des points variables de la périphérie du nucléus, mais sans qu'il existe de dépressions ou fossettes dans le contour de ce dernier. En les traitant comme le nucléus, on fait apparaître à leur surface une fine membrane périphérique (fig. 12) autour d'une masse centrale absolument homogène.

Les mouvements de cette Ophryoglène sont pleins de souplesse et d'aisance. Son corps, éminemment élastique, se glisse et se replie entre les obstacles avec la plus grande facilité. Dépourvu de tout appareil vibratile pour produire dans l'eau un tourbillon alimentaire, c'est un Infusoire chasseur dans toute l'acception, et continuellement en circulation à la recherche de sa nourriture. On le voit ainsi s'approcher de tous les objets qu'il rencontre, les palper avec ses lèvres buccales, et les engloutir lorsqu'il les trouve propres à son alimentation.

Il vit dans l'eau douce, où je l'ai rencontré plusieurs fois dans les environs d'Alger. On ne le rencontre que par individus isolés, deux ou trois au plus sur une préparation et dans les occasions les plus favorables.

Cette Ophryoglène se distingue de suite des Ophryoglena acuminata, O. atra d'Ehrenberg, O. oblonga de Stein et O. Wrzesniowskii de Mereschkowski, par son contour général, par ses dimensions et par l'absence d'une tache pigmentaire dans la région antérieure du corps. Je ne suis pas aussi certain d'Ophryoglena cæca Stein 1. Cette

¹ Silzungsberichte der Gesellschaft der Wissenschaften in Prag, 1860, juli-december, p. 61.

espèce a été décrite d'une façon si incomplète et si insuffisante, qu'on serait bien en droit de renvoyer à son auteur les reproches sévères qu'il adressait quelques années auparavant à Dujardin pour un motif semblable. Je crois cependant les deux espèces distinctes. Celle de Stein doit être arrondie à son extrémité postérieure, et son nucléus porte à son extrémité antérieure une échancrure dans laquelle est logé un gros nucléole.

Je n'ai aucune observation sur la reproduction et la multiplication de cette espèce.

PTYCHOSTOMUM SÆNURIDIS (STEIN).

(Pl. XIX, fig. 21, 22.)

Stein, Sitzungsberichte der böh. Gesellschäft der Wissenschaften in Prag, 1860, juli-december, p. 61.

Saville Kent, A Manual of the Infusoria, 1881, p. 41.

Le corps est incolore et absolument dénué de toute espèce de contractilité. Sa longueur varie entre 0^{mm},055 et 0^{mm},095, la plus grande largeur étant égale aux deux tiers de la longueur. Il est très fortement aplati et, vu de profil (fig. 22), va en s'amincissant graduellement de l'arrière à l'avant. La face dorsale est un peu bombée et la face ventrale concave. Observé par cette dernière face (fig. 21), il se présente sous l'aspect d'un triangle oblong d'avant en arrière et les trois angles fortement arrondis. Des trois côtés du triangle, l'un, qui correspond au bord postérieur du corps, est le plus petit; les deux autres sont à peu près égaux et forment les deux bords latéraux du corps. L'extrémité antérieure du corps est représentée par l'angle du sommet du triangle. Le bord droit est convexe et le bord gauche légèrement concave. Près de l'angle postérieur de gauche existe un petit prolongement en pointe triangulaire, près duquel s'ouvre la bouche.

Le tégument porte un système de stries très fines et serrées. J'en ai compté sept à huit dans 0^{mm},01. Le sarcode du cytosôme est

¹ Die Infusionsthiere, etc., 1854, p. 137.

granuleux. Il est presque toujours très bulleux et aréolé dans la moitié postérieure du corps. On voit très souvent un amas de granules noirâtres dans l'angle de l'extrémité antérieure.

Les cils vibratiles sont fins et assez longs. Ils sont disposés en rangées longitudinales, insérées sur les stries du tégument. Il existe une zone dans la moitié antérieure du corps, qui présente une disposition un peu différente, et que je ne suis pas certain d'avoir bien vue. Il m'a semblé qu'ils étaient couchés obliquement en travers et formaient ainsi une bande, qui traversait cette partie du corps en écharpe, avec une obliquité dirigée de gauche à droite. Près du prolongement triangulaire de l'angle postérieur gauche du corps, on voit toujours un faisceau de cils beaucoup plus longs que les autres et s'entre-croisant.

La bouche est située à l'extrémité postérieure, immédiatement contre et à droite du prolongement triangulaire de l'angle gauche (fig. 21, b). Elle se compose d'une fossette longitudinale étroite, sur le bord droit de laquelle est insérée une membrane vibratile peu large. Les mouvements de cette membrane déterminent dans l'eau un tourbillon, qui entraîne vers la bouche les particules nutritives. La pénétration de celles-ci dans le corps donne à la partie du cytosôme, avoisinant l'orifice buccal, l'aspect bulleux et aréolé, dont j'ai parlé plus haut.

La vacuole contractile se trouve à droite de la bouche, dans l'angle postérieur droit du corps et très près du bord. Elle est logée dans la paroi dorsale et se forme au moyen de petites gouttelettes, qui apparaissent isolément pendant la première période de la diastole, puis se fusionnent en une vacuole unique. Celle-ci a d'abord des contours mal définis et irréguliers. Puis elle s'arrondit en se rétrécissant et se contracte. Le diamètre de la vacuole bien arrondie et près de se contracter est de 0mm,010 à 0mm,015. Ses pulsations ne m'ont pas paru toujours parfaitement isochrones. J'en ai compté deux à trois par minute. Je n'ai aucune observation sur la position de l'anus.

Le nucléus (fig. 21, n) a une forme oblongue, environ trois fois aussi longue que large. Il est placé transversalement au milieu de la longueur du corps, dont il occupe à peu près tout le travers. Il est mince et plat, et sa substance est finement granuleuse. Près de lui et accolé extérieurement à un de ses côtés, on voit toujours un petit nucléole sphérique, à substance homogène et brillante.

Cet Infusoire est agile et, quand il est placé dans une préparation, il circule rapidement dans l'eau en tournant autour de son grand axe, ou bien rampe sur les objets par sa face ventrale. Il peut aussi se fixer par l'extrémité antérieure de la face ventrale, soit que cette région puisse jouer le rôle de ventouse, soit qu'elle soit munie d'organes de fixation, comme ceux qui existent chez les deux espèces du genre ancistrum. Un individu, qui s'était ainsi fixé à la Iamelle couvre-objet, était si fortement attaché, que je n'ai pu l'en arracher qu'en établissant par aspiration des courants très violents dans la préparation. J'en ai vu de fixés ainsi à la paroi interne de l'intestin de leur hôte.

P. sænuridis a été trouvé d'abord par Stein dans l'intestin de Sænuris variegata, aux environs de Prague. Je l'ai retrouvé dans l'intestin des Tubifex rivulorum, qui habitent les ruisseaux des environs d'Alger. Les exemplaires ne sont jamais nombreux dans un hôte, ordinairement quatre à cinq. Une seule fois j'en ai compté dix.

Je n'ai pas hésité à rapporter l'Infusoire observé par moi au P. sænuridis de Stein. La description de Stein, bien que dépourvue de figures, est suffisamment claire et exacte, pour voir, qu'en ce qui regarde la forme et l'organisation générale, nous avons eu affaire à une même espèce. Seulement, Stein, par une bizarre interprétation, a pris la fossette buccale pour un anus muni d'un canal avec membrane vibratile. C'est là une erreur, dont la démonstration ressort de la description que j'ai donnée plus haut de cet organe. Saville-Kent, qui cependant n'a pas eu occasion d'étudier par lui-même cet Infusoire, avait déjà été frappé de la bizarrerie d'un anus ainsi organisé. Stein plaçait la bouche dans la région antérieure du corps,

là où se trouve l'appareil de fixation avec lequel *P. sænuridis* s'attache aux objets. Je n'ai absolument rien vu dans cette partie du corps qui ressemblât à une bouche. Cet appareil de fixation est assez difficile à bien voir, et Stein lui-même reconnaît qu'il a l'apparence d'une ventouse.

Les affinités les plus proches de Ptychostomum sont, non pas avec les genres Paramecium, Colpoda et Conchophthirus, comme le voulait Stein¹, mais bien plutôt avec Microthorax et Cinetochilum. Il ressemble à ces deux genres par le grand aplatissement du corps, par la situation de la bouche à l'extrémité postérieure ou peu en avant, par l'organisation de cette bouche munie d'une membrane vibratile petite et à peine saillante hors de la fossette buccale, par le voisinage de la vacuole contractile près de la bouche, enfin par la position antérieure du nucléus. Toutes ces similitudes de conformation me paraissent établir entre ces trois genres une parenté très fortement liée. Mais, dira-t-on, Cinetochilum et Microthorax ont la face dorsale glabre comme les Oxytrichides et ont été rangés près d'elles par les derniers auteurs. On est même allé jusqu'à prétendre faire dériver par une métamorphose immédiate les Aspidisca de Cinetochilum. Ce sont là des rapprochements dans lesquels on viole tous les principes de morphologie comparée. Quelle parenté peut-il bien exister entre une Oxytrichide ou une Aspidiscide, avec leur rangée de cirres transversaux, leur péristome d'une organisation si complexe, et leurs appendices ventraux appartenant tous au degré supérieur de développement, que nous définirons plus loin sous le nom de cirres, quelle parenté, dis-je, entre elles et les Cinetochilum et Microthorax, chez lesquels nous ne retrouvons plus rien de cette organisation supérieure? L'unique caractère commun est l'absence de cils vibratiles à la face dorsale. Mais ce caractère négatif est loin d'avoir la valeur morphologique qu'on veut lui donner. Pour moi je le considère comme suffisant à peine à la séparation d'un genre

¹ Der Organimus, etc., t. II, 1867, p. 159.

d'un autre. Je reviendrai, d'ailleurs, plus longuement sur ce sujet à propos des Loxophyllum et de leur classification.

ANCISTRUM (NOV. GEN.).

(Du grec άγκίστρον, crampon.)

Je crée ce nouveau genre pour deux petites espèces, qui vivent en commensales sur les branchies et le manteau de Mollusques marins. L'une d'elles avait déjà été décrite par Quennerstedt, mais d'une façon si défectueuse que, la croyant dépourvue de bouche, il l'avait placée à côté des Opalines. La seconde est entièrement nouvelle.

Le corps est assez fortement déprimé. La bouche, située soit exactement à l'extrémité postérieure, soit un peu en avant, est munie d'un appareil vibratile extérieur membranoïde en forme de nasse, comme chez Pleuronema. Les cils vibratiles du côté du corps où se trouve la bouche sont plus longs que sur les autres parties et produisent un tourbillon alimentaire, qui vient aboutir dans la nasse buccale. Sur l'extrémité antérieure du corps, un faisceau de ces cils s'est transformé, par une adaptation particulière, en appendices courts et trapus. Ceux-ci, faisant l'office de véritables crampons, permettent à l'Infusoire de s'attacher aux branchies ou aux parois du manteau de son hôte, et de ne pas être entraîné dans les courants énergiques, que celui-ci produit dans l'eau ambiante. La vacuole contractile est unique et située dans la région postérieure du corps, le nucléus dans la partie moyenne ou antérieure.

Ce nouveau genre possède beaucoup d'affinités, d'une part avec Pleuronema, d'autre part avec Ptychostomum. Avec le premier, il possède une longue nasse vibratile; avec le second, l'aplatissement du corps et la position très reculée en arrière de la bouche.

ANCISTRUM MYTILI.

(Pl. XX, fig. 15-17.)

Quennerstedt (Opalina mytili), Bidrag till sveriges Infusorie-fauna, II, 1867, p. 4, pl. 1, fig. 1-3.

Le corps est incolore et dépourvu de toute espèce de contractilité. La taille des individus que j'ai mesurés était assez uniforme et variait entre 0^{mm},065 et 0^{mm},070; Quennerstedt donne le chiffre de 0^{mm},060. La plus grande largeur égale à peu près le tiers de la longueur. Il est un peu aplati, dans le plan des faces ventrale et dorsale, et assez fortement arqué de façon à ce que, vu de profil (fig. 15), il paraisse concave sur le bord ventral et bombé sur le bord dorsal. Son épaisseur est à peu près égale dans toute la longueur. Vu par la face ventrale (fig. 17), il montre sa plus grande largeur dans la région antérieure, dont l'extrémité s'arrondit régulièrement, tandis qu'il va en se rétrécissant vers l'extrémité postérieure, qui, elle, est tronquée obliquement de droite à gauche. Cette extrémité n'a plus que la moitié de la largeur de la région antérieure.

Le tégument est marqué de stries fines et serrées. En outre des stries, la face dorsale porte deux côtes saillantes apparentes surtout dans la moitié postérieure, où elles viennent aboutir à droite de la bouche. En avant, ces côtes tendent à s'effacer graduellement, tandis que les stries sont peut-être, au contraire, plus visibles.

Le cytosôme est souvent aréolé et vacuolaire et contient des globules alimentaires.

Les cils vibratiles sont disposés en rangées longitudinales insérées sur les stries du tégument. Ceux qui occupent le côté du corps où se trouve la bouche sont beaucoup plus longs que ceux de l'autre côté. De plus, lorsque l'animal est au repos, ces longs cils s'appliquent à la surface du corps en se couchant obliquement de droite à gauche. Quand, au contraire, l'animal est en marche, ces cils se redressent et s'agitent vivement, comme une épaisse crinière vibra-

tile bordant tout le côté droit du corps. Quand l'animal est fixé, on voit souvent, sans qu'il change de place, les grands cils insérés en avant au pourtour de l'appareil fixateur entrer en vibration et donner tout à fait l'illusion de mouvement rotatoire, si connu chez les Rotières; pendant cela les autres cils sont immobiles et couchés à la surface du corps. L'appareil de fixation se compose d'un paquet de cils courts et trapus, situé à l'extrémité antérieure de la face concave (fig. 15, f) ou ventrale du corps. Quand on les observe de haut en bas, l'Infusoire, par exemple, s'étant fixé au couvre-objet, on les voit alors en coupe optique et ils apparaissent comme de petits points (fig. 17, f) animés d'un fourmillement continuel.

La bouche est située tout à l'extrémité postérieure du corps, dont elle occupe l'angle droit. Sa forme est celle d'une fossette ovale (fig. 17, b), en arrière de laquelle il m'a quelquefois semblé apercevoir un tube æsophagien étroit et assez long. Elle est munie extérieurement d'une grande membrane vibratile, dont la disposition et le mode d'insertion sont fort difficiles à bien observer. Sans être arrivé à une certitude parfaite, je crois, cependant, que cette membrane a la forme d'une nasse semblable à celle de Pleuronema chrysalis, fermée en arrière et ouverte en avant. Avec cette disposition, le mécanisme de la préhension des aliments s'explique de soimême. Les grands cils du pourtour de l'appareil fixateur et du bord droit du corps ont pour rôle de déterminer dans l'eau un tourbillon alimentaire, qui précipite les particules nutritives en suspension dans la nasse. Celle-ci, en se contractant, les refoule dans la bouche. Cet appareil membranoïde est, en effet, très contractile et on le voit s'agiter et se déformer continuellement. C'est ce qui l'avait fait prendre par Quennerstedt pour un faisceau de cils enchevêtrés.

La vacuole contractile (fig. 15 et 16, vc) se trouve dans le tiers postérieur du corps, à une petite distance en avant de la bouche sur le bord droit, l'animal vu par le dos; elle est attachée à la paroi dorsale. Son rythme contractile est assez lent, mais on réussit cependant sans trop de peine à la voir se développer et se contracter.

Je crois que la période rythmique n'est pas toujours parfaitement isochrone. J'ignore la position de l'anus.

Le nucléus (fig. 17, n) est situé dans la moitié antérieure du corps. Il a une forme oblongue arquée et est toujours accompagné d'un petit nucléole sphérique accolé à un de ses bords.

Les mouvements de cet Infusoire sont brusques et rapides et consistent en une gyration irrégulière et saccadée autour de son axe longitudinal. On le voit souvent rester longtemps immobile, attaché à un objet quelconque à l'aide de son appareil de fixation.

Cet Infusoire a été découvert en Suède, par Quennerstedt; je l'ai retrouvé à Alger. Il est assez commun dans la cavité enveloppée par le manteau des Moules. On le trouve attaché à la paroi interne du manteau et sur les branchies, où son appareil de fixation lui permet de vivre, sans être exposé à être constamment entraîné par les courants énergiques produits dans l'eau par le mollusque. Il vit ainsi en commensalisme avec ce dernier, profitant sans doute des petites particules nutritives, qu'il dérobe à son hôte au moyen de son tourbillon alimentaire.

Quennerstedt s'était complètement trompé sur l'organisation et la position systématique de cet Infusoire et en avait fait une Opaline. Il n'avait rien vu de sa bouche et en avait nié l'existence, bien qu'il eût parfaitement reconnu l'existence de bols alimentaires dans l'endosarc. Pour se débarrasser de cette observation gênante, il comparait ces bols alimentaires à ceux que l'on voit chez les Acinétiens, qui, d'après lui, sont également dépourvus de bouche. Cette explication ne faisait qu'ajouter une erreur à la précédente; car les Acinétiens ont, par le fait, autant de bouches que de tentacules suceurs et leur endosarc ne se remplit de globules qu'après la succion d'une proie. Les contours, tels que Quennerstedt les a dessinés, sont à peu près exacts et m'ont permis de reconnaître aisément l'espèce. Il avait bien vu le nucléus et la vacuole contractile.

Ancistrum veneris gallinæ (nov. sp.).

(Pl. XX, fig. 12, 13.)

Le corps incolore et rigide a une longueur variant entre 0^{mm},055 et 0^{mm},065, sa plus grande largeur égalant à peu près la moitié de la longueur. Il est très aplati dans le plan des faces latérales. Vu par une de ces faces (fig. 12), sa forme est elliptique, assez régulière avec les deux extrémités plutôt en pointes qu'arrondies. Vu, au contraire, par la face ventrale (fig. 13), il a une forme oblongue étroite, bombée sur le côté droit et concave sur le côté gauche. La largeur de cette face étroite est à peine égale au cinquième de la longueur totale.

La surface tégumentaire porte des stries longitudinales fines et serrées au nombre de 7 dans 0^{mm},01.

Dans la moitié postérieure du corps, on voit toujours le cytosôme creusé de vacuoles et contenant des bols alimentaires.

Les cils vibratiles sont disposés en rangées longitudinales insérées sur les stries du tégument. Ceux de l'extrémité antérieure et de la face ventrale m'ont paru plus longs, mais aussi fins que ceux des autres régions du corps. Les cils insérés au pourtour de l'appareil de fixation produisent, comme nous l'avons déjà vu chez A. mytili, l'illusion d'un mouvement rotatoire. L'extrémité postérieure du corps porte un faisceau de cils plus longs entre-croisés. L'appareil de fixation (fig. 13, f) est placé sur l'extrémité antérieure de la face latérale gauche, c'est-à-dire sur celle qui est concave. Il se compose, comme chez A. mytili, d'un faisceau de cils courts et trapus.

La bouche (fig. 12 et 13, b) n'est plus, comme chez l'espèce précédente, placée tout à l'extrémité postérieure du corps, mais à une distance assez grande en avant. Elle se compose d'une fossette, en arrière de laquelle je n'ai point vu trace d'œsophage et est armée d'un appareil vibratile membranoïde, en forme de nasse. Cette nasse est en mouvement continuel et peut se replier entièrement dans la

fossette buccale. Pour la bien voir, il faut l'observer au moment où, après une contraction, elle s'étale et se déploie de nouveau. Le mécanisme de la préhension des aliments s'explique, chez cette espèce, comme chez la précédente, par le tourbillon alimentaire produit par les longs cils de la face ventrale et par les contractions de la nasse.

La vacuole contractile (fig. 12, vc) est située en avant de la bouche, sur le même côté et très près de l'extrémité postérieure du corps. Elle se développe au moyen de gouttelettes, qui se fusionnent entre elles. Ses pulsations sont assez fréquentes. J'ignore la position de l'anus.

Le nucléus (fig. 12, n) se trouve à peu près au milieu du corps, sa forme est ronde, un peu ovale. Il est toujours accompagné d'un petit nucléole sphérique accolé à un de ses bords.

Les mouvements d'A. veneris gallinæ sont rapides et saccadés. Il nage en tournant autour de son axe longitudinal.

J'ai trouvé cette nouvelle espèce à Alger dans la Venus gallina. Comme A. mytili, elle vit attachée aux parois internes dù manteau et sur les branchies de son hôte, dont elle est un commensal assez fréquent, mais jamais nombreux sur un même Mollusque.

Ce second Ancistrum se distingue de suite de son autre congénère par son contour général, par son aplatissement dans le sens des faces latérales, et par la situation de la bouche un peu en avant de l'extrémité postérieure du corps.

NASSULA OBLONGA (NOV. SP.).

(Pl. XXI, fig. 43.)

Le corps, de couleur grisâtre, est flexible, élastique et non contractile. Les deux individus que j'ai observés mesuraient en lon-gueur 0^{mm},110 à 0^{mm},120, avec une largeur à peu près égale au tiers de ces longueurs. Le corps, tout en conservant une certaine épaisseur, est cependant déprimé d'une façon assez marquée dans le plan

des faces ventrale et dorsale. Large et tronqué en avant, il va en se rétrécissant graduellement d'avant en arrière et se termine en une pointe conique. Le bord droit est convexe; le bord gauche, concave en avant, au niveau de la bouche, devient convexe en arrière. L'extrémité antérieure, tronquée et arrondie, est assez fortement déjetée sur la gauche, où elle forme une sorte d'angle saillant à son point de rencontre avec le bord gauche.

Cet Infuseire est cilié sur teute sa surface. Je n'ai point observé la disposition de ses cils vibratiles; mais toutes les lois de l'analogie permettent d'affirmer qu'ils sont insérés en rangées longitudinales et donnent à la surface tégumentaire l'aspect strié ordinaire, Qes stries sont sans doute très fines et peu apparentes.

La houghe est située dans la région antérieure de la face ventrale, assez exactement sur la limite postérieure du premier cinquième de la longueur totale du corps, et un peu plus près du bord gauche que du bord droit. Sa forme est celle d'un tube court, incliné de gauche à droite et dont la paroi est garnie des baguettes si caractéristiques de la plupart des espèces de ce genre.

La vacuole contractile est placée dans la région postérieure en forme de queue, un peu en avant de l'extrémité. Je n'ai point d'observations sur la position de l'anus.

Le nucléus a une forme ovale oblongue, mesurant 0==,027, avec une largeur moitié moindre. Il se compose d'une substance finement granuleuse, coupée en deux par une bande claire, semblable à celle qui existe chez les Stylonichies. Il est placé vers le milieu de la longueur du corps, près du bord droit, et incliné obliquement de gauche à droite. Le nucléole, unique, est petit, sphérique et accolé immédiatement au bord du nucléus.

Les mouvements de cet Infusoire sont assez lents. Il rampe au milieu des algues, à la recherche de sa nourriture et en se repliant et contournant avec une très grande souplesse.

Il vit dans l'eau de mer. Je l'ai trouvé à Roscoff, au laboratoire de zoologie expérimentale, au milieu d'algues et de débris flottants que

j'avais récoltés dans un filet à pêche pélagique. Je n'en ai vu que deux exemplaires.

Cette nouvelle Nassule diffère tellement des autres espèces du même genre par sa forme et ses contours, qu'il est inutile d'insister sur ces distinctions. Le seul Infusoire duquel on pourrait être tenté de le rapprocher serait Chilodon (Nassula) aureus d'Ehrenberg!. Mais ce dernier a une coloration jaune d'or très vive, son nucléus est sphérique, sa vacuole contractile située vers le milieu du corps et, de plus, il habite l'eau douce.

CHILODON DUBIUS (NOV. SP.). (Pl. XX, fig. 22-24.)

Le corps est très déprimé, légèrement conçave à sa face ventrale, la face dorsale, au contraire, un peu bombée. Il a une forme générale oblongue, dont la longueur varie de 0mm,080 à 0mm,110, avec une largeur à peu près égale aux deux tiers de celle-ci. La moitié antérieure est le plus souvent un peu moins large que la moitié postérieure. Le bord droit décrit une courbe allongée; le bord gauche est à peu près rectiligne, et les extrémités s'arrondissent assez régulièrement. Le tégument est complètement rigide dans toutes ses parties et ne laisse de jeu à aucune région du corps pour se contracter ou changer de forme. Ce tégument répond donc exactement à ce que les anciens auteurs appelaient une cuirasse. Il résiste assez bien à l'action des réactifs, et le corps conserve sa forme exacte, quand on le traite soit par l'acide acétique ou l'acide chromique étendu, soit par le picrocarminate. Ce tégument est extremement mince. Tous les individus que j'ai observés avaient, immédiatement au-dessous ou peut-être même dans son épaisseur, de nombreux granules de petite dimension et d'une coloration variant du vert jaunatre pale jusqu'au rougebrique foncé. J'ignore si ces granules pigmentaires sont caractéristiques chez cette espèce, ou s'ils provenaient de la nourriture

Die Infusionsthierchen, etc., 1838, p. 338, pl. XXXVI, flg. 9.

particulière absorbée par les individus que j'ai observés. Chez certains individus, ils étaient assez nombreux pour leur donner une coloration intense, tandis que, chez d'autres, ils apparaissent seulement rares et épars.

Les deux faces du corps sont parcourues par un système d'arêtes longitudinales très caractéristique. Sur la face dorsale (fig. 23), ces arêtes sont au nombre de quatre : deux centrales et deux latérales. Les deux centrales, ainsi que la latérale de gauche, sont à peu près parallèles entre elles, ainsi qu'avec le bord dorsal gauche, et, par conséquent, elles décrivent des courbes allongées, à convexité tournée à droite. L'arête latérale de droite, au contraire, accompagne de très près le bord dorsal droit et lui est parallèle, en formant une courbe très peu marquée, à concavité tournée vers la gauche. Ces arêtes sont très nettement accusées dans tout leur parcours. Les arêtes de la face ventrale (fig. 22) sont plus faiblement indiquées, mais constituent un système de courbes beaucoup plus compliqué. Il en existe d'abord trois grandes, qui décrivent chacune un tour complet en parcourant deux fois la longueur du corps et sont disposées concentriquement les unes dans les autres. Elles ont un point de départ commun situé sur le bord gauche, près de son extrémité postérieure. La première arête, et la plus externe, coïncide avec les bords mêmes du corps, qu'elle contourne en remontant de la gauche vers la droite; elle rentre, un peu en dedans du bord, dans la région sénestre postérieure. Les deux autres courent parallèlement l'une dans l'autre à l'intérieur de la première, avec cette circonstance particulière qu'elles sont beaucoup plus rapprochées les unes des autres sur le côté gauche et à l'extrémité antérieure, où elles tendent à s'écarter de plus en plus, pour venir ensuite se terminer toutes en se rapprochant et convergeant vers leur point de départ. La figure elliptique irrégulière circonscrite par la plus interne de ces trois grandes arêtes est encore sillonnée par quatre autres arêtes longitudinales, dont trois à droite, courbées avec concavité tournée à gauche, et une à gauche, parallèle au bord gauche du corps.

Entre cette dernière arête et la plus rapprochée des trois précédentes existe un espace allongé, étroit, un peu plus large dans sa partie antérieure. La bouche est située dans cet élargissement et, par conséquent, un peu en arrière de l'extrémité antérieure du corps et plus rapprochée du bord gauche que du bord droit. Sa forme est celle d'une fente ovale oblongue, et elle conduit dans un long œsophage à paroi munie de baguettes ou épaississements longitudinaux. Cet œsophage décrit une courbe dirigée de gauche à droite et d'avant en arrière et se termine, vers le milieu de la longueur du corps, près du côté droit. Dans la cavité générale, il est dirigé de la face ventrale vers la face dorsale; car lorsqu'on l'étudie en partant de la bouche, il faut enfoncer le tube du microscope pour le suivre dans toute sa longueur jusqu'à son extrémité interne. Sur le côté gauche de la bouche (fig. 22, b) existe un organe de forme longitudinale, disposé parallèlement avec les arêtes. Cet organe est fort difficile à distinguer; je crois cependant pouvoir affirmer qu'il est constitué par une lèvre ou membrane vibratile.

La cavité générale occupe toute l'étendue du corps, et on peut y suivre un mouvement de rotation du sarcode analogue à celui qui existe chez tant d'autres Infusoires. Il est dirigé de gauche à droite, c'est-à-dire dans le même sens que l'œsophage. En observant cette rotation avec un fort grossissement, on reconnaît que la paroi solide et rigide du corps est extrêmement mince et que le corps sarco-dique n'est point différencié en ectosarc et endosarc.

La face ventrale seule porte des cils vibratiles. Ils sont fins et courts et probablement implantés en rangées régulières coïncidant avec les stries qui sillonnent cette face. Quand on examine ces arêtes avec un fort grossissement, on voit, tout le long de leurs parois, de petits bâtonnets à réfringence brillante, qui rappellent complètement les trichocystes de *Paramecium aurelia*. En traitant quelques exemplaires par le picro-carminate, j'ai vu le pourtour du corps entouré de petits organes en forme d'ancres à une, deux ou trois branches (fig. 24), et mesurant environ 0^{mm} ,004. Ces petits organes semblaient

avoir été projetés hors des parois du corps et sont probablement le résultat de la décharge des bâtonnets brillants ou trichocystes.

La vacuole contractile est unique et placée en arrière de la bouene, sur la même ligne que celle-ci, vers le milieu de la longueur du coffis. Ses pulsations sont très rapides, et j'ai pu en compter de 10 à 12 par minute. Je n'ai point déterminé sa position par rapport à la fâce ventrale ou à la face dorsale. J'ignore aussi où se trouve l'ahus. En arrière de la vacuole et toujours sur la même ligne, j'ai vu, éhez beaucoup d'individus, un corps sphérique de même diametre que la vacuole, à réfringence hyaline, et que j'avais d'abord pris pour une seconde vacuole. Mais je n'y ai pas constaté de contraction. Ce cofpuscule disparaît quand on tue cet Infusoire par les réactifs. J'ignore quelle peut bien être sa signification.

Le nucléus a la forme d'un corps oblong un péu arqué, àrféndi à ses deux extrémités (fig. 22, n). Il est situé dans la môitié postérieure, en arrière de l'extrémité de l'esophage, et est tantôt plus, tantôt moins oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps. On ne peut le voir sur les animaux vivants. Il faut les tuer avec les réactifs et le colorer par le picro-carminate, pour le faire apparaître nettement. Je n'ai point aperçu de nucléole.

Les mouvements de cet Infusoire sont assez agiles. Quand il est inquiété, il nage rapidement en tournant autour de son axé. Au contraire, lorsqu'il est tranquille, il se meut uniquement sur sa face ventrale, à la façon des Aspidisca, et, comme eux, s'agite et change continuellement de direction, sans rester en repos un instant. J'ai trouvé cet Infusoire assez commun au milieu d'oscillaires que j'avais récoltées dans un ruisseau d'eau douce, au faubourg Bab-el-Qued, près Alger.

Il est inutile de faire ressortir les différences qui distinguent 66 nouveau Chilodon des trois espèces connues et décrites jusqu'illi-

Je connais depuis quelque temps déjà le Chilodon propellens d'Engelmann Zoologischer Anzeiger, 1878, p. 122) et l'ai rencontré dans les eaux douces des environs d'Alger.

Elles sont si apparentes et si grandes que j'ai hésité quelque temps pour savoir s'il n'y avait pas lieu de créer un nouveau genre. Mais, comme ces différences, si importantes qu'elles soient, ne touchent à aucun des caractères essentiels du type Chilodon, j'ai pensé qu'il valait mieux faire rentrer cette nouvelle forme dans ce genre et éviter ainsi de multiplier les coupes génériques.

Holophrya ôblonga (nov. sp.).

(Pl. XXI, fig. 4 et 2.)

Cet Infusoire a une couleur jaune verdatre et est assez opaque. Son corps est cylindrique, très allongé. J'ai mesuré des longueurs depuis 0mm,300 jusqu'à 0mm,400. Il n'y a pas de proportion définie entre la longueur et la largeur, et cette dernière varie entre le sixième et le douzième de la longueur. L'extrémité antérieure s'arrondit régulièrement, l'extrémité postérièure est tantôt ronde aussi, tantôt en pointe obtuse. Le corps est très souple et flexible, mais dépourvu de contractilité.

Le tégument a une épaisseur très apparente, même sur le vivant, et on le distingue de suite du cytosôme par sa couleur claire. Sa surface est striée longitudinalement. Ces stries sont extrêmement fines et ne se voient bien qu'avec de forts grossissèments et sur des individus immobiles. J'en ai compté dix par 0^{mm},04. Elles sont formées, comme chez tous les autres linfusoires, par les points d'insertion des cils vibratiles. Ces-bases d'insertion apparaissent, avec les forts grossissements, sous la forme de petits tubercules légèrement saillants à la surface du tégument. Dans chaque rangée, ils sont encore plus rapprochés l'un de l'autre que les stries ne le sont entre elles. Tous les individus que j'ai observés portaient près de l'extrémité antérieure une grande tache (pl. XXI, fig. 2, m) de pigment d'un jaune foncé. Les contours de cette [tache étaient irréguliers, mai définis, et jamais identiques d'un exemplaire à l'autre.

Le cytosôme est composé d'un sarcode visqueux, tantôt rempli de

globules alimentaires, que l'on voit toujours chez les Infusoires bien repus; tantôt clair et homogène dans toutes ses parties. Dans ce dernier cas on voyait toujours, occupant l'axe du corps, une traînée de granules noirâtres, formant des amas plus denses, surtout aux deux extrémités (fig. 2).

Les cils vibratiles sont très serrés, courts et fins. Ceux qui entourent la bouche n'offrent aucune différence de longueur ou de force avec ceux des autres régions du corps.

La bouche est située au pôle antérieur. En temps ordinaire, elle est toujours fermée et apparaît comme une légère fente assez difficile à voir. Elle est munie d'un œsophage très court et très mince, qu'on ne peut distinguer que sur les individus tués avec l'acide osmique ou le chlorure d'or, et bien éclaircis avec la glycérine. Cette bouche et cet œsophage sont très probablement doués d'un grand pouvoir de dilatation pour la capture des proies, mais je n'ai pas eu occasion de les voir fonctionner.

La vacuole contractile se trouve à l'extrémité postérieure. Ses pulsations sont assez lentes et, avant de prendre la forme sphérique régulière, qui précède la systole, elle passe par une forme oblongue tronquée en avant (fig. 2, vc). Elle occupe alors toute l'extrémité terminale du corps, et ses parois semblent être constituées uniquement par le tégument lui-même, dont on apprécie aisément l'épaisseur. Je n'ai point d'observation sur la position de l'anus.

Le nucléus est représenté, chez cette espèce, par de nombreux corpuscules nucléaires, disséminés dans toute l'étendue du corps¹. Leur nombre peut atteindre à une centaine et peut-être plus. Ils ont une forme sphérique à peu près régulière, avec un diamètre variant entre 0^{mm},003 et 0^{mm},003. On ne peut les voir que sur les individus tués et traités par les réactifs colorants et éclaircissants (fig.4). Tous ces petits nucléus sont parfaitement identiques entre eux, et

Dans une note insérée aux Comptes rendus de l'Acad. des sc., t. LXXXIX, 1879, p. 250, j'avais déjà signalé les nombreux nucléus de cet Infusoire que je plaçais alors dans le genre Enchélys.

aucun d'eux ne saurait être considéré comme un nucléole. Leur substance est un peu granuleuse, et on n'y distingue aucune différenciation de parties.

Les mouvements d'Holophrya oblonga sont assez lourds. Il se glisse entre les débris en se repliant et contournant avec souplesse. Le corps n'est jamais parfaitement droit, mais un peu flexueux. La progression en avant est toujours accompagnée d'une rotation lente autour de l'axe longitudinal.

Il vit dans l'eau de mer, et je l'ai rencontré plusieurs fois au milieu d'algues et débris récoltés sur les rochers de la côte d'Alger. On ne le trouve que par individus isolés, deux ou trois sur une préparation et dans les occasions les plus favorables.

Je n'ai pas hésité à placer ce bel Infusoire dans le genre Holophrya. La structure de sa bouche et son organisation générale m'indiquaient nettement cette place. Il est vrai que toutes les Holophryes connues jusqu'ici sont courtes et globuleuses; mais je n'ai pu voir dans la longueur du corps de la nouvelle espèce une différence suffisante pour la séparer de ses autres congénères. Quant à la multiplicité des corpuscules nucléaires, je ne crois pas non plus ce caractère suffisant pour servir de base à une distinction générique. Le nucléus, chez les organismes unicellulaires, constitue un élément, dont l'aspect, la conformation et la structure peuvent varier infiniment, sans que la conformation générale de l'être lui-même en soit le moins du monde affectée. Je n'ai pas à insister sur les différences qui distinguent spécifiquement cette nouvelle Holophrye; elles sont trop apparentes pour qu'il soit nécessaire de les énumérer.

H. oblonga se multiplie par division transversale. Je n'ai observé ce phénomène que sur un seul individu; l'étranglement annulaire au milieu du corps était déjà assez profond, et une nouvelle vacuole contractile s'était formée à l'extrémité de la moitié antérieure. Malheureusement j'étais dans d'assez mauvaises conditions d'observation, et il ne m'a pas été possible de tuer l'Infusoire et de voir comment les nucléus se comportaient. Tout me fait croire qu'ils

restent absolument inertes, comme je l'ai constaté chez Lagynus elongatus.

Lagynus chassicollis (nov. sp.).

(Pl. XX, fig. 25-27.)

He corps, de forme oblongue, presque linéaire, atteint une longueur que j'ai vue varier entre 0mm, 170 et 0mm, 200, tandis que la largeur n'est guère que du quart du du cinquieme de celle-ci. Il se divise en deux régions distinctes : le cou et l'abdomen. Le cou, bien que nettement distinct de l'abdomen, est toujours très épais ét occupe à peu près le tiers de la lôngueur totale. Il est tronqué en avant, et porte quelquefois une sine striation transversale, plus ou moins régulière et assez difficile à distinguer. L'abdomen est très peu rênflé et presque cylindrique dans toute sa longueur. En arrière, il se rétrécit un peu en s'arrondissant. La couleur générale est très opaque et noiratre. Le corps entier, et plus particulièrement le cou; jouissent d'une grande contractilité, analogue à celle des Lacrymaires, et qui permet à cet Infusoire de se faccourcir brusquement, en s'élargissant et faisant rentrer presque tout le cou. Il prend aldrs une forme ovale ovorde, mais revient promptement à sa longueur primitive. Il porte des stries longitudinales assèz rapprochées, qui le sillonnent d'une extrémité à l'autre. Le tégument est bien différencié et nettement distinct du corps sarcòdique; quand on we un de ces Inflisoires avec de l'alcool ordinaire, on voit le cytosome se coaguler en une masse irrégulière centrale, reliée au tégument seulement par les deux extrémités. Quand on peut observer cet infusoire immobile et avec un fort grossissement, on reconnait que le tégument est composé de petits corpuscules (fig. 27, 4), qui lui donnênt un aspect chagriné. Au-dessous, le sarcode forme une couche peu épaisse, hômôgêne et linement granuleuse (b); puis, toute la partie centrale est creusée de vacuoles irrégulières (c), plus ou moins grandes. La couche de sarcode périphérique et les cloisons intervacuolaires sont constituées par une seule et même substance de composition et structure identiques.

Les cils vibratiles sont distribués régulièrement sur toute la surface du corps en rangées coïncidant avec les stries longitudinales. Ils sont fins et peu longs. Je n'ai remarqué aucune différence de force et de longueur sur ceux qui sont insérés au pourtour de l'orifice buccal.

La bouche est complètement invisible quand elle est fermée. Elle est susceptible d'une très grande dilatation (fig. 25) quand l'Infusoire avale une proie. Elle se continue dans un resophage (fig. 26, b) assez long, évasé en avant en entonnoir. La paroi de cet resophage est très mince et dépourvue de bâtonnets longitudinaux; aussi est-il très peu apparent, et je ne l'ai vu bien nêttement que sur les individus que j'avais tués par le chlorure d'or à 1 pour 100 et éclaircis ensuite par la glycérine. Je n'ai point eu occasion de déterminer la position de l'anus, mais il doit être situé à l'extrémité postérieure, près de la vacuole contractile. Celle-ci est terminale et un peu déjetée sur un des côtés. Ses pulsations ont une durée d'environ deux minutes.

Le nucleus est situé à peu près au milieu de la région abdominale et dans une position plus ou moins oblique (fig. 25, 26, n). Il a une forme oblongue, arrondie aux deux extremités, et est tantôt droit, tantôt plus ou moins courbé en croissant. Le chlorure d'or à pour 100 fait apparaître à sa surface une pellicule d'enveloppe très nette. Rien de semblable ne se montre sur les hucléus isolés dans l'eau par écrasement. J'ai fait d'assez nombreuses préparations et avec les meilleurs réactifs, sans qu'il m'ait été possible de voir la moindre trace d'un nucléole.

La marche de cet Infusoire n'est ni lente ni rapide et d'une uniformité assez constante. Il circule au milieu des algues et des débris, à la recherche d'une proie, et dévore les petits Infusoires qui tombent dans le tourbillon produit par les cils circumbuccaux. Il saisit ses victimes en les acculant contre un objet, et les engloutit en élargissant largement sa bouche (fig. 25). Pendant la capture et la déglutition, le cou se courbe en ondulations plus ou moins accusées et causées sans doute par les efforts que fait Lagynus. Les Infusoires capturés ne sont pas paralysés et immobilisés d'abord, comme cela a lieu avec Lagynus elongatus et Acineria incurvata, ainsi que les autres espèces munies de trichocystes dans l'œsophage, ou au pourtour de la bouche. On voit encore les proies s'agiter dans la longueur du cou pendant la déglutition.

J'ai rencontré plusieurs fois cet Infusoire dans mes petits aquariums marins, où je tenais des algues recueillies sur les rochers, près d'Alger. Il peut vivre dans l'eau déjà un peu putréfiée. On ne le trouve jamais en grand nombre.

Des trois espèces de Lagynus connues, la seule avec laquelle on pourrait être tenté de confondre L. crassicollis serait Lagynus lævis de Quennerstedt. Mais cette dernière porte une couronne de longs cils circumbuccaux et a des stries sur l'æsophage, qui ne se retrouvent pas sur L. crassicollis. La forme et les dimensions diffèrent aussi d'une façon assez notable; car si je calcule la longueur de Lagynus lævis, d'après le dessin de Quennerstedt, sa longueur serait d'environ 0mm,140. La région abdominale est beaucoup plus rensiée et ovoïde, et le cou plus étroit. La striation du corps est à peine visible et la coloration claire et pâle.

Lagynus crassicollis se multiplie en s'enkystant et se divisant en deux dans le kyste. J'ai observé plusieurs fois de ces kystes, avec deux individus à l'intérieur tournant sur eux-mêmes. C'est donc un cas de plus à ajouter à la série déjà nombreuse d'Infusoires Holotriches, que l'on sait se multiplier par ce procédé.

¹ Bidrag till Sveriges Infusorie-fauna, II, 1867, p. 11, pl. I, fig. 8.

LAGYNUS ELONGATUS.

(Pl. XXI, fig. 3-5.)

CLAPARÈDE et LACHMANN (Enchelyodon elongatus), Etudes, etc., 1858-1860, pl. XIV, fig. 16.

Le corps est incolore, cylindrique, très allongé. Sa longueur varie considérablement, et j'en ai mesuré depuis 0^{mm},070 jusqu'à 0^{mm},225. Il n'y a pas de proportion bien établie entre la longueur et la largeur, car j'ai vu cette dernière varier suivant les individus depuis un cinquième jusqu'à un treizième de la première. Le corps va en se rétrécissant d'une façon toujours sensible de l'arrière à l'avant, où il se termine par un cou cylindrique et d'un diamètre étroit. La longueur de ce cou peut varier considérablement. Le plus souvent il est très court, ne dépassant guère la quinzième ou vingtième partie de la longueur totale (fig. 3); mais j'ai observé aussi des exemplaires chez lesquels il en égalait le quart et même un peu plus (fig. 4). Dans ces formes allongées, l'extrémité postérieure se termine en pointe obtuse. On rencontre aussi des formes, chez lesquelles l'extrémité postérieure, fortement raccourcie, se rensle et devient globuleuse. Ces individus sont de taille moyenne. Chez d'autres encore plus petits, le raccourcissement, plus accusé aussi, leur donne l'aspect d'une petite bouteille globuleuse ventrue, munie d'un goulot peu allongé. Cet Infusoire jouit d'une souplesse et d'une flexibilité très grandes, qui lui permettent de se replier dans tous les sens comme un véritable serpent.

Le tégument est très mince; on peut le mettre en évidence en tuant cet Infusoire avec de l'alcool, qui fait rétracter le cytosôme. Il est marqué de stries longitudinales, dirigées un peu obliquement et assez difficiles à voir. On les distingue bien surtout sur les individus que l'on fait mourir en laissant concentrer par évaporation la goutte d'eau, dans laquelle ils nagent. Sous le tégument, ou peutêtre même dans son épaisseur, existent en assez grand nombre des

bâtonnets en forme de pointes effilées (fig. 5, tr), d'une longueur de 0^{mm},006 à 0^{mm},010, et d'une épaisseur de 0^{mm},001 par leur extrémité tronquée. Leur distribution ne présente aucun arrangement régulier. Ils sont assez difficiles à voir, et on n'y réussit bien que sur des exemplaires éclaircis et avec de forts grossissements. Je les considère comme des trichocystes de forme autre que ceux des Paramécies et des Ophryoglènes, mais destinés à être également projetés au dehors comme armes défensives.

Le sarcode du cytosôme est granuleux, grisâtre, un peu opaque. Je n'y ai constaté aucun mouvement indiquant l'existence d'une ey: close.

Les cils vibratiles de la surface du corps sont très fins; ils sent distribués en rangées se confondant avec les stries longitudinales du tégument. Ceux du cou sont plus serrés, plus forts et plus longs. Leurs lignes d'insertion donnent à cette partie du corps un aspect finement strié obliquement, et comme, à cause de son peu d'épaisseur, les deux forces opposées se trouvent au point en même temps, on a l'apparence d'un double système de stries s'entre-croisant.

La bouche est située à l'extrémité antérieure. Elle est complètement fermée, et on ne peut la reconnaître qu'au moment en Lagynus elangatus saisit et avale une proie. Claparède et Lachmann déerivent et figurent un appareil dégluteur ou cesophage. Ils ent été
trompés par une illusion d'optique, car il n'existe en arrière de la
bouche augun organe indépendant des parois propres du cou, lesquelles sont la continuation directe et le prolongement de la paroi
du corps. Leur erreur vient de ce que ces parois du cou centiennent toujours deux eu trois tongs trichoeystes (fig. 5, tr), semblables
à ceux de la périphérie du corps et placés longitudinalement les
uns contre les autres, exactement dans l'axe du cou. Quand on les
voit avec de faibles grossissements, ils apparaissent comme un petit trait axillaire (fig. 3), qu'il est très aisé de confondre avec un
cesophage i mais en les examinant avec de forts grossissements, en
reconnaît hientôt leur véritable nature, et leur identité de confon

mation avec les bâtennets de la surface du corps. Ils sont toujours un peu plus longs que ses derniers.

Le mode de préhension des aliments est très intéressant à observer. Cet Infuspire, en effet, est très vorace et ne se nourrit que d'Infusoires de tailles relativement assez grandes, qu'il chasse et eapture vivants. Les eils péribuccaux, un peu plus forts que ceux de la surface du corps, et dont nous avons parlé plus haut, produisent par leurs vibrations énergiques un teurbillen dans l'eau, qui précipite sur l'extrémité huccale les petits Infuscires. Lorsque Lagynus elongatus veut s'emparer d'une victime tembée dans ce teurbillon et amenée ainsi au voisinage de sa bouche, il se porte rapidement en avant sur elle. Au moment du contact, l'Infusoire poursuivi se trouve brusquement paralysé et demeure complètement immobile. Cette paralysie est évidemment causée par les trichopystes, qui garnissent l'œsophage de Lagynus et avec lesquels celui-ci a transpercé sa proie, au moment où il la touchait avec son extrémité antérieure. J'ai vu souvent des Uronema marina et des Cyclidium glaucoma demeurer ainsi complètement inertes, leurs sils droits et rigides, comme de lines aiguilles, sur tout le pourtour du corps. La bouche de Lagynus et le col étroit à l'extrémité duquel elle se trouve ont un pouvoir de dilatation énorme, qui permet à ce vorace carnassier d'avaler des proies d'un diamètre deux fois plus grand que le sien. Lorsqu'une de ces projes a été immobilisée, il applique sa bouche sur elle. On voit alors les hords de celle-ci s'élargir, s'étendre et s'étirer en suivant les contours de l'Infusoire capturé, puis finir par l'engloher et l'avaler en moins d'une demi-minute. Ce mode de déglutition, par son méganisme et sa manière de s'effectuer, ressemble beaucoup à celui qui a été si bien décrit par Trembley chez les. Hydres.

ll arrive quelquesois que Lagynus elongatus s'attaque à des proies de trop grande dimension pour lui. J'en ai observé un de petite taille, dont le diamètre mesurait 0^{mm},010, qui essayait d'avaler un Uronema marina, beaucoup plus gros et d'un diamètre de 0^{mm},028.

Cet Uronema avait d'abord été tué et immobilisé. Lagynus essaya alors de l'avaler comme je l'ai décrit plus haut. Mais le morceau était trop gros, car le vorace carnassier ne put jamais, malgré tous ses efforts, englober que la moitié de sa victime dans les expansions et dilatations de sa bouche. Il recommença plusieurs fois ses efforts infructueux, avant de renoncer à sa tentative et d'abandonner sa victime. Rien n'était plus curieux que de voir à quel degré énorme de dilatation la bouche s'était distendue.

Par sa manière d'avaler ses proies, Lagynus elongatus est un Infusoire dégluteur dans toute la force du terme; mais, par le tourbillon des cils péribuccaux, il se rattache aux Infusoires à tourbillon. Nous trouvons donc réunis ici ces deux types d'appareil buccal, que nous voyons isolés chez la plupart des autres Infusoires de ce groupe.

Le rôle des trichocystes, comme armes offensives destinées à foudroyer les proies, avait déjà été observé une première fois sur *Di*leptus anser par Quennerstedt¹, et 'une seconde fois par Balbiani², sur *Didinium nasutum*.

La vacuole contractile se trouve dans la région postérieure du corps, très près de l'extrémité. Elle est logée dans une des parois latérales et, lorsqu'elle est en pleine diastole et qu'elle se présente de profil, elle forme un petit renflement sur le côté. L'anus est situé tout à l'extrémité postérieure du corps.

Le nucléus est représenté chez cet Infusoire par de petits corpuscules nucléaires 3 disséminés dans toutes les parties du corps (fig.5,n). Le nombre de ces petits nucléus varie considérablement, et leurs dimensions deviennent d'autant plus petites qu'ils sont plus nombreux. J'ai observé des exemplaires chez lesquels il n'y avait

Bidrag till Sveriges Infusorie-fauna, III, 1869, p. 7.

² Archives de Zoologie expérimentale, t. II, 1873, p. 379. Balbiani ne paraît pas avoir connu le travail de Quennerstedt, car il s'attribue la première découverte de ce mode de capturer les proies.

Dans une note iusérée aux Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LXXXIX, 1879, p. 250, j'ai déjà signalé les nombreux nucléus de cet Infusoire, que je plaçais alors dans le genre Enchélyodon.

que huit à dix nucléus d'un diamètre de 0mm,005, tandis que chez d'autres j'en ai compté près d'une centaine, mais devenus si petits que leur diamètre ne mesurait plus que 0mm,0015. Ces nucléus multiples ne deviennent bien visibles qu'en tuant Lagynus elongatus avec l'acide acétique ou l'acide osmique, colorant avec le picro-carminate et éclaircissant ensuite avec l'acide acétique pur et la glycérine. Traités ainsi, les nucléus, devenus d'un rouge foncé, se détachent très nettement sur la masse du corps restée à peu près incolore. Leur substance est granuleuse, leur forme un peu irrégulière, et leurs contours toujours un peu déchiquetés. Je n'en ai jamais vu parmi eux que l'on pût considérer comme des nucléoles. Pendant la division fissipare et pendant la conjugaison, ces nucléus multiples demeurent dans leur indépendance et leur isolement, et ne paraissent prendre aucune part active à ces deux phénomènes. Claparède et Lachmann ont décrit un nucléus unique d'assez grande dimension. Comme ces observateurs ne faisaient pas usage des réactifs, je crois que ce qu'ils ont pris pour un nucléus était le corps d'une proie récemment avalée.

Cet Infusoire est avant tout un type chasseur; aussi le voit-on en mouvement constant, se glissant avec une admirable souplesse au milieu des débris, à la recherche d'une proie. Sa marche n'est pas très rapide, et la progression dans l'eau libre se fait le corps tendu en ligne droite et tournant lentement autour de son axe. Dans cette marche en avant, les gros cils péribuccaux s'agitent en se renversant en arrière. Quand il veut changer de direction, il commence toujours par faire un petit mouvement de recul. Ce mouvement rétrograde dure quelquefois assez longtemps, et l'Infusoire fait ainsi beaucoup de chemin l'extrémité antérieure en arrière. Pendant ce recul, les cils péribuccaux se renversent en arrière, c'est-à-dire du côté de la bouche, qu'ils entourent en lui faisant une gaine.

Lagynus elongatus vit dans l'eau de mer. Claparède et Lachmann l'ont découvert sur les côtes de Norwège; je l'ai rencontré assez fréquemment à Alger. Il peut très bien vivre dans les eaux putrides et

corrompues, et je l'y ai vu s'y multiplier d'une façon prodigieuse. On le voit alors grouiller par centaines dans une goutte d'eau.

Je n'ai pas hésité à assimiler l'Infusoire étudié par moi à l'Enchelyodon elongatus de Claparède et Lachmann. La forme, les contours, l'appareil vibratile péribuccal, le mode de locomotion, sont suffisamment indiqués dans la note si succincte de ces deux auteurs. Mais je ne les ai plus suivis dans leur classement. Cet Infusoire n'a en effet rien de commun avec leur genre Enchelyodon, fondé sur l'unique espèce E. farctus. Ce dernier est muni d'un long æsophage, garni de plis ou baguettes dans le genre de l'æsophage des Prorodon. Cet æsophage manque complètement chez notre nouveau type. De plus, E. farctus ne porte aucune trace de prolongement en forme de cou à l'extrémité antérieure du corps. Ce sont là des différences trop importantes, pour qu'il soit possible de réunir ces deux types dans un même genre. J'ai reporté Enchelyodon elongatus dans le genre Lagynus, fondé par Quennerstedt 1 en 1867 pour y classer deux Infusoires, dont l'un était nouveau et le second déjà publié par Engelmann sous le nom de Lacrymaria elegans?. Par leurs contours et par tout l'ensemble de leur organisation, ces deux formes concordent parfaitement avec notre Lagynus elongatus. La seule différence un peu importante et qui m'ait fait hésiter quelque temps, c'est que les deux anciennes espèces sont pourvues d'un æsophage nettement distinct des parois du cou. Mais cet æsophage est si court et si mince que sa présence ne m'a point paru suffisante pour séparer génériquement des espèces si profondément apparentées dans tout le reste de leur organisation. Lagynus elongatus se distingue aisément de ses deux congénères par sa taille beaucoup plus grande, par son col postbuccal plus aminci et surtout par la multiplicité de ses noyaux.

Il se multiplie par division transversale.

J'ai observé de nombreux cas de conjugaison chez cet Infusoire.

¹ Bidrag till Sveriges Infusorie-fauna, 11, 1867, p. 11.

² Zeitschrift f. Wiss. Zoologie, t. XI, 1861, p. 378, pl. XXVIII, fig. 2 et 3.

LACRYMARIA CORONATA (CLAP. LACH.).

(Pl. XXI, fig. 6-8.)

CLAPARÈDE et LACHMANN, Études, etc., 1858-1860, p. 303, pl. XVIII, fig. 6. Cohn (Lacrymaria lagenula), Zeit. f. Wiss. Zoologie, t. XVI, 1866, p. 265, pl. XV, fig. 47-49.

Saville Kent (Lacrymaria coronata et L. Cohnii), A Manual of the Infusoria, 1881, p. 518, pl. XXVII, fig. 28 et 25-27.

Le corps, de couleur grise noirâtre, est assez opaque. Sa forme est très allongée, sa plus grande largeur n'étant guère que d'un cinquième de la longueur. Celle-ci varie entre 0^{mm},070 et 0^{mm},150. Chez les exemplaires que j'ai observés, la région moyenne du corps était de beaucoup la plus épaisse, tandis que les extrémités, surtout l'antérieure, allaient en se rétrécissant d'une façon très marquée (fig. 8), ce qui donnait à l'ensemble l'aspect d'une longue massue fusiforme. Cette atténuation des extrémités est bien moins marquée sur les exemplaires dessinés par Claparède et par Cohn, et leur corps ressemble plutôt à un cylindre presque régulier. Cette Lacrymaire, comme toutes ses congénères, est éminemment contractile. Le cou ne s'allonge jamais beaucoup; mais, dans la contraction, il peut rentrer entièrement dans le corps (fig. 7), qui alors se raccourcit également en se contractant plus ou moins.

Le tégument est parfaitement distinct du cytosôme et peut en être complètement isolé au moyen des réactifs, qui font coaguler ce dernier. Quand on étudie ce tégument, à l'aide de forts grossissements, sur un individu immobilisé, on reconnaît qu'il se compose de bandes claires et de bandes opaques granuleuses alternant entre elles (fig. 6). Les bandes granuleuses sont toujours beaucoup plus larges que les bandes claires. Ces bandes sont dirigées un peu obliquement de droite à gauche par rapport à l'axe du corps. Vues avec un faible grossissement, elles constituent la striation superficielle décrite par les auteurs. Le tégument contient, en outre, des bâtonnets en pointes esfillées (fig. 6, tr.), semblables à ceux que j'ai déjà décrits chez Lagy-

nus elongatus, et que je considère également comme des trichocystes. Ils sont distribués irrégulièrement.

La cavité générale est remplie par le sarcode du cytosôme, qui est très visqueux, assez granuleux et souvent creusé de vacuoles. Il contient de nombreux corpuscules biréfringents en forme de petits bâtonnets courts et minces et de petite dimension, ou bien en forme de Bactérie étranglée au centre et renflée aux extrémités. Aux résultats généraux, nous reviendrons plus longuement sur ces corpuscules.

L'appareil de locomotion se compose des cils péribuccaux et des cils de la surface du corps. Ces derniers sont disposés en rangées régulières implantées sur les bandes claires du tégument.

La bouche est située au sommet de l'appendice en forme de cône (fig. 6, b) qui termine le cou. L'existence de cet appendice est caractéristique de toutes les Lacrymaires. Chez L. coronata, ce cône buccal se décompose en deux parties : l'une basale, très renflée et arrondie; la seconde apicale, rétrécie et cylindrique. Ces deux parties sont de longueur à peu près égalé. Les cils péribuccaux sont insérés sur la moitié basale et disposés en rangées serrées et rapprochées et donnent à cette partie un aspect finement strié obliquement. Ces cils péribuccaux sont un peu plus longs et plus forts que ceux de la surface du corps. La bouche, comme je l'ai déjà dit, est placée au sommet de la moitié apicale de l'appendice. En temps ordinaire, elle est toujours fermée et ne s'ouvre qu'au moment de la déglutition d'une proie. Le tube œsophagien, qui traverse le cône buccal, est garni de longs bâtonnets, minces, d'un diamètre égal dans toute leur longueur, et rappelant complètement, par leur aspect, ceux qui existent dans la bouche des Chilodon et des Prorodon. Ils sont disposés un peu obliquement. Claparède et Lachmann n'ont pas vu bien exactement la disposition des cils péribuccaux et ont cru qu'ils étaient insérés sur deux rangs seulement, formant deux couronnes superposées.

Lacrymaria coronata est un carnassier essentiellement chasseuri

qui se nourrit uniquement d'Infusoires vivants. Elle court sans repos, en changeant continuellement de direction et agitant rapidement son cou, à droite et à gauche, à la recherche d'une proie. Quand un petit Infusoire, comme Cryptochilum nigricans par exemple, se trouve dans le voisinage de son extré mité antérieure, surpris par la rapidité des mouvements, il est entraîné et précipité sur le cône buccal par le tourbillon énergique que les cils péribuccaux produisent dans l'eau. En même temps, Lacrymaria se précipite vivement sur sa proie, qui semble avoir perdu toute force pour se dégager et se sauver. Elle l'avale et l'engloutit alors avec une rapidité incroyable. Pendant le court instant que dure la déglutition, la Lacrymaire se contracte si complètement que le cou et le cône buccal lui-même s'effacent et semblent rentrer dans le corps. Il est fort probable que les bâtonnets du tube œsophagien jouent le rôle de trichocystes et servent à paralyser et immobiliser la proie; mais tout ce petit drame, capture et déglutition, s'exécute si rapidement qu'on n'a pas le temps d'en bien saisir tous les détails.

La vacuole contractile est située et s'ouvre exactement à l'extrémité postérieure. L'anus (fig. 8, a) est près de la vacuole, mais un peu de côté.

Le nucléus est fixé à une des parois du corps. Sa forme est ovaleoblongue, à peu près moitié plus longue que large (fig. 8, n). Il est
composé d'une substance finement granuleuse, dans laquelle je n'ai
vu aucune autre différenciation. J'ai cherché le nucléole en employant les meilleurs réactifs et n'en ai jamais vu la moindre trace,
même sur les préparations les mieux réussies au point de vue de la
mise en évidence du nucléus. Claparède et Lachmann décrivent et
figurent un long nucléus de forme rubanaire. Je n'en ai jamais
observé de cette forme et de cette dimension, et je crois que ces auteurs, qui ne faisaient guère usage des réactifs, ont été trompés par
quelque apparence étrangère à cet organe.

Les mouvements de cet Infusoire sont très rapides, et on le voit courir incessamment à la recherche de ses proies. Jamais il ne va en

ligne droite; mais change continuellement de direction. Chacun de ces changements est toujours précédé d'un petit mouvement de recul. Tout en courant ainsi, il agite vivement son cou dans toutes les directions et déploie dans toutes les parties de son corps une agilité et une souplesse admirables.

L. coronata vit dans l'eau de mer. Je l'ai rencontrée plusieurs fois au milieu d'algues et de débris recueillis sur la côte près Alger. Elle a été découverte par Claparède et Lachmann sur les côtes de Norwège et revue depuis par Cohn, à Breslau, dans un aquarium marin, dont l'eau provenait des côtes allemandes de la mer du Nord.

Je n'ai pas hésité à assimiler la forme observée par moi à celle décrite par Claparède et Lachmann et au cours de la description je crois avoir bien établi que les différences, qui tout d'abord semblent les séparer, n'ont pas de valeur réelle. Cohn s'était complètement mépris en rapportant son espèce à L. lagenula. Cette dernière a une forme en bouteille toujours très nettement accusée, son cou est plus effilé, et le cône buccal simple, sans renslement basal cilié. Saville Kent a bien reconnu l'erreur de l'assimilation de Cohn; mais il a commis une méprise encore plus forte que ce dernier, en voulant faire une espèce nouvelle de la forme étudiée à Breslau. Celle-ci est évidemment identique à L. coronata, mais a été fort mal observée par Cohn. L'exemplaire figuré aplati en arrière et contourné en hélice est un individu observé quand l'eau de la préparation s'est déjà beaucoup évaporée. Sous l'action de la concentration des sels, presque tous les Infusoires marins subissent des plissements et des déformations de ce genre, quelquefois assez longtemps avant de succomber et de périr.

LOXOPHYLLUM DUPLOSTRIATUM (NOV. SP.).
(Pl. XX, fig. 1-4.)

Le corps est incolore let très contractile, comme chez (tous les autres Loxophyllum. Sa taille peut varier considérablement comme

on le voit tout de suite par les deux figures 1 et 3 dessinées à la même échelle. Les plus petits mesurés par moi avaient 0^{mm},090, les plus grands 0^{mm},315. Entre ces deux extrêmes, que j'ai vus plusieurs fois réunis sur la même préparation, on trouve toujours en même temps toutes les tailles intermédiaires. La plus grande largeur est de quatre à six fois moindre que la longueur. Le cou est long et assez fortement recourbé en lame de cimeterre. Il possède une souplesse et une contractilité très grandes. Le corps est très allongé, lancéolé; son extrémité postérieure se termine en pointe mousse. Il peut avoir une épaisseur assez grande, surtout dans sa région postérieure, lorsque l'animal est bien repu.

Le tégument porte un système de stries longitudinales différentes par le nombre et l'aspect, suivant la face que l'on considère. Sur la face ventrale (fig. 1) ces stries sont simples et au nombre de huit à dix chez les individus de grande taille. Sur la face dorsale elles sont doubles et au nombre au plus de cinq à sept. Quand on examine ces dernières avec un fort grossissement (fig. 4), on voit qu'elles se décomposent en trois bandes, dont la bande centrale est un peu plus large que les bandes latérales. Si l'on observe avec l'objectif remonté le plus possible tout en restant au point, les bandes latérales (i i) apparaissent brillantes et la bande centrale (k), au contraire, est obscure. En enfonçant l'objectif, les bandes latérales deviennent obscures et la bande centrale brillante. Cet effet d'optique démontre que les bandes latérales sont un peu saillantes par rapport à la bande centrale. La substance est très finement granuleuse et extrêmement dense. Le tégument entre les stries (l) est grisatre et granuleux clair. Ce Loxophyllum est armé de trichocystes dont voici l'arrangement. Il en existe sur le bord gauche de la face ventrale depuis l'extrémité antérieure jusque vers le milieu de la longueur totale. Dans toute cette partie, ils sont disposés avec une grande régularité parallèlement les uns aux autres et perpendiculairement au bord du corps. Plus loin sur le même côté, ils existent toujours; mais leur arrangement devient de plus en plus irrégulier jusqu'à l'extrémité postérieure, où le désordre est complet. Dans toute cette partie ils sont inclinés plus ou moins obliquement par rapport à la ligne de contour, les uns dans un sens, les autres dans un autre. On n'en voit jamais aucune trace le long du bord droit.

La cavité générale, comme chez les autres Loxophyllum, se termine dans le cou en une pointe étroite, effilée, bordée des deux côtés par une bande claire formée par les bords amincis et transparents du cou.

Comme chez tous les Loxophyllum, la face ventrale seule porte des cils vibratiles, la face dorsale étant absolument glabre. Ces cils sont disposés en rangées insérées sur les stries de la face ventrale. Les cils insérés le long du bord gauche du cou se distinguent un peu des autres par leur port; ils se recourbent à leur extrémité libre un peu en avant et dans leur ensemble constituent ce que Dujardin a appelé la crinière chez ces Infusoires. Par leur grosseur et leur longueur, ils ne diffèrent en rien des autres, et il faut y apporter un certain soin pour constater leur disposition en crinière.

La bouche se trouve sur le bord gauche de la face ventrale, à la base du cou (fig. 1, b). Elle est complètement fermée et invisible en temps ordinaire, et l'on ne peut en reconnaître la position que lorsque l'animal avale une proie. L. duplostriatum est un Infusoire carnassier toujours en chasse. Il peut saisir des infusoires beaucoup plus agiles que lui et s'en nourrir. Voici comment les choses se passent. Dans sa marche à la recherche de ses proies, il se sert constamment de l'extrémité antérieure du cou, comme d'un appareil destiné à tâter et palper les objets qu'il rencontre. On voit ce cou se plier et se fléchir de côté et d'autre avec une souplesse infinie, sondant le terrain à droite et à gauche. Quand, par un de ces mouvements, dont l'agilité est très grande, le Loxophylle vient à toucher un des Infusoires dont il fait sa nourriture, celui-ci devient brusquement immobile et inerte. Le carnassier s'avance alors de façon à mettre la proie au niveau de sa bouche et l'avale sans peine en moins d'un quart de minute. Je l'ai vu saisir ainsi des Cyclidium

glaucoma et des Euplotes vannus, deux types l'un et l'autre beaucoup plus agiles que lui, surtout C. glaucoma. Ce dernier est armé sur tout son pourtour de longs cils vibratiles et à l'extrémité postérieure d'une soie encore plus longue. Ces appendices lui servent d'organes de tact et souvent l'avertissent de l'approche de son ennemi, avant que celui-ci soit arrivé assez près pour qu'il y ait contact entre eux. Cyclidium glaucoma réussit alors à se sauver par un des sauts brusques et rapides qui lui sont particuliers. Mais lorsque l'attaque a été trop rapide, il est immobilisé et avalé en un instant. Comment expliquer cette immobilisation et cette paralysie des proies? Je crois qu'il est impossible d'en chercher la cause ailleurs que dans l'existence des trichocystes, dont est garnie l'extrémité antérieure du Loxophyllum, et qu'il décoche à sa victime au moment où il vient à la sentir. Cette explication, bien que non démontrée par l'observation directe, est simple et naturelle et se trouve corroborée par les observations identiques que je décris à propos d'Acineria incurvata et de Lagynus oblongatus. Quennerstedt a fait une observation tout à fait semblable 1 sur Dileptus anser et l'a vu capturer des Haltéries, dont l'agilité n'est pas moindre que celle de Cyclidium glau coma. Il en a conclu, comme moi, que le carnassier paralysait ou tuait sa proie par une décharge de trichocystes avant de l'avaler. Loxophyllum duplostriatum peut engloutir des proies d'une taille relativement grande. Je l'ai vu avaler ainsi une Euplotes vannus, dont la largeur était notablement plus grande que la sienne. Sa bouche est donc douée d'un pouvoir de dilatation très grand.

La vacuole contractile (fig. 1 et 3, vc) est unique et située un peu en avant de l'extrémité postérieure. Je n'ai point fait d'observation sur la position de l'anus qui, très probablement, doit se trouver dans le voisinage de la vacuole contractile.

Le nucléus est situé à peu près au milieu de la partie large du corps. Le plus souvent, il se compose de deux corps un peu ovales

¹ Bidrag till Sveriges Infusorie-fauna, III, 1869, p. 7.

placés longitudinalement à la suite l'un de l'autre (fig. 1, n). Mais il n'est pas rare non plus d'en trouver de composés de trois ou quatre corps groupés tantôt d'une façon, tantôt d'une autre (fig. 2), et cela sans que les animaux montrent la moindre trace d'un commencement de division fissipare. Chez les petits individus, il arrive fréquemment aussi qu'il n'y a qu'un seul corps (fig. 3, n). Le nucléole a la forme d'un petit corpuscule sphérique homogène; il est tantôt unique, tantôt double. Quelquefois, sur de très bonnes préparations, je n'ai pu l'apercevoir.

Les mouvements de ce Loxophyllum, comme ceux de ses congénères, ne sont jamais bien rapides. Il nage élégamment à la recherche de sa nourriture, tâtant et palpant avec son extrémité antérieure tous les objets qu'il rencontre. On ne le voit jamais se fixer et s'arrêter complètement. C'est un type essentiellement chasseur.

L. duplostriatum vit dans la mer. Je l'ai trouvé assez fréquemment au milieu d'algues et de débris ramassés sur les rochers de la côte d'Alger; je l'ai rencontré également sur les côtes de Bretagne, au Laboratoire de zoologie expérimentale de Roscoff. Il vit très bien dans les petits aquariums et s'y propage quelquefois en très grand nombre. L'eau un peu putride ne le gêne pas.

J'ai classé cette espèce dans l'ancien genre Loxophyllum, bien que, d'après les nouvelles classifications, j'eusse dû le placer dans le genre Litonotus de Wrzesniowski. Cet habile observateur, ayant étudié à nouveau les Loxophyllum fasciola et L. folium, constata que la face dorsale de ces infusoires était glabre et que les cils vibratiles n'existaient qu'à la face ventrale. Il en conclut, un peu trop rapidement peut-être, qu'ils devaient être séparés des autres Loxophylles et créa pour eux le nouveau genre Litonotus, dans lequel il rangea encore deux espèces nouvelles observées par lui 1. Avant de créer ce nouveau genre, Wrzesniowski eût dû se demander si cette absence de cils à la face dorsale n'était pas un caractère commun à tous les

¹ Zeit. f. Wiss. Zoologie, t. XX, 1870, p. 496.

Loxophylles. C'est ce qui a lieu en effet. Je l'ai vérifié par moi-même sur les espèces signalées par Wrzesniowski et de plus sur Loxophyllum meleagris (Dujardin), L. rostratum (Cohn) et L. lamella (Claparède et Lachmann), ainsi que sur trois autres espèces inédites. Je crois la vérification suffisamment complète comme cela. Dès lors le nouveau genre Litonotus n'a plus de raison d'être; il suffit de modifier la diagnose du genre Loxophyllum et de considérer ses représentants comme glabres à la face dorsale. Wrzesniowski, s'exagérant l'importance de cet état glabre de la face dorsale, avait cru devoir créer une nouvelle famille des Loxodines pour y réunir ses Litonotus et Loxodes rostrum, qui lui aussi est cilié seulement à la face ventrale. La nécessité de cette nouvelle famille ne me paraît guère justifiée. Les Loxophylles par tout l'ensemble de leurs caractères se relient si intimement aux Trachelides qu'il me semble impossible de les en séparer, sans violenter leurs affinités naturelles. Quant à l'absence de cils sur leur face dorsale, ce caractère n'a qu'une valeur secondaire et ne pourrait tout au plus servir qu'à établir des coupes génériques. Il est le résultat d'une régression anatomique par défaut d'usage. Les Loxophylles, en effet, rampent constamment sur leur face ventrale; les cils de la face dorsale n'ayant plus de rôle à remplir se sont résorbés. La même cause a amené des effets semblables chez les Chilodon, Cinetochilum, Microthorax et *Peritromus*. Nous reviendrons encore sur ce sujet plus loin en décrivant ce dernier Infusoire.

Ce nouveau Loxophyllum se distingue tout de suite de ses autres congénères par sa striation à doubles raies de la face dorsale. Les espèces qui se rapprochent le plus de lui sont d'abord *L. fasciola* et *L. rostratum*. Mais, de ces deux espèces, la première est d'eau douce et n'atteint jamais à beaucoup près la taille de *L. duplostriatum*; la seconde porte sur le bord droit des paquets de trichocystes, comme *L. meleagris*, disposition absolument inconnue chez la nouvelle espèce. Une troisième espèce encore plus rapprochée est *Litonotus* (*Loxophyllum*) grandis, trouvé par le docteur G. Entz dans les marais

salés de la Transylvanie ; mais cette dernière espèce se distingue de suite par son système de striation fort différent, par la rangée de vacuoles contractiles, qu'elle possède le long du bord droit de sa face dorsale et par l'absence de trichocystes sur son extrémité postérieure.

LOXOPHYLLUM LAMELLA.

· (Pl. XX, fig. 5-11.)

O.-F. Muller (Kolpoda lamella), Animalcula infusoria, etc., p. 93, pl. XIII, fig. 1-5.

EHRENBERG (Amphileptus fasciola), Infus., partim, pl. XXXVIII, fig. 9, 12 et 14.

ERHENBERG (Trachelius lamella), Infus., p. 322, pl. XXXIII, fig. IX. Dujardin (Trachelius falx), Infus., p. 400, pl. VI, fig. 8, 9 et 17. Claparède et Lachmann (Loxophyllum lamella), Études, etc., p. 363.

Le corps, de forme linéaire, varie considérablement de longueur. J'en ai mesuré depuis 0^{mm},040 jusqu'à 0^{mm},225. Les longueurs que l'on rencontre le plus souvent oscillent entre 0^{mm},070 et 0^{mm},090. La largeur maximum, pour chaque individu, varie entre 0mm,010 et 0^{mm},025. Elle est dans une proportion assez constante avec la longueur, dont elle égale environ la septième ou la huitième partie. L'épaisseur (fig. 8) est relativement assez grande, surtout dans la moitié postérieure ; elle va en diminuant graduellement vers l'extrémité antérieure, assez brusquement au contraire vers l'extrémité postérieure. La face inférieure ou ventrale (fig. 6, 9) est plane, la face dorsale (fig. 7, 8, 10) bombée. Le corps est élastique et très flexible, mais très peu contractile. La moitié antérieure, comme chez les autres Loxophyllum, est rétrécie et forme ce qu'on a appelé le cou. Le rétrécissement porte exclusivement sur le côté droit, l'animal étant vu par la face ventrale. L'extrémité antérieure est légèrement infléchie à droite; il en résulte que le côté droit décrit une

¹ Ueber einige Infusorien des Salzteiches zu Szamosfalva, 1879, p. 2, pl. VIII, Jig. 1-2.

courbe rentrante dans sa moitié antérieure, convexe au contraire dans sa moitié postérieure. Le côté gauche est convexe en avant et rectiligne en arrière. L'extrémité antérieure est légèrement arquée dans le sens dorsal, comme on le voit sur les individus placés de profil (fig. 8). L'extrémité postérieure se rétrécit en pointe tronquée, obtuse et souvent un peu déjetée à gauche, l'animal supposé vu par la face ventrale.

Je n'ai point fait d'observations sur les différenciations qui peuvent exister entre le tégument et le cytosôme. La cavité générale occupe toute l'étendue du corps dans les deux tiers postérieurs; dans le tiers antérieur (fig. 7 et 10), elle se rétrécit promptement et va se terminer en pointe fine jusqu'à l'extrémité antérieure du corps, laissant sur chaque côté une bande étroite libre, incolore et très diaphane, le limbe de certains auteurs. Chez les autres Loxophyllum, ce limbe est toujours armé de rangées de bâtonnets urticants ou trichocystes; Loxophyllum lamella en est totalement dépourvu.

Les cils ventraux sont disposés en trois rangées, deux marginales et une centrale, qui parcourent la face ventrale dans toute sa longueur. Ils sont fins, courts et serrés, et constituent tout l'appareil de locomotion de cet Infusoire. La crinière, comme chez les autres Loxophyllum, est insérée le long du tiers antérieur du bord gauche, l'animal vu par la face ventrale, et se prolonge jusque sur l'extrémité antérieure. Elle se compose de cils beaucoup plus longs et un peu plus forts que ceux de la face ventrale. Leur rôle physiologique est assez difficile à déterminer. Le dos est absolument nu.

Je n'ai pas eu occasion de déterminer la position de la bouche; mais elle est probablement placée à la base du cou, comme chez les autres Loxophyllum. Je n'ai pu non plus reconnaître directement la place de l'anus, mais tout permet d'affirmer qu'il est situé à l'extrémité postérieure, près de la vacuole contractile. Celle-ci se trouve tout à fait à l'extrémité caudale du corps (fig. 6, 7 et 10, vc). Je l'ai tou-

jours vue unique chez les individus de petite taille, de taille moyenne et chez quelques-uns d'assez grande taille, comme celui figuré nº 10. Mais chez la plupart des exemplaires, qui atteignent une grande longueur, on en trouve deux ou trois, dont l'une est toujours située à l'extrémité postérieure et les autres plus ou moins en avant dans la seconde moitié du corps et sur le bord gauche, l'animal étant vu par le dos (fig. 11, vc). Les pulsations sont assez lentes, et variables d'une systole à l'autre.

Le nucléus (fig. 5, 7, 9 et 10n) présente d'assez grandes variations de formes et de dimensions chez les différents individus. Sa forme est linéaire, quelquefois avec une assez grande longueur. Ses extrémités sont tantôt terminées en pointes effilées, tantôt tronquées, arrondies. Il est quelquefois multilobé comme celui de la figure 9, dont la moitié postérieure est trilobée. Sa substance est finement granuleuse, homogène. Le nucléole est logé dans une fossette creusée dans l'épaisseur du nucléus, à peu près au milieu de sa longueur, ce qui fait apparaître ce dernier comme s'il était double. Le nucléole a la forme ordinaire d'un corpuscule sphérique à substance homogène. Telles sont la forme et la disposition ordinaires chez les indiyidus de petite et de moyenne taille. Mais, chez un exemplaire d'assez grande taille (il mesurait 0^{mm},126), que j'ai dessiné (fig. 11), ce nucléus unique était remplacé par six gros corpuscules, qui ressemblaient complètement aux corpuscules observés par Balbiani sur Paramecium aurelia après la conjugaison, et pris par ce savant pour des ovules en voie de développement 1. Ces corps, de forme sphérique plus ou moins régulière, étaient composés d'une substance dense et spongieuse, criblée d'un grand nombre de très petites vacuoles hyalines. Les quatre premiers corpuscules renfermaient chacun une vacuole beaucoup plus grande que les autres, et simulant assez bien un petit nucléus, au centre duquel on voyait un granule extrêmement petit, opaque et brillant, que l'on aurait pu prendre

Journal de physiologie, 1861, pl. VII, fig. 11.

pour un nucléole. Le cinquième corpuscule avait deux de ces pseudo-nucléus, mais dépourvus du granule central. Le sixième enfin, plus petit que les précédents, n'avait point de pseudo-nucléus. Ces corpuscules, que j'ai pu étudier très nettement sur l'animalcule vivant, devinrent encore plus apparents, après que je l'eus tué avec de l'acide acétique à 2 pour 100; mais ils disparurent quand je voulus colorer cette préparation par le picro-carminate, et finalement l'éclaireir par l'acide acétique pur. Ces productions ne sont évidemment que le résultat de la décomposition du véritable nucléus après la conjugaison et destinées sans doute à être éliminées. Enfin, pour terminer l'histoire du nucléus de cette espèce, j'ajouterai encore que, chez les individus de la taille la plus grande, il était remplacé par un nombre de corpuscules pouvant s'élever jusqu'à vingt ou quarante. Ces corpuscules avaient des formes assez irrégulières et ressemblaient à des fragments d'un corps brisé. Leur dimension aussi était très variable, et ils se colorèrent en rouge par le picro-carminate. Ces individus multinucléés avaient un facies tout particulier. Leur marche était très lente, et ils semblaient se traîner avec peine, en se tordant avec les contorsions les plus bizarres. Leur corps était très mince et très transparent, comme s'il était arrivé à un degré d'émaciation complète. L'aspect singulier de ces individus m'avait d'abord fait hésiter à les rattacher à cette espèce; mais comme ils vivaient dans la même eau, et qu'on y pouvait trouver toutes les formes et toutes les dimensions intermédiaires avec le type ordinaire et normal, j'ai dû les réunir. Il est probable qu'ils représentent quelque phase particulière de développement.

Les mouvements de cet Infusoire, dont l'appareil ciliaire, comme nous l'avons vu plus haut, est très réduit, sont assez lourds. Il court lentement sur les débris où il cherche sa nourriture, en se repliant et se contournant avec une grande souplesse. La partie du corps antérieure rétrécie, qui forme une sorte de cou, est surtout douée d'une flexibilité toute particulière. Elle semble spécialement desti-

née à palper les objets et à choisir ceux qui doivent servir à la nourriture.

J'ai trouvé plusieurs fois Loxophyllum lamella à Alger, dans des infusions de foin à l'eau douce, où il s'était multiplié en très grand nombre.

La synonymie que j'ai proposée pour cet Infusoire me semble indiscutable. La description que j'en ai donnée s'applique parfaitement au Loxophyllum lamella de Claparède et Lachmann, dont ces auteurs ont établi l'identité avec le Trachelius lamella et une partie de l'Amphileptus fasciola d'Ehrenberg. Je suis surpris qu'ils n'aient pas aperçu aussi la ressemblance du même Infusoire avec les figures 8 et 9 du Trachelius falx de Dujardin. Quant à la figure 17 de ce dernier, elle représente un exemplaire semblable à celui que j'ai dessiné sous le numéro 5, et qui est un individu jeune, nouvellement formé par division, et dont la région caudale n'est pas encore développée.

J'ai vu souvent des exemplaires conjugués.

ACINERIA.

DUJARDIN, Infusoires, 1841, p. 402.

Le genre Acineria fut créé par Dujardin pour y classer deux Infusoires dont l'un, A. incurvata, est marin et réellement nouveau; le second, A. acuta, vit dans l'eau douce et, d'après Claparède et Lachmann 1, n'est rien autre que l'Amphileptus anaticula. Ne connaissant pas par moi-même ce dernier Infusoire, je dois m'en rapporter à l'opinion de ces deux savants, qui, d'ailleurs, me paraît des plus probables, si j'en juge par les dessins de Dujardin. Quant à l'Acineria incurvata, ne l'ayant point étudié eux-mêmes, ils croient cependant qu'il appartient aussi au genre Amphileptus. C'est en effet aux Infusoires de ce genre que toutes ses affinités le rattachent. Mais il en

¹ Etudes, etc., p. 356.

diffère aussi par des caractères trop importants, qui s'opposent à ce qu'on le fasse entrer purement et simplement dans la même coupe générique. Dujardin a donc eu parfaitement raison de le placer dans un genre à part, que nous conserverons en le définissant plus complètement et plus exactement.

Dujardin définissait son genre Acineria: « Corps oblong, déprimé, avec une rangée de cils dirigés en avant sur un des côtés, qui est recourbé obliquement en lame de sabre. » Cette diagnose est tout à fait insuffisante et pourrait aussi bien s'appliquer aux Amphileptus et aux Loxophyllum. Voici celle que je propose de lui substituer: corps oblong, strié et cilié sur toute sa surface, ovoïde en arrière, terminé en avant par un prolongement court taillé en biseau et formant une sorte de cou; bouche en fente fermée, sans œsophage, subterminale et latérale; une rangée de cils particuliers formant crinière sur le côté droit du cou; trichocystes en ligne serrée sur l'extrémité antérieure; vacuole contractile et anus à l'extrémité postérieure; deux nucléus accompagnés d'un, deux ou trois nucléoles.

Par tous ces caractères, le genre Acineria vient se placer dans la famille des Trachelidæ. Dans cette famille, il se rapproche surtout des Dileptus, des Loxophyllum, des Amphileptus; mais il s'en distingue de suite par la brièveté de son cou, qui est à peine distinct du reste du corps et par la position subterminale de la bouche. Il forme ainsi une transition entre les Trachelidæ à bouche très en arrière de l'extrémité antérieure et les Enchelidæ, dont la bouche est toujours terminale.

ACINERIA INCURVATA (DUJ.).

DUJARDIN, Infusoires, 1841, p. 402, pl. XI, fig. 4.

(Pl. XX, fig. 28-30.)

Le corps a une forme oblongue, que j'ai vue varier depuis 0^{mm},055 jusqu'à 0^{mm},135. Dujardin en a eu des exemplaires plus petits, puisqu'il ne leur donne qu'une longueur de 0^{mm},044. La largeur, qui est

proportionnelle à la longueur, varie entre le tiers et le quart de celle-ci. Le corps, incolore, est élastique et flexible, mais à peu près complètement dépourvu de contractilité; aussi, lorsqu'on tue cet Infusoire avec l'acide osmique, il conserve parfaitement sa forme, et l'on peut en faire ainsi de très bonnes préparations 1. La région du corps, comprenant les deux tiers postérieurs, est épaisse, ovoïde, et se termine en pointe obtuse, arrondie. Peut-être est-elle légèrement comprimée dans le sens dorso-ventral. Le tiers antérieur est taillé obliquement en biseau sur la face ventrale (fig. 20, b) et se termine en avant en lamelle mince, arrondie et infléchie sur la gauche. Cette partie amincie est très courte et correspond au cou des Amphileptus et des Loxophyllum. Elle jouit d'une certaine contractilité, qui devient évidente quand Acineria avale une grosse proie. Alors (fig. 18), on la voit se raccourcir en s'élargissant, pour embrasser le corps qu'il s'agit d'absorber. Le corps tout entier lui-même paraît éprouver un léger raccourcissement pendant la déglutition. Toute la surface du corps est sillonnée par un système de stries longitudinales. Ces stries sont un peu plus serrées sur la face dorsale que sur la face ventrale, car j'y en ai toujours compté une ou deux de plus. Elles ne se prolongent pas sur la coupe du biseau ou aire péribuccale, mais la contournent en remontant sur le dos.

Le système ciliaire se compose des cils vibratiles du corps et de la crinière. Les cils vibratiles sont disposés en rangées régulières insérées le long des stries. Leur longueur est de 0^{mm},010 et l'on en compte quatre par 0^{mm},01. La crinière est composée de cils, qui ne sont ni plus longs ni plus forts que les précédents; mais ils sont beaucoup plus serrés, car j'en ai compté de dix à douze par 0^{mm},01. Ils sont insérés sur le bord droit ou convexe du cou en une rangée unique, qui contourne l'extrémité antérieure du corps et redescend un peu sur le bord gauche (fig. 20). Leur extrémité libre est un peu recourbée en avant. La coupe du biseau ou aire péribuccale est nue.

¹ J'en ai qui datent du mois de janvier 1878 et sont très blen conservées.

La bouche a la forme d'une fente longue et toujours fermée, visible seulement lorsque Acineria avale une proie. Elle est située sur la partie antérieure de la coupe du biseau (fig. 20, b), qui, comme je viens de le dire, est nue et bordée sur le côté droit et en avant par la crinière. Je donne le nom d'aire péribuccale à cette partie nue. Sur le côté gauche et en avant, elle est bordée par une rangée de trichocystes qui, vus de face, apparaissent comme de petits points. La bouche est susceptible d'une grande dilatation, car cet Infusoire peut engloutir des proies d'assez forte dimension, et je l'ai vu plusieurs fois avaler ainsi sans peine des Uronema marina. J'ai assisté plusieurs fois à l'expulsion des matières fécales (fig. 20, a) et déterminé ainsi la position de l'anus, qui est situé tout à l'extrémité postérieure. La vacuole contractile est près de l'anus (fig. 18, 20, vc), déjetée un peu sur le côté gauche. Dans son évolution, elle apparaît d'abord sous la forme de petites gouttelettes, qui se fusionnent peu à peu, à mesure que la diastole avance, pour constituer la vacuole définitive et régulièrement sphérique, qui précède la systole. Ses pulsations sont très lentes; sur un exemplaire elles duraient six minutes, sur un autre dix à douze.

Le nucléus est composé de deux corps discoïdes (fig. 20, n) situés à peu près au milieu de la longueur du corps et dont la substance est finement granuleuse. Mes observations ne me permettent pas d'affirmer si ces deux corps sont reliés ou non par un cordon, comme cela a lieu chez beaucoup d'autres Trachélides. Les nucléoles, dont le nombre peut varier d'un à trois, sont tantôt accolés au nucléus, tantôt au contraire plus ou moins éloignés. Ils ont la forme ordinaire de petits corpuscules sphériques homogènes.

Les mouvements de cet Infusoire ne sont jamais d'une bien grande rapidité. Dans l'eau libre, il nage en tournant autour de son axe lon-gitudinal; sur les algues et au milieu des débris, il se tient ordinairement sur la face ventrale. La façon dont il saisit et arrête ses proies est très curieuse. Quand, dans sa course, il vient à rencontrer avec son extrémité antérieure un Infusoire qui peut lui servir de

mettre mieux en contact avec sa proie. Celle-ci cherche d'abord à fuir, mais elle se trouve brusquement paralysée et on la voit complètement immobile, avec les cils vibratiles rigides comme des soies. Cette immobilité ne peut être causée que par la décharge des trichocystes, qui bordent la région antérieure péribuccale. Acineria applique alors sa bouche sur sa victime et l'engloutit rapidement. Le tout dure à peine deux minutes.

J'ai trouvé plusieurs fois cet Infusoire dans mes petits aquariums marins, où je tenais des algues recueillies sur les rochers près d'Alger. Il s'y multiplie en grand nombre, surtout quand l'eau est déjà un peu vieille et que les algues commencent à entrer en décomposition.

PERITROMUS EMMÆ (STEIN).

STEIN, Der Organismus, etc., t. II, 1867, p. 165.

(Pl. XXIV, fig. 14-16.)

Le corps, dans son contour général (fig. 14), a un aspect réniforme, qui rappelle beaucoup celui de Kerona polyporum, ou bien de Chilodon cucullulus. Il est en effet très déprimé et présente une face ventrale et une face dorsale nettement distinctes. Sa longueur, qui est de 0^{mm}, 100, égale à peu près deux fois sa largeur. La moitié antérieure est un peu plus large que la moitié postérieure. Le bord droit décrit une courbe convexe et régulière très peu arquée, le bord gauche au contraire est légèrement concave et produit l'aspect réniforme. Les deux extrémités sont tronquées et arrondies régulièrement. La face ventrale est plane (fig. 14) et marquée de stries longitudinales légèrement courbées dans le même sens que les deux bords. Ces stries portent des cils vibratiles très ténus, serrés et courts. La face dorsale (fig. 16) au contraire est légèrement bombée. Le bombement n'embrasse pas toute la superficie de la face; car sur tout le pourtour il reste toujours une zone assez large, qui est

très mince et diaphane, tandis que la partie bombée est opaque, surtout dans la région postérieure, où elle atteint son maximum de surélévation. La zone diaphane est beaucoup plus large en avant que sur les côtés et en arrière. La différence d'aspect, entre la région centrale bombée et la zone périphérique diaphane, provient de ce que la première correspond à la cavité générale du corps, qui s'arrête à la zone diaphane sans y pénétrer. La cavité générale, dans laquelle on trouve toujours des ingesta et dont le cytosôme a une structure plus ou moins aréolée, cause l'opacité de cette région. La plus grande opacité de la partie postérieure, provient de ce que la cavité y est plus spacieuse et que les ingesta s'y accumulent en plus grande quantité, sans doute à cause du voisinage de l'anus, dont malheureusement je n'ai pu déterminer la position. La face dorsale porte des soies fines et courtes, semblables à celles des Oxytrichides; je n'y ai vu ni cils vibratiles ni striation.

La bouche est située assez près du bord gauche, à peu près à la limite du premier et du second tiers de la longueur totale. Elle est précédée d'un péristome qui, par la forme et la disposition de ses parties, rappelle tout à fait celui des Infusoires hétérotriches (fig. 14,6). La fosse buccale est courte, peu profonde et dirigée un peu obliquement de droite à gauche. Son bord droit décrit une légère courbe à concavité interne et est muni d'un appendice étroit en forme de membrane que je crois vibratile, bien que je n'aie pu m'assurer directement de sa mobilité. Le bord gauche porte une rangée de cils buccaux longs et forts. Cette rangée se prolonge en avant un peu en retrait sur le bord antérieur du corps, en décrivant un arc de cercle parallèle à ce bord, et vient se terminer sur le côté droit. Je ne puis dire si les cils buccaux ont une forme aplatie, comme les membranelles buccales des Oxytrichides; je crois cependant la chose très probable.

Cet Infusoire est pourvu de deux nucléus situés l'un à droite, l'autre à gauche, à peu près au milieu de la longueur du corps. Ils ont une forme ovale oblongue et portent chacun, à une de leurs extré-

mités, un petit nucléole sphérique (fig. 14, n). Je n'ai pu voir de vacuole contractile, bien que je l'aie cherchée avec beaucoup de soin. Si elle existe, elle doit être logée dans la face dorsale, ainsi que l'anus, dont je n'ai pu non plus reconnaître la position.

Une particularité fort curieuse dans l'organisme de cet Infusoire est la contractilité dont jouit la zone périphérique transparente. Dès que l'animal est inquiété, on la voit se contracter brusquement sur tout le pourtour du corps (fig. 15) en se plissant et formant des dentelures irrégulières autour de la partie centrale, occupée par la cavité générale; puis elle revient graduellement et lentement à sa forme habituelle. Stein semble croire que le corps tout entier se plisse irrégulièrement et prend part au mouvement de contraction. Je puis au contraire affirmer que la zone diaphane seule obéit à ce mouvement et que seule, par conséquent, elle est contractile, toute la partie centrale étant inerte.

Les mouvements de cet Infusoire sont lents. Il court paresseusement sur les algues, où il cherche sa nourriture, et ne s'en écarte guère pour s'aventurer dans l'eau libre. Je l'ai rencontré une seule fois sur des álgues recueillies dans le port d'Alger et dans de l'eau de mer très pure et limpide. J'en ai vu plusieurs exemplaires, mais toujours isolés.

Bien que la description donnée par Stein soit assez complète, j'ai cru cependant qu'il était à propos de reprendre l'étude de cet Infusoire, d'abord parce qu'il n'en avait pas donné de figure, et ensuite parce que mes observations différent des siennes sur quelques points. Ainsi, d'après Stein, la moitié postérieure du corps serait la plus large, tandis que j'ai vu le contraire. Il fait descendre la rangée de cils buccaux jusqu'au milieu du bord droit, tandis que pour moi elle se termine à l'extrémité antérieure de ce bord. D'après lui, les deux nucléus seraient ronds et placés, celui de droite, dans la moitié antérieure du corps, celui de gauche, dans la moitié postérieure. Je les ai décrits ovales et situés sur un même niveau. J'ai signalé plus haut une autre divergence entre nous au sujet de la contracti-

lité du corps. Enfin il n'a pas vu les nucléoles ni les soies dorsales. Malgré ces différences, je crois cependant que nous avons observé une seule et même espèce. Elle est trop bien caractérisée par sa forme générale et par sa singulière contractilité, pour qu'il soit possible de s'y méprendre. Les différences, d'ailleurs, sur lesquelles nous sommes en désaccord ne sont que d'une importance secondaire et proviennent sans doute de quelque erreur d'observation de l'un de nous deux ou, ce qui est encore plus probable, d'une certaine variabilité de formes de cet Infusoire.

Stein, après avoir créé le genre *Peritromus*, l'a placé dans une famille, dont il serait l'unique représentant, et qui relierait intimement les Chlamydodontides aux Oxytrichides. Je ne puis accepter cette manière de voir. Le seul caractère que Peritromus partage en commun avec ces deux familles est l'absence d'appendices vibratiles à la face dorsale. Mais ce caractère négatif est loin d'avoir la valeur morphologique et systématique que le savant professeur de Prague lui a donnée; tout au plus peut-on l'utiliser pour établir des distinctions génériques. On connaît aujourd'hui un certain nombre de formes appartenant à des familles très distinctes, et dont le dos est parfaitement glabre. Engelmann, en effet, nous a appris 1 que Loxodes rostrum est dépourvu de cils vibratiles à la face dorsale, sur laquelle on ne voit que des soies fines et rigides, semblables à celles des Oxytrichides. Je puis confirmer cette observation qui, d'ailleurs, avait déjà été vérifiée par Wrzesniowski?. Ce dernier savant, à son tour, a reconnu la même absence de cils à la face dorsale de Microthorax pusillus Engelmann et de Cinetochilum margaritaceum Stein, ainsi que de plusieurs autres Infusoires décrits par les anciens auteurs comme des Loxophyllum et des Amphileptus. Nous avons vu plus haut (p. 506) qu'il s'était trop hâté de créer

¹ Zeit. f. Wiss. Zoologie, t. XI, 1862, p. 382, pl. XXXI, fig. 7. Son Drepanostomum striatum est un Loxodes rostrum de petite taille.

² Zeit. f. Wiss. Zoologie, t. XX, 1870, p. 482.

³ Ibid., p. 486.

pour eux son nouveau genre Litonotus. De mon côté, j'ai pu démontrer que tous les Loxophyllum sans exception manquaient de cils à la face dorsale. L'idée ne viendra à personne de rattacher toutes ces formes aux Hypotriches de Stein 1 et de les placer à côté des Euplotides et des Oxytrichides. Aussi Wrzesniowski a-t-il parfaitement raison de considérer avant tout leurs affinités générales, en tenant compte de tous leurs caractères, et de les rapprocher des familles du groupe des Holotriches, avec lesquelles elles ont un ensemble de caractères communs bien plus grand qu'avec les Euplotides et les Oxytrichides. Je partage encore sa manière de voir au sujet des Chlamydodontides, qui sont bien plus fortement apparentées avec les Nassulides qu'avec les Oxytrichides, comme le voudrait Stein. L'idée d'Hypotrichæ, dans le sens où l'entend ce dernier savant, se trouve bien ébranlée par ces faits déjà nombreux. L'existence des trois appendices dorsaux de Styloplotes et d'Uronychia (voir p. 541), ainsi que celles des soies dorsales 2, chez presque toutes les Oxytrichides et les Euplotides, vient encore la compromettre, et ce criterium unique de classification devra certainement être remplacé par d'autres notions, empruntées à l'ensemble des caractères de ces Infusoires.

Quant aux véritables affinités de *Peritromus*, en nous guidant sur l'ensemble de ses caractères, nous sommes conduit directement à le placer dans le groupe des Infusoires hétérotriches et plus particulièrement dans la famille des Spirostomides. Sa face ventrale a, en effet, une organisation semblable à celle des Infusoires de cette famille. Il en diffère seulement par l'absence de cils vibratiles à la face dorsale. Mais nous verrons plus bas que *Condylostoma patens* présente déjà un commencement de différenciation analogue

¹ SAVILLE KENT, cependant, adoptant sans restriction les principes de classification de Stein, n'a pas reculé devant cette conséquence conduisant à l'absurde, et a classé tous ces Infusoires avec les Hypotriches. Manual of the Infusoria, 1882, p. 742.

Les soies dorsales ne sont que des cils vibratiles modifiés, ainsi que je le démontre plus loin.

entre les faces dorsale et ventrale, et que ses cils dorsaux, beaucoup plus ténus, ont une tendance à se transformer en soies rigides et fines. Ces deux Infusoires, *Peritromus* et *Condylostoma*, sont donc des types intermédiaires, qui relient intimement les Hétérotriches aux Oxytrichides. Stein lui-même mentionne ces affinités; mais, trompé par l'importance exagérée, qu'il donne à l'absence de cils sur la face dorsale, il ne leur accorde qu'une valeur secondaire.

CONDYLOSTOMA PATENS (MULLER SPEC.).

(Pl. XXII, fig. 1-7.)

Stein, Der Organismus, t. II, 1867, p. 173, pl. I, fig. 1-4. (Pour la bibliographie et la synonymie, je renvoie à cet ouvrage, où elles sont très complètes.)

Depuis la description étendue publiée par Stein, personne, autant que je sache, ne s'est plus occupé de ce bel Infusoire. Le travail très étudié du savant professeur de Prague est d'une grande exactitude sur la plupart des points touchés par lui. Je n'ai donc pas l'intention de refaire ici une description méthodique et complète de *C. patens*; je veux simplement faire connaître quelques points de détails sur lesquels je suis en désaccord avec mon prédécesseur, et surtout mettre en évidence plusieurs observations nouvelles, qui me paraissent avoir une importance capitale pour la morphologie générale des Infusoires ciliés.

Les exemplaires étudiés par Stein étaient plus allongés et plus étroits que les miens. Je n'ai jamais vu la longueur dépasser cinq fois la plus grande largeur, tandis que Stein parle de sept et huit fois. Les longueurs données par Stein varient entre 0^{mm},376 et 0^{mm},564, celles que j'ai mesurées, entre 0^{mm},305 et 0^{mm},495. D'après Stein, le corps est presque cylindrique; je l'ai vu assez déprimé dans le sens des faces ventrale et dorsale, aplatissement qui, d'ailleurs, avait déjà été constaté par Claparède et Lachmann. Les contours généraux diffèrent un peu aussi entre Stein et moi; mais ces diffé-

rences n'ont qu'une importance secondaire. En tout cas, je puis garantir l'exactitude de mes dessins, qui ont été faits à la chambre claire, sur des individus immobiles et non comprimés.

Le tégument de cet Infusoire offre une structure intéressante à étudier avec de forts grossissements. On y réussit bien soit sur des individus vivants immobilisés, soit sur des individus tués avec l'acide osmique. La première chose que l'on constate, même avec les grossissements les plus faibles, est la striation longitudinale de la surface. Ces stries sont beaucoup plus écartées les unes des autres que ne les ont dessinées tous mes prédécesseurs, qui en ont doublé et plus le nombre. En outre, elles ne sont pas absolument parallèles à l'axe longitudinal, mais un peu obliques de droite à gauche, aussi bien sur la face ventrale que sur la face dorsale, obliquité que l'on retrouve également chez les Spirostomes. Quand on passe à l'examen avec de forts grossissements, on voit que cet aspect strié est produit par de minces fibrilles, composées d'une substance claire et absolument homogène (fig. 5, t), délimitant entre elles des bandes larges et granuleuses (g). Ces fibrilles correspondent à celles qui existent dans le tégument des Stentors et qui sont considérées maintenant par tous les auteurs comme l'élément principal de la contractilité, développée à un degré si éminent chez ces animalcules. C. patens est également contractile, à un degré moindre que les Stentors, mais cependant d'une façon encore très remarquable. Il peut raccourcir brusquement son corps d'une assez grande longueur. Sur un individu tué contracté, j'ai trouvé aux fibrilles une épaisseur de 0mm,0005. Les bandes larges, vues de face (fig. 5, g), apparaissent composées d'une substance grisatre pale, très finement granuleuse, dans laquelle sont engagés de nombreux corpuscules beaucoup plus réfringents. Yues de profil (fig. 6, g), on constate qu'elles ont une épaisseur assez notable et que les corpuscules ont une forme de bâtonnets deux à trois fois plus longs que larges. Ces bandes, ainsi composées, reposent immédiatement sur le cytosôme (e, fig. 6). Les bâtonnets n'ont rien de commun avec les trichocystes et ne peuvent point être projetés au

dehors comme eux. Ils constituent simplement une structure particulière dans le tégument de cet Infusoire, structure dont il serait difficile d'expliquer la signification.

Le cytosôme, qui remplit la cavité générale, est composé d'un sarcode granuleux et visqueux. Immédiatement au-dessous du tégument existe une couche de sarcode continue et mince; de cette couche périphérique émanent des cordons et des trabécules qui cloisonnent la région centrale et y constituent des vacuoles digestives, dans lesquelles sont enfermés les ingesta. Ces vacuoles sont d'assez grande dimension et peuvent être assez nombreuses, ce qui donne à l'ensemble un aspect aréolé. Toute cette masse sarcodique est douée de mobilité et sillonnée de toutes parts par des courants, qui roulent constamment sa substance dans tous les sens. Cette circulation est très irrégulière de mouvement, de direction et de vitesse. Les courants peuvent être opposés sur des points très rapprochés. Par cette irrégularité et cette variété de mouvements, la cyclose détermine un brassage de toutes les parties du cytosôme, qui peuvent être incessamment transportées dans toutes les régions de la cavité générale et intimement mélangées entre elles.

L'appareil de locomotion de *C. patens* se compose de deux sortes d'appendices: 1° les membranelles de la zone vibratile adorale; 2° les cils de la surface du corps. Je renvoie la description des premières, plus bas, en parlant de l'appareil buccal.

Les cils de la surface du corps sont insérés le long des fibrilles contractiles du tégument, un peu sur le côté (fig. 7). Ces deux organes sont-ils en relation les uns avec les autres ou indépendants ? C'est ce dont je n'ai pu m'assurer sur mes préparations. Tout me fait croire, cependant, que les cils se rattachent aux fibrilles par quelque prolongement très fin, que mes moyens optiques ne m'auront pas permis de voir. Les cils de la surface dorsale (fig. 2) sont fins, très serrés et animés du mouvement vibratile incessant caractéristique des cils vibratiles proprement dits. Les cils de la face ventrale sont plus forts et beaucoup plus espacés (fig. 4) que ceux de la face dorsale.

De plus, ils ne sont pas agités d'un mouvement vibratile sans repos comme ces derniers; mais leurs mouvements sont soumis à la volonté de l'animal, et, dans les mouvements lents, on les voit fonctionner comme de véritables cirres marcheurs, qui se portent successivement en avant sur la lame de verre et s'y appuient, à la façon d'un pied, pour faire avancer le corps. Le mécanisme est exactement le même que pour les cirres des Euplotes et des Oxytrichides. Lorsque Condylostoma demeure en place, ils sont absolument immobiles, tandis que ceux du dos continuent leur mouvement vibratile. Par leur forme et leur dimension, ce sont encore des cils; mais, par leur rôle et leur mécanisme fonctionnel, ce sont de vrais cirres marcheurs. D'ailleurs, il en existe toujours, sur l'extrémité antérieure, quatre ou cinq (fig. 1, c) qui, par leur forme, leur dimension beaucoup plus grande et leur mode de fonctionner, sont absolument identiques aux cirres des Euplotes et des Oxytrichides. J'attache une grande importance à cette différenciation morphologique et sonctionnelle entre les cils des deux faces, et j'y vois une indication de la loi suivant laquelle le type Hétérotriche s'est transformé en Hypotriche. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce fait au chapitre des résultats généraux.

En outre de ces appendices doués de mouvement, *C. patens* porte encore, sur la face dorsale; des soies rigides et très fines, qu'on n'aperçoit bien distinctement que sur le hord du corps (fig. 1, sss). Ces soies paraissent distribuées assez irrégulièrement et par groupes serrés. Je les considère comme les homologues des soies, qui existent à la face dorsale de tous les Infusoires Hypotriches, et sur la véritable nature desquelles nous reviendrons plus tard.

L'appareil buccal se compose du péristome et de ses diverses parties. Il a été très bien décrit par Stein dans sa forme et son organisation générales. Je me contenterai donc d'insister sur quelques points de détail, au sujet desquels je me trouve en désaccord avec le savant professeur de Prague. Les appendices de la zone vibratile adorale ne sont pas des cils, mais des membranelles semblables à celles

qui, comme nous le verrons plus loin, existent chez les Oxytrichides. Cette forme membranoïde explique la puissance du tourbillon alimentaire, qu'elles produisent dans l'eau par leur agitation, et qui permet à C. patens de saisir d'autres gros Infusoires pour sa nourriture. La zone d'insertion des membranelles ne présente pas non plus tout à fait la disposition décrite par Stein. Cette zone, quand on la suit en partant de la bouche et qu'on arrive à l'angle gauche antérieur du corps, se replie alors à droite, en s'infléchissant sur la face dorsale (fig. 2, f), et vient se terminer près de l'angle droit antérieur, audessous des quatre à cinq gros cirres, dont nous avons parlé plus haut. Par cette contorsion et ce prolongement sur la face dorsale, la zone buccale, creusant un peu en gouttière et amincissant, sur une faible largeur, le bord antérieur de cette face, donne naissance à une bordure en lamelle mince et claire, au dos de laquelle sont insérées les membranelles frontales. Une bordure claire, d'origine semblable, existe, on le sait, chez toutes les Oxytrichides, et a été baptisée du nom de lèvre supérieure (Oberlippe) par les auteurs allemands ; mais, pour des raisons que je ferai valoir plus loin, nous adopterons la dénomination de front. Il était, je crois, intéressant de démontrer l'existence de cette région du corps chez un Infusoire Hétérotriche, chez lequel nous avons déjà trouvé et nous trouverons encore d'autres caractères importants du type des Infusoires Hypotriches. Le bord droit du péristome, dans sa moitié supérieure, surplombe d'une largeur notable le creux de la fosse buccale et apparaît ainsi clair et membranoide.

Je n'ai pas vu un œsophage long et flexueux, comme celui figuré par Stein. Il m'a paru beaucoup plus court. La bouche s'ouvre, largement béante, à l'angle postérieur du péristome et se prolonge en un tube œsophagien pas beaucoup plus long que large. La zone vibratile adorale se prolonge dans ce tube, mais en faisant un coude de gauche à droite. En arrière du tube œsophagien, le courant énergique du tourbillon alimentaire creuse, dans le sarcode de l'endosarc, une vacuole digestive dans laquelle s'accumulent les proies,

qui servent de nourriture à cet Infusoire. Cette vacuole finit par se détacher et descendre dans la cavité générale, où elle est entraînée lentement par la cyclose sarcodique. On trouve, dans les vacuoles digestives du *C. patens*, des Infusoires de grande taille, qui prouvent que sa bouche et son œsophage sont capables de dilatations considérables. Il se nourrit aussi de Bactéries, Vibrions et Monades.

La vacuole contractile est probablement l'organe le plus difficile à bien observer chez cet Infusoire. Stein la décrit comme située à l'extrémité postérieure et munie d'un long canal afférent, qui longe le bord gauche du corps jusqu'au niveau de la bouche. Les contractions de la vacuole et du canal se feraient avec une très grande lenteur, et, dans le canal, elles se produiraient par sections successives qui, peu à peu, chasseraient leur contenu vers la vacuole. Je dois avouer que je n'ai absolument rien vu de tout cela. La seule observation qui pourrait s'y rattacher est la présence d'une grande lacune, que j'ai souvent vue à l'extrémité postérieure du corps. Les contours de cette lacune étaient irréguliers, mal définis, très variables d'un individu à l'autre, et, malgré des observations très prolongées sur un même exemplaire, je n'y ai jamais vu aucun changement indicateur d'un mouvement de diastole ou de systole. Je ne voudrais point contester les observations de Stein, en ne m'appuyant que sur mes résultats négatifs; mais je dois déclarer que ma première impression, avant d'avoir lu son travail, était que $C \cdot pa$ tens manquait de vacuole contractile. D'autres Infusoires ciliés sont sûrement dans ce cas-là, ainsi que nous le verrons plus loin.

L'anus, d'après Stein, serait situé tout à l'extrémité postérieure du corps, et il affirme très catégoriquement l'avoir vérifié en observant la sortie des excréments. Moi, de mon côté, je suis aussi affirmatif pour assurer que j'ai assisté plusieurs fois, sur des individus différents et immobiles, à l'expulsion des fèces et que je les ai toujours vues sortir d'un orifice situé sur la face dorsale, à peu près au niveau de la limite du second et du troisième tiers de la longueur totale du corps et très près du bord droit, l'animal vu par le dos (fig. 2, a).

Les observations de Stein sur la position de l'anus des Infusoires sont très souvent inexactes. Ainsi, il a décrit cet orifice, chez toutes les Oxytrichides, comme s'ouvrant à la face ventrale, tandis que, au contraire, il s'ouvre toujours sur la face dorsale, ainsi que je le démontrerai plus loin. Je crois donc que ses observations sur l'anus du *C. patens* sont également erronées. La position constatée par moi est curieuse, en ce qu'elle établit encore un nouveau point d'affinité entre cet Infusoire et les Hypotriches.

Stein a très bien décrit le nucléus (fig. 2, n); mais il n'a absolument rien vu des nucléoles. Ceux-ci sont extrêmement petits. Ils sont composés d'un corpuscule central opaque mesurant 0^{mm},002 en diamètre, entouré d'une auréole claire (fig. 2, nl) mesurant 0^{mm},005. Le corpuscule central opaque absorbe très bien le carmin, tandis que la zone claire demeure incolore. Le nombre des nucléoles est très variable d'un individu à l'autre. Voici les nombres de six exemplaires, avec le nombre des articles du nucléus de chacun d'eux:

Nucléus	17 a	rticles.	1 4 n	ucléoles.
	15	_	15	
	14		14	
	14	-	13	_
	16		18	
	15		18	

On voit que, le plus souvent, le nombre des nucléoles est différent de celui des articles du nucléus, tantôt plus, tantôt moins grand. Leur distribution le long des articles est également irrégulière, car on en trouve jusqu'à quatre ou cinq accolés à un seul article, tandis que les autres articles n'en ont qu'un, ou pas du tout 1.

Dans une note insérée aux Comptes rendus de l'Académie des sciences, séance du 28 juillet 1879, p. 250, j'avais déjà signalé l'existence de ces nombreux nucléoles chez cet Infusoire, ainsi que chez Spirostomum ambiguum et Stentor cæruleus. Balbiani, faisant allusion à cette communication (Journal de micrographie du docteur Pelletan, 5° année, 1881, p. 263), m'attribue la prétention d'avoir voulu m'approprier des observations faites par lui, dix-neuf à vingt ans auparavant. Examinons les faits de près. Des trois Infusoires en question, le premier, Condylostoma patens, n'a jamais, autant que je sache, été observé par Balbiaul, ou, du moins, n'est cité dans

Condylostoma patens est un Infusoire très agile. Quandilestinquiété, il nage rapidement soit en tournant autour de son axe longitudinal, soit posé sur une de ses faces planes. Sur des préparations bien disposées, on peut l'observer complètement immobile et n'agitant plus que l'appareil vibratile du péristome, qui produit le tourbillon alimentaire. Il appartient à la catégorie des Infusoires à tourbillon et, par conséquent, n'a pas besoin de courir après ses proies. Comme beaucoup de Holotriches, dont nous avons parlé plus haut, il choisit dans la préparation une place favorable et s'y tient immobile. La seule différence avec les Holotriches consiste, en ce que, son appareil vibratile buccal, beaucoup plus puissant que celui de ces derniers, attire dans le tourbillon alimentaire des proies beaucoup plus grandes et plus fortes.

aucun de ses travaux. Restent Spirostomum ambiguum et Stentor cæruleus. Or, en 1861 (Recherches sur les phénomènes sexuels des Infusoires, p. 55 du tirage à part), le professeur du Collège de France avoue que les nucléoles de ces deux Infusoires ne deviennent apparents qu'au temps de la conjugaison. En 1881 (Journal de micrographie, p. 328) et en 1882 (id., p. 162), il déclare à nouveau les nucléoles invisibles à toute autre époque de la vie de ces Insusoires. Cette prétendue invisibilité conduisit même le savant professeur à émettre la singulière théorie, que chez certaines espèces le testicule (nucléole) n'existe réellement pas hors des époques sexuelles (Archives de Zoologie, t. II, 1873, p. 388). Après des déclarations aussi nettes de la part de mon contradicteur, il me semble qu'il n'y avait pas lieu d'incriminer mes prétentions, lorsque je venais annoncer, comme une observation nouvelle, que les nucléoles étaient visibles chez ces Insusoires en tout temps, même à l'état de repos. Je crois encore pouvoir ajouter que, vu les dates récentes des citations faites ci-dessus, Balbiani pourrait encore aujourd'hui (1883) faire son profit de mes observations de 1879. Bûtschli aurait eu bien plus sujet de se plaindre de moi que Balbiani, car, en 1876 (Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, etc., p. 71) il avait déjà signalé les nucléoles chez Spirostomum ambiguum à l'état de repos, observation qui, je l'avoue, m'avait échappé. Je prosite de l'occasion pour réparer un autre tort involontaire commis par moi au détriment du même savant. Dans ma contribution à l'étude des Acinétiens (Archives de Zoologie, 1881, p. 359), 'avance que personne avant moi n'avait vu de nucléoles chez les Acinétiens. C'est une erreur; car Bütschli avait déjà découvert cet organe en 1876 (Jenaische Zeitschrift, t. X, p. 305) chez Sphaerophrya parameciorum. Mais, pour mon excuse, je puis déclarer qu'au moment de la publication de mon travail, je n'avais pas encore pu me procurer celui de l'illustre professeur d'Heidelberg. J'ajouterai qu'ayant en récemment l'occasion d'étudier la vraie Podophrya fixa, j'ai constaté très nettement l'existence d'un petit nucléole près du nucléus. Cet organe est donc probablement plus répandu chez les Acinétiens, qu'on ne l'a cru jusqu'à présent.

Cet Infusoire vit dans la mer et est très répandu. Il a été trouvé plusieurs fois déjà dans les mers du nord de l'Europe et sur les côtes méditerranéennes de la France. Je l'ai rencontré plusieurs fois au milieu d'algues et de débris ramassés sur la côte, près d'Alger. Il vit aisément dans les petits aquariums et peut s'y propager en grand nombre.

Aucun auteur jusqu'ici n'a publié d'observations sur la multiplication de C. patens. Sans avoir fait une étude approfondie de ce phénomène, j'ai cependant recueilli quelques observations, qui permettent d'affirmer que, chez cet Infusoire, la multiplication s'accomplit de la même façon et en suivant les mêmes phases que nous connaissons chez ses congénères, les Spirostomes et les Stentors. Le nucléus commence par se condenser en une masse centrale homogène (fig. 3, n). Il est fort probable que cette condensation est précédée de la division des nucléoles; car, sur plusieurs individus présentant cette forme condensée, j'ai trouvé les nucléoles en très grand nombre avec leur forme normale et divisés en deux groupes situés aux deux pôles opposés du nucléus (fig. 3, nl). A ce moment, on ne voit encore aucun étranglement sur le corps, et la division ne se dénote extérieurement que par l'existence d'un péristome rudimentaire (fig. 3, p), commençant à se développer sur le milieu de la face ventrale. Un peu plus tard (fig. 4), un étranglement nettement marqué apparaît au milieu du corps, et le nouveau péristome s'est un peu élargi. En même temps, le nucléus s'est allongé en un long ruban plus ou moins flexueux (fig. 4, n), entraînant avec lui les nucléoles accolés à ses côtés. L'étranglement du corps pénètre de plus en plus profondément, le péristome achève de se former, le nucléus se coupe en deux au niveau de l'étranglement du corps qui lui-même, s'amincit tellement, qu'il finit par se rompre et laisse indépendants l'un de l'autre les deux nouveaux individus. Chez chacun d'eux, les nucléus passent de la forme rubanaire à la forme en chapelet par une série d'étranglements, qui isolent les articles, et la division fissipare se trouve complètement achevée.

ORGANOLOGIE DES OXYTRICHIDES.

Avant de commencer les descriptions des quelques Oxytrichides qui vont suivre, je crois utile de les faire précéder de quelques définitions et de préciser avec soin la terminologie, dont je me servirai. Une bonne morphologie comparée, en effet, ne peut s'établir qu'à l'aide d'une terminologie très exacte et basée sur une analyse aussi complète que possible des organes ou parties d'organes à comparer. Bien que, dans un organisme aussi simple que celui des Infusoires, la recherche des homologies ne puisse pas conduire à des résultats aussi considérables que chez les animaux d'une organisation plus complexe, cette méthode d'investigation n'en est pas moins très utile à appliquer ici et, comme je le démontrerai, nous donne les moyens d'établir d'une façon plus solide les affinités et les relations entre les types d'un même groupe. C'est faute d'avoir utilisé ces homologies et d'en avoir bien précisé les éléments, en les définissant et les dénommant rigoureusement, que, même chez les meilleurs auteurs, il existe encore aujourd'hui une très grande confusion dans les rapports et les relations des différentes parties du corps des Oxytrichides et des Euplotides, groupes auxquels se résèrent plus spécialement ces observations. C'est cette confusion que je vais essayer de débrouiller et d'éclaircir, en précisant bien nettement la terminologie, que j'emploierai plus loin dans les descriptions.

Je n'aurai d'ailleurs pas beaucoup à innover, car, en cherchant dans les auteurs antérieurs, on peut y trouver presque tous les éléments d'une bonne nomenclature et, en empruntant à chacun d'eux ce qu'ils ont de bon, précisant avec plus d'exactitude leurs définitions et redressant certaines erreurs, j'espère pouvoir présenter une terminologie complète et définitive, dans laquelle j'aurai eu très peu de termes nouveaux à introduire. Le premier en date de ces auteurs est le vieux O.-F. Müller¹, qui, dans la description de son genre

¹ O.-F. MULLER, Animalçula infusoria, etc., 1786.

Kerona (= Euplotides et Oxytrichides), avait déjà tenté de distinguer les diverses sortes d'appendices de ces infusoires par des dénominations empruntées à leur apparence extérieure. Ehrenberg 1 voulut compléter et préciser plus exactement ces dénominations, en les définissant d'après de prétendues différences, qu'il crut reconnaître dans leur structure et dans leur mode de fonctionner. Dujardin 2 se contenta de critiquer les définitions d'Ehrenberg, sans rien ajouter de nouveau à cette partie de la morphologie des Infusoires. Avec Claparède a et Stein hous arrivons à des essais beaucoup plus complets. Ces deux savants ne se contentérent pas de distinguer les diverses sortes d'appendices, mais commencèrent à jeter les premières bases d'une morphologie comparée des diverses parties et régions du corps. C'est à eux surtout, que nous aurons à emprunter dans la nomenclature que nous adopterons. Enfin, pour terminer ce résumé historique, je citerai encore Sterki⁸, à qui nous devons d'excellentes observations sur la forme et l'arrangement des appendices des Oxytrichides. Saville Kent 6 a adopté la terminologie de Stein et de Sterki, sans y faire le moindre changement.

Chez toutes les Oxytrichides et Euplotides connues jusqu'à ce jour, le corps plus ou moins déprimé offre deux faces parfaitement distinctes l'une de l'autre, la face dorsalé et la face ventrale. Cette dernière porte toujours la bouche et les divers appendices destinés à la locomotion et à la production du tourbillon alimentaire. La bouche, toujours située en un point plus ou moins rapproché du centre de la face ventrale, délimite dans cette dernière et dans le sens transversal deux régions : l'une antérieure ou prébuccale, l'autre postérieure ou postbuccale. Ces deux régions se distinguent nettement l'une de l'autre, non seulement par leurs rapports de position,

¹ Die Infusionsthierchen als volk. organ., 1838, p. 363.

⁸ Infusoires, 1841, p. 47 et 411.

⁸ Études sur les Infusoires, 1858, p. 18 et 137.

Der Organismus, etc., 1859, t. I, p. 69-70.

Zeilechrift für wies. Zöölögie, 1878, t. XXXI, p. 29-58.

A Manual of the Infusoria, 1882, p. 760.

mais surtout par leur valeur morphologique réciproque, et par la présence constante d'appendices spéciaux fixés à chacune d'elles. Par un phénomène de balancement organique nettement accusé, ces deux régions tendent, suivant les genres et les espèces, à prendre un développement inverse l'une de l'autre. Dans le genre Aspidisca, la région prébuccale occupe 75 à 85 pour 100 de la longueur totale du corps, tandis que dans le genre Uroleptus cette même partie tombe à son minimum de développement et ne comprend plus que 20 pour 100 (Uroleptus rattulus, Stein), et même 10 pour 100 (Uroleptus mobilis, Engelmann) de la longueur totale, la région postbuccale embrassant tout le reste. Entre ces deux genres, que l'on peut considérer comme les deux extrêmes opposés, on trouve tous les intermédiaires, comme le prouve la liste suivante de quelquesuns des genres principaux, avec la longueur de la région prébuccale en centièmes de la longueur totale du corps :

Uroleptus, 10 à 20; Oxytricha, 25 à 35; Urostyla, 35 à 40; Pleurotricha, 42; Stylonichia, 45 à 50; Onychodromus, 50; Uronychia, 55; Styloplotes, 62; Euplotes, 60 à 70; Aspidisca, 75 à 85.

Remarquons en passant que la souplesse et la contractilité du corps paraissent être en raison inverse du développement que prend la région prébuccale. Les Uroleptes jouissent d'une grande flexibilité; les Oxytriches aussi sont en général très flexibles et quelquesunes même sont douées d'une contractilité très marquée. Les Urostyles, Pleurotriches et Stylonichies sont encore douées de flexibilité et d'élasticité. Nous passons aux Uronychies et Styloplotes chez lesquelles l'élasticité disparaît presque entièrement, pour arriver aux Euplotes et Aspidisques, dont le corps est devenu si rigide qu'il a été décrit par les auteurs comme enveloppé d'une cuirasse inerte et distincte.

La région antérieure ou prébuccale, considérée par sa face ventrale, se divise dans le sens longitudinal en deux parties plus ou moins égales suivant les espèces : le *Péristome* et l'Aire latérale. Le péristome occupe la partie gauche, et l'on y peut distinguer la Fosse buccale (Peristomfeld de Stein), dépression en forme de triangle isocèle plus ou moins allongé, et la Zone d'insertion des membranelles buccales (Adorale Bande de Stein), bande longue et étroite, qui borde la fosse buccale sur son côté gauche et se prolonge en avant en contournant l'extrémité antérieure du corps, et se développant quelquefois jusque sur le bord droit de ce dernier. L'aire latérale embrasse toute la partie droite. Sa forme est le plus souvent celle d'un rectangle plus ou moins allongé, et elle porte toujours des appendices, qui lui sont particuliers et dont nous parlerons plus loin. L'aire latérale et la fosse buccale sont souvent mal délimitées en avant et passent de l'une à l'autre sans qu'on puisse dire où commence l'une et où finit l'autre.

Stein désigne sous les noms de front et aire frontale (Stirn, Stirnfeld) la région que j'appelle aire latérale; mais, pour moi, comme pour Claparède et Lachmann, le front est la lamelle mince et en forme de croissant plus ou moins allongé, qui borde l'extrémité antérieure du corps. Stein, malgré l'opinion contraire de Claparède et Lachmann, croyait d'abord 1 ce prolongement transparent du corps placé au-dessus de la partie antérieure de l'arc vibratile buccal et lui avait donné le nom d'Oberlippe (lèvre supérieure), tandis qu'en réalité il est placé au-dessous des membranelles fronto-buccales, qui, par conséquent, se trouvent insérées. à la face dorsale du corps. Bien que Wrzesniowski et lui-même alent reconnu depuis longtemps l'erreur de cette observation, ces auteurs n'en conservent pas moins cette dénomination impropre, qui a été adoptée par tous les auteurs ultérieurs. On la trouve employée dans tous les écrits d'Engelmann, de Sterki et des autres auteurs qui ont décrit des Oxytrichides ou des Euplotides, bien que, par l'inspection de leurs dessins, on voie qu'ils ont très bien reconnu

¹ Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 126, 133.

² Annales des sc. naturelles, Zoologie, 1861, t. XVI, p. 334.

³ Sitzungsberichte der Gesellschaft der Wissenschaften in Prag, 1862, janvier-juin, p. 56.

la véritable position de ces parties. En effet, la base des membranelles fronto-buccales y apparaît toujours plus pâle que l'extrémité
libre, telle qu'on la voit par transparence au travers de la lamelle
frontale, l'infusoire étant observé par sa face ventrale. Malgré cette
consécration de l'usage et l'autorité de ces auteurs, je n'ai pas cru
devoir conserver cette dénomination et j'ai préféré celle de Claparède et Lachmann qui, au mérite de l'exactitude, joint encore le
droit de priorité.

Le péristome et l'aire latérale, suivant les genres et les espèces, occupent respectivement une portion plus ou moins grande de la région prébuccale du corps. Chez les Aspidisca, l'aire latérale envahit presque toute la région antérieure et le péristome se trouve réduit à son minimum de développement. Il en est de même chez les espèces d'Oxytriches réunies par Sterki dans son genre Gonostomum (O. affinis, Stein, et O. strenua, Engelmann). Chez ces deux infusoires le péristome se trouve complètement rejeté sur le bord gauche, toute la région prébuccale étant envahie par l'aire latérale. Dans les genres Stichotricha et chez certains Uroleptus l'aire latérale tend encore à prendre un développement exagéré au détriment du péristome. Ces deux parties sont, au contraire, à peu près égales dans les genres Styloplotes, Uronychia, Euplotes, Onychodromus, Stylonichia, Pleurotricha, Oxytricha, Psilotricha et Urostyla.

La région postérieure ou postbuccale, examinée par la face ventrale, se divise aussi en deux parties, mais dans le sens transversal. Ces deux parties sont délimitées par la ligne d'insertion des cirres que j'appellerai transversaux et dont la définition suit plus bas. La partie antérieure peut prendre les noms d'abdomen ou ventre et la partie postérieure celui de queue. L'abdomen est plus ou moins développé suivant les genres et les espèces. Chez les Aspidisca et les Euplotes, où la ligne d'insertion des cirres transversaux se trouve au même niveau que la bouche, il n'existe pas et la queue comprend à elle seule toute la région postbuccale. Dans les deux genres Styloplotes et Uronychia, l'abdomen et la queue se partagent à peu près

par moitiés égales cette région. L'abdomen, au contraire, est très développé et la partie caudale proportionnellement très courte dans les genres Onychodromus, Stylonichia, Pleurotricha, Kerona, Oxytricha, Psilotricha, Urostyla, Gastrostyla et Actinotricha. Enfin dans les genres Stichotricha et Uroleptus, où les cirres transversaux n'existent pas, toute la région postbuccale peut être considérée comme appartenant à l'abdomen.

Maintenant que nous sommes bien orienté dans la topographie morphologique du corps et que nous avons exactement déterminé les diverses parties dont il se compose, nous pouvons passer à la description des diverses sortes d'appendices, dont les homologies seront faciles à établir, en se guidant d'après les homologies de leurs points d'attache. Sur les infusoires constituant les deux familles dont nous nous occupons ici, on peut distinguer quatre espèces d'appendices: 1º des cils vibratiles; 2º des cirres; 3º des soies; 4º des membranes vibratiles.

Cils vibratiles. — On peut définir les cils vibratiles comme des filaments courts, extrêmement ténus, homogènes, simples, d'un diamètre à peu près égal dans toute leur longueur et doués du mouvement dit vibratile. Cette sorte d'appendice, si répandue et si importante chez le plus grand nombre des infusoires, n'apparaît qu'avec un développement et un rôle très réduits chez les Oxytrichides et les Euplotides. Dans ces deux familles on ne trouve, en effet, de cils vibratiles proprement dits que dans la région du péristome, où ils forment plusieurs groupes distincts auxquels on a donné des noms empruntés à leur rapport de position avec la bouche. Les cils prébuccaux (präoralen Wimpern, de Stein) sont disposés sur une rangée le long du bord droit du péristome et insérés au-dessous de la membrane vibratile. Une seconde rangée est insérée sur le bord opposé et à la base interne des membranelles buccales; ce sont les cils parabuccaux (parorale Wimpern, de Sterki). Enfin les cils endobuccaux (endorale Wimpern, de Sterki) constituent un troisième groupe. Ils forment une rangée de cils ondulés, sinueux, insérés sur le fond et dans

l'angle de la fosse buccale. Cette rangée se continue jusque dans l'œsophage, et les derniers cils font saillic dans la cavité du corps, où ils contribuent probablement à la rotation des bols alimentaires. Ces trois groupes de cils vibratiles n'existent pas dans tous les genres et chez toutes les espèces. On n'a encore pu démontrer leur présence simultanée que sur quelques espèces appartenant à la famille des Oxytrichides, et il est probable que l'un ou l'autre, ou même tous, manquent chez beaucoup d'espèces de la même famille. Les cils prébuccaux seuls existent chez toutes les Euplotes. Ils ont été pris à tort par Wrzesniowski pour une membrane vibratile dans la description de son E. patella, var. eurystomus. L'appareil vibratile du péristome des Aspidisca est réduit très probablement au groupe des cils prébuccaux, tous les autres groupes d'appendices, y compris les membranelles buccales, étant complètement atrophiés. Il en est de même pour Actinotricha saltans (Cohn), dont la description complète suit plus loin.

Cirres. — J'appelle cirres tous les appendices de la face ventrale en forme de stylets plus ou moins effilés et qui, à leur base d'insertion, ont un diamètre beaucoup plus fort qu'à leur extrémité libre. Les anciens auteurs les définissant d'après des différences, qu'ils avaient cru reconnaître dans leur forme extérieure et dans leur rôle, leur avaient donné des noms très variés, tels que : stylets, crochets, cornicules, pieds-rames, pieds-crochets, pieds-marcheurs, pieds-cirres. Mais Stein a reconnu, avec beaucoup de raison, que ces différences n'avaient rien d'essentiel et qu'il était bien plus important de les distinguer d'après leur groupement et leurs rapports de position avec les diverses régions du corps. Malheureusement ce savant n'ayant pas établi, avec une rigueur suffisante, les véritables homologies de ces régions, il en est résulté, comme nous le verrons, quelques confusions dans sa nomenclature de ces appendices chez les divers genres et espèces. Stein les considère aussi comme de

¹ Zeitschrift f. wiss. Zoologie, t. XX, 1870, p. 483.

simples variétés des cils vibratiles proprement dits, ayant même structure et n'en différant que par leurs dimensions plus grandes et plus fortes. Il leur conserve à tous la dénomination générale de cils (Winpern), distinguant seulement des cils marginaux, buccaux, abdominaux, etc. Mais une étude plus approfondie de leur structure histologique m'a permis de reconnaître qu'ils différaient beaucoup des simples cils vibratiles. Je démontrerai plus loin, dans les résultats généraux qui serviront de conclusions à ce travail, qu'en réalité ce sont des faisceaux de cils intimement soudés ensemble, mais que certains réactifs permettent encore d'isoler. Cette nature complexe étant bien établie, il m'a paru difficile de leur conserver la même dénomination générale qu'aux cils vibratiles simples et j'ai adopté celle de cirres, qui avait déjà été employée par les auteurs antérieurs et plus particulièrement par Claparède et Lachmann. Il est bien certain que, dans la série des Infusoires, on peut trouver tous les intermédiaires entre les cils simples et les vrais cirres; nous avons même vu plus haut que le Condylostome, muni à sa face dorsale de véritables cils vibratiles, porte, au contraire, à sa face ventrale des appendices qui, à cause de leur ténuité, ont été considérés par tous les observateurs comme de simples cils, tandis que par leur mode de fonctionner, ils jouent souvent le rôle de vrais cirres abdominaux. Cet infusoire nous montre donc dans son système ciliaire la transition entre les deux sortes d'appendices. Mais il n'est pas moins vrai auŝsi que, chez toutes les espèces d'Infusoires connues jusqu'ici, un examen approfondi permettra presque toujours de distinguer les cirres des cils simples.

Un premier groupe de cirres est formé par ceux, qui sont insérés sur l'aire latérale et que nous appellerons cirres latéraux. Ce groupe, parfaitement distinct dans les genres Aspidisca, Euplotes, Stylonichia, le devient, au contraire, beaucoup moins dans les genres Oxytricha, Onychodromus, Pleurotricha, Kerona, Stichotricha, Uroleptus, etc., où il se relie sans discontinuité avec les cirres abdominaux. Le nombre des cirres latéraux varie suivant les genres

et les espèces; leur forme et leur dimension sont variables aussi, et l'on en trouve d'unciforme, de styliforme et de sétiforme. Les anciens auteurs les désignaient par les noms de cornicules, de crochets, de pieds-marcheurs, de pieds-orochets, de cirres corniculés. Stein, par une de ces confusions dont nous avons parlé plus haut, les appelle cils abdominaux (bauch Wimpern) chez les Euplotides et les Aspidiscides, tandis que chez les Oxytrichides il leur donne le nom de cils frontaux (stirn Wimpern), de sorte que pour cet auteur la région du corps, qui, chez les Oxytrichides, constitue son aire frontale, devient l'abdomen chez les Euplotes et les Aspidisca. Je crois erronée cette manière de voir et l'homologie de ces parties, telle que je l'ai établie plus haut, me semble plus exacte.

Les cirres abdominaux (bauch Wimpern, de Stein) constituent un second groupe inséré sur la région abdominale. Suivant les genres et les espèces, ce groupe est composé tantôt de quelques cirres plus ou moins isolés, tantôt de rangées serrées plus ou moins nombreuses. Dans ce dernier cas, le groupe des cirres abdominaux se relie sans discontinuité avec celui des cirres latéraux. Les genres Aspidisca, Euplotes, Styloplotes et Uronychia manquent de cirres abdominaux; c'est donc à tort, comme nous l'avons vu plus haut, que Stein leur en avait attribué. Le nombre des cirres abdominaux varie beaucoup suivant les genres. Toujours au nombre de cinq seulement chez les Stylonichia, ils deviennent si nombreux chez les Urostyla, qu'il est impossible de les compter.

Les cirres transversaux forment un troisième groupe situé en arrière du précédent. Ils sont toujours peu nombreux et insérés sur une seule ligne transversale qui, comme, nous l'avons vu plus haut, sert de démarcation entre l'abdomen et la queue. Dans les genres Uroleptus, Stichotricha, etc., ils manquent totalement; mais en compensation les cirres marginaux postérieurs sont nombreux et longs et remplissent le même office que les cirres transversaux. Leur forme, leur nombre et leurs dimensions varient beaucoup d'une espèce et d'un genre à l'autre. Leur rôle consiste surtout à fixer les

infusoires aux objets sur lesquels ils marchent et à les rejeter rapidement en arrière, en se contractant brusquement. Chez les auteurs antérieurs, on les trouve désignés sous les noms de stylets, de pinnules, de cirres et de pieds-rames. Stein leur avait donné le nom de cils anals (after Wimpern), croyant que l'anus des Euplotides et des Oxytrichides est toujours placé dans leur voisinage et sur la même face Mais c'est une erreur; car si l'anus est bien placé à la face ventrale et au point indiqué par Stein chez les Euplotides, il est, au contraire, toujours situé à la face dorsale chez les Oxytrichides, ainsi que je le démontrerai ailleurs, à l'aide de mes observations, de celles de Wrzesniowski et de celles de Stein lui-même, mieux interprétées. La dénomination du savant professeur de Prague ne répondant pas à la réalité, j'ai dû l'abandonner et en ai choisi une autre qui indique simplement la disposition de ces cirres en ligne transversale par rapport à l'axe longitudinal du corps.

Les cirres marginaux (rand Wimpern, de Stein) forment une quatrième et dernière série. Ils manquent complètement chez les Aspidisca. Chez Uronychia et Styloplotes, ils sont réduits au nombre de deux, insérés à l'extrémité postérieure du bord gauche du corps. Stein place encore dans cette série les trois gros appendices de la région postérieure du bord droit de ces deux mêmes Infusoires. Mais c'est là une erreur; car ces appendices sont séparés des cirres transversaux par une mince lamelle, prolongement de l'extrémité postérieure ou caudale du corps et, par conséquent, appartiennent à la face dorsale, ainsi que Claparède et Lachmann l'avaient déjà bien reconnu. Il est donc impossible de les ranger dans le groupe des cirres marginaux, et nous verrons plus bas, où l'on doit plutôt leur chercher des homologues. Chez les Euplotes, les cirres marginaux sont au nombre de quatre, situés dans la région caudale. Enfin, chez toutes les Oxytrichides, ils forment une rangée continue sur chacun des deux bords longitudinaux de la face ventrale. Chez certaines espèces ces deux rangées se rejoignent sans interruption sur le bord de l'extrémité postérieure du corps; chez d'autres, au

contraire, elles sont séparées par une lacune située à cette extrémité. Le véritable rôle de ces appendices est assez mal défini et probablement n'est pas exactement le même dans tous les genres. Leur forme et leurs dimensions varient aussi considérablement d'un genre et d'une espèce à l'autre.

Soies. — Les soies sont des appendices filiformes, homogènes et simples comme les cils vibratiles, mais rigides comme des aiguilles. On peut en distinguer deux sortes : les soies dorsales (dorsale Wimpern, de Sterki) et les soies caudales (schwanz Wimpern, de Stein). Les premières qui sont extrêmement fines et le plus souvent très courtes, sont aussi fort difficiles à voir chez beaucoup d'espèces. Découvertes par Lieberkühn, la réalité de leur existence fut contestée par Stein; mais depuis elles ont été revues par tous les bons observateurs, et aujourd'hui personne n'émettrait plus de doute à leur égard. Les premiers observateurs avaient cru qu'il n'en existait qu'une rangée sur tout le pourtour de la face dorsale; mais Sterki a reconnu qu'elles y étaient disposées en plusieurs lignes longitudinales occupant toute la face dorsale. Il n'a pu réussir à déterminer le nombre de ces rangées chez aucune espèce. J'ai été plus heureux avec Euplotes patella et E. vannus. Chez la première, les rangées sont au nombre de dix à onze et un peu obliques de gauche à droite, l'ani mal étant observé par le dos. Chez Euplotes vannus, elles ne sont plus qu'au nombre de huit et parallèles à l'axe longitudinal. Styloplotes aussi est pourvu de soies dorsales. Il m'a été impossible jusqu'ici de les distinguer chez aucun Aspidisca ni chez Uronychia; mais je les ai toujours vues chez toutes les Oxytrichides, où je les ai recherchées dans de bonnes conditions d'observations. Elles sont excessivement courtes chez les Euplotes, un peu plus longues chez les Oxytrichides et atteignent leur maximum de développement chez Stichotricha et chez Stylonichia echinata de Claparède et Lachmann¹.

¹ Stein (Organismus, t. I, p. 171), trompé par l'idée erronée qu'il s'était faite des

Les soies caudales sont beaucoup plus longues et plus fortes. Comme les précédentes, elles sont insérées sur la face dorsale et sur le bord de l'extrémité postérieure du corps. Tout me fait croire que leur point d'insertion coïncide avec les lignes de soies dorsales, dont chacune d'elles serait la dernière d'une rangée, mais avec un développement beaucoup plus grand que celles qui précèdent. Chez Stylonichia mytilus, où elles sont très longues et très fortes, elles ont une forme subulée comme les cirres, et avec les réactifs on reconnaît qu'elles aussi sont composées de plusieurs soies soudées ensemble. Toujours au nombre de trois chez les Stylonichies et les Oxytriches, elles manquent chez les Aspidisca et les Euplotes. Les trois gros appendices de la région postérieure du bord droit de Styloplotes et d'Uronychia, dont nous avons parlé plus haut, ne peuvent trouver d'homologues qu'avec les trois soies caudales des Stylonichies. Comme ces dernières, ils sont insérés sur l'extrémité postérieure de la face dorsale. La différence la plus importante est dans leur volume considérable et leur structure fibrillaire; mais nous avons vu que chez Stylonichia mytilus les soies caudales avaient déjà une structure semblable, quoique avec un développement moindre. Leur rôle, cependant, n'est plus le même. Chez Styloplotes et Uronychia les trois gros appendices caudaux sont destinés exclusivement à déterminer les bonds rapides, que ces infusoires exécutent si souvent et avec une si grande puissance. Chez les Oxytriches et les Stylonichies, les soies sont, au contraire, des organes de la sensibilité, destinés à avertir ces Infusoires de l'approche d'un danger. Quand on observe ces Infusoires dans un état d'immobilité complète, on les voit se précipiter rapidement en avant dès qu'un autre Infu-

soies dorsales, a voulu rattacher cette Stylonichie à son genre Pleurotricha. Il considère les cirres marginaux comme des cirres abdominaux et les longues soies dorsales figurées par Claparède comme des cirres marginaux. Mais je puis confirmer l'exactitude de l'observation de Claparède. Cette Stylonichie n'est pas rare dans les eaux douces des environs d'Alger, et j'ai pu reconnaître la vraie nature de ses soies dorsales. Elles sont fort longues, mais plus effilées que sur le dessin du savant genevois.

soire arrive en contact avec l'extrémité libre de leurs soies. On peut faire cette observation d'une façon encore plus exacte chez les Infusoires du groupe des Holotriches, tels que Pleuronema chrysalis ou Cryptochilum nigricans, qui sont munis d'une ou plusieurs soies postérieures. Claparède et Lachmann avaient à tort donné à ces appendices le nom de soies saltatrices, croyant qu'elles servaient à produire les sauts brusques qu'exécutent souvent ces Infusoires. L'opinion que je défends ici est encore démontrée par l'observation sur les Mesodinium. Ces petits Infusoires, par leur facies général et leur manière d'être, rappellent beaucoup les Haltéries; mais sont dépourvus de la couronne de longues soies de ces dernières. Ils n'en sont pas moins agiles pour cela et exécutent des bonds aussi brusques et aussi étendus que ceux des Haltéries. C'est donc dans les cirres de ces Infusoires qu'il faut placer le siège de leur haute agilités

Membranes vibratiles. — Les appendices de la catégorie des membranes vibratiles se présentent, dans les familles d'Infusoires en question ici, sous deux formes différentes : la membrane vibratile proprement dite et les membranelles buccales. La première, insérée le long du bord droit du péristome au-dessus des cils prébuccaux, a été reconnue chez la plupart des Oxytrichides. Elle fait défaut chez les Aspidisca et les Euplotes, dont les cils prébuccaux sont assez développés, tandis qu'elle est très grande chez Uronychia et Styloplotes, qui, par contre, sont dépourvus de cils prébuccaux.

Les membranelles buccales constituent le puissant appareil vibratile qui produit dans l'eau le tourbillon alimentaire destiné à précipiter vers la bouche les proies dont se nourrissent ces Infusoires. Ces appendices, mal observés par les auteurs antérieurs, leur avaient apparu sous la forme de cils, d'où les noms de cils buccaux, cirres buccaux, cirres fronto-buccaux, par lesquels ils les désignent. Sterkif le premier i, a reconnu leur forme membranoïde et l'a vérifiée sur

i Frèsenius (Der zoologische Garien, 1865, p. 122) avait déjà constaté le fait chez Styloplotes appendiculatus.

un assez grand nombre de genres et d'espèces. Mes observations concordent entièrement avec les siennes, et l'on peut, dès maintenant, assirmer que chez tous les Insusoires où le péristome est pourvu de ces appendices, ces derniers ont toujours une forme aplatie membranoïde. Ces appendices sont, commè les cirres, composés de cils intimement soudés ensemble, que les réactifs peuvent dissocier et isoler. L'arc vibratile, composé par l'ensemble des membranelles passant de la face ventrale à la face dorsale en contournant le front. peut être divisé en deux régions : l'une antérieure ou frontale et la seconde, postérieure ou buccale. Chez quelques espèces, les membranelles de la région antérieure diffèrent beaucoup des autres par leur plus grande longueur et par leur forme; on peut donc aussi les distinguer par la dénomination de membranelles frontales, tandis que celles de la région postérieure seraient les membranelles buccales proprement dites. Au sujet du nombre de membranelles frontobuccales, Sterki a raison de dire que Stein en a fort exagéré le nombre sur ses dessins de Stylonichia mytilus (environ 150 et non pas 200, comme l'affirme Stêrki); mais lui-même est tombé dans une exagération contraire, en les réduisant au nombre de 40 à 50. Je les ai comptées avec beaucoup de soin sur plusieurs individus tués sans aucune déformation par des réactifs et leur nombre a varié entre 60 et 75, suivant la taille de ces individus. Ces nombres concordent parfaitement avec celui de 70 que l'on trouve, en comptant les cils buccaux de la figure donnée par Claparède et Lachmann. La forme exacte de ces membranelles est assez difficile à détermi-^{hér} et varie probablement d'un genre à l'autre, et même de la région frontale à la région buccale sur la même espèce.

ACTINOTRICHA SALTANS (COHN).

(Pl. XXIV, fig. 6, 7.)

Cohn, Zeit. für wiss. Zool., t. XVI, 1866, p. 283, pl. XIV, fig. 24-26. Quennerstedt, A., Bidrag till Sveriges Infusorie-fauna, II, 1867, p. 40, pl. II, fig. 11.

Le corps est incolore, de forme oblongue; les individus que j'ai observés mesuraient entre 0^{mm},080 et 0^{mm},100, avec une largeur presque trois fois moindre. L'épaisseur (fig. 6) est égale à la moitié de la largeur; mais elle va en s'amincissant vers l'extrémité postérieure. La face ventrale est plane, la face dorsale bombée. Le plus souvent les extrémités antérieure et postérieure sont tronquées et arrondies régulièrement (fig. 7); mais on trouve aussi assez fréquemment des individus chez lesquels ces extrémités se rétrécissent de bonne heure et graduellement, ce qui donne au corps un contour général elliptique assez accusé. La substance du corps est très peu consistante; aussi cet Infusoire difflue-t-il avec la plus grande facilité. Nous allons voir plus loin la cause de cette fragilité. Le corps jouit d'une contractilité assez grande, qui lui permet de se raccourcir brusquement en s'élargissant. Il est en même temps extrêmement souple et flexible et peut se replier complètement en deux.

Je considère Actinotricha comme dépourvu de toute espèce de tégument. Les meilleurs réactifs (alcool, chlorure d'or) ne font apparaître à sa surface aucune couche différenciée et distincte de la masse générale de sarcode qui constitue le corps. Quand on tue ainsi un de ces Infusoires, on le voit se déformer et se déchirer de façons très irrégulières et les ingesta sortir librement par ces déchirures. Ces masses coagulées, examinées avec les grossissements les plus forts, ne laissent rien voir qui ressemble à une couche périphérique différenciée. La moindre lésion mécanique, ou le changement le plus faible dans la composition du liquide ambiant, font diffluer les individus vivants, avec une rapidité presque instantanée. Tous ces faits sont pour moi des preuves indiscutables de l'absence d'une couche

tégumentaire extérieure et permettent de considérer cet Infusoire comme composé uniquement d'une masse de sarcode nu. Aux résultats généraux nous verrons que ce fait n'est pas isolé.

On peut donc dire que, chez cet Infusoire, le cytosôme constitue la masse totale du corps. Cette masse sarcodique est parfaitement homogène dans toute son étendue et ne s'est même point différenciée en un endosarc et un ectosarc. Les ingesta s'accumulent sous forme de sphères digestives, en nombre souvent très grand dans cette gangue sarcodique. J'ai observé très fréquemment des individus dont le corps en était littéralement bourré et devenu très opaque. Cohn décrit, dans le premier et le dernier tiers de la face ventrale, deux corpuscules à double contour semblables à ceux que l'on connaît depuis longtemps chez Oxytricha pellionella. Je n'ai pas remarqué ces corpuscules, qui, d'ailleurs, auront peut-être échappé à mes observations faites avant d'avoir lu le travail du savant allemand.

L'appareil buccal de cet Infusoire est un des plus difficiles à étudier et, en même temps, je crois, un des plus singulièrement organisés parmi les nombreuses formes de la famille des Oxytrichides. Une première bizarrerie est l'absence d'une fosse buccale, ou bien, si elle existe encore, elle se trouve réduite à l'état d'une ligne étroite, resserrée qu'elle est entre 'es deux bords latéraux du péristome. Ceux-ci sont en contact si immédiat que même, avec d'assez forts grossissements, on n'arrive pas à les séparer nettement. Le front est bien développé, mais épais et non transparent. Il se détache de l'extrémité antérieure jusque sur son bord droit et apparaît ainsi sous l'aspect d'une languette semi-circulaire, occupant le centre de l'extrémité antérieure de la face ventrale (fig. 7, f). Le bord antérieur dorsal se prolonge à peu près au même niveau que le bord du front; mais ils sont séparés par une gouttière assez profonde, dans le creux de laquelle sont insérées les membranelles frontales (fig. 6, g).

L'appareil vibratile se compose uniquement de la série des membranelles fronto-buccales. Ces membranelles forment deux groupes distingués par leur différence de dimension, à un degré que nous ne connaissons chez aucun autre Infusoire du groupe des Oxytrichides. Le premier groupe antérieur se compose des membranelles frontales au nombre de cinq (fig. 7, f). Elles sont moitié plus longues que les membranelles buccales et ne diminuent pas graduellement de longueur, pour se continuer insensiblement avec ces dernières. Le passage entre les deux groupes est brusque. Ces membranelles frontales sont insérées sur tout le pourtour semi-circulaire du bord frontal et forment une sorte de diadème à l'extrémité antérieure du corps. Cohn les décrit sous la forme de stylets; mais c'est une erreur. Elles sont aplaties et membranoïdes; mais plus épaisses et moins transparentes que chez les autres Infusoires du même groupe. Leur forme est celle d'un triangle extrêmement aigu, dont le sommet se trouve à l'extrémité apicale.

Le groupe des membranelles buccales se replie en demi-cercle de gauche en dedans. Ces membranelles sont peu nombreuses et forment une série très courte. Il m'a semblé, sans que j'aie pu m'en assurer d'une façon certaine, que la fente presque imperceptible qui constituerait la dernière trace de la fosse buccale, se prolongeait assez loin au-delà de l'extrémité postérieure de leur série. Une grande difficulté est de savoir sur lequel des bords du péristome les membranelles buccales sont insérées. Après de longues hésitations et après avoir vérifié nombre de fois mes observations, j'en suis arrivé à croire qu'elles étaient attachées au bord droit. Si mes observations sont exactes, ce que je n'ose encore garantir entièrement, ces membranelles correspondraient morphologiquement aux cils prébuccaux, ou, peut-être mieux, à la membrane vibratile des autres Oxytrichides. Ce fait serait unique dans ce groupe d'Infusoires et constituerait une anomalie fort curieuse. Malheureusement, avec les moyens optiques à ma disposition, je n'ai pu arriver à une certitude absolue. Pour vérisier avec sûreté cette disposition, il eût fallu observer un de ces Infusoires au moment de la capture d'une proie. C'est ce que je n'ai pu réussir à faire, quelque patience que j'y aie apportée. Et, cependant, Actinotricha est un Infuscire extrêmement vorace. Chez un individu qui entrait en diffluence, j'ai compté une centaine de sphères alimentaires provenant de proies assez grosses, probablement des Cryptochilum nigricans et des Uronema marina, qui étaient très communs dans la même eau. Si l'hypothèse qui, d'après mes observations, me paraît la plus probable, à savoir l'insertion sur le bord droit, est bien exacte, la zone proprement dite et typique des membranelles buccales aurait disparu, atrophiée et résorbée. Il n'en aurait survécu que la portion antérieure, représentée par les cinq grandes membranelles frontales, d'une conformation et de dimensions si différentes du reste de la série.

Une autre particularité des appendices buccaux, spécialement propre à cet Infusoire, est l'état d'immobilité absolue dans lequel ces appendices demeurent, lorsqu'un individu est au repos. Chez toutes les Oxytrichides connues, le mouvement vibratile des membranelles fronto-buccales paraît complètement indépendant de la volonté de l'animal et se continue perpétuellement avec la même énergie, même lorsque tous les autres appendices sont au repos. Il n'en est plus de même chez Actinotricha; dès qu'il s'arrête et s'immobilise (et cela lui arrive souvent), toutes les parties du corps, y compris les membranelles fronto-buccales, entrent également dans un repos absolu. Actinotricha est donc, fait unique encore, une Oxytrichide dépourvue du tourbillon alimentaire, qui sert à tous les infusoires de cette famille à capturer leurs proies. Comment arrivet-il à les saisir? c'est ce que je n'ai pu constater. Cohn affirme que les cinq grandes membranelles frontales entrent en jeu quand l'insusoire est très agité. J'ai fait la même observation.

Après cette longue étude sur les parties et les appendices de l'appareil buccal, je ne saurais dire exactement où se trouve la bouche elle-même. Est-elle située à l'extrémité de la série des membranelles buccales, ou bien un peu plus loin en arrière dans le sillon étroit qui se prolonge au-delà de cette extrémité? C'est ce que je ne saurais dire. A l'état de repos, elle est si bien close qu'il est absolument impossible de reconnaître sa position.

Les cirres latéraux sont unciformes et au nombre de trois. Ils sont insérés vers le milieu de la longueur de l'aire latérale et disposés en triangle, un près du bord interne du péristome et deux plus à droite.

Les cirres abdominaux sont également unciformes et au nombre de sept. Ils sont insérés sur la moitié longitudinale droite de la région abdominale et disposés comme suit : d'abord deux de front, à peu près au niveau du point où doit se trouver la bouche, plus loin encore deux de front, puis un isolé, et enfin deux de front un peu en avant des cirres transversaux. Cohn n'avait pas vu un seul de ces cirres latéro-abdominaux.

Les cirres transversaux sont toujours au nombre de cinq et non pas de six à huit, comme l'affirme Cohn. Ils sont insérés assez en arrière, de sorte que la région caudale est peu longue. Les trois de gauche sont un peu plus longs et disposés sur une ligne oblique de gauche à droite. Les deux de droite sont implantés l'un derrière l'autre, le plus en avant au niveau du dernier de la série de gauche. En outre, ils sont arqués et dirigés à droite, tandis que les trois autres sont à peu près droits et légèrement inclinés à gauche. Tous se terminent par une extrémité tronquée et plus ou moins échancrée. Les cirres marginaux forment une rangée qui, partant à gauche un peu au-dessous de la bouche, vient rejoindre le bord gauche du corps un peu au-dessus de l'insertion des cirres transversaux, suit le bord du corps à l'extrémité postérieure et remonte le long du bord droit jusqu'au niveau du cirre abdominal isolé, c'est-à-dire à peu près jusqu'à la limite du dernier tiers de la longueur totale du corps. Ces cirres sont subulés et ceux qui bordent l'extrémité postérieure sont plus longs que ceux situés plus en avant. Les soies dorsales sont fines, courtes et disposées en rangées longitudinales. Cohn a cru voir trois longues soies caudales; mais il aura été trompé par les longs cirres marginaux de l'extrémité postérieure.

J'ai observé longtemps avec de forts grossissements des individus immobiles et cherché leur vacuole contractile, sans jamais aperce-

voir la moindre trace de cet organe. Je crois donc pouvoir affirmer qu'Actinotricha appartient à la catégorie, peu nombreuse, d'Infusoires dépourvus d'une vacuole contractile. Je n'ai point eu occasion d'observer la position de l'anus.

Le nucléus se compose de deux corps ovales situés en arrière l'un de l'autre dans la région abdominale et dans la moitié gauche (fig. 7, n). Ils sont toujours accompagnés chacun tantôt d'un, tantôt de deux petits nucléoles sphériques, accolés sur un de leurs côtés. Cohn n'avait point réussi à voir ces organes.

Cohn a très bien décrit les mouvements, qui sont caractéristiques de cette espèce. Quand Actinotricha est placé dans une préparation où il se trouve à son aise, on le voit, comme je l'ai déjà dit, rester souvent plusieurs minutes de suite absolument immobile. Puis, tout d'un coup, il se précipite avec la rapidité de l'éclair et disparaît du champ de vision. Il court ainsi quelque temps à droite et à gauche, puis se fixe de nouveau immobile. Il peut circuler avec la plus grande agilité à travers les débris, au milieu desquels il se glisse en se repliant et les contournant avec une souplesse admirable.

Actinotricha est marin et a été trouvé d'abord par Cohn dans de l'eau de mer provenant d'Helgoland et ensuite sur les côtes de Suède par Quennerstedt. Je l'ai rencontré à Alger plusieurs fois dans mes petits aquariums. C'est un type ayant une aire géographique probablement assez étendue, mais malgré cela un peu rare.

L'assimilation de la forme observée par moi avec celle de Cohn ne laisse prise à aucun doute, malgré les différences assez grandes de nos descriptions. Ces différences proviennent de ce que les observations de Cohn sont fort incomplètes. Il parle aussi d'individus jeunes et beaucoup plus courts, dont les membranelles frontobuccales seraient constamment vibrantes; je crois qu'il aura confondu une espèce différente avec Actinotricha. Quennerstedt n'a absolument rien ajouté de nouveau. Par la distribution générale de ses appendices, Actinotricha se rattache évidemment aux Styloni-



chies; mais, par la singulière conformation de son péristome et de tout son appareil huccal, il constitue un type tout à fait à part dans la famille des Oxytrichides.

Il se multiplie par division transversale.

GONOSTOMUM PEDICULIFORME.

(Pl. XXIV, fig. 8-13.)

Cohn (Stichochaeta pediculiformis), Zeit. f. wiss. Zool., t. XVI, 1866, p. 285, pl. XV, fig. 38, a, b.

Le corps, de forme oblongue linéaire, peut être cinq à six foiş plus long que large, sa longueur variant entre 0mm, 100 et 0mm, 200. Sa coloration est toujours grisâtre et rendue opaque par les nombreuses granulations d'apparence huileuse qui le remplissent, Il jouit d'une très grande flexibilité et probablement d'une certaine élasticité, mais manque totalement de contractilité. La bouche étant située à peu près exactement au milieu de la longueur, il en résulte que les régions prébuccale et postbuccale sont de longueurs égales. La région prébuccale, dans ses deux tiers antérieurs, est fortement rétrécie (fig. 10, 11, 12), et sa largeur n'est plus guère que la moitié de celle du reste du corps. En même temps qu'elle se rétrécit, elle s'amincit d'une façon très notable, ce qui lui donne une apparence diaphane comparée au reste du corps, qui est toujours très opaque. Le rétrécissement et l'amincissement se produisent assez brusquement et presque sans transition, de sorte que cette portion du corps est très nettement séparée du reste. En outre, elle est légèrement cambrée dans le sens dorsal, ainsi qu'on peut le voir, lorsqu'on observe l'animalcule immobile et de côté. La forme et l'apparence assez singulières de cette partie donnent un aspect tout particulier à cet Infusoire. Cohn la considère, j'ignore pourquoi, comme une trompe. Elle est plane sur la face ventrale et légèrement hombée à la face dorsale. La région postbuccale, dont l'extrémité postérieure s'arrondit régulièrement, est presque aussi épaisse que large, bombée sur le dos, creusée au contraire en une gouttière très marquée sur la face ventrale, entre les deux rangées de cirres marginaux.

La substance du corps est composée d'un sarcode clair, dans lequel sont engagés les nombreuses granulations ou corpuscules d'apparence huileuse qui le rendent opaque. Il est complètement impossible de faire une distinction entre un cytosôme et un tégument et, par conséquent, il n'existe aucune de ces couches externes plus ou moins nettement apparentes chez la plupart des autres Infusoires. Tout au plus peut-on admettre l'existence d'une pellicule périphérique si mince, qu'aucun procédé d'observation ne permet d'en reconnaître la présence. Aussi ce microzoaire entre-t-il très facilement en diffluence, et l'on voit alors le sarcode se dissoudre rapidement et les granulations se disperser dans tous les sens. L'alcool qui, d'après mon expérience personnelle, est le réactif le plus délicat pour mettre en évidence l'existence d'un tégument chez les Infusoires, ne fait rien apparaître de tel chez celui-ci. Il coagule simplement le sarcode, dans lequel on voit, empâtés, les corpuscules huileux, mais rien ne se détache et ne se délimite à la périphérie. Cet Infusoire est donc composé d'une masse de sarcode amorphe dans laquelle, en dehors du nucléus, on ne trouve aucune partie différenciée et dont les diverses sortes d'appendices ne sont que des prolongements périphériques. Ces derniers, examinés, en effet, à l'aide de forts grossissements sur des individus tués par le chlorure d'or, apparaissent comme insérés immédiatement sur la surface externe. Quant aux granulations ou corpuscules qui causent l'opacité du corps, ils ne sont autre chose que les bols alimentaires introduits dans ce dernier et qui s'y accumulent pendant que la digestion s'accomplit. Ils sont en quantité plus ou moins grande, tantôt entassés les uns sur les autres, tantôt au contraire un peu espacés; dans ce dernier cas, ils deviennent assez rares dans la région antérieure rétrécie et peuvent même quelquefois y manquer complètement. Cette région est alors très transparente et se distingue encore plus nettement de la partie postérieure.

L'aire latérale occupe toute la région prébuccale dans sa partie antérieure rétrécie, de sorte que le péristome se trouve entièrement rejeté sur le côté gauche, dont l'épaisseur est très mince dans cette partie et ne laisse qu'une place très réduite et linéaire à la fosse buccale (fig. 40 et 41). Dans le tiers postérieur de son parcours, le péristome s'élargit un peu, en faisant un coude et remontant sur la face ventrale, où la fosse buccale prend la forme d'un long triangle isocèle très peu ouvert. Le front est assez développé et forme une bordure mince et diaphane à l'extrémité antérieure du corps. L'abdomen et la queue se confondent l'un avec l'autre, sans que la dernière s'amincisse par la face dorsale, comme cela a lieu chez beaucoup d'Oxytrichides. La partie caudale est d'ailleurs très courte proportionnellement à la longueur de l'abdomen.

L'appareil vibratile du péristome m'a paru se composer uniquement des membranelles fronto-buccales. Les cinq premières membranelles, insérées sur l'extrémité antérieure au dos du front, se distinguent des autres par leur longueur presque double; les autres vont en décroissant jusqu'à la bouche. Je n'ai vu aucune autre espèce d'appendice vibratile buccal, ni membrane ni cils. Je ne veux cependant point en nier absolument l'existence; car, avec l'agilité et la mobilité perpétuelle de cet Infusoire, ils auraient bien pu m'échapper.

Les cirres latéraux sont au nombre de dix, disposés comme il suit : d'abord trois en avant, à l'extrémité antérieure, un peu en arrière du front; puis deux immédiatement le long du bord gauche, le plus en arrière étant souvent doublé d'un troisième inséré très près de lui; enfin, cinq plantés sur le milieu de l'aire, dont le plus en avant isolé, les quatre autres en deux groupes de deux. Les cinq premiers sont plus forts, styliformes, uncinés; les cinq derniers beaucoup plus minces et sétacés. Les cirres abdominaux sont au nombre de deux et insérés à côté l'un de l'autre, assez près en avant

des cirres transversaux; ces derniers, au nombre de cinq, sont longs, minces, et leur extrémité libre fait saillie en arrière du corps. Leur disposition est identique avec celle qui est si connue chez les Stylonichies. Les deux rangées de cirres marginaux sont, également comme chez les Stylonichies, discontinues en arrière et séparées par une lacune. La rangée de droite se termine en avant, au rétrécissement de la région prébuccale, par deux cirres un peu écartés des autres et plus longs aussi. La rangée gauche n'offre rien de particulier. Cet Infusoire porte encore des soies dorsales assez longues et trois soies caudales très fines et fort longues.

Le nucléus (fig. 9 et 11) est formé d'une série d'articles sphériques disposés en couronne ovale oblongue, logée dans la région abdominale. Le nombre des articles varie probablement suivant la taille des individus. Sur six exemplaires que j'ai étudiés à ce point de vue, l'un en avait quatorze; deux, seize; les trois autres, dix-sept, dixneuf et vingt. Les articles sont probablement rattachés les uns aux autres par quelque mince filament, comme on peut le démontrer directement pour les deux gros nucléus des Stolynichies. Malheureusement, cette démonstration directe n'est pas possible chez cet Infusoire, vu les déformations énormes que subit toujours le corps traité par les meilleurs réactifs tels, que l'acide osmique ou le chlorure d'or. Mais sur un individu de grande taille, en voie de se fissiparer, j'ai vu le nucléus (fig. 8) sous la forme de deux masses oblongues, composées respectivement de deux et de quatre articles de dimensions et de formes variables, soudés les uns aux autres, et dont les plus longs portaient un étranglement, indiquant un commencement de division. Mon observation est unique; mais je crois qu'elle suffit pour affirmer que, chez cet Infusoire, comme chez les Stylonichies, les articles du nucléus se réunissent et se fusionnent en une masse unique, avant de se constituer en deux nucléus distincts, destinés à chacun des individus qui résultent de la division fissipare. Cette fusion des articles serait impossible, s'ils ne sont pas reliés entre eux par un ligament, et n'a pas lieu, en effet,

chez les Infusoires multinucléés. Ce nucléus peut donc être considéré comme unique et analogue à celui des Stentors ou de Spirostomum ambiguum. Dans la famille des Oxytrichides, Stein seul¹ a signalé en passant cette forme de nucléus, chez une espèce nouvelle, dont il ne nous a pas donné la description. Les nucléoles sont presque toujours au nombre de deux; j'en ai cependant vu trois chez un individu et un seul chez un autre. Ils paraissent toujours accolés à un des articles du nucléus. Je dois ajouter que nucléus et nucléoles ne deviennent bien visibles que par le procédé suivant : tuer avec acide osmique, colorer par picrocarminate et éclaircir la préparation par acide acétique. J'ai cherché avec beaucoup d'attention la vacuole contractile sans pouvoir la trouver, et tout me fait croire que cet Infusoire est dépourvu de cet organe, qui d'ailleurs fait défaut chez quelques autres espèces.

Cet Infusoire, par suite de son manque d'un tégument résistant, est si délicat et si fragile que, dans les préparations, on trouve souvent des exemplaires ayant subi des mutilations énormes. J'en ai figuré trois : l'un (fig. 40) a perdu l'extrémité postérieure du corps; le second (fig. 9), au contraire, manque de toute la partie antérieure rétrécie; du troisième (fig. 13), il ne reste plus qu'une portion de l'abdomen et la queue. Ces individus, plus ou moins tronqués, paraissent ne pas souffrir de ces mutilations et, bien que je n'aie pas d'observation à l'appui, je crois qu'ils peuvent régénérer leurs parties perdues.

Les mouvements de cet Infusoire sont d'une grande agilité. Il rampe au milieu des débris et des algues en se repliant et se contournant de toutes les façons possibles, pour s'introduire dans les recoins les plus étroits. Puis, tout d'un coup, il fait un mouvement rapide de recul, pour reprendre ensuite sa marche en avant. Il vit dans l'eau de mer, et je l'ai trouvé plusieurs fois dans les petits aqua-

¹ Der Organismus, etc., t. II, p. 66, ligne 5 d'en bas. Balbiani a décrit récemment (Journal de micrographie, t. V, 1881, p. 259) chez Urostyla grandis une disposition du noyau qui paraîtêtre de même nature.

riums où je tenais des algues recueillies soit dans le port d'Alger, soit sur les rochers le long de la côte. Je ne l'ai jamais trouvé dans les aquariums dont l'eau était corrompue et dans lesquels l'*Euplotes vannus* et quelques autres Infusoires se multiplient d'une façon si prodigieuse.

Cet Infusoire se rattache aux Oxytricha affinis, Stein, et O. strenua, Engelmann, dont Sterki¹, se fondant sur la forme particulière du péristome, a fait son genre Gonostomum. Il diffère de ces deux espèces, surtout par le rétrécissement et l'amincissement de la partie antérieure de la région prébuccale. Le nombre des cirres de l'aire latérale n'est pas le même dans les trois espèces. Mais, il faut bien le dire, ces Infusoires sont si difficiles à étudier, que des erreurs sur le nombre et la position d'organes aussi fins n'a rien de surprenant. D'ailleurs le nombre de ces cirres peut varier d'une espèce à l'autre, sans pour cela affecter le caractère du genre.

Bien que la description que je viens de donner diffère, sur nombre de points essentiels, de celle que Cohn a publiée de son Stichochæta pediculiformis, je suis cependant persuadé que nos deux Infusoires ne font qu'une seule et même espèce. La forme générale du corps est si caractéristique, qu'il est impossible de s'y tromper. Cohn a fort mal vu cet Infusoire, et les deux figures qu'il nous en donne ne sont même pas placées de face, mais de côté, position dans laquelle il est complètement impossible de comprendre son organologie. Il n'a aperçu les cirres marginaux que sous la forme de points granuleux. Ils sont, en effet, assez difficiles à distinguer, à cause de l'opacité du corps; mais, en revanche, il a vu les soies dorsales, bien qu'il les ait dessinées trop courtes et surtout trop rapprochées. Les cils fins de la face ventrale de la trompe, dont il parle et qui, dans leur mouvement vibratile, prennent l'aspect d'une membrane, ne sont rien autre que les membranelles buccales. La position de la bouche est bien indiquée. J'ignore ce que peuvent bien être les espaces

¹ Zeits. f. wiss. Zoologie, t. XXXI, 1878, p. 57.

clairs, qu'il a pris pour des vacuoles contractiles. Le nucléus et les nucléoles lui sont demeurés complètement inconnus. Malgré la connaissance fort incomplète et erronée sur plusieurs points que le savant allemand avait de cet Infusoire, il n'en a pas moins pressenti une partie de ses affinités en le plaçant dans le genre Stichochaeta, de Claparède et Lachmann, genre qui, ainsi que Stein l'a démontré¹, a été fondé sur la même espèce que Stichotricha secunda de Perty. C'est, en effet, de ce type que les Oxytriches, qui rentrent dans le genre Gonostomum, de Sterki, se rapprochent le plus par la forme de leur péristome, et Stein termine sa description d'Oxytricha (Gonostomum) affinis, en disant que cette espèce relie les Oxytriches au genre Stichotricha.

HOLOSTICHA LACAZEI (NOV. SP.).

(Pl. XXIII, fig. 5-8.)

Le corps est incolore et dépourvu de toute espèce de contractilité, mais élastique. De forme oblongue, sa longueur égale à peu
près deux fois et demie sa plus grande largeur. Je n'ai mesuré qu'un
seul exemplaire, dont la longueur était de 0^{mm},200. Il est plat sur la
face ventrale, bombé sur la face dorsale et d'une épaisseur dépassant un peu le tiers de la longueur; cette épaisseur s'atténue un peu
vers les extrémités. La plus grande largeur se trouve au niveau de la
bouche et, à partir de là, elle va en se rétrécissant vers les deux extrémités. Celles-ci s'arrondissent assez régulièrement; il est cependant
à noter que l'extrémité postérieure se trouve légèrement déjetée à
droite. Le bord gauche fait, un peu en avant du niveau de la bouche,
un angle rentrant très caractéristique chez cette espèce. La région
prébuccale est assez courte, n'ayant guère que les 28 centièmes de
la longueur totale. Le péristome occupe les deux tiers gauches de la
région prébuccale et ne laisse qu'un tiers de cette surface à l'aire

¹ Der Organismus, t. II, p. 149.

latérale. Dans la région post-buccale, la partie abdominale est de beaucoup la plus grande, la queue ne comprenant guère qu'un douzième de cette région, ou les 7 centièmes de la longueur totale, tandis que l'abdomen en occupe à lui seul les 63 centièmes.

Le tégument a une assez grande épaisseur et se présente avec un aspect assez singulier. Son épaisseur est de 0^{mm},0025 et, vu avec des grossissements moyens, il apparaît sur le vivant comme une bordure claire (fig. 5) et transparente, qui se détache nettement sur le pourtour du corps. Quand on l'étudie avec de forts grossissements (fig. 7), on voit qu'il se compose d'une couche claire, creusée de nombreuses et relativement spacieuses cavités, séparées entre elles par des cloisons, qui sur la coupe optique apparaissent comme des bâtonnets (t) et reposent directement sur l'endosarc (e). Cette structure est assez peu résistante et se détruit aisément sous l'action des réactifs. — Sur la face ventrale existe une longue dépression en forme de gouttière étroite, flexueuse (fig. 5, d), qui, partant de l'extrémité antérieure de l'aire latérale, se prolonge en arrière jusqu'à la base d'insertion du dernier cirre transversal de droite. Sur le côté droit, cette dépression tombe à pic, de sorte que ce bord apparaît très saillant; sur le côté gauche, au contraire, elle se relève doucement et son bord se confond avec la surface ventrale confinante. Au fond de cette gouttière existent des bâtonnets assez longs et disposés régulièrement avec une obliquité dirigée de gauche à droite. Tout d'abord j'avais pris ces bâtonnets pour une rangée de cirres ventraux couchés à la surface de la face abdominale. Mais j'ai pu les examiner ensuite sur l'Infusoire immobile et avec de forts grossissements, qui m'ont permis de bien reconnaître leur véritable nature. C'est encore une conformation particulière à cet Infusoire et qui se relie peutêtre à la structure particulière de son tégument.

Le corps sarcodique est composé d'un sarcode granuleux et bulleux, qui donne à cet Infusoire un aspect aréolé tout particulier.

Les cirres latéraux sont au nombre de cinq : trois en avant, insérés sur une ligne un peu oblique de droite à gauche, et deux en arrière,

presque au même niveau, l'un sur le bord du péristome, le second à droite, près des dernières membranelles adorales. Ces cinq cirres latéraux sont toujours plus forts que les cirres abdominaux et de forme uncinée. — Les cirres marginaux sont courts, ne faisant pas saillie sur les bords du corps et de forme subulée. La rangée de droite commence en avant, près de l'extrémité de la zone adorale et se termine en arrière, assez loin de l'extrémité postérieure du corps. La rangée de gauche, qui commence en avant, à peu près au même niveau, se prolonge en arrière, jusque sur l'extrémité postérieure du corps, où les derniers cirres sont insérés immédiatement sur le bord, au-dessous de l'extrémité des cirres transversaux. 🗝 Les cirres abdominaux, de force à peu près égale à celle des cirres marginaux, sont recourbés en avant et de forme uncinée. Îls sont assez écartés les uns des autres, sur une rangée qui, partant du milieu de l'aire latérale, se prolonge en décrivant une courbe légérement convexe à gauche, jusque près des cirres transversaux. --- Les cirres transversaux sont minces, longs, tronqués à leur extrémité apicale et avec une forme en S renversée. Ils sont insérés sur une rangée, d'abord très peu oblique de droite à gauche en remontant, mais qui ensuite se coude brusquement à droite et se dirige en avant parallèlement sur la gauche de la rangée des cirres abdominaux. Elle remonte ainsi fort loin, jusqu'à la limite du second et du troisième cinquième de la longueur totale du corps. Les cirres postérieurs de la partie oblique de la rangée sont très serrés et au nombre de sept. L'extrémité apicale des quatre derniers, à droite, fait saillie au-delà du bord du corps. Les cirres de la portion remontante de la rangée sont beaucoup plus espacés. Sur cette grande longueur, je n'en ai plus compté que douze, qui, avec les sept postérieurs, nous donnent un total de dix-neuf. Ce grand nombre de cirres transversaux n'a rien qui puisse beaucoup nous étonner, car ce groupe d'appendices est toujours plus nombreux chez les Holostiches que chez les autres Oxytrichides. Mais ce qui est plus anormal, c'est le prolongement si en avant de la portion antérieure de la rangée et

le grand écart entre chacun des cirres de cette partie. Cette disposition est complètement nouvelle et unique, et l'on pourrait être disposé à ne voir dans ces douze cirres antérieurs qu'une seconde rangée de cirres abdominaux. Mais ils sont insérés très exactement sur le prolongement coudé de la série postérieure oblique, et de plus, par leur conformation et leurs dimensions, ils sont absolument semblables aux sept de l'arrière, et, par conséquent, n'ont aucune ressemblance avec les vrais cirres abdominaux. — La surface dorsale porte de petites soies fines et courtes, que l'on ne voit bien que sur les bords du corps (fig. 5 et 7, s).

Le péristome est largement ouvert et présente quelques détails de conformation tout à fait particuliers. A droite, il est délimité par l'aire latérale; en arrière, par un prolongement membranoïde de la face ventrale, qui s'avance en surplomb sur l'extrémité postérieure de la fosse buccale, et lui forme ainsi une espèce de toit, dont le bord un peu courbé se dirige presque à angle droit du bord droit du péristome vers l'angle rentrant, que nous avons signalé plus haut sur le bord gauche du corps. Les extrémités postérieures de la zone adorale et de la membrane vibratile se continuent sous cette saillie tectiforme jusqu'à la bouche, qui est fermée, et m'a paru absolument dépourvue de tout prolongement æsophagien. La zone adorale décrit un long arc vibratile qui, après s'être tordu en avant en remontant au dos du front, se replie loin, en arrière, sur le bord droit du corps, où il repasse de nouveau sur la face ventrale. Elle forme ainsi une boucle presque fermée. Ce grand développement de la zone adorale paraît être commun à toutes les Holostiches et constituer un trait particulier de leur morphologie. Les membranelles péristomiques sont assez courtes, surtout celles de l'extrémité antérieure, qui font à peine saillie au-delà du bord frontal. Le front est bien développé et en forme de croissant. — La membrane du bord droit du péristome est large et épaisse. Ses mouvements sont d'une lenteur extraordinaire, et quand on l'examine avec un fort grossissement, elle apparaît composée d'une substance opaque et

granuleuse, et non plus claire et homogène comme chez les autres Oxytrichides. Elle ressemble plutôt à un lambeau de tégument qu'à une membrane vibratile. Elle est très peu ondulée et se meut tout d'une pièce, comme le battant d'une porte.

J'ai cherché une vacuole contractile avec le plus grand soin, sans en voir la moindre trace. Je me suis cependant trouvé dans les meilleures conditions pour la découvrir, car j'ai eu deux exemplaires bien vivants plusieurs jours sur une préparation. Souvent ils restaient longtemps immobiles, et alors j'ai pu explorer toutes les régions de leur corps, même avec de forts grossissements. Je n'ai jamais aperçu la moindre apparence dénotant l'existence d'une vacuole contractile. Je crois donc être en droit d'affirmer que cet organe manque chez cet Infusoire. — Je n'ai fait aucune observation sur la position de l'anus.

Le nucléus est représenté par de nombreux corpuscules nucléaires disséminés irrégulièrement dans toute l'étendue du corps (fig. 6, n). Leur forme est assez régulièrement sphérique avec un diamètre de 0^{mm},006. Je ne les ai vus qu'à l'aide des réactifs colorants et éclaircissants. Chez un individu, ils étaient au nombre de quarante-trois; chez un second, de cinquante-quatre. Examinés avec de forts grossissements (fig. 8, n), ils apparaissent composés d'une substance finement granuleuse, rayonnante autour d'un noyau central plus clair. Je n'ai vu aucune trace d'une membrane périphérique. -- Au milieu des nucléus on rencontre d'autres petits corpuscules de forme sphérique très régulière et composés d'une substance absolument homogène. Leur diamètre est de 0^{mm},0025 (fig. 6 et 8, nl) et le picrocarminate les colore en rouge comme les nucléus. Par tous ces caractères ils ressemblent entièrement à des nucléoles, et je les considère comme tels. Chez l'individu que j'ai dessiné, ils létaient au nombre de onze.

Les mouvements de cet Infusoire sont agiles. Observé en liberté, on le voit courir sans repos à la recherche de sa nourriture. Les individus que j'ai observés en captivité, enfermés sur des préparations,

ne se comportaient plus de la même façon. Ils demeuraient quelquefois très longtemps immobiles, sans qu'on vît la moindre agitation
ou vibration dans aucune des parties de leur corps. Les membranelles de la zone adorale, elles-mêmes, étaient sans mouvement. L'animalcule demeurait comme une masse inerte, reposant tantôt sur
le dos, tantôt sur le ventre et s'abandonnant, sans la moindre résistance, aux chocs et aux courants que les autres Infusoires pouvaient
produire. Puis, tout d'un coup, il partait brusquement, avec une
rapidité telle, qu'il était difficile de le suivre, courant à droite et à
gauche, jusqu'à ce qu'il retombât de nouveau dans son inertie. J'ai
tenu en captivité deux individus, qui ont vécu plusieurs jours ainsi
avec ces alternatives de repos et d'agitation.

Holosticha Lacazei est une espèce marine, qui ne semble pas très commune. Je l'ai rencontrée une seule fois dans un bocal d'eau de mer que j'avais prise sur la plage Bab-el-Oued, près Alger, et que je conservais depuis quelque temps dans ma chambre. Dans ce bocal s'était développée toute une couche de petites algues et diatomées, en tapissant les parois. Holosticha courait au milieu de cette végétation. Les exemplaires étaient assez nombreux, et je les découvris avec une simple loupe. Mais j'eus beaucoup de peine à en saisir quelques exemplaires et à les placer sur des lamelles porte-objet pour les étudier. Aussi n'ai-je pas pu achever mon étude aussi complètement que je l'aurais désiré.

J'ai placé cette espèce dans le genre Holosticha, compris comme l'entendait son fondateur Wrzesniowski, et sans tenir compte des amendements et démembrements faits par Saville Kent, qui a voulu conserver le genre Amphisia de Sterki. La création de ce nouveau genre ne me paraît guère justifiée, du moins compris et défini comme l'ont fait ces deux derniers auteurs. H. Lacazei se distingue de ses congénères par un caractère assez important et qui d'abord m'avait mis dans l'indécision de savoir si je ne devais pas la placer dans un nouveau genre. Toutes les autres Holostiches ont deux rangées de cirres abdominaux, tandis que cette nouvelle espèce n'en a qu'une.

Mais, toute réflexion faite, j'ai pensé qu'il n'y avait point là une différence suffisante pour justifier la création d'une nouvelle coupe générique, dont le nombre est déjà peut-être trop grand dans la famille des Oxytrichides. Je citerai encore, comme autres différences caractéristiques de cette nouvelle espèce, la conformation particulière de son péristome, son tégument, la longue rangée de ses cirres transversaux et enfin ses nombreux nucléus.

Je la dédie à M. de Lacaze-Duthiers, en témoignage de respect et de reconnaissance, pour la bienveillance et la sympathie qu'il a toujours bien voulu accorder à mes études.

HOLOSTICHA MULTINUCLEATA (NOV. SP.).

(Pl. XXIII, fig. 1-4.)

La longueur du corps varie considérablement, puisque, sur les individus que j'ai étudiés, j'en ai mesuré depuis 0mm, 120 jusqu'à 0^{mm},270. Sa largeur maximum se trouve en arrière de la bouche, à peu près au niveau de la vacuole contractile. Elle égale à peu près le quart de la longueur chez les individus de petite taille, un peu plus du tiers chez les grands exemplaires. L'extrémité antérieure est tronquée, arrondie et légèrement infléchie à gauche; l'extrémité postérieure est tronquée aussi et un peu infléchie à droite chez les petits exemplaires. Elle se termine, au contraire, en pointe obtuse chez les grands individus. Les bords latéraux droit et gauche, sur les petits exemplaires, décrivent des courbes sigmoïdes très allongées et régulières : sur les grands individus, au contraire, ces deux bords sont plus ou moins sinueux, ondulés irrégulièrement, et le bord gauche est fortement bombé dans sa partie moyenne, tandis que le bord droit est presque rectiligne. La face ventrale est plane, la face dorsale (fig. 3) légèrement bombée dans la région correspondant à l'abdomen. Le corps, fort mince aux deux extrémités, n'a une épaisseur un peu notable qu'au renslement abdomino-dorsal. Sa substance est colorée en jaune par de nombreuses granulations pigmentaires

de cette couleur. Ces granulations, d'assez grosse dimension et de formes plus ou moins irrégulières, sont disséminées sans ordre. Il existe encore un autre pigment, sous forme de granulations très fines et de couleur rouge-brique. Ces dernières granulations sont disséminées irrégulièrement à la face ventrale; mais disposées au contraire sur cinq bandes longitudinales (fig. 2) à la face dorsale. Ces bandes elles-mêmes sont composées d'une infinité de petites lignes pointillées, transversales et un peu obliques. Le corps est élastique et flexible; mais je le crois peu contractile. Je n'ai point d'observations sur les différenciations qui peuvent exister entre le tégument et le cytosôme.

La bouche est située un peu en arrière de la limite commune du premier et du second tiers de la longueur totale et à peu près au milieu de la largeur. La région prébuccale comprend donc environ 42 à 43 pour 100 de la longueur totale. Elle est partagée par moitiés égales entre l'aire latérale et le péristome. La fosse buccale a la forme d'un triangle isocèle assez long et étroit. Elle m'a paru largement ouverte en avant, où elle se confond avec la partie antérieure de l'aire latérale. La zone d'insertion des membranelles buccales, assez large en avant, se rétrécit beaucoup en se rapprochant de la bouche. L'extrémité antérieure du corps n'est point bordée par un front. L'arc vibratile des membranelles buccales se prolonge sur tout le pourtour du bord antérieur du corps et redescend sur le bord droit en remontant un peu sur l'aire latérale, à peu près jusqu'à la limite commune du second et du troisième tiers en longueur de la région prébuccale. Les membranelles sont semblables entre elles dans toute l'étendue de l'arc vibratile et vont simplement en diminuant de longueur au voisinage de la bouche. Le bord interne du péristome est muni d'une membrane vibratile très apparente. Je ne saurais dire s'il existe ou non des cils prébuccaux, parabuccaux et endobuccaux.

Les cirres latéraux et abdominaux forment une seule série indişcontinue, composée de deux rangées qui traversent toute la lon-

gueur du corps en décrivant une courbe à gauche, assez prononcée: en arrière de la bouche. La rangée de gauche a quelques-uns de ses cirres plus longs au point de la courbure. Je n'ai point remarqué de différence dans la longueur et la force des cirres de l'extrémité antérieure des deux rangées. - Les cirres transversaux forment une rangée dirigée obliquement de gauche à droite. Leur nombre varie et peut s'élever jusqu'à douze à treize. Ils vont en croissant de longueur de gauche à droite, sont assez minces, et les derniers et plus longs font saillie en dehors de l'extrémité postérieure du corps, en se terminant par une pointe effilée recourbée à droite. Leur ligne d'insertion est très rapprochée de l'extrémité postérieure du corps. — Les deux rangées de cirres marginaux ne se relient pas l'une à l'autre en arrière, mais sont séparées par une lacune. Celle de gauche commence un peu en avant de la bouche. Elle est d'abord insérée très en dedans du bord du corps, et ne le rejoint que dans sa partie postérieure. Celle de droite commence un peu en avant de l'extrémité de l'arc vibratile buccal. Insérée d'abord immédiatement sur le bord, elle rentre ensuite un peu en dedans, pour aller se terminer sur le bord de la région caudale. — La face dorsale porte des soies sines et courtes, qui probablement sont disposées en lignes coïncidant avec les bandes de pigment rouge-brique. Je n'ai pas vu de soies caudales.

La vacuole contractile est située à la place ordinaire, c'est-à-dire un peu en arrière de la bouche et sur le bord gauche. Elle est sans doute logée dans la paroi dorsale, comme chez toutes les autres Oxytrichides. Je n'ai pu reconnaître la position de l'anus. — Cet Infusoire possède un grand nombre de petits nucléus de forme sphérique et disséminés irrégulièrement dans toutes les parties du corps. Je n'ai rien vu au milieu d'eux qui eût l'apparence d'un nucléole. Sur deux individus que j'ai observés à l'état de conjugaison, les nu-

¹ J'ai déjà signalé ces nombreux nucléus dans une note insérée aux Comptes rendus de l'Acad. des sc., t. LXXXIX, 1879, p. 250. Je plaçais alors cet Infusoire dans le genre Oxytricha.

cléus avaient la même distribution et la même forme que sur les individus isolés. Les petits nucléus ne deviennent bien visibles qu'en tuant cet animalcule avec l'acide osmique à 1 pour 100, colorant par le picro-carminate et éclaircissant par l'acide acétique pur.

Les mouvements de cet Infusoire sont assez agiles. Il court sur les algues où il cherche sa nourriture. Il vit dans l'eau de mer pure, et je l'ai trouvé plusieurs fois sur des algues recueillies en avant du port d'Alger. Comme tous les Infusoires qui vivent dans les eaux limpides et non corrompues, on ne le rencontre qu'en individus isolés.

Wrzesniowski¹ a reconnu depuis plusieurs années déjà la nécessité de démembrer le genre Oxytricha tel que Stein l'avait constitué : il a distingué, d'une part, les espèces à rangées de cirres abdominaux continus, et, d'autre part, celles dont les cirres abdominaux sont disposés en groupes isolés. A ces dernières il conserve le nom d'Oxytricha, tandis qu'il baptise les autres du nom d'Holosticha. Les Oxytriches se rattachent surtout aux Stylonichies, dont elles ne diffèrent que par la flexibilité de leur corps. Les Holostiches se relient au contraire avec les Uroleptes, desquels elles se distinguent par l'existence des cirres transversaux. Le genre Holosticha comprend déjà un assez bon nombre d'espèces énumérées par Wrezsniowski, auxquelles il faut ajouter l'Hol. Wrzesniowskii et l'H. oculata décrites par Mereschkowski dans son travail sur les Protozoaires du nord de la Russie². Sterki a créé plus tard³ un nouveau genre auquel il donne le nom d'Amphisia, et qui se distingue du précédent uniquement parce que les rangées de cirres marginaux sont très serrées contre les rangées de cirres ventraux, et que, par suite, leurs cirres ne font pas saillie au-delà des bords de la face ventrale, tandis que, chez les Holostiches, les cirres marginaux implantés très près du bord sont tou-Jours saillants. Saville Kent' a adopté cette nouvelle coupe géné-

¹ Zeits. f. wiss. Zoologie, t. XXIX, 1877, p. 277.

Archiv für mikroskopische Anatomie, t. XVI, 1378, p. 162 et 163, pl. X, fig. 9,10,35.

³ Zeits. f. wiss. Zoologie, t. XXXI, 1878, p. 57.

A Manual of the Infusoria, 1882, p. 767.

rique, qui me paraît cependant fondée sur des différences bien peu importantes. La nouvelle espèce que je viens de décrire appartient au groupe des vraies Holostiches, et se distingue des autres espèces connues par des différences très tranchées et surtout par ses nomebreux nucléus.

UROLEPTUS ROSCOVIANUS (NOV. SP.). (Pl. XXIV, fig. 1-5.)

Le corps est environ quatre fois plus long que large; la longueur des quelques individus que j'ai étudiés variant entre 0mm, 190 et 0^{mm}, 220. Sa plus grande largeur se trouve au niveau de la vacuole contractile, et de là il va en se rétrécissant vers les deux extrémités; moins vers l'extrémité antérieure, qui est tronquée et arrondie régulièrement; beaucoup plus, au contraire, vers l'extrémité postérieure, dont le rétrécissement se produit graduellement jusqu'à la région caudale, terminée en pointe obtuse. Quand on l'observe par la face ventrale, les contours latéraux apparaissent sous la forme de lignes ondulées plus ou moins irrégulièrement. Ces ondulations sont causées par la disposition particulière que la région centrale, plus large, affecte à la face dorsale (fig. 2). En effet, elle se détache nettement des deux extrémités par deux replis latéraux très marqués, aussi bien en avant qu'en arrière. Cette même région centrale à une grande épaisseur (fig. 3), qui peut dépasser la moitié de sa largeur. Les deux extrémités, au contraire, s'amincissent assez brusquement, surtout l'extrémité caudale, qui se termine en une mince la melle. La région antérieure conserve, dans toute sa longueur, une épaisseur un peu plus forte. Le corps est coloré assez fortement en rose carmin, par de nombreuses granulations pigmentaires de cétte couleur. Ces granulations sont très fines et de formes irrégulières. A la face dorsale elles sont disséminées sans aucun ordre. À la face ventrale, au contraire, elles sont rassemblées plus particulièrement en traînées longitudinales, qui coïncident assez exactement avec les

rangées de cirres et les bords du corps. Je dois ajouter que j'ai observé, à Roscoff, un individu qui manquait totalement de ces granulations pigmentaires et dont le corps avait une teinte jaunâtre générale, dans le genre de celle de Stylopletes. Cette teinte était marquée surtout dans la région centrale, renslée, et allait en s'effaçant vers les extrémités, qui étaient à peu près incolores. — Le corps est très élastique et flexible et jouit probablement d'une certaine contractilité; mais je n'ai fait aucune observation sur cette dernière propriété. Je n'ai aucune observation non plus sur sa substance et sur l'existence ou l'absence d'un tégument. — La face ventrale est plane; la face dorsale fortement bombée et arrondie dans la partie centrale plus épaisse; plano-convexe, au contraire, sur les extrémités amincies.

La région prébuccale embrasse, à peu près, un tiers de la longueur totale du corps; les deux autres tiers étant occupés par la région post-buccale ou abdomino-caudale. Le péristome et l'aire latérale se divisent par moitiés à peu près égales la première de ces régions. La fosse buccale a la forme d'un triangle isocèle long et étroit; elle est assez largement ouverte en avant, l'extrémité antérieure du bord interne du péristome ne décrivant qu'un léger arc rentrant vers la gauche. La zone d'insertion des membranelles buccales est large. Les membranelles buccales sont nombreuses et serrées, Elles décrivent un arc complet autour de l'extrémité antérieure et se prolongent sur le côté droit en remontant sur le bord de l'aire latérale, presque jusqu'au milieu de sa longueur. Dans la partie antérieure, elles sont insérées dans une gouttière creusée entre le front et le bord dorsal. La membrane vibratile est très apparente et dévelop-Pée; le front, au contraire, bien que nettement distinct, est étroit et court. Je n'ai point vu de cils prébuccaux, parabuccaux et endobuccaux. Je ne nie pas pour cela leur existence, vu la difficulté de les distinguer sur un Infusoire aussi mobile que cet Uroleptus.

Les cirres latéraux et abdominaux, comme chez les autres Uroleptus, forment une seule série indiscontinue composée de deux

rangées qui partent de l'extrémité frontale et traversent l'aire latérale et la région abdomino-caudale jusqu'à l'extrémité postérieure. Ces deux rangées, très rapprochées l'une de l'autre sur l'aire latérale, s'écartent un peu plus en arrière de la bouche. L'extrémité antérieure ne porte pas de gros cirres disposés en groupe à part, comme chez les autres Uroleptus; les derniers cirres des deux rangées sont seulement un peu plus longs sans être plus forts. - Les cirres marginaux forment les deux rangées habituelles de ces Infusoires. Celle de gauche, d'abord fort rentrée en dedans du bord, commence un peu en avant de la bouche et rejoint le bord du corps dans la région caudale. Celle de droite commence au point où se termine l'arc des membranelles buccales. D'abord insérée immédiatement sur le bord du corps, elle rentre tout de suite un peu en dedans, pour rejoindre le bord dans la région caudale, où elle se continue sans lacune avec la rangée gauche. Les cirres abdominaux et marginaux de l'extrémité caudale sont plus longs et un peu plus forts que ceux qui les précèdent. — Les soies dorsales sont très fines et courtes; je n'ai pas vu de soies caudales.

La vacuole contractile, comme chez toutes les Oxytrichides, est logée dans la face dorsale, près du bord droit, l'animal vu par le dos, et très peu en arrière du niveau de la bouche (fig. 1 et 2, vc). Lorsqu'elle est complètement développée, au moment de se contracter, elle fait légèrement saillie (fig. 3, vc) à la surface dorsale. Elle doit être munie de deux canalicules semblables à ceux que l'on a observés chez d'autres Oxytrichides. Je l'ai vue, en effet, chez un individu pendant la diastole, avec la forme d'un long fuseau (fig. 2, vc) dont les deux pointes se prolongeaient en avant et en arrière. Ces deux pointes se refermèrent en chassant vers le centre le liquide qu'elles contenaient, et la vacuole acheva la diastole en s'arrondissant. Les deux pointes du fuseau étaient évidemment les dernières traces des canalicules, au moment où ils terminent leur systole en déversant dans la vacuole le liquide qu'ils y apportent. Je n'ai pas déterminé la durée des pulsations. — L'anus, également comme chez toutes les

autres Oxytrichides, est aussi situé à la face dorsale (fig. 2, a), au point où la partie centrale bombée passe à la région caudale amincie.

Cet Uroleptus a un grand nombre de nucléus; j'en ai compté près de cent dans un individu de grande taille (1). Le meilleur procédé pour les voir est de tuer l'animalcule avec l'acide osmique en solution à 1 pour |cent, colorer par le picro-carminate, et éclaircir ensuite avec l'acide acétique pur. Les nucléus apparaissent alors très nettement, colorés en rouge. Ils sont disséminés sans aucun ordre apparent dans toutes les parties du corps (fig. 4). Leur forme est celle de petits corpuscules sphériques (fig. 5) d'un diamètre de 0mm,003 à 0mm,004. Ils paraissent composés d'une substance centrale homogène et d'une enveloppe granuleuse relativement assez épaisse. Il n'existe aucun nucléole.

Les mouvements de cet Uroleptus, comme ceux de ses congénères, sont assez agiles. Il court au milieu des algues en se courbant et se repliant avec une admirable souplesse pour s'introduire dans tous les interstices. Ses mouvements sont incessants, et je ne l'ai jamais vu demeurer complètement immobile. Il vit dans l'eau de mer pure, au milieu des algues sur lesquelles il cherche sa nourriture. Je ne l'ai jamais rencontré dans les cuvettes où les algues commençaient à entrer en décomposition. On le trouve toujours par individus isolés. Je l'ai observé pour la première fois à Roscoff, au laboratoire de zoologie maritime; je l'ai trouvé plusieurs fois depuis à Alger, sur des algues recueillies dans le port ou le long de la côte, et enfin à la nouvelle station zoologique de Banyuls-sur-Mer.

J'ai hésité d'abord pour savoir si je ne devais pas assimiler cette espèce avec une des Oxytriches de couleur rouge qui ont été signalées par les auteurs antérieurs. Ehrenberg décrit ² une Oxytricha rubra de la mer du Nord; Dujardin en mentionne ³ une autre de

J'ai déjà signalé ces nombreux nucléus dans une note insérée aux Comptes rendus de l'Acad. des sc., t. LXXXIX, 1879, p. 250.

² Die Insusionsthierchen, etc., p. 364, pl. XL, sig. ix.

³ Infusoires, p. 419, pl. Xl, fig. 13.

la Méditerranée. Une troisième est figurée et décrite pas Frésénius'; une quatrième enfin a été observée par Cohn a dans ses aquariums d'eau de mer. Malgré l'imperfection des figures et des descriptions, je crois cependant que les trois premières ne font qu'une seule et même espèce; celle de Cohn est peut-être distincte. Elles ont toutes pour caractère commun une coloration générale diffuse, rouge brique, qui ne semble pas causée par la présence de granulations pigmentaires. Les trois premières ont le corps beaucoup plus grêle et plus étroit que celui d'Uroleptus roscovianus; l'Oxytricha rubra de Cohn, dont les dimensions concordent mieux, a l'extrémité postérieure tronquée, arrondie et non rétrécie en pointe obtuse. Ces différences m'ont paru suffisantes pour écarter toute possibilité d'assimilation entre ces espèces et la mienne, à laquelle j'ai donné le nom de Roscovianus, en souvenir de sa découverte au laboratoire de zoologie de Roscoff.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX.

La morphologie spéciale et générale des Infusoires a fait, depuis les grandes publications de Stein, des progrès considérables. On ne s'est plus contenté de ces descriptions brèves et écourtées, où, après avoir défini les contours généraux et énuméré, vaille que vaille, quelques autres caractères extérieurs, on croyait un Infusoire suffisamment connu. Souvent l'espèce était si mal caractérisée qu'elle n'était pas reconnaissable. Il en est résulté cette complication de nomenclature et de synonymie, dont nous avons vu quelques exemples dans les pages précédentes. Aujourd'hui on est devenu beaucoup plus exigeant, et les belles monographies des Bütschli, Hertwig, Wrzesniowski, Balbiani, Engelmann, Gruber, Geza Entz, nous ont donné des modèles d'une précision beaucoup plus rigoureuse et d'études réellement approfondies. La morphologie géné-

¹ Der Zoologische Garten, 68 année, 1865, p. 127, fig. 34,35.

² Zeils. f. wiss. Zoologie, t. XVI, 1866, p. 291, pl. XV, fig. 41,42.

rale et comparée de ces Microzoaires est sortie de ces banalités vagues et stériles, dans lesquelles elle a si longtemps traîné, pour se
placer sur un terrain plus solide et plus fécond. Plus tard, lorsqu'elle
sera plus avancée et que les bons documents seront plus nombreux,
elle pourra, sur cette base inébranlable, édifier un ensemble harmonieux de principes généraux et de lois, qui répondront à la réalité
et ne seront plus des vues et des fantaisées de l'esprit, comme cela a
eu trop souvent lieu jusqu'ici.

En entrant dans cette nouvelle voie, la morphologie comparée des Infusoires deviendra aussi féconde et arrivera à des résultats aussi exacts et aussi importants que ceux obtenus par la même méthode chez les Histozoaires. Les classifications, basées sur une étude plus complète et plus détaillée, tendront de plus en plus à se rapprocher de l'idéal qu'elles doivent poursuivre sans cesse, c'est-à-dire de représenter autant que possible dans leurs groupements les affinités ancestrales des êtres, dont elles donnent l'énumération systématique. La réalisation absolue de cet idéal nous échappera évidemment toujours, car pour ces Microzoaires, si fragiles et si éphémères, les archives du passé sont complètement détruites. Toute espèce de docucument positif nous fera toujours défaut, pour reconstruire les formes de transition qui, par leurs variations graduelles, ont engendré, dans la série infinie de leurs générations, celles que nous voyons vivre aujourd'hui. Mais, en ces matières où il est devenu impossible de raconter positivement comment les choses se sont passées, il est encore fort utile de savoir dire comment elles ont pu ou dû se passer. Il suffit que le tableau présenté réponde à toutes les exigences d'une critique sévère et complète pour qu'il soit acceptable. Ce qu'il s'agit de reconstituer, ce ne sont pas des faits matériels et minutieux, devenus absolument insaisissables à toutes nos méthodes de recherche, mais bien un ensemble concordant, dont toutes les parties, parfaitement coordonnées et vérifiées avec le soin le plus scrupuleux, puissent résister à l'examen le plus sévère. Quand on est parvenu à atteindre ce résultat, on a fait une œuvre, je ne dirai pas

définitive (le définitif humain, s'il existe, est bien limité), mais surement une œuvre scientifiquement utile.

G'est pour répondre à ces idées générales, qu'après avoir, dans les pages précédentes, décrit minutieusement un certain nombre d'espèces, je désire maintenant exposer les quelques résultats généraux qui me semblent ressortir nettement de mes observations. Ce ne sera pas un résumé complet et méthodique de l'état actuel de nos connaissances sur la morphologie des Infusoires ciliés. J'étudierai simplement quelques-unes des questions sur lesquelles mes recherches m'ont conduit à des résultats nouveaux, ou simplement plus complets que mes devanciers.

Infusoires nus.

Dans un travail antérieur i j'ai examiné et crois avoir démontré l'existence chez les Acinétiens de formes dépourvues de toute enveloppe cutanée, et dont le corps, composé d'une masse de sarcode nue, n'offre à sa périphérie aucune différenciation, aucune membrane cuticulaire, ou autre couche tégumentaire d'aucune sorte. Nous allons entreprendre la même démonstration chez les Infusoires ciliés.

Ce fait qui, de prime abord, peut paraître d'une importance secondaire, mérite cependant que nous lui accordions toute notre attention. Depuis longtemps les cytologistes ont fait voir que chez les animaux supérieurs, nombre de cellules étaient dépourvues de membrane, soit pendant une période de leur développement, soit pendant toute la durée de leur existence. Il me semble intéressant, pour la morphologie cellulaire générale, de bien mettre en évidence des observations semblables, faites sur des êtres unicellulaires, dont l'organisme, en s'adaptant aux besoins de l'existence individuelle, est arrivé à des différenciations de structure aussi variées et aussi complexes, que nous les connaissons chez les Infu-

¹ Archives de zoologie, t. IX, 1881, p. 336.

soires ciliés. Nous verrons ainsi que la présence ou l'absence d'une couche tégumentaire n'est nullement liée au degré de développement organique, auquel un Cytozoaire a pu s'élever; mais que le sarcode, substance fondamentale de son corps, est apte à prendre les formes et les structures les plus variées, sans avoir besoin de s'envelopper d'une couche protectrice extérieure.

Jusqu'ici les auteurs se sont fort peu préoccupés de ce côté de la structure élémentaire des Infusoires, et c'est à peine si, dans leurs écrits, on trouve deux ou trois mentions plus ou moins vagues sur l'existence, d'Infusoires nus. Leur attention s'était plutôt dirigée dans le sens opposé, afin de retrouver chez les Infusoires les éléments essentiels du schéma classique de la cellule. La présence d'une membrane périphérique ayant été longtemps considérée comme une des parties nécessaires de ce schéma, les partisans de l'unicellularité des Infusoires s'appliquèrent surtout à démontrer chez eux l'existence d'un équivalent de cette membrane. Aujour-d'hui que les recherches récentes des cytologistes ont déblayé le terrain de cette préoccupation et démontré un peu partout l'existence de cellules nues, nous n'avons plus qu'à distinguer et décrire avec soin les cas où cette membrane existe et ceux où elle est absente.

Dujardin, à qui, malgré les critiques souvent si injustes de Claparède¹, il faut presque toujours remonter pour retrouver les premières notions justes sur la structure et la morphologie des Infusoires, Dujardin avait déjà affirmé l'existence d'Infusoires ciliés dépourvus d'un tégument. Malheureusement, entraîné trop loin par son opposition aux fausses théories d'Ehrenberg, en outre, trompé par l'imperfection des moyens optiques et des procédés d'étude en usage à son époque, il avait beaucoup exagéré ses généralisations, et bon nom-

Le ton presque constamment dédaigneux avec lequel Claparède cite les observations et les opinions de Dujardin produit un effet assez plaisant, aujourd'hui que l'ébauche (Études, 1re partie, p. 10) morphologique du savant de Rennes s'affirme et se perfectionne de jour en jour, tandis que la théorie du savant suisse est depuis des années passée à l'état de souvenir historique.

bre des exemples sur lesquels elles s'appuyaient se sont trouvés inexacts. Quoi qu'il en soit, c'est à lui que nous devons l'introduction dans la science de la distinction précise et rigoureuse de formes nues et de formes revêtues d'un tégument. Il est à regretter que la théarie cellulaire régnante ait fait tomber dans l'oubli, pendant de longues années, les idées si sagaces de l'habile micrographe. Aussi faut-il arriver jusqu'aux publications relativement récentes de Kölliker 1 pour retrouver une nouvelle mention d'Infusoires ciliés dépourvus de membrane tégumentaire. Les indications du célèbre histologiste sont malheureusement peu précises. Il se contente d'affirmer que ses recherches sur un grand nombre d'Infusoires et en particulier 2 sur ceux de la famille des Oxytrichides, lui ont fait constater chez beaucoup d'espèces l'absence d'une membrane. Les espèces étudiées ne sont pas citées. Je ne doute nullement de l'exactitude de son affirmation, puisque les deux espèces nues que je vals mentionner plus loin appartiennent justement à la famille des Oxytrichides; mais ce serait aller beaucoup trop vite, si l'on en tirait la conclusion que tous les autres membres de cette famille sont dans le même cas. Les Stylonichies, par exemple, sont considérées par Stein 3 comme pourvues d'une couche périphérique rigide semblable à la cuirasse des Euplotes, et je démontrerai plus loin, en parlant du tégument en général, que des espèces de ce genre et du genre Holosticha ont, en effet, une couche tégumentaire nettement différenciée du corps sarcodique.

Parmi les infusoires, pas très nombreux d'ailleurs, que j'al examinés au point de vue qui nous occupe en ce moment, je n'en ai encore rencontré que deux espèces, pour lesquelles je puisse affirmer, avec toutes les garanties de certitude , l'absence de toute espèce de

¹ Icones histologicæ, 1ºº partie, 1864, p. 10, et Eléments d'histologie, trad. française, 1868, p. 13.

² Dujardin considérait aussi le genre type de cette famille, les Oxytricha, comme dépourvu de tégument. *Infusoires*, 1841, p. 416.

³ Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 146.

⁴ Si, chez certaines espèces, comme les Paramégies par exemple, on reconnaît.

différenciation tégumentaire. Ces deux espèces sont Gonostomum pediculiforme et Actinotricha saltans. Elles appartiennent l'une et l'autre à la famille des Oxytrichides, et nous venons de voir que c'est aussi à propos de membres de cette famille que Dujardin et Kælliker ont plus spécialement affirmé l'existence de formes nues. Ce type, malgré son degré élevé d'organisation dans la série des Infusoires, se présente donc souvent, en ce qui touche le point d'organisation que nous étudions, avec une différenciation moins avancée que beaucoup de formes d'une structure générale plus simple. Ce fait, contradictoire avec les principes généraux de la morphologie cellulaire, nous prouve combien on doit être prudent, quand on fait des généralisations sur la structure anatomique de ces sarcodaires.

Aussi ne saurions-nous protester trop énergiquement contre les assertions absolues de Frey ¹, Claparède ² et Hæckel ³, qui, sur la foi de quelques observations, ont affirmé l'existence d'une couche corticale chez tous les Infusoires ciliés.

Je n'ai pas à revenir ici sur le détail des observations faites sur les deux espèces citées plus haut; on les trouvera à leurs descriptions, pages 544 et 551. Je ferai seulement observer que, chez ces formes nues, les appendices vibratiles sont des émanations directes de la surface périphérique de la masse sarcodique du corps. Ils sont en continuité de substance immédiate avec cette surface, dont ils représentent de simples prolongements, modifiés par la différenciation en cils ou cirres vibratiles.

sans peine qu'on n'a pas affaire à des formes nues, il en est beaucoup d'autres, au contraire, surtout dans la famille des Oxytrichides, où l'existence d'une couche périphérique différenciée est assez difficile à constater. Cette couche est souvent si molle et si peu consistante, qu'elle se déforme et disparaît complètement sous l'action des meilleurs réactifs. Il faut alors contrôler l'effet de ces derniers par l'observation sur le vivant, à l'aide de forts grossissements, et avec un peu de patience et de soin on réussit presque toujours à discerner la réalité.

¹ Das einfachste thierische Leben, Zürich, 1858, p. 39.

² Études, 1re partie, 1858, p. 14.

⁸ Zur Morphologie der Insusorien, Leipzig, 1873, p. 18.

Tégument.

Le tégument des Infusoires ciliés correspond morphologiquement, avons-nous dit plus haut, à une membrane de cellule. Recherché comme un élément nécessaire par les partisans de la théorie unicellulaire de ces êtres, il a déjà été constaté et étudié, avec assez de soin chez bon nombre d'espèces. On peut, je crois, dès maintenant, affirmer que, chez les Infusoires ciliés, il existe sur la grande majorité des espèces et que les formes nues, même après les recherches les plus étendues, resteront toujours en petit nombre. Il n'en est plus de même des Infusoires flagellés, chez lesquels l'absence d'une couche corticale différenciée paraît être assez commune; mais nous n'avons pas à nous occuper d'eux dans ce travail.

Ehrenberg, voulant retrouver chez les Infusoires une complication d'organisation plus ou moins analogue à celle des animaux supérieurs, leur attribue un système cutané d'une structure fort complexe. Inutile aujourd'hui de dire que cette complexité n'existait que dans son imagination.

Dujardin, dans ses premières publications, niait l'existence d'une enveloppe cutanée chez tous les Infusoires. Cette opinion exagérée s'explique assez naturellement, si l'on remarque que, dans ses premiers travaux, il s'était surtout occupé de Rhizopodes, d'Amibes et d'Infusoires flagellés. Plus tard, lorsqu'il aborda l'étude des grands Infusoires ciliés, il reconnut promptement son erreur et, avec sa profonde sagacité, arriva à des conclusions qui se rapprochent de la vérité, autant que le permettait l'imperfection des instruments et des procédés d'étude en usage à cette époque 1. Pour lui, la couche

^{&#}x27;Il est vraiment surprenant de voir combien les observations et les opinions de Dujardin ont été méconnues et dénaturées par les auteurs ultérieurs. Ainsi, d'après Cohn (Zeits. für wiss. Zoologie, t. V, 1854, p. 420), le professeur de Rennes déclarait l'absence d'une couche cutanée comme caractéristique pour les Infusoires. Frey (Das einfachste thierische Leben, Zürich, 1858, p. 38) lui fait nier absolument toute espèce d'enveloppe corticale. Claparède (Études, 1858, p. 15), un peu plus exact, s'est contenté de lui faire nier la présence d'une membrane externe seule-

périphérique du corps, chez certaines espèces, n'a pris qu'un degré de consistance assez faible, analogue à celle de la pellicule qui se forme à la surface de la colle qu'on laisse refroidir; chez d'autres espèces, au contraire, cette couche s'est différenciée beaucoup plus nettement, est devenue contractile et paraît posséder une structure particulière, disposée en une sorte de réseau. Ces définitions, bien que ne répondant pas d'une façon absolument rigoureuse aux résultats actuels, ne s'écartent cependant pas beaucoup de la vérité.

Avec F. Cohn¹, nous arrivons à des notions beaucoup plus précises. Cet habile observateur reconnut, en effet, qu'à l'aide de l'alcool on pouvait isoler une lamelle périphérique membraniforme sur le corps des Paramécies. Cette membrane, d'après sa description, est sillonnée à sa surface par des lignes fines parallèles et très rapprochées, qui s'enroulent en spirale autour du corps. De ces lignes, les unes se contournent à droite, les autres à gauche et, par leurs entrecoupements, délimitent de petits rhombes. D'après Cohn, le champ de ces rhombes serait saillant, tandis que les lignes correspondraient à des sillons creux. Nous verrons plus loin que cette description n'est pas tout à fait exacte, du moins appliquée à Paramecium aurelia. Quant à la valeur organologique de cette membrane, Cohn était d'abord disposé à la considérer comme l'équivalent d'une membrane de cellule; mais ensuite, s'appuyant sur sa composition chimique, il lui sembla plus exact de l'assimiler aux pellicules cuticulaires, qui existent chez beaucoup de végétaux et d'animaux.

Il est bien certain qu'aucune raison de morphologie générale ne s'oppose à ce qu'un Infusoire unicellulaire donne naissance à

ment chez la plupart des Infusoires. Or, pour ne parler que des Infusoires ciliés, nous voyons p. 127 du traité général de Dujardin, que sur les dix familles, dans lesquelles il répartit les espèces de ce groupe, trois seulement sont considérées comme nues, deux comme pourvues de cuirasses et cinq d'un tégument proprement dit. Pour saisir complètement la manière de voir de Dujardin, il faut consulter son livre, p. 30, 50, 125, 464, 502 et 534, et l'on verra que cet habile micrographe était déjà arrivé à des idées assez nettes sur l'existence et la nature de la couche tégumentaire.

¹ Zeit. für wiss. Zoologie, t. V, 1854, p. 420.

une formation cuticulaire périphérique, aussi bien que les animaux d'une organisation plus complexe. Mais peut-on considérer comme une simple cuticule la membrane des Paramécies découverte par Cohn? Il me semble que non. Et d'abord, en ce qui touche à sa composition chimique, les faits avancés par Cohn sont loin d'être exacts. Il affirme qu'elle est insoluble dans la potasse et l'acide sulfurique à froid. Or je dois dire que j'ai vu la membrane de Paramecium aurelia se dissoudre aisément et rapidement dans la potasse, un peu plus lentement dans l'acide sulfurique, ces deux réactifs employés à froid. Stein a vu également les membranes dites cuticulaires de plusieurs espèces se dissoudre dans l'acide sulfurique. Les vrais cuticules sont insolubles dans ces conditions. Les réactions chimiques ne nous fournissent donc aucune raison concluante. En trouverons-nous de meilleures dans la morphologie? Quand on étudie cette membrane chez les Paramécies ou les autres espèces. qui, comme celles-ci, portent une couche continue de trichocystes sur toute la périphérie de leur corps, on est d'abord tenté de donner raison à Cohn. Il faudrait alors considérer la couche à trichocystes comme la véritable membrane cellulaire, à la surface de laquelle se serait différenciée une pellicule cuticulaire. La couche à trichocystes constitue par le fait la paroi interne de la cavité générale, à l'intérieur de laquelle l'endosarc mobile des Paramécies accomplit sa cyclose. Mais, comme Stein² l'a déjà fait observer, toute la masse centrale du corps contenue en dedans de la membrane périphérique constitue une unité presque homogène. On peut bien distinguer dans le corps sarcodique une partie corticale formée par la couche à trichocyste et une masse médullaire représentée par le sarcode mobile, mais la substance fondamentale de ces deux régions est identique et, sous l'action des réactifs coagulants, la gangue qui enveloppe les trichocystes se comporte de la même façon que la

¹ Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 60.

² Loc. cit.

partie médullaire. Cette couche à trichocystes fait donc partie intime du corps sarcodique et ne saurait être considérée comme une membrane d'enveloppe proprement dite. Entre elle et la cuticule de Cohn, il n'existe aucune autre couche délimitante; nous sommes donc ramené forcément à considérer cette dernière comme la véritable membrane de cellule. Elle en joue d'ailleurs complètement le rôle, vivant de la même vie que le corps cellulaire qu'elle enveloppe, s'accroissant et se divisant avec lui.

Frey¹ et Glaparède ² acceptèrent et vérifièrent les observations de Cohn, sans y rien ajouter de bien essentiel. Pour eux, la membrane mise en évidence par Cohn constitue une véritable peau ou tégument. Claparède, entraîné par ses idées théoriques sur l'organologie des Infusoires, espère qu'un jour on retrouvera dans cette membrane périphérique la structure cellulaire d'un épithelium; mais depuis bientôt vingt-cinq ans que cet espoir a été formulé, les observations et les faits nouveaux ne lui ont apporté aucun appui et l'on attend toujours l'avènement de cet acide chromique du sarcode ³ des Protozoaires, qui devait nous révéler la structure cellulaire complexe de cette substance.

Les recherches de Stein, plus complètes et plus étendues, ont démontré chez un plus grand nombre d'espèces l'existence d'une membrane périphérique sans structure. Le savant professeur lui conserve le nom de cuticule, sans tenter d'établir aucune comparaison homologique avec les autres formes de tégument. Il en sépare très nettement la couche périphérique du corps sarcodique, contenant les trichocystes et lui donne le nom de parenchyme cortical, par opposition à la masse centrale ou parenchyme interne.

Kælliker 5 conserve le nom de cuticule à la membrane périphé-

¹ Dus einfachste thierische Leben. Zürich, 1838, p. 39.

² Études, etc., 1858, p. 14.

³ Études, etc., 1858, p. 421.

⁴ Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 57.

⁵ Icones histologicæ, 1864, p. 9.

rique des Paramécies et des Vorticelles, bien qu'il ait reconnu comme moi qu'elle se dissout dans la potasse et qu'on ne saurait la comparer à la chitine. Il va même plus loin que ses prédécesseurs et assimile morphologiquement cette prétendue cuticule à la cuirasse des Infusoires dits cuirassés et à la coque des Rhizopodes et des Infusoires testacés. Quant à la première assimilation, je suis de l'avis de l'illustre professeur de Wurzbourg; mais je me sépare complètement de lui sur la question des coques. J'ai déjà traité longuement ce sujet dans mon travail sur les Acinétiens 1, et, afin d'éviter les répétitions, je me contenterai lici d'y renvoyer, sans reprendre la discussion dans toute son étendue. Il suffira de rappeler que je crois avoir amplement démontré que ces coques sont des produits de sécrétion de nature squelettique et se rapprochant beaucoup de la chitine par leur composition chimique, si elles ne lui sont pas identiques. A l'appui de cette manière de voir, je citerai ici deux observations, dont je n'ai point parlé dans mon premier travail. En étudiant la coque d'une Cothurnia indéterminée, assez commune dans les eaux douces des environs d'Alger, j'ai vu cette coque résister complètement à la potasse concentrée à froid et ne se dissoudre qu'après ébullition du liquide de la préparation. La coque colorée en bleu de Folliculina ampulla est encore plus résistante. La potasse à froid ou à chaud ne l'attaque nullement; l'acide sulfurique concentré à froid y détermine un gonflement assez marqué, et il faut chauffer assez fortement pour la faire dissoudre. Étant donnée cette composition chimique et le rôle secondaire d'organes morts que jouent ces coques, on ne conçoit guère l'assimilation faite avec les membranes d'enveloppe si vivantes des Paramécies et des Vorticellides. Il n'existe aucune transition entre ces deux sortes de productions. Chez les Rhizopodes testacés et les Acinètes, le corps sarcodique est nu à l'intérieur de la coque; chez les Infusoires proprement dits vivant également dans une coque, comme les Cothurnia; les

¹ Archives de zoologie, t. IX, 1881, p. 341 et suiv.

Folliculina et autres, le corps porte un revêtement tégumentaire propre, représentant la membrane de cellule.

Quoi qu'il en soit de cette erreur de Kælliker, les idées de ce savant se laissent assez aisément ramener à celles de Stein. Comme lui, il ne connaît au-dessous de la membrane périphérique d'autre partie distincte que la masse générale du corps, à laquelle il donne également le nom de parenchyme, différencié en parenchyme interne et parenchyme cortical. Cette manière de voir, fort juste en son ensemble, était généralement acceptée et entrée dans le courant de la science quand Haeckel est venu tout embrouiller par des distinctions imaginaires, ne répondant à aucune réalité. Préférant, par une méthode assez familière à sa puissante imagination, les conceptions rapides a priori aux lentes déductions de l'observation patiente et répétée, il nous a donné¹ une sorte de conception schématique du tégument des Infusoires ciliés, dont je le mets au défi de montrer un seul exemple dans la nature.

Le célèbre professeur d'Iéna donne le nom d'exoplasma à la couche corticale tégumentaire des Infusoires ciliés. D'après lui, cette enveloppe tégumentaire se compose d'abord (ursprünglich), chez les individus jeunes, encore à l'état embryonnaire, d'une simple couche de protoplasme homogène, sans structure, incolore et un peu plus résistant; plus tard (secundär), il se produit, chez beaucoup d'espèces, dans cette couche des différenciations dont nous allons parler.

Mais, auparavant, je dois combattre cette fausse notion, empruntée à l'histoire des animaux supérieurs, qui veut retrouver chez les Infusoires ciliés une série de développements, une évolution organologique analogue à l'évolution embryogénique des premiers. J'ai déjà protesté ailleurs contre cette idée, que l'on trouve répandue un peu partout. Aucun observateur, jusqu'ici, n'a vu chez un Cilié des formes correspondant à ce qu'on appelle un embryon ou un

¹ Zur Morphologie der Infusorien, 1873, p. 18-24.

² Archives de zoologie, t. IX, 1881, p. 366.

jeune chez les animaux supérieurs. Ces Cytozoaires, à quelque moment que nous les considérions, nous apparaissent toujours sous une forme unique et parfaite, avec toutes les dissérenciations organologiques, qui constituent le type de chacun d'eux. Ici, point de destruction d'organes déjà existants, point d'apparitions successives de parties et de structures nouvelles; en un mot, pas de développement individuel, ou, pour employer la terminologie courante, pas d'ontogénie 1. Cette absence d'embryogénie chez les Ciliés est la conséquence nécessaire du mode unique de multiplication connu chez eux, la bipartition fissipare. Dans ce mode de reproduction, les; nouveaux individus emportent chacun une portion égale de l'individu antérieur et, dès le moment de leur séparation, apparaissent avec tous les organes et toutes les structures de leur type. Quand Haeckel nous parle d'un état jeune rudimentaire et de différenciations ultérieures, pour arriver à l'état parfait, ces idées ne répondent à aucune réalité. Elles doivent être rayées de la science, si nous voulons bien comprendre l'organisme des Ciliés.

Chez les Infusoires les plus hautement différenciés, dit Haeckel, on peut distinguer les quatre couches suivantes dans l'exoplasma: 1° la couche cuticulaire; 2° la couche ciliaire; 3° la couche à myophane; 4° la couche à trichocytes.

Sous le nom de formations cuticulaires, il comprend l'enveloppe périphérique du pédoncule des Vorticellides, les tubes ou loges dans lesquels habitent certaines espèces, comme les Vaginicoles, les Cothurnies, les Stentors, les Tintinnus, etc. Cette énumération me paraît exacte. Toutes ces productions ont un caractère commun; elles sont mortes et n'ont plus de rôle dans la vie des Infusoires que

Il faudrait sans doute faire exception pour Spirachona gemmipara, qui traverse d'abord une période larvaire vagabonde. Pendant cette phase, elle possède un appareil ciliaire locomoteur, qui disparaîtra plus tard, et n'achève de prendre sa forme et sa structure définitives, qu'après s'être fixée pour toujours. Il y a donc la une véritable évolution. Mais cet Infusoire représente un type morphologique absolument isolé parmi les Ciliés, desquels il s'écarte encore par son mode de reproduction, la gemmiparité.

par leurs propriétés physiques et mécaniques: elles sont sécrétées par le tégument, sans faire partie intégrante de sa structure. Mais je ne puis suivre Haeckel, quand il veut encore leur adjoindre la membrane périphérique hyaline des Paramécies et des Trichodines, ainsi que les cuirasses des formes dites cuirassées. Nous avons déjà vu que le tégument des Paramécies est une véritable membrane de cellule. Quant aux cuirasses, je ne puis non plus les assimiler à une simple cuticule, et nous verrons plus loin que chez les Euplotides, où elles sont surtout développées, elles jouent par leur composition et leur structure le rôle d'un tégument proprement dit.

La seconde couche d'Haeckel, dite couche ciliaire, doit, suivant lui, exister chez tous les Ciliés immédiatement au-dessous de la cuticule, ou à la périphérie du corps chez les Infusoires dépourvus de cuticule. Cette couche se compose d'une membrane (Haut) homogène, mince, assez solide, élastique et contractile : tous les cils en sont des prolongements immédiats. Pour moi, cette prétendue membrane, qui doit se retrouver partout, n'existe nulle part. Quels que soient les procédés d'étude et les grossissements employés, il m'a toujours été absolument impossible de la découvrir et de la rendre distincte et apparente. Au-dessous du tégument, je n'ai jamais trouvé que le corps sarcodique qui, par sa périphérie, confine immédiatement à la paroi interne du premier. La couche ciliaire d'Haeckel est donc une simple vue de l'esprit sans réalité, inventée sous l'idée préconçue de la nécessité d'un substratum distinct, doué de propriétés contractiles spéciales, pour servir de foyer d'émanation aux cils. Mais, en étudiant plus loin la masse sarcodique du corps, nous verrons qu'elle possède toutes les propriétés contractiles nécessaires, pour représenter la base d'insertion des cils. Quant au point précis d'insertion de ces derniers, le problème est beaucoup plus compliqué que ne semble le croire le savant professeur et exigerait une étude spéciale pour chacun des principaux types. Mais je n'ai point l'intention d'aborder ici cette étude, pour la solution de laquelle je suis loin d'avoir des observations suffisantes.

Je dois encore nier l'existence de la troisième couche d'Haeckel, ou couche à myophane, qui n'a pas plus de réalité que la précédente et a été également inventée pour répondre à des conceptions théoriques. Quand on observe par la surface les espèces très contractiles, comme les Stentors, les Spirostomes et les Condylostomes, on constate que cette surface se divise en bandes longitudinales relativement assez larges, séparées les unes des autres par de petites bandes très étroites (pl. XXII, fig. 5). Les bandes larges (g) ont une structure granuleuse, tandis que les bandes étroites (f) sont homogènes et hyalines. Ces bandes ont été interprétées comme représentant les éléments contractiles, présidant aux contractions énergiques de ces Infusoires. Mais, suivant un groupe d'observateurs auquel se rattache Haeckel, ce sont les bandes larges qui constituent l'élément musculaire, tandis que, dans un autre camp, on affirme que ces bandes larges répondent uniquement au tégument et au corps sarcodique situé au-dessous, le véritable élément contractile étant représenté sous forme de fibrilles par les bandes étroites 1. Je dois dire qu'à la suite d'observations personnelles, faites sur Stentor cæruleus et Condylostoma, je me rallie complètement à la seconde manière de voir. Haeckel, au contraire, considérant les bandes larges granuleuses comme représentant l'élément contractile, en a déduit l'existence d'une couche continue de substance contractile, sa couche à myophane. Mais les dernières recherches d'Engelmann? et de Wrzesniowski ayant démontré péremptoirement que la contractilité chez ces espèces réside surtout dans les fibrilles étroites et hyalines, la couche à myophane se trouve ne plus être que la partie périphérique granuleuse du corps sarcodique, située immédiatement audessous du tégument. D'ailleurs, chez tous les Ciliés où la substance sarcodique se différencie en éléments contractiles figurés, cette différenciation se produit toujours sous la forme de fibrilles et

¹ On trouvera un très bon exposé de la question dans Wrzesniowski (Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXIX, 1877, p. 289 et suiv.).

² Pflüger's Archiv, t. XI, 1875, p. 436 et suiv.

jamais sous celle d'une couche membraniforme. C'est ce qui a encore été reconnu chez les Vorticellides, d'une façon aussi nette que chez les Stentors.

La quatrième couche d'Haeckel, ou couche à trichocystes, a une existence plus réelle et peut sembler tout d'abord répondre à une unité morphologique distincte. Mais, en discutant plus haut les idées de Cohn, nous avons vu qu'elle se rattachait intimement au corps sarcodique et, par conséquent, n'avait rien de commun avec le tégument. Nous n'avons donc pas à nous en occuper plus longuement ici.

En résumé, des quatre couches tégumentaires énumérées et décrites par Haeckel, la première a été confondue avec des formations cuticulaires squelettiques, desquelles elle est parfaitement distincte; la seconde et la troisième n'existent pas; la quatrième fait partie du corps sarcodique et non du tégument. Je crois donc n'avoir rien exagéré en affirmant que le célèbre professeur, au lieu d'éclaircir cette partie de la morphologie des Ciliés, n'avait fait qu'y jeter la confusion.

Après cet exposé historique, il est temps de dire comment je comprends le tégument des Ciliés. Pour moi, il correspond morphologiquement à la membrane de cellule et, par conséquent, doit en posséder toutes les propriétés de composition, de structure et de rôle physiologique. On pourra être quelquefois embarrassé pour discerner le véritable tégument; mais je crois qu'avec une analyse patiente, on peut toujours y arriver sûrement. On le distingue d'abord aisément de toutes ces productions de nature morte, ayant pour origine une sécrétion, qui constituent les coques de certaines Vorticellides, ainsi que celle des Folliculina, les tubes dans lesquels on rencontre quelquefois les Stentors, la masse gélatineuse dans laquelle sont engagées les colonies d'Ophrydium. Toutes ces parties, une fois produites, ont une existence pour ainsi dire indépendante de l'animal, qui leur a donné naissance. Elles ne jouent plus de rôle dans la vie de ce dernier que par leurs propriétés physiques,

comme organes de protection ou de soutien. Elles ne prennent plus part à la reproduction et sont abandonnées par les nouveaux individus. Par leur composition chimique, elles sont complètement distinctes des parties réellement vivantes et résistent beaucoup mieux que celles-ci aux agents de destruction. On les désigne généralement sous le nom de formations cuticulaires ou squelettiques. On doit bien se garder de confondre avec elles ces membranes hyalines, que certains réactifs (alcool, acide acétique, acide chromique) font apparaître à la périphérie des Paramécies et des Vorticellides. Celles-ci constituent le tégument propre de ces Infusoires et participent à tous les actes de leur vic. On a beaucoup abusé de ce nom de cuticule, en l'attribuant à toutes ces membranes hyalines périphériques qui, en réalité, n'ont rien de commun avec les véritables productions cuticulaires.

Le tégument, avons-nous dit, doit posséder la structure et autres propriétés physiques d'une membrane de cellule. Les cytologistes ont beaucoup discuté sur les caractères à l'aide desquels on peut reconnaître l'existence d'une membrane enveloppante. Ne pouvant entrer ici dans un exposé complet de ce problème de cytologie, je me contenteral de renvoyer aux publications de Brücke¹, de Kœlliker² et de Fol³, dans lesquelles on trouvera blen résumé ce qu'il y a de plus essentiel à connaître sur ce sujet. Quant à moi, appliquant à l'étude des Infusoires les résultats de l'expérience de ces éminents micrographes, j'appelle tégument toute couche superficielle distincte du corps sarcodique, intimement appliquée à sa surface et vivant de la même vie que lui. Cette définition claire et simple est souvent difficile à vérifier sur la nature. On peut y arriver par plusieurs méthodes.

La première, par laquelle on doit toujours commencer, est l'étude sur le vivant, à l'aide de bons objectifs à immersion et donnant un

¹ Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1861, t. XLIV, p. 387,

² Éléments d'histologie, trad. française, 1868, p. 18.

Recherolles sur la fécondation, 1879, p. 237.

fort grossissement. Il faut, bien entendu, que l'Infusoire soit immobile naturellement ou par une compression faible, qui ne l'écrase point. Avec cette méthode, on peut étudier la structure de la carapace des Euplotides, le tégument des Stylonichies et de beaucoup d'autres Infusoires. Mais il arrive souvent que la couche tégumentaire est naturellement si peu distincte du corps sarcodique sousjacent, qu'il devient nécessaire d'avoir recours à certains réactifs. Les meilleurs, à mon avis, sont l'alcool et le chlorure d'or : le premier pur, le second dilué à un centième. On peut les employer l'un et l'autre directement sur le vivant, ou bien immédiatement après avoir tué les Infusoires à l'aide de l'acide osmique en vapeurs ou dilué à 1 pour 100. Avec le secours de ces réactifs, il est bien rare qu'on n'arrive point à se faire une idée nette et, je crois, exacte de la membrane tégumentaire.

Le tégument des Infusoires ciliés se présente à nous, suivant les espèces, avec des différences considérables d'épaisseur, de structure, de consistance, d'élasticité et de contractilité. Chez certaines espèces parasites, il possède une épaisseur et une solidité très notables. Je citerai comme exemples Haptophrya gigantea et Balantidium elongatum, chez lesquels il prend l'aspect d'une membrane d'une épaisseur de 0^{mm},002, aisément distincte sur le vivant et à l'aide des réactifs. En écrasant avec précaution le second de ces Infusoires, on peut faire éclater cette membrane, la voir se déchirer en lambeaux à hords nets, puis saire écouler par l'ouverture de la déchirure tout l'endosarc. La membrane demeure entière et intacte, quand depuis longtemps tout le sarcode de l'endosarc en diffluence a disparu de la préparation. Le tégument de ces deux Infusoires est fort élastique, mais absolument dénué de toute espèce de contractilité. Quand on examine le tégument d'H. gigantea par la tranche, on le voit traversé dans son épaisseur par de fines stries, que je considère comme des prolongements des cils vibratiles, les reliant à la surface du corps sarcodique.

Le tégument des Vorticellides et des Paramécies est, au contraire,

extrêmement mince et se présente sous l'aspect de pellicules fines, hyalines, dépourvues de toute espèce de structure. Ces pellicules sont également élastiques, mais sans contractilité. Chez Paramecium bursaria, elle est si peu consistante et difflue si aisément qu'on la voit pour ainsi dire fondre à vue d'œil et sans laisser la moindre trace, lorsqu'on tue cet Infusoire par écrasement. Elle est un peu plus résistante chez Paramecium aurelia, et il en subsiste des lambeaux très bien conservés, lorsque le corps écrasé est depuis longtemps en pleine diffluence. A la surface de ce tégument existe, chez ces deux espèces, un dessin qui, ainsi que nous l'avons vu plus haut, a été interprété par Cohn comme résultant de l'entre-croisement de sillons creux, disposés en spirales de directions opposées. Stein¹, combattant l'interprétation de Cohn, n'y voit que l'impression ou refoulement produit par l'extrémité antérieure des trichocystes situés au-dessous. J'ai étudié Paramecium aurelia à ce point de vue, et nous allons voir que Cohn se rapproche beaucoup plus de la vérité que Stein. Pour faire cette étude, je tue P. aurelia avec de l'eau de mer, qui met en évidence avec la plus grande netteté le dessin tégumentaire². Sur les Paramécies ainsi préparées, la surface tégumentaire apparaît parcourue par deux systèmes de lignes fines et parallèles, les unes à peu de chose près dirigées dans l'axe longitudinal, les autres coupant les premières à angle droit et délimitant ainsi des rectangles presque équilatéraux. Les lignes parallèles à l'axe du corps sont parfaitement rectilignes et mieux marquées que les lignes transversales. Cet effet vient de ce que, dans ces dernières, chacun des segments ne coïncide pas avec une exactitude absolue d'un rectangle à l'autre, ce qui leur enlève l'aspect régulier et continu des premières. Sur la face ventrale, dans la région de la gouttière prébuccale, les lignes longitudinales se recourbent en dedans pour passer d'un côté à l'autre et deviennent transversales,

¹ Der Organismus, t. I, 1859, p. 57.

² On obtient encore de bons résultats en tuant par dessiccation sur une chaleur douce ou par le chlorure de zinc iodé.

tandis que l'autre système, au contraire, devient longitudinal. Ces lignes, tant d'un système que de l'autre, sont formées par de légers épaississements saillants à la surface du tégument, de sorte que les champs rectangulaires délimités par elles constituent de faibles dépressions. On s'en assure en plaçant les lignes d'abord exactement au point; elles apparaissent alors brillantes et les champs obscurs; en enfonçant légèrement l'objectif, on obtient l'effet inverse, les lignes obscures et les champs brillants. Le centre de chacun des rectangles est occupé par un cil vibratile.

Une autre forme de tégument est celle que j'ai décrite et figurée (pl. XX, fig. 17, a), chez Lagynus crassicollis. Nous avons encore ici une lamelle mince, élastique, non contractile; mais, au lieu d'être homogène et hyaline, elle est devenue granuleuse et comme composée de petits corpuscules plus ou moins irréguliers, juxtaposés en couche. J'ai déjà décrit, à la partie spéciale (p. 522), le tégument de Condylostoma patens. Sa structure diffère encore des précédentes, mais se rapproche de celles dont nous allons parler chez certaines Oxytrichides et Euplotides. Dans la première de ces familles, je l'ai étudié sur Holosticha Lacazei et Stylonichia mytilus. La structure du tégument du premier de ces Infusoires rappelle beaucoup celle de Condylostoma, ainsi qu'on pourra s'en assurer, en remontant à la description que j'en ai donnée à la partie spéciale (p. 557). Le tégument de Stylonichia mytilus (pl. XXII, fig. 10, t) se compose d'une couche fort mince, hyaline, dénuée de contractilité. Sans être aussi rigide que les cuirasses des Euplotides, elle est cependant à peu près dépourvue d'élasticité; sa consistance est très faible, et aucun réactif ne peut la détacher du corps sarcodique. Sous leur action, elle se coagule de telle sorte qu'elle disparaît presque complètement. On doit l'étudier sur le vivant pour la bien voir. Elle difflue très aisément. Chez les Euplotides, le tégument (cuirasse des auteurs), devenu absolument rigide, ne laisse plus aucun jeu à la contractilité et à l'élasticité. Je l'ai étudié avec soin sur Styloplotes appendiculatus. Chez cet Infusoire, il a une épaisseur d'environ

Omm,002 et une structure composée essentiellement de petits bâton nets assez rapprochés et engagés dans une substance fondamentale absolument hyaline et amorphe. Cette substance hyaline correspond probablement à celle qui constitue uniquement la couche tégumentaire de Stylonichia mytilus. On peut observer le tégument de Stylopotes soit sur le vivant, soit en tuant avec les réactifs. Ce tégument, ainsi d'ailleurs que les cuirasses de toutes les autres Euplotides, est doué d'une assez faible consistance. On ne peut l'isoler du corps sarcodique, et il difflue très aisément. Chilodin dubius est également un Infusoire à tégument rigide, mais absolument amorphe, hyalin et très mince.

On voit, par ces quelques notes, quelles variétés de structure le tégument des Ciliés peut offrir. Mais il est de toute évidence que ces exemples peu nombreux sont loin d'avoir épuisé toutes les dispositions structurales qui doivent exister. Je n'essayerai donc pas de déduire aucunes conséquences générales de ces faits particuliers. Il faudrait avoir analysé le tégument de chaque espèce d'Infusoire avant de savoir si quelque loi générale se cache derrière cette grande variété. Qu'il me suffise donc, en terminant, de faire observer combien les généralisations des auteurs antérieurs demandent à être revisées minutieusement.

Corps sarcodique ou cytosome.

Le corps sarcodique ou cytosôme comprend la masse principale et fondamentale du corps et correspond en cytologie générale au corps cellulaire. Chez les espèces nues, il constitue à lui seul toute la substance du corps, à l'exception, bien entendu, des inclusions qu'il renferme : nucléus, nucléole, ingesta, etc.; chez les espèces revêtues d'un tégument, il comprend tout ce qui est enveloppé par ce dernier, en faisant toujours les mêmes exceptions. Il se différencie, chez certaines espèces, en une couche corticale ou ectosarc¹ et une masse médullaire centrale ou endosarc.

¹ Dans mon travail sur les Acincliens, j'avais cru pouvoir employer indifféremment

Les opinions des auteurs sur la nature du corps sarcodique sont fort diverses, suivant leur manière de concevoir la morphologie des Ciliés. On peut les classer en deux groupes principaux, correspondant aux deux théories de la complexité ou de la simplicité de structure des Infusoires.

Je ne puis reprendre ici l'exposé et la discussion de ces différentes théories. Je me contenterai de rappeler que, dans le premier groupe, l'élément que nous étudions actuellement a été considéré tantôt comme une cavité périgastrique enveloppant un canal digestif distinct (Ehrenberg¹, Balbiani²), tantôt comme une cavité digestive délimitée par une paroi parenchymateuse hautement organisée, faisant fonction à la fois de paroi du corps et de paroi stomacale, et remplie par le chyme digestif (Glaparède et Lachmann³, Greef¹). Ces idées erronées ont été si bien discutées et réfutées par Stein⁵, par Haeckel³, et par Wrzesniowski¹ qu'il est complètement inutile d'y revenir aujourd'hui.

Le groupe des partisans de la simplicité de structure a pour principaux représentants Dujardin, de Siebold, Cohn, Stein, Kælliker, Haeckel, etc. Pour tous ces observateurs, la substance molle fondamentale du corps se compose uniquement d'une masse de sarcode, dans laquelle on peut, dans certains cas, distinguer deux couches. Cette manière de voir fait partie essentielle de la théorie qui consi-

les termes de tégument et ectosarc pour désigner la membrane périphérique de ces êtres. Mais c'est là une erreur que je tiens à relever ici; elle conduit, en esset, à la consusion de deux unités morphologiques bien distinctes l'une de l'autre. Des Acinétiens étudiés par moi, aucun n'avait d'ectosarc, tandis que le plus grand nombre était pourvu d'un tégument.

- 1 Die Infusionsthierchen, etc., 1838.
- ² Archives de zoologie, t. II, 1873, p. 382. Depuis lors Balbiani paraît avoir abandonné ces idées (Journal de micrographie de Pelletan, 1881, p. 204), auxquelles il avait été entraîné par sa fameuse théorie des organes sexuels des Infusoires.
 - ⁸ Études, etc., 1858, p. 20-40.
 - 4 Archiv für Naturgeschichte, 1870, t. İ, p. 383.
 - ⁵ Der Organismus, etc., t. I et 11.
 - ⁶ Zur Morphologie der Infusorien, 1873, p. 24-32.
 - ⁷ Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXIX, 1877, p. 284-286.

dère les Infusoires comme des organismes unicellulaires; aussi la trouve-t-on formulée implicitement et explicitement chez tous les auteurs qui défendent cette théorie. L'interprétation morphologique de l'élément en question a longtemps été le champ de bataille principal sur lequel se sont déroulées les controverses des deux écoles opposées d'Ehrenberg et de Dujardin. Aujourd'hui les idées de Dujardin, adaptées à la théorie cellulaire par de Siebold¹, triomphent sur toute la ligne, et la constitution sarcodique de la masse du corps est, on peut le dire, universellement admise. Inutile de faire remarquer que c'est à la confirmer que tendent toutes mes recherches.

Afin d'éviter les périphrases, je propose de donner le nom de cytosôme à cette masse sarcodique fondamentale et constitutive du corps des Infusoires. Ce terme la désigne dans son ensemble, qu'elle subisse ou non une différenciation secondaire en une couche corticale et une portion médullaire. En cytologie générale, elle correspond au corps cellulaire, partie principale et base de tous les actes vitaux de la cellule. Sa substance, étant le siège essentiel et unique de la vitalité chez les Infusoires, doit posséder et résumer en elle toutes les propriétés fonctionnelles, qui assurent l'existence de ces êtres. Aussi est-ce dans le cytosôme, ou dans les parties émanant directement de lui, que s'exercent les fonctions vitales proprement dites. Nous avons déjà dit que chez les espèces nues il constitue, à lui seul, toute la masse du corps.

Le cytosôme, avons-nous vu, se présente chez certaines espèces de Ciliés, différencié en deux parties, une partie médullaire centrale et une partie corticale enveloppante. Ces deux zones ne constituent point des unités morphologiques réellement distinctes; elles ne sont que des portions d'un tout, différentes seulement par leur aspect extérieur. Aucun procédé ne permet de les isoler l'une de l'autre. Sous l'action des réactifs, elles se coagulent ou se colorent de la même

¹ Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1845, p. 14-19.

façon et leurs caractères distinctifs, loin de devenir plus nets, tendent plutôt à s'effacer. Leur substance fondamentale est donc la même et ne se distingue dans les deux couches que par de légères différences dans leur état d'agrégation 1, et surtout par les inclusions (trichocystes, globules de chlorophylle, granulations) qu'elles renferment. Si l'on pouvait les voir débarrassées de ces parties étrangères, il est fort probable que nous ne pourrions même plus les discerner l'une de l'autre. Leur distinction, au point de vue physiologique, peut sembler d'abord plus réelle et plus profonde : la zone corticale paraissant présider plus spécialement aux fonctions de sensibilité, de contractilité. et demotricité, tandis que la masse centrale serait plutôt affectée aux fonctions de digestion et de nutrition. Ces différences ne me paraissent nullement essentielles. D'abord, cette distinction physiologique n'existe pas chez les nombreuses espèces où le cytosôme est homogène dans toute son étendue et où toutes ses parties jouissent des mêmes propriétés fonctionnelles; ensuite, chez les espèces à deux couches, la zone centrale paraît jouir d'une motricité et d'une contractilité au moins égales à celles de la zone corticale, ainsi que le démontrent les mouvements de cyclose et de brassage continus dont cette masse centrale est le siège 2. Ces deux couches du cytosôme constituent donc un tout indivisible, aussi bien morphologiquement que physiologiquement.

Cette différenciation en deux couches, quoique d'ordre secondaire, ayant cependant, dans certains cas, une réalité objective incontestable, ne peut être passée sous silence dans une bonne nomenclature morphologique. On le doit d'autant moins qu'elle correspond à une différenciation identique, aussi bien par sa valeur morphologique que par son rôle physiologique, qui existe fréquemment chez les Rhizopodes. Elle est désignée depuis longtemps dans la morphologie

Cohn était déjà arrivé dès 1851 (Zeit. für wiss. Zoologie, t. III, p. 267. Id., t. V, 1854, p. 422) aux mêmes conclusions. Aussi doit-on être surpris de voir Claparède (Études, etc., 1858, p. 21) citer les observations de cet habile micrographe à l'appui de sa théorie d'un parenchyme hautement organisé.

² KŒLLIKER, Icones histologicæ, 1re partie, 1864, p. 14...

de ces Cytozoaires par les termes d'ectosarc et d'endosarc. Rien ne s'oppose à leur emploi dans la morphologie des Ciliés, dont le cytosôme est stratifié en deux zones. Nous désignerons donc sa couche corticale par le nom d'ectosarc et sa partie centrale par celui d'endosarc.

L'ectosarc, tel que je l'entends, correspond à la Rindenschicht de Cohn, au Parenchyme de Claparède, au Rindenparenchym de Stein et de Kælliker, à la Trichocystenschicht de Haeckel; l'endosarc au Chyme de Claparède, à l'Innenparenchym de Stein et de Kælliker, à l'Endoplasma d'Haeckel. Depuis la publication du Manuel d'anatomie comparée de Siebold (1845), le cytosôme est souvent désigné, même par les meilleurs auteurs les plus récents, par le terme si impropre de parenchyme. Je ne puis que m'associer aux observations de Cohn¹ et de Balbiani² contre cette dénomination, qui n'a pas peu contribué à retarder l'acceptation générale de la théorie unicellulaire. Son emploi qui, sous la plume des partisans de la complexité histologique des Infusoires, peut ençore présenter un sens, devient complètement absurde chez les auteurs qui croient à leur composition unicellulaire.

Claparède 3 et Koelliker 4 affirment que cette stratification du cytosôme en deux couches est commune à tous les Infusoires. Mais c'est là une erreur, et je crois qu'elle n'existe pas chez la grande majorité des espèces. Ainsi, pour ne citer que des faits bien avérés: Balbiani 5 ne l'a pas trouvée chez Didinium nasutum, Sterki 6 l'a cherchée en vain chez les Stylonichies, observation que je puis confirmer, ainsi que le prouve la figure 10 de ma planche XXII. Cette figure représente le tégument (t) avec les soies (s) de Stylo-

¹ Zeit. für wiss. Zoologie, t. III, 1851, p. 266, note.

² Archives de Zoologie, t. II, 1873, p. 369.

³ Etudes, etc., 1858, p. 21.

⁴ Icones histologicæ, 1re partie, 1864. p. 12.

⁵ Archives de Zoologie, t. II, 1873, p. 371.

⁶ Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXXI, 1878, p. 32.

nichia mytilus, au-dessous duquel apparaît immédiatement le cytosôme (e), sans aucune différenciation en couches. J'ai figuré la même
disposition chez Holosticha Lacazei (pl. XXIII, fig. 7). Condylostoma patens (pl. XXII, fig. 6), et chez Lagynus crassicollis (pl. XX,
fig. 27). Mais je puis encore citer Colpoda cucullus. Chilodon dubius
et Cothurnia crystallina. Chez ces trois espèces, le sarcode du cytosôme est doué d'une assez grande mobilité et, avec de forts grossissements, on le voit glisser immédiatement sur la paroi interne du
tégument. Chez toutes les Euplotides, il est également facile de
constater l'absence de toute stratification. En cherchant avec soin,
rien ne serait plus aisé que de multiplier les exemples; mais ceux-ci,
empruntés aux différentes classes des Ciliés, suffisent pour démontrer qu'à ce point de vue chaque espèce exige une étude à part.

La structure en stratification se montre avec un développement fortement accusé, surtout chez les espèces pourvues, sur toute la périphérie de leur corps, de trichocystes serrés les uns contre les autres et disposés verticalement par rapport au plan superficiel. Ces espèces, qui appartiennent principalement aux genres Paramecium et Ophryoglena, ont été les premières sur lesquelles on ait fait la distinction d'une couche corticale ou ectosarc. Elle y est, en esset, très apparente et relativement fort épaisse. Stein 2 en a également constaté l'existence chez des Vorticellides (Epystilis et Opercularia) dépourvues de trichocystes, mais avec une épaisseur beaucoup moindre que dans les genres cités ci-dessus. Je crois qu'en observant avec soin on pourrait trouver toutes les gradations qui permettraient de passer insensiblement des espèces avec ectosarc très développé à celles, fort nombreuses, où nous ne retrouvons plus cette couche. Cette graduation dans le développement vient encore à l'appui de l'opinion qui considère l'existence d'un ectosarc comme une différenciation secondaire.

¹ Cohn. Zeit. für wiss. Zoologie, t. III, 1851, p. 263. Der Organismus, etc., t. I, 1853, p. 57.

Le cytosôme des Ciliés se présente à l'observateur avec des différences de consistance, de structure et d'aspect extrêmement variées. On peut retrouver à l'intérieur de la cavité générale de ces Cytozoaires tous les états et toutes les dispositions que le sarcode revêt chez les Rhizopodes nus. Chez les espèces dont la cyclose intracellulaire est très active (Paramécies, Colpodes, Vorticellines), le sarcode interne est généralement fort mou, presque fluide, d'une grande transparence et d'une homogénéité presque parfaite. Mais cette homogénéité n'est qu'apparente, car lorsqu'on tue ces Infusoires avec les réactifs coagulants, cette transparence disparaît et la masse devient granuleuse. Cette forme de cytosôme homogène rappelle complètement par son aspect extérieur les pseudopodes des Amibiens lobosaires. —Un autre type de cytosôme est représenté par celui que j'ai décrit (p. 523) chez Condylostoma patens. Ici la masse sarcodique est encore douée de mobilité, mais cette circulation est beaucoup plus lente que dans le type précédent. Le sarcode est granuleux et visqueux. Il est creusé de vacuoles si nombreuses et de dimensions si différentes que, pris dans son ensemble, il ressemble beaucoup aux mailles d'un tissu spongieux. Quand une proie de grande dimension pénètre dans ce tissu aréolé, elle s'y creuse une vacuole digestive adaptée à son volume. Le sarcode est mobile partout, et ses courants roulent dans les sens les plus divers dans l'épaisseur des cloisons qui constituent les mailles du réseau. La forme et les dimensions de ces mailles sont elles-mêmes soumises à des changements perpétuels. Toutes les parties de ce tissu alvéolaire sont dans un état de complète instabilité. — On trouve un cytosôme de structure identique chez Stentor cæruleus, et c'est encore à ce type qu'il faut rattacher celui de Trachelius ovum et de Loxodes rostrum¹. Chez ces Infusoires, le sarcode, beaucoup plus raréfié, ne forme plus qu'une vaste vacuole, occupant toute la cavité générale ettraversée par des trabécules sarcodiques. Ce sont ces trabécules que

¹ Wrzesniowski, Zeit. für wiss. Zoologie, t. XX, 1870, p. 491.

les partisans de l'organisation complexe ont interprétés comme représentant un tube digestif.—Chez les Oxytrichides et les Euplotides, le cytosôme paraît dénué de toute espèce de mobilité, ou du moins ses mouvements sont devenus si lents qu'ils ne sont plus perceptibles à l'observation directe. Le sarcode y est très granuleux et visqueux. Chez certaines espèces (Euplotes, Stylonichia mytilus, Holosticha Lucazei), il est plus ou moins finement spongieux et aréolé; chez d'autres espèces, au contraire (Styloplotes appendiculatus, Gonostomum pediculiforme, Actinotricha saltans), entièrement compact.

Il est un autre type de cytosôme, représenté par une seule espèce, dont je dois encore parler ici. Il s'agit de *Didinium nasutum*. Bien que je n'aie pas eu occasion d'observer moi-même ce curieux Infusoire, je ne puis cependant passer sous silence les observations de Balbiani¹ et les conséquences, exagérées à mon avis, qu'il en fait découler.

Balbiani désigne la masse de sarcode du cytosôme par le mot parenchyme, bien qu'il ait commencé par protester contre l'emploi abusif de cette expression. Les renseignements qu'il nous donne sur la structure de cet élément sont un peu vagues. Cependant, en combinant plusieurs passages de son texte et s'aidant de l'examen de ses dessins, on voit que le cytosôme est composé d'un sarcode homogène très fluide, non différencié en ectosarc et endosarc et renfermant dans sa masse de nombreux globules et corpuscules. Cette masse de sarcode est animée d'un mouvement de cyclose affectant une disposition fort remarquable. « Le courant monte sous la forme d'une seule nappe liquide continue sur toute la paroi interne du corps, puis, après avoir atteint la partie antérieure, s'infléchit de tous les points de la périphérie vers la ligne répondant à l'axe du corps, le long de laquelle il redescend jusqu'à l'extrémité postérieure, où il s'incurve de! nouveau en dehors, pour recommencer son mouve-

¹ Archives de Zoologie, t. II, 1873, p. 369-385.

ment ascensionnel le long de la paroi du corps, comme il vient d'être dit. La raison physiologique de ce mode de circulation est l'existence d'un canal alimentaire dirigé suivant l'axe longitudinal du corps, le long de la paroi externe duquel glisse le courant descendant. Ce canal est démontré par ce qui passe lorsque Didinium engloutit une proie. A mesure que celle-ci pénètre dans l'intérieur du corps, on voit se former en avant d'elle un espace triangulaire clair. Cet espace n'est évidemment que la traduction d'un canal dont les parois, d'abord en contact l'une avec l'autre, s'écartent successivement sous l'influence de la pression exercée par la masse alimentaire. Lorsqu'on tue l'animal au moyen d'une faible solution d'iode, au moment où la bouche vient de s'ouvrir pour avaler la proie, il arrive quelquefois que le tube digestif s'ouvre dans une plus ou moins grande partie de sa longueur et parfois même jusqu'à l'ouverture anale. Tous ces faits démontrent qu'il existe chez Didinium un canal alimentaire préformé et indépendant, s'étendant sans interruption depuis la bouche jusqu'à l'anus." »

Après cette description et ces affirmations si nettes, Balbiani avoue cependant qu'il n'a pas réussi à discerner la paroi de ce canal de la masse sarcodique ambiante. Il ajoute même plus loin : Quant à sa paroi, on ne doit probablement pas la saisir comme une membrane particulière, puisque aucune ligne de contour n'est visible entre sa lumière et le sarcode extérieur, mais admettre qu'il y a continuité de substance entre ce sarcode et la paroi du tube digestif. Autant dire que cet intestin n'existe pas. Dans les lignes suivantes, Balbiani s'efforce de sauver ce tube digestif, si compromis par ses propres observations, en le comparant à une prétendue paroi délimitante des vacuoles contractiles. Mais cette comparaison doit nous sembler des plus surprenantes sous la plume d'un auteur qui, quelques pages plus haut, nous a donné d'excellentes observations pour réfuter ceux qui ont affirmé l'existence de cette paroi, à laquelle personne ne croit plus.

Tel est textuellement l'exposé sommaire des faits observés par Balbiani et de l'interprétation morphologique qu'il leur applique.

Cette interprétation est des plus contestables, et nous allons voir que leur explication est plus facile à l'aide des phénomènes connus de la morphologie sarcodique.

Et d'abord, si un intestin parfaitement clos et débouchant en dehors par ses deux extrémités existait sous une forme préformée et indépendante dans un Infusoire de la taille de Didinium, il n'est pas admissible qu'une structure aussi développée pût être complètement invisible et avoir échappé aux recherches d'un observateur aussi habile que le savant professeur du Collège de France. Les Vorticellides, dont l'æsophage se prolonge en un tube plus ou moins long, suspendu dans la cavité générale, et que Balbiani cite constamment à l'appui de ses vues, fournissent au contraire un excellent argument en fayeur de l'affirmation que je viens d'émettre. Chez certaines espèces, où ce tube œsophagien est plus particulièrement développé (Epystilis flavicans), la paroi de ce tube est très nettement distincte et différenciée du sarcode ambiant, même sur le vivant 1. Chez toutes les autres espèces, on peut la mettre en évidence, comme élément distinct, en tuant les animaux avec de bons réactifs coagulants et en éclaircissant ensuite la préparation avec la glycérine. Il serait incompréhensible, je le répète, que l'intestin de Didinium ne sût pas au moins aussi visiblement distinct que ces tubes esophagiens. Mais inutile d'insister sur cet argument, puisque, ainsi que nous l'avons vu plus haut, après avoir longuement décrit cet intestin et en avoir affirmé l'existence indépendante à plusieurs reprises, Balbiani finit lui-même par nier sa réalité objective. Il est à regretter pour sa théorie qu'il ne se soit pas aperçu de la singularité de cette contradiction.

La seule observation positive, relatée par Balbiani, comme preuve de l'existence d'un intestin, consiste uniquement dans la formation d'un espace triangulaire clair en avant des proies qui s'enfoncent dans le cytosôme et, comme complément de démonstration, dans

Wrzesniowski, Zeit. für wiss. Zoologie, 1877, t. XXIX, p. 297.

l'ouverture, dans toute sa longueur, du prétendu tube digestif, ouverture qui se produit parfois lorsqu'on tue Didinium avec une solution d'iode. Ces faits, loin de prouver l'existence d'un intestin indépendant, s'expliquent beaucoup mieux par la structure particulière et le mode de rotation du cytosôme de cet Infusoire. Nous avons vu, en effet, que la nappe de sarcode, formant le courant ascensionnel, après être arrivée à l'extrémité antérieure ou buccale du corps, se replie de tous les points de la périphérie en dedans vers la ligne d'axe longitudinale, le long de laquelle elle redescend vers l'extrémité postérieure. Les molécules de sarcode qui arrivent simultanément des divers points de la périphérie et se rencontrent sur cette ligne axillaire, ne se fusionnent pas et ne se mélangent pas entre elles; elles se juxtaposent simplement d'une façon très intime, sans qu'il y ait soudure effective. Cette ligne de juxtaposition constitue évidemment un point de résistance plus faible dans la consistance de la masse du cytosôme. Dès lors, quoi de plus simple à comprendre que ces parties, contractiles et élastiques, non soudées, s'écartent d'elles-mêmes et s'ouvrent devant la poussée de masses aussivolumineuses que les proies avalées par Didinium. Il est fort possible que cet Infusoire vorace absorbe quelquefois un peu d'eau, en même temps qu'il engloutit une proie, et cette eau, chassée en avant par cette dernière, déterminerait le phénomène que Balbiani a observé quelquefois, d'une ouverture spontanée dans toute la longueur du corps.

La formation d'une large cavité longitudinale, chez certains individus tués avec une solution d'iode, s'explique encore aisément par une rétraction dans le sens périphérique du cytosôme coagulé par le réactif. D'ailleurs, cette dernière observation de Balbiani, telle qu'elle nous est représentée par sa figure 11, me paraît plutôt opposée que favorable à sa théorie. Tous les micrographes qui se sont occupés d'Infusoires savent très bien que, lorsque l'on tue avec les réactifs un de ces animaux pourvu d'un commencement de tube alimentaire, représenté par un œsophage plus ou moins long,

le sarcode interne, loin de s'écarter et de faire le vide au point où ce tube pénètre dans sa masse, s'y attache, au contraire, et pour ainsi dire s'y condense. Il en résulte que, sur certaines préparations bien réussies, la masse centrale isolée n'est plus reliée au tégument que par un pont de matière coagulée sur le tube œsophagien. Sur la figure de Balbiani, nous voyons exactement le contraire. Toute la masse du sarcode, au lieu de se concentrer sur le prétendu tube intestinal en se coagulant, s'est rétractée en sens opposé et en s'appliquant intimement à la paroi interne du tégument.

Il ne faudrait pas croire qu'en affirmant la simple juxtaposition sans soudure des masses sarcodiques en mouvement le long de la ligne axillaire du corps, j'aie fait une hypothèse gratuite pour le besoin de ma thèse. Les faits analogues sont d'observation commune dans les êtres de structure sarcodique. Je citerai d'abord les canalicules des vacuoles contractiles. Le sarcode qui délimite ces lacunes tubulaires ne présente aucune différenciation apparente, et cependant cède périodiquement à la poussée du liquide en s'ouvrant et s'écartant toujours exactement au même point, pour immédiatement ensuite se rapprocher et se refermer, sans qu'il reste la moindre trace du canalicule. Le phénomène ici, à part sa périodicité et la durée, est presque identique à ce qui se passe dans le prétendu tube digestif de Didinium. Je citerai encore les courants de direction opposée que l'on observe si fréquemment sur les pseudopodes des Foraminifères, même lorsqu'ils sont réduits aux limites les plus extrêmes de la ténuité¹. Les deux masses sarcodiques, bien qu'intimement appliquées l'une à l'autre, ne se mélangent pas et roulent chacune dans leur direction, sans paraître se troubler l'une l'autre. Enfin je terminerai en mentionnant des observations que j'ai faites, il y a déjà longtemps, sur la circulation du protoplasma dans les cellules des poils staminaux de Tradescantia japonica. Ces cellules sont de forme oblongue, semblable à celle du corps de Didinium. Au-dessous de

¹ Maupas, Archives de Zoologie, t. IX, 1881, p. 353.

la membrane de cellulose et immédiatement appliquée à sa paroi interne, existe une couche mince de protoplasma (Utricule primordiale, Hugo Mohl; Hautschicht, Pringsheim). Dans ce revêtement de protoplasma existent de nombreux courants dirigés les uns en avant, les autres en arrière, mais tous suivant l'axe longitudinal. Ces courants roulent les uns à côté des autres sans se gêner réciproquement. Aux deux extrémités, ils se réfléchissent de toutes les parties de la périphérie vers le centre, puis, s'adossant les uns aux autres en se repliant en arrière, constituent un gros cordon protoplasmique axillaire. Les courants provenant de chacune des extrémités roulent dans un sens diamétralement inverse à ceux de l'autre extrémité et, bien qu'en contiguïté intime, glissent à côté les uns des autres en conservant dans tout leur cours leur indépendance de mouvement et de circulation. Des parties latérales du gros cordon axillaire partent un certain nombre de petits cordons secondaires, qui vont se relier, sous un angle plus ou moins ouvert, à la couche pariétale. Tout l'espace libre entre cette couche et le cordon axillaire est rempli par le suc cellulaire. Cette disposition du protoplasma dans une cellule végétale, ainsi que son mode de circulation, se rapprochent beaucoup de celles du cytosôme de Didinium, jet nous permettent. d'en saisir la véritable signification morphologique, bien différente de celle proposée par Balbiani.

Le savant professeur semble nous laisser entendre que les masses alibiles ne pénètrent jamais sous forme solide dans la masse de sarcode mobile et que, par conséquent, la dissolution gastrique se produit uniquement dans la région, où il place son prétendu tube digestif. Mais alors que sont donc ces globules dont il nous a parlé en décrivant la structure du sarcode et qu'il figure en si grand nombre sur ses dessins? Des globules semblables se montrent fréquemment et en grand nombre chez la plupart des Infusoires hien nourris, et l'on a reconnu depuis longtemps qu'ils sont formés de masses alibiles solides, en voie de digestion. Si, comme on nous l'assure, les aliments, chez Didinium, sont dissous dans une cavité

digestive fermée et ne pénètrent ensuite dans la masse sarcodique que par endosmose à travers les parois de cette cavité, la présence de ces globules devient absolument incompréhensible. Je crois donc que ces globules servent encore à démontrer la non-existence d'une cavité digestive fermée, et que les masses alimentaires peuvent pénétrer sous formes solides dans toutes les régions du cytosôme.

Voulant appuyer sa théorie de l'autorité de Claparède et Lachmann, Balbiani cite une remarque de ces auteurs; mais la citation est tronquée et détournée de son véritable sens. La voici rétablie dans son entier: « Il n'est pas rare de voir un canal cylindrique, traversant toute l'épaisseur du parenchyme, s'ouvrir dans toute sa longueur au moment qui précède l'expulsion des matières excrémentitielles. » Les mots soulignés sont supprimés par Balbiani. Or nous savons que Claparède et Lachmann entendaient par parenchyme ce que nous avons dénommé plus haut ectosarc. Le petit canal dont ils parlent n'a rien à voir avec le long tube digestif décrit par Balbiani; tout au plus pourrait-il en constituer l'extrémité postérieure. Il ne s'agit donc que d'un tube court préanal, semblable à celui qui a été décrit chez Plagiotoma, Ophryoscolex et quelques autres lnfusoires. Claparède et Lachmann, d'ailleurs, ne l'entendaient pas autrement.

Après cette réfutation du travail de Balbiani, je crois qu'on peut encore dire avec Stein¹: « Jamais, chez les Infusoires, il n'existe de tube intestinal continu entre la bouche et l'anus ». L'étude morphologique bien entendue de Didinium n'apporte donc aucun argument contre l'école de Dujardin et ne saurait nous faire envisager les Infusoires comme des êtres beaucoup moins simules dans leur organisation qu'on ne le suppose presque universellement aujourd'hui². D'ail-

¹ Der Organismus, t. I, 1859, p. 75.

² J'ai tenu à réfuter longuement de pareilles assertions, parce que leur auteur et, à sa suite, tout un groupe de zoologistes s'obstinent à chercher dans les Infusoires des structures d'un ordre supérieur à celles relevant de la morphologie unicellulaire. Balbiani, il est vrai, s'est décidé, dans une publication récente, à renoncer à sa théorie des organes sexuels et à adopter les termes nucleus et nu-

leurs, lors même que de nouvelles recherches réussiraient à démontrer l'existence réelle d'un tube digestif continu et indépendant chez un Infusoire, ce fait, comme le dit très bien Bütschli¹, dont la haute autorité en ces matières n'est contestée par personne, ce fait, dis-je, n'ébranlerait nullement la théorie de l'unicellularité des Infusoires. Ce canal intestinal, en effet, ne pourrait jamais être qu'un tube de sarcode condensé et détaché de la masse de l'endosarc. Ce ne serait donc qu'une différenciation sarcodique de plus à ajouter à toutes celles que nous connaissons déjà chez les Cytozoaires. En ce qui concerne Didinium, les observations directes semblent devoir complètement confirmer les résultats négatifs auxquels je suis arrivé par le raisonnement. Alenitzin², le seul auteur qui depuis Balbiani ait publié un travail sur cet Infusoire, n'a rien vu du tube digestif. Il est vrai de dire que le savant russe ne connaissait pas le mémoire de Balbiani, et que même il n'a pas su bien déterminer son Infusoire.

Le cytosôme, considéré au point de vue physiologique, est avant tout le siège des phénomènes digestifs et d'assimilation. C'est dans sa masse que les aliments sont introduits et s'accumulent, qu'ils subissent l'élaboration et les transformations destinées à les rendre assimilables et que les résidus impropres à la nutrition sont séparés pour être éliminés par l'anus. L'assimilation se fait directement, et les parties nutritives se fondent et s'incorporent immédiatement dans le sarcode ambiant, sans passer par une phase intermédiaire

cléole, contre lesquels il protestait si énergiquement il y a quelques années. Mais n'avons-nous pas vu dans une publication plus récente encore (Kunstler, Contribution à l'étude des Flagellés, 1882) toutes ces idées de hautes différenciations organologiques ressuscitées à propos de la morphologie des Flagellés. Bien que je n'aie pas à m'occuper dans ce travail de ce groupe d'Infusoires, je-crois cependant pouvoir dire qu'ayant eu occasion d'étudier un des types sur lesquels s'appuie Kunstler, le Chilomonas paramecium, je n'ai pu lui découvrir la moinde trace des hautes différenciations de structure et d'organisation, que lui attribue cet observateur. On peut, par ce fait, juger de la valeur du reste de son travail, dans lequel les erreurs les plus énormes pullulent à chaque page.

¹ Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge, etc., 1876, p. 152.

² Archiv für mikr. Anatomie, t. X, 1874, p. 122.

plus ou moins analogue à la chymification des animaux supérieurs. Le cytosôme, avec la structure et les propriétés que nous lui connaissons, est admirablement adapté à ces phénomènes de nutrition. Le sarcode ou le protoplasma des proies, doués d'une consistance semblable à la sienne, se fondent et se mélangent facilement avec lui. Les mouvements de rotation et de circulation internes déplacent, constamment toutes ses parties, les mélangent et les brassent les unes avec les autres, de façon qu'il y ait toujours identité de composition dans toutes ses régions. Chez les espèces elles-mêmes, où le cytosôme nous semble immobile à l'observation directe, il se produit encore des mouvements intestins qui, bien que d'une très grande lenteur, finissent toujours par effectuer le brassage complet des parties. C'est par ces mouvements intestins que, chez ces espèces, les résidus sont amenés dans la région anale, pour y être rejetés au dehors. D'ailleurs, dans une substance aussi molle, aussi spongieuse et aussi pénétrée ' d'eau que celle du cytosôme, à côté de transports visibles de parties solides, il doit toujours se produire des échanges et des mouvements de liquide par imbibition et par diffusion. Ces mouvements échappent entièrement à l'observation, mais n'en contribuent pas moins que le brassage des parties solides au mélange intime et à l'homogénéité de toute la masse.

Le sarcode, sans structure histologique du cytosôme, joue donc dans la biologie des Infusoires un rôle qui, chez les Histozoaires, ne s'exécute qu'à l'aide d'appareils adaptés spécialement et possédant des structures plus ou moins complexes. Les aliments pénètrent dans sa masse de façons un peu diverses, qui tiennent aux différences de fonctionnement de l'appareil buccal. Chez les espèces nombreuses à tourbillon alimentaire et dont la bouche est constamment ouverte, les phénomènes se passent comme je l'ai décrit en détail à propos

¹ Reinke (Studien über das Protoplasma, Berlin, 1881, p. 12) a reconnu que le contenu en eau du protoplasma de l'Aethalium septicum égalait 76,3 pour 100 du poids total, chistre presque égal à la proportion d'eau du sang humain, qui est de 79 pour 100 (Dumas).

de Colpoda cucullus (p. 433). Le courant d'eau du tourbillon, entraînant avec lui les particules alibiles, creuse en arrière de l'orifice buccal une vacuole digestive dans la substance du cytosôme. Cette vacuole, arrivée à une certaine dimension, se ferme en avant par la contraction du sarcode ambiant et, entraînée par celui-ci, s'enfonce dans sa masse avec son contenu d'eau et d'aliments. La digestion commence alors dans cette vacuole. L'eau est résorbée et éliminée par la vacuole contractile, les aliments solides sont dissous et résorbés à leur tour par l'assimilation, les résidus amenés à l'anus et rejetés au dehors. —Chez les Infusoires que j'appellerai dégluteurs, qui prennent leur nourriture avec le bord extérieur ou les lèvres de leur orifice buccal, les aliments pénètrent ordinairement dans la masse du cytosôme sans entraîner d'eau avec eux et y sont englués d'abord sans formation de vacuoles. La digestion et l'élimination des résidus s'effectuent alors comme dans le cas précédent, en notant toutefois qu'un peu avant leur expulsion, ces résidus se trouvent renfermés dans une vacuole aqueuse1.

Quand on passe en revue toutes les propriétés physiologiques du cytosôme, sa mobilité et sa contractilité, sa texture et les diverses dispositions qu'on lui voit affecter suivant les espèces, on reste frappé des ressemblances et des similitudes qu'il possède avec la masse sarcodique du corps des Rhizopodes. Que l'on compare, par exemple, tout ce qui précède avec la description que j'ai publiée de Lieber-kuehnia, et l'on verra jusqu'à quels détails et quelle précision on pourrait pousser ces rapprochements. Je ne puis qu'indiquer ici ces ressemblances, sans m'y arrêter plus longuement; mais elles sont si grandes et si profondes, que l'organisme des Infusoires ciliés, envisagé à ce point de vue pourrait être très exactement défini un Rhizopode enfermé dans un tégument et muni d'appendices différenciés, destinés à remplir les fonctions extérieures que le

WRZESNIOWSKI, Archiv für mik. Anatomie, t. V, 1869, p. 87.

² Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XCV, 1882, p. 191.

sarcode des Rhizopodes exécute par lui-même. Ce rapprochement peut encore s'appuyer sur les observations toutes récentes de Geza Entz sur *Actinobolus radians*, observations qui nous montrent un Cilié ayant conservé la faculté d'émettre des pseudopodes.

Trichocystes.

Revenant maintenant à la description des diverses parties du cytosôme, nous allons nous occuper des trichocystes, qui en sont une dépendance. Nous avons vu, en effet, qu'ils sont implantés dans sa couche corticale ou ectosarc et, évidemment, ils y prennent naissance et s'y développent par un processus génésique encore totalement inconnu. Claparède croyait ces petits organes logés dans l'épaisseur même du tégument et voyait, suivant son expression, dans ce fait « un nouveau coup de sape dans les fondements de l'école unicellulaire ». Ce terrible coup de sape n'a rien ébranlé, et les fondements de l'école sont plus solides que jamais.

Je n'ai pas à faire ici l'histoire de la découverte des trichocystes et des diverses opinions émises sur leur nature. Je veux simplement exposer quelques observations personnelles, qui, sans résoudre toutes les difficultés du sujet, contribueront cependant, je le crois, à en faire avancer la solution.

Le nombre des Infusoires munis de trichocystes n'est pas très grand et s'élève tout au plus à trente ou quarante espèces. En voici la liste aussi complète que j'ai pu la faire ;

Paramecium bursaria, P. aurelia. P. glaucum. Cyrtostomum leucas,

¹ Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXXVIII, 1883, p. 169. Les excellentes observations de ce micrographe habile me semblent avoir réduit à néant les incertitudes que l'on pouvait encore conserver sur les prétendues affinités phylogéniques entre cet Infusoire et les Acinétiens. Les appendices tentaculiformes d'A. radians n'ont absolument rien de commun que leur forme avec les tentacules suceurs de ces derniers. C'est une confirmation complète des doutes que j'avais déjà émis (Archives de Zoologie, t. IX, 1881, p. 364. — Comptes rendus de l'Acad. des sc., t. XCVI, p. 517).

² Études, etc., 1858, p. 25.

Tillina magna, Nassula ornata, N. rubens, N. ambigua, Ophryoglena atra, O. acuminata, O. magna, Pleuronema chrysalis, Prorodon armatus, Enchelys gigas, E. nebulosa, E. farcimen, Lacrymaria lagenula, L. coronata, Didinium nasutum, Lagynus elongatus, Acineria incurvata, Trachelius ovum, Dileptus anser, D. gigas, Amphileptus meleagris, A. longicollis, Loxophyllum armatum, L. folium, L. fasciola, L. varsaviensis, L. grandis, L. duplostriatum, Urocentrum turbo, Strombidium sulcatum, S. urceolare.

Pour compléter l'énumération, il faudrait encore ajouter les espèces suivantes, qui ne rentrent pas dans le cadre de ce travail : Epistylis flavicans, Polykrikos Schwartzi, P. auricularia, Raphidomonas semen, Ophryodendron abietinum, O. belgicum.

Les trichocystes ou filaments urticants sont des armes de projection, avec lesquelles les Infusoires qui en sont pourvus peuvent paralyser ou tuer d'autres Infusoires et de petits animaux microscopiques. Leur rôle n'est pas tout à fait identique chez les diverses espèces qui les portent. En effet, chez les uns elles paraissent servir uniquement à la défense, tandis que chez les autres ce sont de véritables armes offensives. Les trichocystes de cette seconde catégorie font partie essentielle de l'appareil buccal destiné à saisir les proies, et se trouvent chez des Infusoires essentiellement chasseurs, courant après des proies vivantes, et ne pouvant les saisir qu'après les avoir arrêtées par une décharge de trichocystes. Pour répondre à cette destination, ces trichocystes sont logés tantôt dans les parois mêmes de la bouche, comme chez les Didinium, Lacrymaires, Enchelys, Lagynus; tantôt dans les parties avoisinantes, comme chez les Loxophyllum, Amphileptus. Ces Infusoires chasseurs, en outre de leurs trichocystes offensifs, peuvent en avoir de disséminés sur les autres régions du corps et servant alors à la désense.

Les trichocystes défensifs se trouvent plus particulièrement chez les Paramécies, Ophryoglènes, Cyrtostomum, etc., espèces chez lesquelles ils existent en très grand nombre, disposés verticalement les uns contre les autres et formant une couche continue, sur toute la périphérie du corps. Nous avons vu plus haut que Haeckel voulait faire un élément histologique spécial de cette couche à trichocystes, qui en réalité correspond simplement à la couche corticale du cytosôme. Ces trichocystes défensifs, formant par leur ensemble des masses fort apparentes, ont été les premiers découverts et observés.

On discute beaucoup sur la structure et la composition des trichocystes. D'après Stein¹, ce sont de petites masses d'une substance molle, ductile, qui, sous l'influence des contractions énergiques du sarcode du corps, peut s'étirer en aiguilles longues et fines, forme sous laquelle nous les voyons après leur projection au dehors. Allman² leur attribue une structure plus complexe et les considère comme composés d'une membrane enveloppante, à l'intérieur de laquelle seraient d'abord contenus et enroulés en spirale les longs filaments aciculaires, que nous voyons projetés. Koelliker³ adopte complètement la manière de voir d'Allman, et a même figuré les petites capsules, dans lesquelles les filaments enroulés sous forme de bâtonnets sont enfermés. Je dois ajouter que ni l'un ni l'autre de ces deux observateurs n'ont vu par une observation directe l'enroulement du fil, mais sont conduits à admettre cette disposition par la différence de longueur entre le trichocyste à l'état de bâtonnet et à l'état déployé, en forme de spicule aciculaire.

Mes observations personnelles, sauf quelques différences de détail, concordent assez bien avec celles d'Allman et peuvent servir à les confirmer. Elles ont porté principalement sur les trichocystes de Paramecium aurelia et d'Ophryoglena magna. Lorsque, sous un fort grossissement, on écrase un P. aurelia avec précaution, on voit, au milieu du sarcode en diffluence, les trichocystes sous la forme d'un corps fusiforme allongé, avec une des extrémités plus obtuse et plus

¹ Der Organismus, etc., t. II, 1867, p. 10.

² Quarterly Journal of micr. Science, 1855, p. 177. Je ne connais le travail d'Allman que par les citations de Saville Kent.

³ Icones histologica, part. I, p. 12, pl. I, fig. 14.

épaisse (pl. XXI, fig. 15. d). Cette extrémité est celle qui, à l'état normal, correspondait à la périphérie du corps. Elle est munie d'un prolongement filiforme très délié et assez difficile à voir. Le corps fusiforme est opaque, homogène et, malgré de nombreux essais, je n'ai jamais réussi à y distinguer aucune structure particulière. En ne perdant pas de vue ces petits fuseaux, on les voit, peu de temps après, éclater brusquement les uns après les autres. Leur explosion se manifeste à l'œil par un léger mouvement d'ébranlement dans les granulations du sarcode écrasé, ambiant. Après l'explosion, à la place des fuseaux, on trouve les longs filaments aciculaires connus (pl. XXI, fig. 15, e). L'explosion est si instantanée et si rapide qu'il est absolument impossible de suivre à l'œil comment s'effectue la transformation du bâtonnet fusiforme en une fine aiguille. Près de celle-ci, il ne reste aucune trace d'une membrane enveloppante, ou d'une capsule quelconque.

De l'interprétation de ces faits positifs, je crois que nous pouvons arriver aux conclusions suivantés. Les bâtonnets urticants ne sont pas renfermés dans une capsule, mais plongés directement dans la masse de l'ectosarc. S'il existait une capsule, il en resterait après l'explosion une trace visible, soit dans le sarcode écrasé, soit surtout dans l'ectosarc des animaux entiers, dont on a fait décharger les trichocystes par les divers procédés connus. Je n'ai jamais rien vu de tel. La substance des bâtonnets est très élastique, étirée en un long filament replié sur lui-même et contenu par un mode d'enroulement qui échappe jusqu'ici à nos moyens d'observation. L'explosion instantanée dans le sarcode écrasé démontre la nécessité d'une pareille disposition, car, dans ce cas, il ne peut plus être question de contractions du sarcode sur une masse ductile, comme l'admet Stein. La force déterminante de l'extension du filament réside dans le batonnet et non pas dans la matière ambiante. Elle agit avec la rapidité d'un ressort contenu, qui se détend brusquement. Tous ces faits sont des plus favorables à la manière de voir d'Allman, sauf l'existence d'une capsule membraneuse, qui me paraît n'avoir été imaginée que pour assimiler plus complètement les trichocystes des Infusoires aux capsules urticantes des Cœlentérés.

Les trichocystes déployés et projetés hors du corps atteignent une très grande longueur, comparativement à celle des bâtonnets fusiformes. Ainsi, chez Paramecium aurelia, ils mesurent 0mm,004 à l'état de bâtonnets, et 0^{mm},033 sous forme aciculaire; chez Ophryoglena magna, où ils sont d'une taille plus considérable, je leur ai trouvé une longueur de ()mm,006 sous le premier état et depuis 0mm,029 jusqu'à 0mm,060 sous le second (pl. XXI, fig. 11 et 15). lls ont un aspect rigide parfaitement rectiligne, vont en se renflant vers le milieu de leur longueur et s'effilant vers les deux extrémités. La pointe du filament projetée en avant est toujours munie d'un appendice plus épais, représentant un petit corps oblong, de formes un peu variables. La forme la plus commune est celle que j'ai représentée sur les figures des trichocystes d'Ophryoglena magna. Cet appendice est composé d'une substance très hyaline et paraissant molle. On ne le voit bien nettement qu'après l'avoir coloré en bleu à l'aide de l'hématoxyline. Je suis très porté à croire que cet appendice n'est qu'une transformation du prolongement filisorme des bâtonnets, dont j'ai parlé plus haut. Ce prolongement en forme de cils a, peutêtre, pour les bâtonnets, le même rôle que les cnidocils des Cœlentérés, et demeurerait attaché à l'extrémité antérieure du filament, lorsque celui-ci est projeté au dehors.

Tous ces faits et cette description se rapportent au type de trichocyste défensif des Paramécies, Ophryoglènes, etc., et probablement aussi à ceux destinés à l'attaque des Loxophyllum et autres
Trachélides; mais ceux qui existent dans la paroi buccale des Lacrymaires, Didinium, Enchelys, Lagynus, paraissent posséder une
structure assez différente. Ils sont en petit nombre et se montrent
toujours, même à l'état de repos, développés dans toute leur longueur (pl. XXI, fig. 5 et 6 tr). Ce sont de petites dagues, très effilées
par leur extrémité antérieure et tronquées en arrière. Nous n'avons
plus ici de long filament replié sur lui-même et faisant ressort. Leur

projection au dehors s'effectue sans doute par les contractions de la substance qui les enveloppe. La région buccale et avoisinante chez ces Infusoires est, en effet, douée d'une très grande mobilité et contractilité.

Quant au rôle que j'ai attaché à ces diverses sortes de trichocystes, je dois ajouter qu'il est parfaitement établi, en ce qui concerne les trichocystes d'attaque, par les observations de Lachmann sur Loxophyllum armatum, de Quennerstedt 2 sur Dileptus anser, de Balbiani 3 sur Didinium nasutum, et les miennes décrites plus haut (p. 495, 501, 504 et 515) sur Acineria incurvata, Lagynus elongatus, Lacrymaria coronata et Loxophyllum duplostriatum. Balbiani seul a vu directement les trichocystes déchargés; mais dans toutes les observations citées, la capture de la proie s'exécute de la même façon. Un Infusoire agile, et bien vivant, venu en contact avec la région du corps où sont enchâssés les trichocystes, se trouve brusquement immobilisé et tué, puis est saisi sans peine et avalé; tel est en résumé le petit drame qui se passe rapidement à chacune de ces captures. Le rôle des trichocystes offensifs est si évident qu'il est inutile d'insister plus longuement. — Pour les trichocystes défensifs, nous ne possédons aucune observation directe; mais leur rôle s'explique de soi-même par leur structure, par leur disposition périphérique el par l'impossibilité de leur en trouver un autre. On conçoit d'ailleurs fort bien l'action défensive qu'une décharge de ces dards aigus peut avoir contre les Rotifères et autres petits animaux qui menacent sans cesse les Infusoires par le puissant tourbillon de leur appareil vibratile buccal. L'Infusoire, entraîné et près d'être englouti, décoche ses trichocystes à son ennemi. Celui-ci, blessé, se replie brusquement en arrière et laisse échapper sa proie.

L'action paralysante des trichocystes se fait sentir instantanément sur l'appareil locomoteur des Infusoires attaqués. Ceux-ci demeurent

¹ Éludes, etc., 1858, p. 24.

² Bidrag till sveriges In/usorie-fauna, III, 1869, p. 6.

³ Archives de Zoologie, t. 11, 1873, p. 379.

brusquement inertes et immobiles, tous leurs cils ou cirres, rigides comme de fines aiguilles à la périphérie de leur corps. Mais cette action n'est pas aussi immédiatement mortelle pour toutes les parties de l'organisme. Les vacuoles contractiles continuent encore leurs pulsations, pendant que les victimes sont englouties par leurs voraces ennemis. Un heureux hasard m'a même permis de constater que ces pulsations peuvent persister assez longtemps encore après que l'attaque a paralysé l'appareil locomoteur. Sur une préparation, j'avais en même temps de nombreux Enchelys farcimen, des Paramecium aurelia et des Glaucoma pyriformis. Le premier de ces Infusoires est un type éminemment chasseur et carnassier, se nourrissant de proies vivantes. En très peu de temps il eût tué et dévoré tous les Glaucoma pyriformis, renfermés dans la préparation. Il s'attaqua alors aux Paramecium aurelia, deux ou trois fois plus gros que lui. La plupart des Paramécies, très actives et très agiles, échappèrent assez aisément à ses attaques. Mais quelques-unes d'entre elles, étant en voie de se fissiparer, avaient perdu une partie de leur vivacité, comme cela arrive à tous les Infusoires dans cet état. Le carnassier eut donc beau jeu avec ces individus alourdis, et je vis à plusieurs reprises des *Enchelys* se précipiter sur eux et sans doute leur décocher leurs trichocystes. Ces Paramécies ne furent pas immobilisées instantanément; mais, après une courte période de vive agitation, elles ralentirent peu à peu leurs mouvements et finirent assez promptement par demeurer tout à fait inertes, avec leurs cils vibratiles rigides et immobiles. Les Enchelys firent bien l'essai de les avaler; mais, comme le morceau était beaucoup trop gros, elles n'y purent réussir. Il me fut donc très aisé d'observer ces Paramécies immobilisées. C'est alors que je pus voir leurs vacuoles contractiles continuer leurs pulsations avec la même activité qu'auparavant. Cette activité se prolongea ainsi pendant environ une heure; puis de grandes, vacuoles se développèrent dans l'endosarc; les réservoirs pulsatiles ralentirent peu à peu leurs contractions et, après quinze à vingt minutes, la décomposition et la

diffluence générales s'effectuèrent rapidement, transformant touté la masse du corps en une bouillie granuleuse. Cette observation m'a paru intéressante, surtout en ce qu'elle nous montre que, même chez ces êtres unicellulaires, la mort, dans certains cas, peut n'être pas simultanée dans toutes les parties de leur organisme, mais les envahir successivement et assez longtemps l'une après l'autre.

On a comparé morphologiquement les trichocystes des Infusoires aux nématocystes des Cœlentérés; cette comparaison est des plus justes et est devenue d'une évidence complète par la découverte des trichocystes d'Epistylis flavicans et des deux espèces de Polykrikos. Chez ces trois Infusoires, ces petits organes ont la structure complète du nématocyste des Cœlentérés. Il ne faudrait pas cépendant exagérer l'importance de cette comparaison et lui donner la valeur d'une véritable homologie. En effet, les homologies organologiques, telles que nous les comprenons aujourd'hui, doivent répondre à des affinités ancestrales entre les êtres chez lesquels nous les constatons. Or je ne crois pas que personne ait l'idée de faire dériver par filiation directe les nématocystes des Cœlentérés des trichocystes des Infusoires. De nombreuses raisons s'opposeraient à une pareille théorie. Trichocystes et nématocystes sont simplement des produits analogues de différenciations intracellulaires, adaptées à un même but fonctionnel, mais d'origines indépendantes.

Nous ne savons rien sur la substance des trichocystes. Stein affirme qu'ils se gonfient et se dissolvent rapidement dans l'eau. Je les ai vus, au contraire, persister très longtemps sans changement sur les préparations et se conserver encore après que le sarcode est en complète diffluence. La potasse à froid les dissout aisément. Les meilleurs procédés à employer pour les étudier sont de tuer les Infusoires avec l'alcool ou avec l'acide acétique à 1 pour 100, puis colorer en bleu avec l'hématoxyline; ou, ce qui est plus simple encore, se servir du chlorure d'or à 1 pour 100. Ce réactif, en tuant

¹ Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 61.

les Infusoires, leur fait projeter au dehors tous leurs trichocystes et les colore très fortement. Les trichocystes ainsi préparés au chlorure d'or peuvent être conservés indéfiniment dans la glycérine. On peut encore obtenir la décharge des trichocystes, sans tuer les Infusoires, au moyen de courants électriques ¹.

Stein avait d'abord donné à la présence ou à l'absence de trichocystes une importance assez grande au point de vue de la classification et y voyait un très bon caractère de genre. D'après lui, des Infusoires avec trichocystes ne pourraient être-réunis dans un même genre avec des espèces sans trichocystes. Mais comme on a reconnu que, chez une même espèce, les trichocystes pouvaient tantôt exister, tantôt faire défaut, ce caractère a beaucoup perdu de sa valeur. Cependant, si nous examinons les 35 espèces (41 en comprenant les 6 qui ne rentrent pas dans le cadre de ce travail) à trichocystes au point de vue de leur répartition dans les cadres de classification, nous constatons que 33, c'est-à-dire presque la totalité, appartiennent à l'ordre des Holotriches et 2 seulement à un genre (Strombidium) de l'ordre des Hétérotriches. Parmi les 33 Holotriches, 8 rentrent dans la famille des Enchélides et 12 dans celle des Trachélides; les 12 autres se répartissent irrégulièrement dans les autres familles. Ces chiffres parlent assez d'eux-mêmes et nous prouvent que la présence de trichocystes est un indice assez important d'affinités entre les espèces qui en sont pourvues. Les 12 dernières elles-mêmes appartiennent à 6 genres (Tillina, Cyrtostomum, Nassula, Pleuronema, Paramecium, Ophryoglena), qui, bien que répartis dans des familles différentes, conservent cependant entre eux un air de parenté très prononcé.

¹ Wrzesniowski, Archiv für mikr. Anatomie, t. V, 1869, p. 41.

² Der Organismus, t. I, 1859, p. 63.

Corpuscules biréfringents.

Nous allons nous occuper maintenant de corpuscules que l'on trouve fréquemment dans la masse du cytosôme et qui sont généralement considérés comme des concrétions urinaires. Ces corpuscules ont été fort peu étudiés jusqu'ici et presque toujours mêlés et confondus avec des productions de nature très différente. Les seuls auteurs qui leur aient consacré quelques lignes sont Stein 1, Wrzesnioswki 2, Bütschli 3, Geza Entz 4 et Balbiani 5.

Ces corpuscules vus avec de faibles grossissements à la lumière transmise ont un aspect noirâtre opaque; quand on les observe, au contraire, avec de forts grossissements, ils apparaissent brillants avec des contours fortement ombrés et très accusés. Leurs formes et leurs dimensions sont très variables, ainsi qu'on en peut juger par mes figures 18, 19, 20 et 21, pl. XX. Dans le groupe 18, dont tous les exemplaires ont été trouvés chez Paramecium aurelia, nous voyons une série de formes très variées; mais ayant toutes un aspect cristallin plus ou moins régulier. Dans les groupes 19, 20 et 21, types trouvés chez Cryptochilum elegans, Uronema marina et Euplotes charon, la forme dominante et presque exclusive est celle d'un corps oblong renslé plus ou moins à ses deux extrémités, étranglé au contraire au milieu et rappelant beaucoup la forme des Bactéries. A côté et au milieu de ces formes bien définies, on trouve de nombreuses granulations plus ou moins bien arrondies et n'atteignant jamais qu'un volume relativement assez faible.

Sous cette forme granuleuse on peut les confondre, et on les a en effet confondus, avec des corpuscules de forme et d'aspect semblables, que l'on rencontre tout aussi fréquemment. Mais les pre-

¹ Der Organismus, t. I, 1859, p. 68.

² Zeit. für wiss. Zoologie, t. XX, 1870, p. 493.

³ Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXX, 1878, p. 251. — Protozoa, 1880, p. 103.

⁴ Ueber einige Insusorien, etc., 1879, p. 10 et 11.

⁵ Journal de micrographie, 1882, p. 157.

miers sont doués d'une propriété optique qui permet de les distinguer avec la plus grande sûreté. Ils sont, en effet, éminemment biréfringents, et quand on les observe à la lumière polarisée avec les nicols croisés, ils apparaissent avec un éclat très vif sur le fond obscur. Les autres granulations ne possèdent pas la même propriété et restent obscures. Ces granulations obscures existent presque toujours en même temps et à côté des corpuscules biréfringents; c'est ainsi qu'elles sont très nombreuses dans le cytosôme des Oxytrichides, et que, mélangées avec les premières, elles constituent ces amas noirâtres qui rendent si opaques le corps de ces Infusoires conjugués¹. Ces granulations obscures peuvent encore s'accumuler et former des amas chez des espèces dans lesquelles on ne trouve jamais de corpuscules biréfringents. Des amas de cette sorte se trouvent dans l'extrémité antérieure du corps de Glaucoma pyriformis (pl. XIX, fig. 26), des Nyctotherus, dans l'extrémité postérieure au contraire de beaucoup de Vorticellides. Ce sont des granulations de même nature que Geza Entz 2 a observées pendant la conjugaison de Loxophyllum fasciola, et qu'il a confondues à tort avec les corpuscules biréfringents. Cet Infusoire ne contient jamais de ces derniers. Les granulations obscures me paraissent être de composition graisseuse, car l'acide osmique les rend encore plus opaques et plus sombres.

La substance des corpuscules biréfringents n'est pas cassante comme celle des cristaux de l'acide urique. Lorsqu'on les comprime fortement, ils s'écrasent comme un corps mou, sans élasticité, et s'élargissent en s'aplatissant avec les bords dentelés en bavures. Ainsi écrasés, ils perdent complètement leur propriété biréfringente. L'acide osmique ne semble avoir aucune action sur eux.

La teinture d'iode et le picro-carminate ne les colorent pas. Ils sont insolubles dans l'eau, l'alcool, l'éther et l'acide picrique;

¹ Butschli, Studien über die ersten, etc., 1876, p. 209. — Balbiani, Journal de micrographie, 1882, p. 157.

² Loc. cit.

Solubles un peu lentement et difficilement dans l'ammoniaque et l'acide acétique;

Très solubles, sans production de gaz ni de coloration, dans la potasse, l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, le chlorure de zinc iodé et l'acide chromique.

L'ensemble des propriétés physiques et chimiques que je viens d'énumérer nous permet, je crois, de rattacher ces corpuscules au groupe chimique des urates et peut-être même à l'urate de soude. On trouve, en effet, dans l'atlas du Traité de chimie anatomique, de Robin et Verdeil, des figures de ce sel qui se rapprochent beaucoup de celles que j'ai données. Que l'on compare les planches XI, fig. 2, e, et fig. 3, b, h, o, pl. XXI, fig. 1 c, et fig. 2, c, avec mes dessins, et l'on verra qu'il y a souvent identité de forme. L'opinion de Stein se trouverait donc ainsi confirmée, et nous aurions là, sous forme figurée et solide, un des derniers produits de la métamorphose régressive des principes azotés du sarcode des Infusoires. Stein affirme les avoir vu éliminés au dehors avec les fèces chez Paramecium bursaria. J'ai essayé de faire la même observation sur Paramecium aurelia, et n'ai pas réussi à découvrir ces corpuscules dans les fèces de cet Infusoire. Peut-être sont-ils redissous et expulsés avec le liquide de la vacuole contractile.

Les corpuscules biréfringents ne se retrouvent pas à beaucoup près chez tous les Infusoires ciliés, et il semblerait même résulter de mes observations, fort incomplètes, il est vrai, que les espèces qui en sont dépourvues sont les plus nombreuses. Voici deux listes où se trouvent énumérées toutes les espèces que j'ai examinées à cet égard :

Avec corpuscules biréfringents.

Cryptochilum nigricans.

echini.

Uronema marina.

Lacrymaria coronata.

olor.

Lagynus elongatus.

Sans corpuscules biréfringents.

Colpoda Steinii.

Glaucoma pyriformis.

— margaritaceum.

Colpidium colpoda.

Cyclidium glaucoma.

Enchelys nebulosa.

Coleps hirtus.

Paramecium aurelia.

-- bursaria.

Halteria pulex.

Oxytricha pellionella.

Stylonichia pustulata.

- histrio.

Euplotes patella.

- charon.
- -- vannus.

Styloplotes appendiculatus.

Aspidisca lynceus.

Opalina dimidiata.

Lembus pusillus.

-- velifer.

Chilodon uncinatus.

- cucullulus.

Loxophyllum duplostriatum.

- fasciola.

- folium,

Stentor cæruleus.

- ræselii.

Nyctotherus ovalis.

Spirostomum teres.

Vorticella microstoma.

Plusieurs Vorticelles indéterminées.

Ces résultats, si incomplets qu'ils soient, me font penser qu'on retrouvera les corpuscules biréfringents chez toutes les espèces des familles des Oxytrichides et des Euplotides, tandis qu'ils manqueront, au contraire, chez toutes les Vorticellides et les Trachélides ¹. Je ferai encore remarquer que chez les espèces, qui vivent à la fois dans l'eau douce et dans la mer, cette différence de milieu ne modifie en rien leur aptitude à former ou à ne pas former des corpuscules biréfringents. C'est ce que j'ai constaté, d'une part, sur Cryptochilum nigricans et, d'autre part, sur Cyclidium glaucoma et Lembus pusillus ², dont tous les exemplaires, de quelque provenance qu'ils fussent, contenaient des corpuscules biréfringents chez la première espèce, tandis qu'ils en étaient dépourvus chez les deux dernières. Ce fait peut être utilisé pour distinguer de petites espèces faciles à confondre et établit très nettement l'unité spécifique des formes identiques vivant à la fois dans les deux milieux. Ces corpuscules constituent,

Le corpuscule central des vésicules de Muller, chez Loxodes rostrum, devra être examiné à nouveau au moyen de la lumière polarisée avant de savoir si Wrzesz niowski a eu raison de l'assimiler aux concrétions urinaires des autres Infusoires. Je crois qu'il serait plus juste de comparer les vésicules de Muller aux sphérules albumineuses des Radiolaires. Voir Richard Hertwig, Zur Histologie der Radiolairen, 1876, p. 47.

² Cette forme décrite pour la première fois par Quennerstedt (Bidrag till sveriges Infusorie-fauna, III, 1869, p. 16, fig. 6), mais seulement comme espèce marine, se retrouve ici à Alger à la fois dans l'eau douce et l'eau de mer.

en effet, un caractère spécifique absolu, et je n'ai jamais vu, chez une des espèces qui en sont pourvues, un seul individu en manquer.

Entre toutes les espèces, Paramecium aurelia est celle qui en contient le plus grand nombre, avec les formes les plus variées et les dimensions les plus grandes (pl. XX, fig. 18). Il faut choisir de préférence cet Infusoire pour les étudier. Je ne connais pas de spectacle micrographique plus brillant que celui d'une préparation riche en Paramécies, observées à la lumière polarisée, les nicols croisés. Les corpuscules apparaissent alors sur le fond noir avec un éclat splendide, et brillants comme de l'argent. Entraînés dans les mouvements des Infusoires, ils ressemblent à l'appareil lumineux de Lucioles microscopiques.

Ces corpuscules biréfringents se retrouvent chez d'autres Cytozoaires que les Ciliés. C'est ainsi que je les ai vus chez Chilomonas paramecium, chez une Monade d'eau douce indéterminée, chez Actinosphærium Eichhornii et Actinophrys sol, où ils sont décrits par les auteurs comme des granulations opaques, enfin chez une Gromia marine et une Amibe d'eau douce, l'une et l'autre indéterminées. Les corpuscules opaques signalés par Bütschli¹ dans l'endosarc d'Astasia tricophora et les concrétions décrites par Ray Lankester² dans son Lithamæba discus sont probablement de même nature. Il n'en est pas de même des cristalloïdes, si nombreux et si remarquables de l'endosarc d'Amæba princeps, sur lesquels je n'ai pu trouver aucune trace de biréfringence.

La production intracellulaire de ces concrétions urinaires n'est pas limitée aux Cytozoaires. J'en ai observé d'identiques par leur aspect extérieur, ainsi que par leurs propriétés chimiques et optiques, dans les grosses cellules de l'intestin de plusieurs espèces de Chætonotus. Les jeunes Chætonotus, non encore éclos et renfermés dans leur œuf, en montrent en aussi grand nombre que les individus

¹ Zeil. für wiss. Zoologie, t. XXX, 1871, p. 251.

² Quarterly journal of micros. Science, 1879, p. 485, pl. XXIII.

adultes. Je crois qu'on peut encore assimiler à ces mêmes corpuscules biréfringents les concrétions observées par Leydig¹ dans des cellules analogues de l'intestin des Cyclopsines et, par Greeff², dans celles de l'intestin de *Macrobiotus Schultzei*. Chez ces animaux d'organisation complexe, ces cellules jouent, dans les phénomènes de désassimilation, le même rôle excréteur que celui cumulé avec tant d'autres par le sarcode interne des Infusoires. Ainsi se trouve prouvé une fois de plus que c'est à cette substance, *base physique* de la vie, qu'il faut toujours remonter pour atteindre le principe supérieur des propriétés fonctionnelles des tissus.

Appendices vibratiles.

Les appendices vibratiles des Ciliés sont de trois sortes: 1° les cils; 2° les cirres; 3° les membranes. J'ai déjà donné plus haut, à propos de la morphologie des Oxytrichides (p. 535), la définition de ces trois espèces d'organes et n'y reviendrai pas ici.

Aujourd'hui, on admet généralement que tous ces organes tirent leur origine du corps sarcodique 3, dont ils seraient des prolongements et des émanations immédiates. Mais le problème n'est pas si simple que cela, et, lorsqu'on l'étudiera convenablement, on trouvera des dispositions et des structures plus compliquées, qu'on ne

¹ Archiv für Naturgeschichte, 1859, t. I, p. 199.

² Archiv für mikr. Anatomie, t. II, 1866, p. 127, pl. VI, fig. 8.

démontré le premier ce fait et affirme qu'en 1873 la plupart des auteurs considéraient les cils des Insusoires comme des prolongements directs du tégument (Zur Morphologie der Insusoiren, p. 20). Or, pour ne citer que quelques autorités, nous voyons que l'opinion opposée a d'abord été soutenue et développée dès 1835 par Dujardin (Ann. des sc. naturelles, t. IV, 1835, p. 348 et 361; t. V, 1836, p. 201. Insusires, 1841, p. 42-47 et 114), ensuite par Kælliker (Icones histologieæ, t. I, 1864, p. 10), par Stein (Der Organismus, etc., t. II, 1867, p. 32) et par Eugelmann (Ueber die Flimmerbewegung, 1868, p. 136). D'ailleurs c'est un peu l'habitude du célèbre prosesseur d'Iéna de si bien s'assimiler les travaux des autres qu'il en oublie l'origine. Sa Morphologie des Insusoires, dans laquelle on ne trouve pas le nom de Dujardin cité une seule sois, en est un exemple frappant.

semble le croire. Quelques observations, malheureusement encore trop incomplètes pour être publiées, me permettent d'affirmer que, chez certains Infusoires, il existe des structures à peu près identiques à quelques-unes de celles qu'Engelmann nous a fait connaître dans son beau mémoire sur l'anatomie et la physiologie des cellules vibratiles. A côté de ces dispositions, il en existe d'autres, répondant à des adaptations particulières à l'organisme infusoriel. Mais je ne puis qu'indiquer ces faits, sans m'y étendre plus longuement, faute d'observations suffisamment complètes. Je me contente de répéter ce que j'ai déjà dit : Chaque type et presque chaque espèce devra être étudié spécialement à ce point de vue, avant de pouvoir rien affirmer de général sur cette partie de la morphologie des Ciliés.

Quoi qu'il en soit et quelque variées et compliquées que puissent être les dispositions structurales de la base d'insertion des appendices vibratiles, la substance qui les compose se montre toujours à nous avec toutes les propriétés constitutives du sarcode.

Leur mode d'apparition et leur développement correspondent complètement à ce que nous connaissons partout dans la naissance des expansions sarcodiques périphériques. A l'appui de cette assertion, je citerai l'excellente description générale de ces

¹ Chez les Euplotes, il est assez facile de constater la présence de prolongements internes des cinq cirres transversaux. Ces racines convergent d'arrière en avant et vont se réunir en un seul filet dans le côté gauche de la région antérieure de l'aire latérale. Le point de jonction de ces prolongements radiciformes et de la base externe des cirres est occupé par une plaque mince intercalaire de substance plus dense et plus opaque, qui correspond, sans doute, morphologiquement au plateau (Deckel, Basalsaum, Fussstücke) des cellules vibratiles. Engelmann (Pflüger's Archiv, 1880, p. 522) a vu des prolongements semblables à la base des cirres marginaux de Stylonichia mytilus. Je puis confirmer son observation et ajouter que les cirres transversaux en sont également pourvus. Quant à la signification physiologique de ces racines ciliaires, j'avoue ne pas la connaître. Engelmann (loc. cit., p. 580 et 532) les considère chez St. mytilus comme des fibrilles nerveuses, tandis que dans les cellules épithéliales elles joueraient le rôle de véritables racines chargées de pourvoir à la nutrition et au renouvellement des cils vibratiles. Je ne sais comment concilier des interprétations aussi divergentes.

phénomènes, donnée par Engelmann¹, description que mes observations personnelles me permettent de confirmer de tout point. Je citerai, en outre, mes observations sur le développement et la résorption des cils vibratiles des Acinétiens², chez lesquels les phénomènes sont un peu différents, mais démontrent très bien la nature sarcodique des cils³.

Si l'on considère les cils vibratiles dans leurs caractères physiques, nous retrouvons encore la même concordance avec les productions sarcodiques. Optiquement, leur substance apparaît diaphane, assez réfringente, incolore, très homogène, sans granulations ini vacuoles. Les pseudopodes de Gromia Dujardini ont exactement le même aspect. — Traités par les réactifs, ils se coagulent, diffluent ou se dissolvent d'une façon parfaitement identique aux pseudopodes. — Le mouvement vibratile ciliaire lui-même n'est qu'une modification du mouvement amœboïde. Dujardin avait déjà démontré cette vérité, dès 1835 , en comparant les cils vibratiles aux fines extrémités des pseudopodes des Foraminifères, qui, en s'allongeant, oscillent et

¹ Ueber die Flimmerberwegung, 1868, p. 137.

² Archives de Zoologie expérimentale, t. V, 1876, p. 419, 420 et 427. Id., t. IX, 1881, p. 323.

³ Je rappellerai ici que des phénomènes semblables ont été observés par Strasburger (Studien über Protoplasma, Jena, 1876, p. 7 et 8) sur les cils de Zoospores d'algues et par Joliet (Contribution à l'histoire des Bryozoaires des côtes de France, 1877, p. 76, publié également dans Archives de Zoologie expérimentale) sur ceux d'une larve de Bryozoaire; faits qui démontrent l'identité de nature des cils vibratiles dans les deux règnes organiques.

⁴ Je ne connais qu'une seule exception, la membrane vibratile d'Holostich'a Lacazei, qui, nous l'avons vu (p. 559), est opaque et granuleuse. Je suis très disposé à attribuer la lenteur de ses mouvements à sa structure particulière.

J'ai retrouvé cette espèce plusieurs fois sur la côte d'Alger et puis consirmer l'exactitude de la description de M. Schultze (Ueber den Organismus der Polytha-lamien, 1854, p. 55).

⁶ Annales des sc. naturelles, 1835, t. IV, p. 348 et 361. Le desideratum histologique que Haeckel prétend avoir été le premier à remplir en 1870 (Biologische studien, 1^{re} partie, 1870, p. 127) était donc comblé depuis trente-cinq ans. M. de Lacaze-Duthiers n'a donc fait que remplir un strict devoir de justice en rappelant les titres de Dujardin à la priorité de cette découverte (Archives de Zoologie, 1872, t. I, p. LIII).

s'agitent librement d'un mouvement ondulatoire assez prompt. Cette observation, qui est parfaitement exacte, rapprochée des observations plus récentes sur la première apparition et la naissance des cils, est peut-être la plus importante que nous ayons pour démontrer l'identité de nature des appendices vibratiles et des pseudopodes. Dans ces dernières années, on a observé de nombreux organismes inférieurs, chez lesquels le mouvement amœboïde se transforme avec la plus grande facilité et, d'un instant à l'autre, en mouvement vibratile ou oscillatoire. Des observations de Lavalette Saint-Georges' prouvent même que cette propriété du sarcode peut encore exister dans certaines cellules des animaux supérieurs. Mais je n'insiste pas plus longuement sur ce point et renvoie aux travaux de de Bary, James Clark, Haeckel, Bütschli, Mereschkowski, Leidy et Gruber.

On a beaucoup discuté et l'on discute encore pour savoir si les appendices vibratiles sont automobiles, ou si l'action motrice se produit en dehors d'eux et leur est transmise. Cette discussion me paraît se résoudre d'elle-même, du moment où l'on admet que les appendices vibratiles ne sont que des productions sarcodiques émanant du corps cellulaire. La contractilité et la motricité sont des propriétés inhérentes à toute masse sarcodique vivante. Ces propriétés, dans certains cas, peuvent être masquées par suite de dispositions particulières, qui échappent à nos observations; mais elles reparaissent dès que les conditions de leur manifestation se trouvent réalisées. C'est ce qui arrive pour les cils vibratiles insérés sur des cellules, dont le corps sarcodique est inerte et semble dépourvu de contractilité et de motricité. Dès lors, comment admettre que les appendices vibratiles, composés de la même substance que le corps sarcodique, dont ils sont des prolongements et des dépendances, ne jouissent pas des mêmes propriétés contractiles et automotrices que ce dernier? D'ailleurs pourquoi aller placer dans le corps sarcodique, qui, dans beaucoup de cas, se montre à l'observation absolu-

¹ Archiv für mikr. Anatomie, t. II, 4866, p. 63.

ment inerte, le siège de mouvements s'exécutant en dehors de lui? Les appendices vibratiles, loin d'être des organes inertes mis en mouvement par un agent extérieur, représentent bien plutôt la forme la plus élevée et la plus parfaite de l'automobilité du sarcode. Cette automobilité est si grande et si indépendante de l'intégrité du corps sarcodique qu'elle se conserve encore entière et longtemps sur des cils attachés à de minces fragments du corps d'Infusoires mutilés (pl. XXIV, fig. 13) par des causes mécaniques 1. Jusqu'ici, personne 2 n'a observé de cil, détaché et isolé, conservant sa contractilité et s'agitant librement dans l'eau. Mais, comme Engelmann 3 le fait très justement observer, les lésions que nous faisons subir au corps cellulaire et aux cils, pour les détacher l'un de l'autre, sont plus que sussisantes, pour leur enlever toutes leurs propriétés vitales. J'ajouterai encore, comme preuve directe à l'appui de la thèse que je défends, que, chez certains Infusoires flagellés, l'extrémité libre seule du flagellum est en mouvement, pendant que la partie basilaire demeure complètement immobile et rigide.

Il est bien entendu qu'en affirmant l'automobilité des appendices vibratiles, j'entends seulement dire qu'ils trouvent, dans la structure intime de leur substance, les propriétés de contractilité et de motricité nécessaires pour expliquer leurs mouvements, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un appareil extérieur. Mais il n'en est pas moins constant que l'impulsion première, l'incitation détermi-

ENGELMANN (Ueber die Flimmerbewegung, 1868, p. 154) a observé des cas semblables sur les cellules vibratiles des branchies de l'Huître. — Curt Schmidt für mikr. Anat., t. XX, 1882, p. 126) a vu le mouvement ciliaire se conserver sur des cils n'ayant plus pour base qu'un corpuscule de sarcode extrêmement petit.

^{**} KŒLLIKER (Icones histologicæ, t. I, p. 20) affirme bien avoir vu les oils de Parametria détachés et isolés se mouvoir encore clairement. Cette observation me paraît douteuse, étant donné le réactif employé par le célèbre professeur pour diffenir l'isolement des oils. Il se servait d'acide acétique à 1 pour 100, qui tou
jumes coagule les oils et les ratatine de façon à les rendre souvent méconnaissubles.

³ Loc. cit., p. 153.

nante, doit partir du corps cellulaire; car, autrement, on ne comprendrait plus rien aux mouvements intermittents et volontaires, dont les exemples sont si nombreux, sinon universels, chez les Infusoires ciliés.

Les appendices vibratiles des Ciliés, avons-nous dit, se présentent à nous sous trois formes différentes : les cils, les cirres et les membranes. De ces trois formes, le cil est la forme primordiale, à laquelle on peut ramener les deux autres, et de laquelle elles sont dérivées également l'une et l'autre. Cette origine ciliaire des cirres et des membranes est démontrée très nettement par un phénomène, qui a été observé par tous les micrographes, mais auquel on n'a pas accordé toute l'attention qu'il méritait; je veux parler de la tendance de ces deux organes à se diviser, dans toute leur longueur, en nombreuses fibrilles. Cette tendance est commune à tous les cirres et à toutes les membranes. Sur le vivant et sur des individus parfaitement intacts, placés dans de bonnes conditions de milieu, ces organes apparaissent parfaitement homogènes et continus dans toute leur étendue. Mais, des que les Infusoires portant des cirres ou des membranes se trouvent dans des conditions d'existence défavorables, soit par concentration du liquide ambiant, soit pour toute autre cause, ces organes se fendillent et se divisent d'une façon plus ou moins complète. Les membranes, bien moins épaisses et beaucoup plus étendues en surface, sont les premières à se diviser. Aussi est-il arrivé que les anciens observateurs, trompés par des états accidentels de cette nature, les ont décrites comme des rangées de cils, insérés exactement sur une seule ligne. On peut, d'ailleurs, provoquer cette division fibrillaire à l'aide des réactifs. Celui avec lequel j'obtiens les meilleurs résultats est le chlorure d'or dilué à 1 pour 100. Quand on tue des Oxytrichides ou des Euplotides avec ce réactif, les grands cirres de ces Infusoires se divisent, de leur extrémité libre jusqu'à leur base (pl. XXIII, fig. 10, e) et ne forment plus qu'un paquet de filaments minces et libres dans toute leur longueur. Il m'est arrivé quelquefois, en écrasant des Euplotes patella var, surystomus

vivantes, de voir leurs gros cirres se détacher tout d'une pièce, leur extrémité basilaire seule se divisant en fibrilles (pl. XXIII, fig. 9, e), tandis que tout le reste de la longueur conservait sa structure homogène. Ces phénomènes de division fibrillaire sont faciles à constater chez toutes les espèces portant des cirres ou des membranes, et on peut affirmer que la structure fibrillaire est absolument générale et constitutive chez ces organes.

Que sont maintenant ces fibrilles, et à quoi pouvons-nous les assimiler? Pour moi, je ne puis voir en elles autre chose que des cils qui, par leur juxtaposition et leur coalescence, constituent les cirres et les membranes. Comme les cils, elles sont très minces et d'une épaisseur égale dans toute leur longueur. Chez les Infusoires vivants où, par un accident quelconque, elles se sont isolées, elles continuent leur-mouvement vibratile exactement comme le ferait un cil proprement dit. En étudiant les cellules épithéliales de la muqueuse du nez, examinées dans le liquide du coryza, j'ai pris, pour ainsi dire, sur le fait la formation de cirres par la fusion des cils. Ces cellules portent, tout le monde le sait, à leur surface libre un abondant chevelu ciliaire (pl. XXIII, fig. 11, a). Chez quelques cellules, une partie du chevelu s'était transformée en gros appendices de forme conique (pl. XXIII, fig. 11, b, c), qui, par leurs contours et leurs mouvements, rappelaient complètement les cirres des Infusoires. Une de ces cellules portait même deux de ces appendices. Je les considère comme des faisceaux de cils, d'abord libres, soudés entre eux par suite des phénomènes pathologiques du coryza. Bien que, dans la série zoologique, il y ait fort loin de l'homme aux Infusoires ciliés, je crois, cependant, que ce fait est parfaitemement applicable à l'explication de la morphologie des appendices vibratiles de ces derniers. Il s'agit, en effet, ici, d'une structure cellulaire, qui se montre, dans toute la série animale, identique par l'ensemble de ses caractères. Cette fissilité fibrillaire se retrouve également sur les gros cils à large base de l'épithélium des branchies des Bivalves 1.

¹ Engelmann, Ueber die Flimmerbewegung, p. 139.

De cet ensemble de faits, il résulte que les membranes et les cirres sont des organes composés, représentant un degré de développement supérieur à celui des cils vibratiles simples. Entre ces derniers et les cirres, on peut trouver toutes les transitions les plus insensibles, suivant que le nombre de cils primitifs entrant dans la composition du cirre sera plus ou moins grand. Dans les cas même où ce nombre est réduit à son minimum, il pourra être quelquefois difficile de distinguer entre un cil et un cirre. Nous avonsvu, dans la description de Condylostoma patens, que cet Infusoire nous présentait un de ces cas embarrassants. Sa face dorsale porte des cils vibratiles simples, tandis que les appendices de la face ventrale, encore très minces et très effilés, possèdent cependant déjà quelques-uns des caractères propres aux cirres. Cet Infusoire constitue donc un type de transition, sur lequel nous voyons par quelle évolution le cil simple se transforme en cil composé ou cirre.

Au point de vue physiologique, il existe, entre les cils simples et les cirres, très peu de différence. Les cils, en effet, paraissent tout aussi dépendants de la volonté que les cirres. Il n'est pas rare de voir les cils des Paramécies et des Cyclidium rester tout aussi immobiles que les cirres des Oxytrichides et des Euplotides. Toutefois cette question de la dépendance ou de l'indépendance volontaires des appendices vibratiles des Ciliés me paraît avoir été tranchée trop hativement. Rossbach affirme, en effet¹, que, sous toutes leurs formes, ils peuvent commencer ou arrêter à volonté leurs mouvements. Je crois qu'ici, comme dans tant d'autres problèmes de l'organologie des Cytozoaires, il faudrait distinguer, et que la solution se trouve dans une opinion intermédiaire, admettant l'indépendance dans certains cas, la dépendance dans d'autres. Les membranelles adorales, observées chez l'immense majorité des espèces qui en sont munies et sur des individus bien portants, semblent être complètement involontaires, et cependant, aux descriptions d'Actinotricha saltans (p. 547)

Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg, 1872, p. 30.

et de Holosticha Lacazei (p. 561), nous avons vu ces appendices complètement dépendants de la volonté. Ces faits, il me semble, permettent de conclure que, chez les Ciliés, les deux sortes de mouvements vibratiles, volontaire et involontaire, peuvent coexister, suivant les espèces et même sur la même espèce, suivant l'organe considéré.

Les cils et les cirres diffèrent assez notablement entre eux par leur mode de mouvement. Les premiers, en effet, se meuvent par des oscillations décrivant une figure conique ayant leur point d'insertion pour sommet et leur extrémité libre pour base. Les cirres, au contraire, chez les Infusoires non inquiets, se portent en avant d'un mouvement identique à la marche des animaux supérieurs; aussi certains auteurs leur avaient-ils donné le nom très exact de pieds marcheurs. — Ces différences, bien entendu, ne sont pas absolues, et les cas où l'on voit des cirres décrire un tourbillon conique ne sont pas rares; mais, en revanche, je ne connais pas un seul exemple de cils simples jouant le rôle de pieds marcheurs.

Les cils et les cirres sont avant tout des organes de locomotion; mais, comme je l'ai déjà fait remarquer ailleurs i, ils peuvent servir aussi aux Infusoires, pour se fixer aux objets. Probablement leur extrémité libre est douée de propriétés agglutinantes, qui leur permettent d'adhérer aux objets. C'est ainsi que les espèces fort nombreuses qui se nourrissent au moyen d'un tourbillon alimentaire, produit par un appareil vibratile extérieur, peuvent se maintenir en place et ne pas se laisser entraîner par la force d'impulsion des battements vibratiles de cet appareil. Les Vorticelles, qui n'ont pas d'autre moyen de fixation que leur pédoncule, obéissent à cette force d'impulsion et sont entraînées dans le liquide, lorsque ce pédoncule se trouve rompu par une cause quelconque. Uronychia transfuga, dont tous les cirres, par une disposition particulière à cet Infusoire, ne peuvent se poser par leur extrémité libre sur les objets

¹ Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XCVI, 1883, p. 157.

et s'y fixer, est un animal essentiellement nageur et constamment entraîné par l'énergique tourbillon de ses membranelles buccales.

Les cirres transversaux paraissent s'être adaptés, encore plus spécialement que les autres, à ce rôle d'organes fixateurs, ou d'appui. Aussi voyons-nous, chez beaucoup d'espèces, leur extrémité libre divisée en fibrilles ou armée de petites pointes (pl. XXIII, fig. 9, d) qui multiplient les surfaces de contact et permettent à ces appendices de se fixer, ou s'appuyer plus solidement sur les objets. Ce sont, en effet, ces cirres transversaux, qui, par leurs contractions, jouent le rôle principal dans les changements rapides de directions, les mouvements brusques de recul et les bonds instantanés, que l'on voit exécuter par les espèces pourvues de ces appendices.

Nous avons vu, en décrivant les deux espèces du nouveau genre Ancistrum, que les cils simples peuvent également se transformer en de solides organes de fixation. — Strombidium urceolare est également muni d'appendices de fixation, représentés par trois longs cirres insérés sur le bord gauche de son péristome et portant, dans le dernier tiers de leur longueur, une rangée de petites pointes dressées comme les dents d'un peigne. Cet Infusoire se suspend aux objets par ces appendices, et on le voit souvent ainsi demeurer longtemps immobile.

Parmi les membranes vibratiles, les membranes proprement dites sont uniquement destinées à la préhension des aliments, tandis que les membranelles buccales peuvent jouer le double rôle d'organes de locomotion et de production du tourbillon alimentaire.

En terminant cet article sur les appendices, je veux encore mentionner une observation, qui me paraît se rapporter plutôt à la tératologie des cils qu'à leur morphologie normale. Cette observation a été faite en France sur des Colpidium colpoda, vivant au milieu de Saprolegniées et se nourrissant surtout des zoospores de ces microphytes. Les Colpidium étaient assez nombreux, et, dans chaque goutte d'eau placée sur le porte-objet, on en pouvait compter une

cinquantaine d'individus. Dans ce nombre il s'en trouvait toujours quatre ou cinq portant les appendices singuliers dont voici la description. Ils se composaient (pl. XX, fig. 14) d'un pédicelle d'insertion très court et très mince, suivi d'un gros renflément légèrement ovoide, servant de base à un long piquant subulé et très effilé. La longueur du tout était d'environ 0mm,012. Complètement inertes et rigides, ils oscillaient de droite et de gauche, au gré des mouvements des Infusoires. Leur substance était absolument homogène, et aucun réactif n'y a fait apparaître de différenciation d'aucune sorte. Ils étaient insérés directement sur le tégument, et, malgré l'examen le plus soigneux, je n'ai pu leur découvrir de prolongement interne. A la surface du Colpidium, on les voyait toujours localisés uniquement sur la portion de la face ventrale située en arrière de la bouche. Cette région en était entièrement couverte dans toute sa largeur et sa longueur. Ils formaient des rangées linéaires longitudinales, correspondantes aux rangées normales de cils vibratiles et étaient aussi serrés les uns près des autres que ces derniers. Les cils manquaient totalement dans cette région. De ces faits et de cette description, je crois qu'il est légitimement permis de conclure que ces appendices ne représentaient qu'une transformation des cils, transformation dont j'ignore complètement les causes. Les Colpidium, qui les portaient, paraissaient aussi agiles que les autres, et on ne leur voyait d'autre différence que de légères déformations dans les contours.

Vacuole contractile.

La vacuole contractile est bien certainement un des éléments de la morphologie des Infusoires, qui a le plus préoccupé les observateurs et sur lequel on a le plus écrit. Aussi les opinions sur sa structure, sur le mécanisme de son fonctionnement, sur sa signification et son rôle sont-elles fort nombreuses et souvent très opposées. Je n'exposerai pas ici toutes ces théories et me coutente de

renvoyer aux excellents travaux de Zenker¹, Schwalbe², Wrzesniowski³, Rossbach⁴ et Bütschli⁵, dans lesquels on trouvera de très
bons résumés de la question et en même temps des observations
nombreuses et fort bien faites. Ces observations, par leur concordance sur les principaux points en litige, nous permettent de
considérer comme définitives quelques-unes des solutions proposées. Je veux donc ici simplement faire connaître quelques observations nouvelles.

La vacuole contractile, sous une forme simple ou multiple, est un organe presque universellement répandu chez les Infusoires ciliés. Stein 6 cite seulement quatre espèces à lui connues comme en étant dépourvues, ce sont: Opalina ranarum, Op. lumbrici (= Anoplophrya striata), Op. branchiarum (= Anopl. branchiarum) et Op. armata (= Oplitophrya lumbrici). Toutes appartiennent à la famille des Opalinides. Mais, de ces quatre espèces, les trois dernières, loin d'être dépourvues de vacuoles contractiles, en sont au contraire richement dotées, ainsi que j'ai pu m'en assurer directement. Chacune d'elles est, en effet, munie d'un nombre assez grand de petites vacuoles contractiles, disséminées dans toute l'étendue de leur corps. Stein, comme on peut le voir dans ses descriptions et sur ses figures, les avait fort bien vues. Mais, par je ne sais quelle inadvertance, il les a prises pour de simples vacuoles non contractiles. Saville Kent⁸ a été mieux inspiré dans ses diagnoses de ces espèces et leur a attribué de nombreuses vacuoles contractiles. Opalina ranarum, seule, manque donc de vacuole contractile.

¹ Archiv für mikr. Anatomie, t. II, 1866, p. 332-340.

² Archiv für mikr. Anatomie, t. II, 1866, p. 351-371.

³ Archiv für mikr. Anatomie, t. V, 1869, p. 25-41. Zeil. für wiss. Zoologie, t. XXIX, 1877, p. 306-313.

Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg, 1872, p. 9-72.

⁵ Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXX, 1878, p. 237.

⁶ Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 91.

⁷ Die Infusionsthiere, etc., 1854, pl. V, fig. 23 et 24.

⁸ A Manual of the Infusoria, 1881.

On peut lui adjoindre les quatre autres espèces du genre Opalina tel qu'on le définit aujourd'hui : Op. obtrigona, Op. dimidiata, Op. intestinalis, Op. caudata. D'après les observations de Zeller, que je puis confirmer par les miennes, elles sont toutes également dépourvues de cet organe. A ces cinq Opalines, il fautajouter d'abord Actinotricha saltans, Gonostomum pediculiforme et Holosticha Lacazei, qui, comme nous l'avons déjà vu dans leurs descriptions particulières (p. 549, 554, 560), ne laissent voir aucune trace de vacuole contractile; puis enfin Uronychia transfuga et Styloplotes appendiculatus. Claparède et Lach mann attribuent une vacuole contractile à ces deux espèces; Stein n'a pas vu celle de la première, mais en décrit une chez la seconde. Malgré l'autorité de ces observateurs, je dois m'inscrire en faux contre leurs affirmations. J'ai souvent étudié ces deux espèces dans les meilleures conditions d'observation, suivant le même individu pendant des heures sans le perdre de vue, le voyant même quelquefois immobile, et jamais je n'ai pu découvrir la moindre trace d'un organe pulsatile.

Le nombre des espèces certainement dépourvues de cet organe se réduit donc à dix : cinq Opalines, trois Oxytrichides et deux Euplotides. Il faudra encore très probablement leur ajouter *Strombidium urceolare* et *Strombidium sulcatum*², chez lesquels je n'ai pas réussi à voir de vacuole contractile.

Parmi les questions relatives à la vacuole contractile, qui ont le plus préoccupé les observateurs, il faut placer en première ligne celle se rattachant à sa structure et à son mode de fonctionner. Sans entrer ici dans de plus longs détails, je dois déclarer que toutes mes observations, sauf une seule sur laquelle nous reviendrons plus loin, m'ont conduit à adopter l'opinion des auteurs, qui considèrent ces

¹ Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXIX, 1877.

Le Strombidium observé par Bütschli (Archiv für mikr. Anatomie, t. IX, 1873, p. 671, pl. XXVI, fig. 19) n'est certainement pas le vrai S. sulcatum. La ceinture de trichocystes est placée beaucoup plus en avant que chez ce dernier. C'est très probablement une espèce inédite.

vacuoles comme de simples cavités adventives, creusées dans le sarcode et destinées, par leur contraction, à expulser au dehors le liquide
qui s'y est accumulé. A l'appui de cette manière de voir, déjà fortement étayée par les travaux de Zenker, Schwalbe et Wrzesniowski,
je vais décrire avec détail quelques nouvelles observations, qui mo
semblent complètement démonstratives.

Je commence par les vacuoles pulsatiles de Paramecium aurelia. Leur structure et leur contraction ont déjà été étudiées avec beaucoup de soin par Stein! et Schwalbe?. Au nombro de deux, elles se composent d'un réservoir central et de canalicules périphériques qui rayonnent dans tous les sens. Tout récemment, Saville Kent³ a affirmé que cette rosette de canalicules était un produit artificiel, causé par les compressions auxquelles on soumet cet animal pour étudier les vacuoles. Je ne comprends guère une pareille assertion de la part d'un observateur aussi habile que le savant anglais; car les canalicules sont aussi apparents et aussi réels sur les animaux entièrement libres que sur ceux comprimés. Cette obsérvation est très facile à faire avec un grossissement de moyenne force. Claparède et Lachmann 'affirment que les canalicules sont ramifiés. J'aivainement cherché ces ramifications, et j'ai toujours vu chaque canalicule se terminer en une seule pointe effilée. Le nombre des canalicules varie d'un individu à l'autre et même sur les deux vacuoles d'un seul individu. Il né dépasse pas le nombre de huit à neuf.

Pour bien étudier la structure et le mécanisme des vaouoles contractiles, il faut les observer sur un individu rendu immobile par compression et se présentant par la face dorsale, dans laquelle les vacuoles sont logées. Voici comment les choses se passent : le mouvement de systole est brusque et rapide; un peu avant qu'il se produise, les canalicules commencent à se renfler, en forme de poire allongée,

The state of the second state of the second

¹ Der Organismus, etc., t. I, p. 87.

² Loc. cit. p. 354.

³ A Manual of the Infusoria, 1881, p. 486.

^{*} É/udes, etc., 1858, p. 49.

à une petite distance du point où ils viennent déboucher dans le réservoir central constituant la vacuole. A ce moment, on voit très aisément la figure circulaire de la vacuole superposée au-dessus de l'extrémité centripète des canalicules. On peut s'assurer de cette disposition, en observant avec un fort grossissement. En mettant d'abord là vacuole exactement au point, on aperçoit, au-dessous et au traversd'elle, l'extrémité centrale des canalicules avec des contours mal définis. Pour les voir nettement et les mettre parfaitement au point, il faut enfoncer un peu le microscope. Ceci nous démontre que les canalicules, à leur point de jonction avec la vacuole, sont plongés plus profondément qu'elle dans la substance du corps sarcodique et qu'ils débouchent dans sa cavité par son côté interne. La systole se produit le plus souvent avant que les renflements pyriformes des canalicules aient atteint leur complet développement. Elle s'exécute par un mouvement convergent de toute la masse sarcodique ambiante et délimitante de la vacuole, masse qui se précipite et se concentre vers le point de la paroi tégumentaire, où se trouve le pore efférent. Il semble que ce sarcode ambiant, refoulé en dedans et soutenu par le liquide qui remplissait le réservoir vacuolaire, vienne à manquer tout d'un coup de support et se précipite vers le côté où un vide se produit. Ce vide a été causé, évidemment, par l'ouverture du pore, au travers de l'orifice duquel le liquide vacuolaire s'écoule librement, chassé par la poussée du sarcode périphérique. Cette masse de sarcode visqueux, en se concentrant vers le pore, en ferme de nouveau l'orifice. Il ne reste plus alors que la rosette de canalicules, dont les extrémités centripètes, n'étant plus masquées par la vacuole, apparaissent très nettement. Les renslements pyriformes achèvent doucement leur diastole, puis se contractent tous ensemble et d'un mouvement assez rapide. Le liquide qu'ils contenaient est chassé de toutes parts vers le point occupé par la précédente vacuole. Sous cette poussée, il se creuse, dans le sarcode qui a remplacé celle-ci, une nouvelle cavité. Les contours de cette dernière sont d'abord assez irréguliers, ce qui est inévitable, puisqu'elle est le résultat de

l'afflux de tous ces courants centripètes, qui refoulent et déchirent dans tous les sens la masse visqueuse de sarcode, qu'ils tendent à remplacer. Mais la cavité, se régularisant rapidement, reparaît de suite avec la forme circulaire de la vacuole contractile. Le liquide est maintenu dans cette dernière par une mince lame de sarcode, qui ferme le pore. Cette lame ne tarde pas à céder à la poussée de cet amas liquide, pressé de toutes parts par le sarcode ambiant. Elle se déchire, le liquide s'écoule, et le mouvement de systole s'exécute de nouveau, comme nous venons de le décrire.

Les canalicules sont donc de simples conduits afférents, dans lesquels, d'ailleurs, je n'ai jamais vu le liquide de la vacuole refluer. Dans plusieurs cas, je les ai vu exécuter leur systole deux fois, pendant que le réservoir vacuolaire ne se contractait qu'une fois. A la première systole, ils reconstituaient la vacuole comme je viens de le décrire. A la seconde, ils chassaient de nouveau leur contenu dans la vacuole déjà à moitié dilatée, et l'on voyait celle-ci, sous l'action de ce nouvel afflux de liquide, s'élargir brusquement encore un peu, puis se vider en poussant au dehors son contenu.

Chez Blepharisma lateritia, où la vacuole est unique et dépourvue de canalicules, les phénomènes sont un peu différents, bien que pouvant se ramener à un type fondamental identique. Le réservoir pulsatile est situé près de l'extrémité postérieure. Prenons-le au moment exact où son mouvement de diastole est complet et où il est prêt à se contracter. A cet instant, la vacuole a une forme parfaitement circulaire, et ses contours sont nettement délimités. Dans la région antérieure de sa périphérie et dans celle tournée vers le dos de l'animalcule, elle est séparée de la masse du corps par d'autres petites vacuoles ou lacunes à formes irrégulièrement arrondies, dont le nombre varie suivant les individus et même suivant les pulsations sur le même individu. Tantôt elles sont au nombre de deux seulement et ont des formes allongées le long du bord externe de la vacuole principale. Tantôt, au contraire, elles sont au nombre de trois ou quatre. Elles sont séparées de la grande vacuole par une

paroi mince, membraniforme, composée de sarcode granuleux absolument identique à celui qui constitue la substance fondamentale du corps. Les cloisons, qui les séparent les unes des autres, sont de même nature et d'une faible stabilité. En effet, lorsque les vacuoles secondaires sont au nombre de trois ou quatre, on voit souvent une et quelque fois deux de ces cloisons se déchirer et se rétracter dans les parois externes. Il en résulte que les petites vacuoles se fondent ensemble, et qu'il n'en reste plus que deux. Ces cloisons s'appuient, en arrière, sur la paroi qui sépare la vacuole principale des vacuoles secondaires.

Les choses étant dans cet état, la systole commence et s'exécute rapidement d'avant en arrière, en sorte que la paroi de la vacuole principale se resserre de tous les côtés en convergeant vers un point situé dans la région postérieure, point sur lequel elle se condense et s'agglomère en une petite masse. Mais, en se retirant ainsi en arrière, la paroi du réservoir contractile entraîne avec elle la ou les cloisons latérales des vacuoles secondaires, cloisons qui, comme nous l'avons dit, s'appuyent sur elle et lui sont intimement attachées. Comme le bord externe ou antérieur de ces vacuoles secondaires est formé par la substance même du corps et que cette substance ne suit pas le mouvement d'entraînement d'avant en arrière, il en résulte que les cloisons latérales sont fortement étirées. On les voit, en effet, s'amincir, et lorsqu'il en existait encore deux ou trois au commencement de la systole, il s'en déchire aussitôt une ou deux, et presque toujours il n'en reste qu'une seule, qui résiste à l'étirement causé par la systole complète.

A ce stade du phénomène, l'emplacement de la vacuole contractile est occupé par un large espace clair, rempli de liquide, à contours plus ou moins irréguliers et vaguement définis dans la région antérieure. Cet espace est divisé en deux par une cloison longitudinale, qui, en arrière, s'appuie sur le petit mamelon résultant de la condensation de la substance de la paroi de la vacuole pulsatile précédente. Ce petit mamelon ne tarde pas lui-même à s'effacer, en se fondant dans la substance du corps sur laquelle il repose. La cloison longitudinale se déchirant alors tantôt au milieu de sa longueur, tantôt par une de ses extrémités, on voit les bords libres se rétracter et rentrer dans la masse générale.

De ce moment, il ne reste plus à la place de la vacuole contractile qu'un espace large, à contours vaguement définis, rempli de liquide et creusé dans la substance même du corps. Les parois de cette cavité ne tardent pas à se rapprocher et à en diminuer l'étendue. A mesure que ces parois se resserrent ainsi, elles semblent prendre une consistance plus ferme, et les contours deviennent de plus en plus nets. Le mouvement de resserrement, se continuant rapidement, réduit en peu de temps l'espace à des dimensions dépassant de très peu celles de la vacuole, au moment où elle doit se contracter de nouveau. Dès lors les contours sont complètement définis et ont pris une forme circulaire d'une régularité presque complète. Alors apparaissent de nouveau les petites vacuoles ou espaces secondaires de la région antérieure. Ils se forment rapidement et tout d'abord au nombre de deux à quatre. La vacuole pulsatile continue à se resserrer, laissant d'autant plus de place à ces lacunes. Elle arrive enfin à son resserrement définitif, sous la forme d'un cercle parfait et se retrouve avec l'aspect sous lequel nous l'avons vue au début de toute cette série de phénomènes, avec sa bordure de vacuoles secondaires en avant. Elle demeure ainsi un instant pour ainsi dire immobile, puis la systole recommence.

Tous les faits que je viens de décrire si minutieusement sont très importants pour comprendre la structure de la vacuole contractile chez cet Infusoire. Elle reparaît toujours dans la même partie du corps; mais à chaque pulsation ses parois sont formées par une nouvelle substance, et il ne saurait être question d'une membrane plus ou moins solide ou élastique en forme de vessie, qui se gonflerait et se dégonflerait alternativement. On pourrait plutôt établir une comparaison avec une bulle de savon suspendue à l'extrémité d'une pipette, et de laquelle on aspirerait doucement l'air qui la

distend. A mesure que l'air en est ainsi enlevé, les parois se rapprochent de l'extrémité de la pipette, et à la fin ils n'y forment plus qu'une petite goutte ou masse homogène et pleine. Chez notre Infusoire, cette petite masse ne se distend plus à nouveau; mais ferme le pore excréteur et se fond peu à peu avec le sarcode avoisinant. Une nouvelle paroi membraniforme se reconstitue, ainsi que je l'ai décrit, par le rapprochement et le resserrement des parois de l'espace laissé libre, après la systole de la vacuole. Celle-ci est donc simplement creusée dans la substance sarcodique du corps, substance qui, dans cette région, jouit de la propriété particulière de s'ouvrir ainsi et de se refermer périodiquement.

J'ai recueilli des observations aussi complètes et aussi détaillées sur la structure et la formation de la vacuole pulsatile chez Prorodon teres et Nyctotherus cordiformis. Comme les phénomènes se passent d'une façon identique à celle que je viens de décrire, je ne transcrirai pas ici ces observations. Je rapporterai cependant un fait intéressant, qui se renouvelle assez fréquemment chez ces deux espèces. Chez elles, l'espace vacuolaire primitif, qui précède la formation de la vacuole contractile, est beaucoup plus étendu que chez Plagiotoma lateritia. Parmi les nombreuses vacuoles secondaires, dont il se compose, on en voit souvent qui ne se fusionnent pas avec la vacuole principale, mais se régularisent et s'arrondissent indépendamment, puis finissent par se contracter à part. Ces vacuoles sont toujours beaucoup plus petites que la vacuole principale. Elles peuvent quelquefois se reconstituer et se contracter plusieurs fois de suite, exactement au même point; mais ceci est assez rare, car celles que l'on voit reparaître sont presque toujours plus ou moins éloignées de celles qui les ont précédées. Ces petites vacuoles pulsatiles secondaires étaient seulement au nombre d'une à deux chez Nyctotherus, tandis que j'en ai compté quelquefois jusqu'à six à sept chez Prorodon teres.

En observant sur un Nyctotherus cordiformis enkysté, j'ai pu constater que le sarcode des cloisons membraniformes, qui tra-

versent de toutes parts la grande lacune prévacuolaire, est en proie à des mouvements lents semblables à ceux que l'on voit dans certaines cellules végétales. Les granulations y courent tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. Les vacuoles changent de forme à tout instant, s'allongeant, se rétrécissant, s'étirant, s'élargissant, se fusionnant et se séparant de nouveau.

Chez Colpidium colpoda, la vacuole pulsatile est munie d'un pore excréteur très aisé à reconnaître. Dans un cas favorable, j'ai vu très nettement, au moment de la systole, le courant d'eau sortant de ce petit orifice entraîner de petites particules solides. Le développement de la vacuole se fait encore par fusion de vacuoles ou gouttelettes primitives, creusées dans le sarcode ambiant. La formation des gouttelettes est continue et se produit encore pendant que la vacuole pulsatile arrondit et régularise ses contours; mais ces nouvelles gouttelettes ne viennent plus se fondre avec elle. Elles se forment dans une région plus profonde et se trouvent masquées par la vacuole en diastole. En enfonçant le microscope, on les aperçoit au travers de celle-ci. Au moment où la vacuole se contracte, les gouttelettes s'accroissent rapidement. Cet accroissement n'est pas dû à un reflux du liquide de la vacuole; mais bien à ce que celle-ci, en se contractant, laisse la place libre et permet aux gouttelettes de s'étendre et de se dilater en avant.

La vacuole pulsatile de Metopus sigmoides s'ouvre par un pore situé tout à l'extrémité postérieure du corps. Dans son développement, elle apparaît d'abord sous la forme d'un espace large, mal délimité, qui ensuite se rétrécit et devient sphérique à contours nets. Ainsi arrondie régulièrement, la vacuole est toujours placée à une petite distance en avant de l'extrémité postérieure. Alors on la voit glisser doucement jusqu'à cette extrémité, où se trouve le pore, et elle ne se contracte que lorsqu'elle est arrivée en contact immédiat avec la paroi de cette région. J'ai vu quelquefois deux vacuoles s'arrondir, à côté l'une de l'autre, aux dépens de la lacune irrégulière primitive. Elles descendaient en même temps vers l'extrémité postérieure. La

plus rapprochée de cette extrémité, arrivant la première en contact du pore, se contractait aussi la première, laissant la place libre à la seconde. Celle-ci s'approchait à son tour du pore et se contractait un instant après.

Je veux encore transcrire ici mes observations sur la vacuole contractile de Stentor cæruleus. Elles confirment et complètent celles que Schwalbe a publiées 1 sur Stentor polymorphus. Le contenu de la vacuole est chassé au dehors, pendant la systole, par un pore ouvert dans le tégument. Ce pore est assez aisé à voir en visant, dans la mise au point, uniquement la surface externe du corps, au-dessus de la vacuole. En procédant de cette façon, on distingue, sur une des bandes larges granuleuses, une petite tache claire oblongue. Au moment de la systole, cette petite tache s'élargit brusquement et s'ouvre, laissant ainsi le passage libre au liquide de la vacuolc. Cet orifice reparaît toujours exactement au même point à chaque systole. Celle-ci est, je crois, déterminée, d'une part, par la tension du tégument qui, au moment de la diastole complète, est bombé au dehors d'une façon notable et, d'autre part, par la poussée du sarcode interne, que l'on voit confluer de tous les côtés, en chassant devant lui le liquide. L'orifice du pore s'ouvre sous l'effet de cette double pression mécanique et, lorsque la masse liquide est expulsée, se referme spontanément, sous l'influence de la contractilité inhérente au tégument dans lequel il est ouvert. Il est fort probable aussi qu'une mince lame de sarcode visqueux tapisse, après chaque systole, la paroi interne du corps en ce point et contribue ainsi à la fermeture du pore.

Le liquide, au début de la diastole, s'accumule à la fois et dans la région même de la vacuole et dans les deux prolongements qui ont été décrits par les auteurs comme des vaisseaux, et dont l'un s'étend en arrière de la vacuole et l'autre, sur le côté, le long du bord dorsal du péristome. Ces deux appendices ne sont, en réalité,

¹ Archiv für mikr. Anatomie, t. 11, 1866, p. 356.

ARCH. DE ZOOL. EXP. ET GÉN. — 2º SÉRIE. — T. 1. 1883.

que de véritables lacunes longitudinales qui se creusent dans le sarcode, avec des dimensions et des formes très variables, à chaque diastole et, après s'être lentement remplies de liquide, se contractent pour chasser ce dernier vers la vacuole. Pendant leur développement, on les voit interrompues par de nombreuses cloisons, disposées sans ordre, qui se déchirent les unes après les autres sous l'afflux du liquide. Quelques-unes de ces cloisons, plus résistantes, persistent quelquefois pendant une ou deux diastoles successives et, retenant ainsi le liquide contenu derrière elle, ne lui permettent de s'écouler vers la vacuole qu'après deux ou trois pulsations. Le liquide, avonsnous dit, afflue également dans la région même de la vacuole et s'y accumule, en se creusant des cavités vacuolaires dans le sarcode qui occupe cette région. Quand cette masse liquide, arrivant de trois régions différentes, se trouve réunie et concentrée, elle affecte d'abord l'aspect d'une lacune spacieuse, à contours réguliers et mal définis. Ces contours se resserrent peu à peu, en se régularisant, et finissent par prendre la forme sphérique parfaite qui précède la systole.

De ce long exposé de faits, il résulte que nous devons considérer la vacuole pulsatile comme une simple cavité, qui apparaît pendant un moment dans le sarcode, pour s'effacer ensuite, sans laisser de trace, par le rapprochement et la coalescence intime de ses parois, quand arrive la systole. A chaque diastole, cette cavité se creuse à nouveau dans la masse sarcodique, et la substance, qui en constitue les parois, n'est pas identiquement la même d'une diastole à l'autre. Cette manière de concevoir la structure de l'organe pulsatile ne s'applique pas cependant à tous les faits et à tous les cas. Ainsi, par exemple, les canalicules périphériques de Paramecium aurelia, bien que dépourvus de membranes limitantes, semblent cependant toujours renaître par l'écartement de parois identiquement les mêmes. Une exception plus frappante est celle que j'ai fait connaître en décrivant le long boyau contractile d'Haptophrya gigantea. Ici, l'or-

Comptes rendus de l'Acad. des sciences, LXXXVIII, 1879, p. 921.

gane pulsatile est délimité par une véritable paroi propre, différenciée et nettement distincte de la masse sarcodique ambiante. Cette paroi n'a pas, il est vrai, la nature homogène et la netteté de contours d'une membrane proprement dite, comme celle que l'on voit souvent à la périphérie des nucléus. Elle ressemble plutôt à un cordon épais de sarcode grumeleux et granuleux, à contours plus ou moins irréguliers. Mais elle n'en constitue pas moins une structure spéciale permanente, dont on peut constater la réalité sur des animaux préparés et conservés depuis des années. Il est fort probable que le boyau pulsatile d'Haptophrya planariarum possède également des parois distinctes. Stein les avait d'abord décrites 1 comme telles. Plus tard 2, il en a nié l'existence, mais sans s'appuyer sur des observations nouvelles et simplement guidé par des considérations théoriques. Je suis persuadé qu'il a été mal inspiré, et que ses premières observations sont exactes. Ce fait, d'ailleurs, n'a pas lieu de nous surprendre. Quand on voit, comme le dit très bien Balbiani, le sarcode donner naissance à des organes aussi différenciés que les trichocystes, il n'est pas difficile d'admettre qu'il puisse également produire une structure membraniforme, pour répondre à un besoin fonctionnel spécial.

Chez les espèces dont le tégument est très différencié et possède une texture très distincte de celle de la masse sarcodique du corps, l'orifice d'écoulement de la vacuole pulsatile est représenté par un pore permanent, ouvert dans l'épaisseur de ce tégument et constamment visible. Des pores de cette nature ont été observés directement déjà chez un certain nombre d'espèces³, telles que Cyrtostomum leucas, Paramecium aurelia, P. bursaria , Glaucoma scintillans, Colpidium colpoda, Conchophtirus anodontæ, plusieurs Nassula, Stentor

Die Infusionsthiere, etc., 1854, p. 179.

² Der Organismus, etc., t. Ier, 1859, p. 89, note.

WRZESNIOWSKI, Zeit. für wiss. Zoologie, t. XXIX, 1877. p. 311, note.

Chacune des vacuoles de cet infusoire a toujours au moins deux et quelquelois trois pores.

cæruleus, Ophryoglena magna, Haptophrya gigantea, Euplotes patella 1, etc. Mais nous ne devons pas nous attendre à retrouver un orifice aussi apparent chez tous les Ciliés. Chez la plupart des espèces, en effet, la substance du tégument est plus molle et plus visqueuse, sa texture plus lâche. Il en résulte que l'orifice de la vacuole n'est plus représenté par une ouverture permanente et toujours distincte, mais que cette ouverture se forme, à chaque systole, par déchirement de la paroi peu résistante du tégument, qui s'écarte sous la pression du liquide vacuolaire et se referme ensuite, se ressoude, pour ainsi dire, sans laisser aucune trace apparente. Au point de vue physique, on peut comparer ce qui se passe ici à une propriété bien connue des bulles de savon. La paroi de ces dernières, bien que fluide, possède cependant une certaine viscosité, qui non seulement permet à ses particules de se maintenir ensemble et de former une nappe continue, mais, de plus, laisse un corps étranger passer à l'intérieur en la traversant, sans la crever, car les parois se referment et recouvrent leur continuité aussitôt que le corps étranger est passé 2.

Il semble même que cette ouverture puisse se produire, dans ces téguments lâches et peu tenaces, en un point quelconque. C'est ainsi, en effet, que j'interprète les faits cités plus haut, à propos des vacuoles secondaires de Nyctotherus cordiformis et de Prorodon teres. Ces vacuoles secondaires s'ouvrent un pore en des points divers et changeants. Mais la fermeture de cet orifice, après la systole achevée, est complète. Chez toutes ces espèces à tégument mou, on peut comparer la production et la fermeture du pore d'écoulement à ce qui a lieu chez les Amibes, où la vacuole, mobile dans l'endosarc, se contracte en un point quelconque du corps, s'y ouvre un orifice qui ne sert qu'une fois et se referme sans laisser de trace.

D'après Haeckel³, les vacuoles pulsatives dérivent de simples va-

Voir plus loin, p. 652.

^{*} Huxley, Revue internationale des sciences biologiques, t. XI, 1883, p. 491.

³ Zur Morphologie der In/usorien, 1873, p. 34,

cuoles accidentelles, comme celles que nous voyons si souvent se former dans la substance des sarcodaires. Cette hypothèse me semble assez douteuse, ct, en tout cas, les raisons avec lesquelles son auteur l'appuie sont dénuées de toute valeur. Il n'existe qu'un seul caractère commun entre ces deux genres de vacuoles, à savoir d'être dépourvues de membrane délimitante. Par tous leurs autres caractères, par leur origine, par leur fonction, par leur manière d'être, les vacuoles à contractions rythmiques diffèrent complètement des vacuoles simples. Leur contenu liquide lui-même est de nature fort différente. Celui des réservoirs pulsatiles est un liquide d'excrétion, chargé sans doute de substances de rebut dissoutes, et constitue une sorte d'urine. Le liquide des vacuoles simples représente plutôt une sorte de plasma ou de suc cellulaire, dans lequel les phénomènes de la digestion peuvent s'accomplir. De plus, il existe des cellules, comme les zoospores végétales, dans lesquelles on ne voit jamais d'autres vacuoles que la vacuole pulsatile. Tous ces faits me font considérer cette dernière comme le produit d'une adaptation physiologique spéciale du sarcode, ne se reliant, phylogéniquement, à aucune autre structure connue. Tout ce que l'on en peut dire, c'est qu'elle doit son origine aux propriétés contractiles et irritables du sarcode.

Les opinions sur le rôle physiologique des réservoirs pulsatiles sont nombreuses, et on leur a attribué des fonctions bien différentes. Mais, comme plusieurs de ces opinions se trouvent éliminées, ipso facto, par les observations nouvelles sur la structure et le mode de fonctionner de l'organe contractile, nous n'avons plus à nous en occuper. Deux de ces opinions restent debout : l'une considérant la vacuole comme un organe respiratoire ; l'autre, comme un organe excrétoire. J'ai déjà dit que c'était à la seconde que je me ralliais.

Des raisons très fortes s'opposent, en effet, à ce que l'on voie, dans les vacuoles pulsatiles, des organes destinés à l'introduction de l'oxygène dans l'organisme des Infusoires. Le liquide, qui s'accumule dans leur cavité, n'est plus une eau fraîche, venant de pénétrer dans le corps de l'animal et possédant les qualités oxygénantes de l'eau ambiante.

C'est, au contraire, un liquide sortant des profondeurs les plus intimes de l'organisme, ayant baigné et imbibé toutes les parties du corps et, dans ces contacts immédiats avec la substance vivante, ayant dû perdre depuis longtemps les faibles quantités d'oxygène qu'il tenait en dissolution. Il est donc devenu impropre à la respiration et a dû, très probablement, se charger de substances de résidu solubles, qu'il entraîne avec lui pour les éliminer au dehors. Que telle est bien la nature de ce liquide, me semble démontré par les observations que j'ai décrites plus haut, à propos des vacuoles pulsatiles de Paramecium aurelia et de Colpidium colpoda; observations dans lesquelles nous avons vu le liquide affluer et pénétrer dans l'espace vacuolaire par la partie profonde et interne 1 de la vacuole. Je pourrais citer nombre d'autres Infusoires, chez lesquels ces phénomènes se passent de la même façon. Le liquide vacuolaire tire donc son origine des profondeurs du corps et, comme je l'ai dit, après en avoir baigné et lavé toutes les parties. Ce liquide ne peut donc être qu'un liquide de résidu ou d'excrétion, dont l'unique destination est d'être éliminé et rejeté au dehors, comme cela a lieu, d'ailleurs, ainsi que nous l'avons vu en décrivant les vacuoles de Stentor cæruleus et de Colpidium colpoda. — En outre, une explication physiologique des vacuoles pulsatiles doit pouvoir s'appliquer à tous les cas et partout où cet organe existe. Or nous connaissons maintenant² de nombreuses zoospores végétales pourvues de vacuoles contractiles aussi actives que celles des Infusoires. Chez ces zoospores, qui renferment toujours des masses de chlorophylle rela-

CARTER (Ann. and Mag. of Nat. History, t. XVIII, 1856, p. 127, pl. vi, fig. 68 a) avait déjà très bien constaté ce fait dès 1856. — Je regrette beaucoup de n'avoir pu me procurer le mémoire du savant anglais qu'au moment même de la correction des épreuves de cette partie de mon travail. J'aurais eu, en effet, plusieurs occasions de citer ses observations à l'appui des miennes.

² Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. LXXXII, 1876, p. 1451. — SAVILLE KENT, sans tenir compte des faits que j'ai signalés dans cette note, réédite (A Manual of the Infusoria, 1880, p. 47) la vieille erreur qui prétendait trouver un criterium distinctif entre le règne végétal et le règne animal dans la présence ou l'absence d'une vacuole contractile.

tivement assez volumineuses, les phénomènes respiratoires sont d'une nature tout autre que celle des Infusoires et se rattachent à la respiration végétale ou chlorophyllienne. Quel rôle la ou les vacuoles contractiles pourraient-elles bien jouer dans cet ordre de phénomènes spéciaux? C'est ce qu'on ne voit pas bien. Tandis qu'ici, comme chez les Infusoires, on se rend très bien compte de leur rôle excréteur, servant à éliminer au dehors les substances de rebut solubles, qui doivent se former en assez grande quantité dans ces petits êtres, composés de protoplasma nu et jouissant d'une très grande activité physiologique.

La rapidité des pulsations de la vacuole contractile s'accroît assez rapidement avec la température; aussi, quand on note le nombre de pulsations chez une espèce, devrait-on toujours indiquer en même temps la température du milieu ambiant. Je n'ai, malheureusement, que très peu d'observations sur cette question; mais elles confirment complètement les résultats obtenus par Rossbach au moyen de températures artificielles. Je citerai, par exemple, la vacuole d'E'uplotes patella², dont les pulsations durent 50 secondes à 16 degrés centigrades et 37 secondes seulement à 25 degrés; celle de Stylonichia pustulata, qui, avec une température de 15 degrés, pulsait toutes les 15 secondes et toutes les. 7 secondes avec 23 degrés. Les pulsations les plus rapides que j'aie observées étaient celles de Cryptochilum nigricans et Paramecium aurelia, dont les vacuoles se contractaient toutes les 3 secondes: la première à une température de 28 degrés, la seconde à 32 degrés. — Dans ces cas de contractions rapides, les quantités de liquide déversées au dehors, comparées au volume du corps de l'animalcule, sont vraiment extraordinaires. Ainsi, en comparant le volume de la vacuole contractile de Cryptochilum nigricans au volume de son corps, on obtient le rapport d'environ 1 à 40; d'où il résulte que, lorsque la vacuole se contracte

¹ Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg, 1872, p. 35.

² Toutes les fois que je cité cette espèce, il s'agit toujours de la variété décrite par Wrzesniowski, sous le nom de *Eurystomus*.

toutes les 3 secondes, comme je l'ai dit plus haut, elle ne met que 120 secondes, ou 2 minutes, pour évacuer un volume de liquide égal à celui du corps 1. Le sarcode de ces Microzoaires est donc le siège d'un mouvement incessant de liquide, qui filtre, en quantités relatitivement très considérables, au travers des interstices moléculaires de sa substance.

Ce liquide provient de deux sources différentes: l'eau introduite par la bouche et celle qui pénètre par imbibition sur toute la périphérie du corps. Que l'imbibition doit jouer un rôle important, est bien démontré par ce fait que les vacuoles pulsatiles des Acinétiens et des Rhizopodes ne peuvent pas avoir d'autre source d'alimentation. Quant à la bouche, il suffit d'avoir observé quelques minutes un Infusoire à tourbillon alimentaire, comme Paramecium aurelia, pour se rendre compte des grandes quantités d'eau qui pénètrent dans le cytosome en même temps que les aliments. C'est dans ces deux courants d'eau fraîche, s'infiltrant dans les profondeurs les plus intimes de la substance du corps, que nous devons chercher l'agent des phénomènes respiratoires. Cette eau pénètre évidemment plus ou moins chargée d'oxygène dissous et, en se mélangeant intimement avec le sarcode, sert de véhicule à l'oxydation physiologique. La vacuole contractile se rattache à cette fonction respiratoire uniquement, comme organe secondaire, évacuant au dehors l'eau ayant perdu son oxygène et devenue impropre à la respiration. Son existence n'est même pas indispensable, comme le prouvent les espèces signalées plus haut, qui en sont dépourvues et chez lesquelles les phénomènes respiratoires doivent cependant s'effectuer tout

Des calculs semblables, exécutés sur un exemplaire des cinq espèces suivantes, m'ont donné les nombres de secondes que voici, pour le temps employé à l'évacuation par la vacuole d'un volume d'eau égal à celui du corps :

Lembus pusillus,	247	s.	==	2	minutes,	27	s.,	température,	260
Euplotes patella,	856	s.	=	14	 .	16		 / , .	250
Stylonichia pustulata,	1 228	8.	=	20	 .	28			240
— mytilus,	2 703	8.	===	45			<u> </u>		18º
Paramecium aurelia,	2 755	s.	=	46			_		270

aussi bien, que chez celles où nous voyons les vacuoles se contracter si activement. Cette considération vient donc encore à l'appui de ceux qui ne voient dans les vacuoles pulsatiles que des organes d'excrétion.

Cette circulation aquifère diffuse, filtrant constamment à travers la substance du corps des Infusoires et en baignant les parties les plus profondes avec une si grande richesse d'eau, n'a pas lieu de nous surprendre, si nous réfléchissons à la prodigieuse activité physiologique, dont jouissent beaucoup d'espèces de ce groupe zoologique. Je ne crois pas, en effet, que parmi les êtres obligés de pourvoir à leur nourriture, en la chassant ou en l'attirant à eux par un procédé mécanique quelconque, il en existe qui puissent être comparés à ces Microzoaires, pour leur puissance d'absorption et de multiplication. La voracité de certains Infusoires est extraordinaire, et l'on peut leur voir engloutir en très peu de temps des masses alimentaires dépassant de beaucoup leur volume. Ces aliments sont digérés. élaborés et assimilés aussi rapidement. Quand le milieu est favorable, cette absorption et cette assimilation d'aliments sont à peu près continues et ne s'arrêtent guère que pendant les phases de la division sissipare. Celle-ci, à son tour, est en rapport direct avec l'abondance de nourriture. Pour se procurer cette nourriture, les Infusoires sont en mouvement perpétuel, sans arrêt ni nuit ni jour. Le repos et le sommeil sont des phénomènes inconnus chez eux et, à quelque moment qu'on les observe, on voit toujours leur appareil vibratile alimentaire en mouvement. Avec une semblable activité physiologique, les échanges de matière et les mouvements moléculaires internes, qui président aux phénomènes d'assimilation et de désassimilation, doivent s'exécuter et se succéder avec une grande rapidité. La circulation aquifère diffuse correspond à cette intensité de vie et facilite sans doute les échanges et les transports de substance, en les entraînant dans son courant.

Anus.

La détermination de la position exacte de l'anus constitue une des données essentielles de la morphologie des Infusoires. Malheureusement, il n'est pas toujours facile de faire cette observation, et il faut la plupart du temps user d'une très grande patience pour y réussir. L'anus, en effet, sauf chez quelques rares espèces, n'est point représenté parjune structure particulière, que l'on puisse apercevoir en tous temps. Chez la grande majorité des Infusoires, il est constitué par une simple fente dans le tégument. Les bords de cette fente, dépourvus de toute différenciation spéciale, sont si intimement rapprochés, et juxtaposés les uns contre les autres, qu'il est impossible d'en distinguer la moindre trace à l'état clos. On ne peut donc déterminer la position de l'anus, que dans le moment où les Infusoires rejettent au dehors leurs fèces. La défécation elle-même s'exécute très rapidement et ne dure qu'un instant. Pour les saisir au moment où ils accomplissent cet acte, il faut compter beaucoup sur le hasard, observer longuement et avec la plus grande patience.

De ce concours de difficultés, il résulte que la véritable position de cet orifice n'a pas toujours été bien déterminée, même par les meilleurs auteurs. Je n'ai pas l'intention d'examiner ici toute la série des Ciliés à ce point de vue. Je veux seulement relever une grosse erreur, commise à propos de la famille des Oxytrichidæ.

Que l'on consulte Claparède et Lachmann ; Stein ; Saville Kent , tous ces auteurs nous disent que l'anus des Oxytrichides est placé sur la face ventrale, à gauche, près de l'insertion des cirres que j'ai dénommés transversaux et que Stein appelait cils anaux (afterwimpern), à cause de ce prétendu voisinage de l'anus. Dans toutes leurs descriptions spéciales, on retrouve partout la même indi-

¹ Der Organismus, etc., t. I, 1859, p. 85-86 et 107.

² A manual of the Infusoria, 1882, p. 760.

³ Études, etc., 1858, p. 135.

cation. Une seule fois Stein, en décrivant Epiclintes auricularis 1, place l'anus à la face dorsale, mais en constatant le fait comme exceptionnel. Cette prétendue exception répondait au contraire à la règle; car chez toutes les Oxytrichides, sans exception je crois, l'anus s'ouvre à la face dorsale. J'ai observé maintes fois la défécation chez Stylonichia pustulata et Stylonichia mytilus et l'ai toujours vue se produire au point marqué par Stein sur ses dessins; mais à la face dorsale et non pas à la face ventrale. Stein aura été trompé par la minceur et la transparence de la région caudale du corps, qui permettent de voir au travers de son épaisseur, ce qui se passe sur l'une et l'autre face. L'anus est situé assez près du bord droit de la face dorsale et à la jonction de l'extrémité caudale transparente avec la région opaque et pleine d'ingesta, qui s'étend en avant et occupe toute la partie moyenne du corps. Cette région opaque est toujours plus épaisse et plus ou moins bombée, suivant que ces Infusoires sont plus ou moins bourrés de nourriture. Les ingesta ne pénètrent pas dans la partie caudale transparente. Wrzesniowski a également reconnu la position dorsale de l'anus chez ses Oxytricha æruginosa, O. Kessleri et Urostyla flavicans. Je crois donc pouvoir affirmer que cette situation dorsale de l'anus est générale dans la famille des Oxytrichides.

Ce fait est assez important pour la morphologie de ce groupe. La vacuole pulsatile y est également toujours logée dans la paroi dorsale et sur le même côté que l'anus, mais plus ou moins loin en avant. Elle s'ouvre par un pore sur cette même face, ainsi que j'ai pu m'en assurer directement en observant les pulsations de la vacuole de Stylonichia mytilus. Les deux orifices excréteurs, bien qu'assez éloignés l'un de l'autre, appartiennent donc à la même face et à la même région du corps.

Cette position dorsale de l'anus et de l'orifice vacuolaire constitue

¹ Der Organismus, etc., t. II, 1867, p. 150.

² Zeit. fur wiss. Zoologie, t. XX, 1870, p. 473 et 481. - Id., t. XXIX, 1877, p. 276.

un important caractère distinctif de plus entre les Oxytrichides et les Euplotes. Chez ces dernières, en effet, ces deux orifices s'ouvrent à la face ventrale: l'anus au point indiqué par Stein près de la vacuole pulsatile et au-dessous des cirres transversaux; la vacuole contractile par un pore très développé, sous forme d'un petit mamelon tubuleux chez Euplotes patella var. eurystomus et E. vannus et situé au-dessous des deux derniers cirres transversaux de droite. J'ai observé plusieurs fois la défécation et les pulsations vacuolaires chez ces deux Euplotes, et puis garantir l'exactitude de la position de ces deux orifices. Placés dans le côté droit du corps, ils se distinguent encore par là des mêmes orifices chez les Oxytrichides, où ils sont logés dans le côté gauche.

Nucléus, Nucléole.

Stein affirme que les Infusoires ciliés, possédant deux ou plusieurs nucléus parfaitement distincts et isolés les uns des autres, sont fort nombreux. Il cite comme se trouvant dans ce cas toutes les Oxytrichides, Loxophyllum meleagris, les Amphileptus, Enchelys gigas, Conchophtirus Steenstrupii, Urostyla grandis et Loxodes rostrum. Mais Balbiani² a déjà depuis longtemps reconnu que les deux corps nucléaires des Oxytrichides sont réunis par une fine commissure et que, par conséquent, ces Infusoires rentraient dans le groupe des formes à nucléus moniliforme. Stein s'efforce bien de contester l'exactitude des observations de Balbiani; mais elles ont été confirmées par Butschli 3 et moi-même j'ai pu en vérifier l'exactitude sur plusieurs espèces. Je dois faire la même observation pour les Loxophyllum et les Amphileptus, que Balbiani a eu parfaitement raison de classer dans le même groupe des Infusoires à nucléus moniliforme. Enchelys gigas paraît être une espèce d'une

¹ Der Organismus, etc., t. II, 1867, p. 62-67.

² Recherches sur les phénomènes sexuels des Infusoires, 1861, p. 43.

³ Studien, etc., 1876, p. 68.

détermination douteuse et Geza Entz i lui attribue un nucléus en chapelet. Tout me fait croire qu'il en est de même de Conchophtirus Steenstrupii. Quant à Urostyla grandis, Balbiani a constaté tout récemment que ses nombreux nucléus étaient reliés entre eux et affectaient aussi la disposition en chapelet. Reste donc Loxodes rostrum seul, chez qui ni Balbiani ni Butschli n'ont pu découvrir la moindre trace de commissures entre les noyaux. Mes observations personnelles sont complètement d'accord avec celles de ces deux observateurs, et je crois pouvoir affirmer, en toute certitude, que la figure et la description publiées par Wrzesniowski sont erronées.

Ces espèces nombreuses, soi-disant multinucléées, se réduisent donc, après cet examen critique, à une seule qui, de l'aveu de tous les observateurs, possède des nucléus isolés et indépendants. Stein eût pu lui adjoindre les Opalina ranarum, dimidiata et obtrigona, dont l'indépendance des nombreux corps nucléaires a été constatée par tous les observateurs. A ces quatre espèces il faudra dorénavant ajouter les cinq belles formes décrites par moi, sous les noms de Lagynus elongatus, Holophrya oblonga, Holosticha multinucleata, Holosticha Lacazei et Uroleptus roscovianus 4. Le grand nombre de leurs corps nucléaires, leur dissémination irrégulière dans toute l'étendue du corps, ne nous permettent pas de croire que ces nombreux noyaux représentent les articles d'un nucléus en chapelet, dont les commissures auraient été détruites par l'action des réactifs. J'ai recherché ces commissures avec la plus grande attention et n'en ai jamais vu la moindre trace. En outre, il est bien constaté aujourd'hui que chez toutes les espèces à nucléus moniliforme, les articles du chapelet se réunissent et se condensent en une seule masse, pendant les phases de la division fissipare et au début de la conjugaison.

Veber einige Infusorien des Salzteiches zu Szamosfalva, 1879, p. 18.

² Journal de micrographie, 1881, p. 259.

³ Zeil. sur wiss. Zoologie, t. XX, 1870, p. 494, pl. XXII, sig. 25.

⁴ On peut encore leur adjoindre Dileptus Margaritifer dont j'ai constaté l'état multinucléé tout récemment.

C'est même en m'appuyant sur ce fait que j'ai été conduit à consi dérer le nucléus de Gonostomum pediculiforme comme moniliforme. Or j'ai observé Holophrya oblonga, Lagynus elongatus et Holosticha multinucleata, soit en division fissipare, soit en conjugaison, sans voir la moindre indication d'une fusion et d'une condensation de leurs nombreux noyaux. Ceux-ci restaient irrégulièrement disséminés dans toute l'étendue du corps et ne paraissaient prendre aucune part à ces phénomènes 1. Je n'ai malheureusement pas eu occasion de faire des observations semblables sur Holosticha Lacazei et sur Uroleptus roscovianus; mais je ne les en crois pas moins multinucléés.

Le nombre des Infusoires ciliés plurinucléés se réduit donc à neuf espèces. Chez chacune de ces espèces, le nombre des noyaux est fort différent et peut même varier beaucoup dans une même espèce, d'un individu à l'autre. Cette variation paraît être en rapport avec la taille des individus. Ainsi chez Loxodes rostrum j'ai observé des exemplaires de petite taille avec un seul nucléus, tandis que Balbiani en a compté jusqu'à vingt-six dans les individus les plus grands. De même chez Opalina ranarum, les petits exemplaires au moment de s'enkyster n'ent plus que quelques noyaux, tandis qu'en en peut compter près d'une centaine sur les individus les plus grands. Les dimensions des nucléus de Loxodes rostrum, où leur diamètre mesure jusqu'à 0^{mm},009, sont relativement assez grandes. Chez Holosticha Lacazei le diamètre est de 0^{mm},006, et chez les autres espèces il descend jusqu'à 0^{mm},004 et 0^{mm},003.

Sur ces neuf espèces plurinucléées, deux seulement, Loxodes rostrum et Holosticha Lacazei, sont pourvues de nucléoles. Le premier Infusoire a chaque nucléus toujours accompagné d'un nucléole accolé à un point de sa périphérie; chez le second les nucléoles, beaucoup moins nombreux que les noyaux, sont disséminés irrégu-

BUTSCHLI a fait des observations semblables sur Locodes rostrum. Loc. cit., p. 76.

lièrement au milieu de ces derniers. Je n'ai jamais pu voir la moindre trace de nucléole sur les sept autres espèces.

On connaissait depuis longtemps déjà dans le groupe des Cytozoaires quelques cas de multiplicité nucléaire. Le nombre de ces cas s'est beaucoup accru dans ces dernières années, et les espèces à noyaux indépendants, en nombre plus ou moins grand, constituent des listes assez longues dans les classes des Rhizopodes, des Héliozoaires et des Radiolaires. Afin d'abréger et d'éviter des redites, je renverrai à la belle publication de Bütschli sur les Protozoaires¹, où l'on trouvera une énumération complète de toutes les formes multinucléées. Il me suffit d'ajouter que tout récemment encore j'ai pu démontrer² que Lieberkuehnia, considéré jusqu'ici comme entièrement dépourvu de nucléus, représentait, au contraire, un des plus beaux exemples de multiplicité nucléaire. — Chez les Histozoaires, également, on observe fréquemment deux ou plusieurs noyaux dans une même cellule. Parmi les nombreux cas que l'on pourrait citer, je rappellerai seulement les suivants : fibres musculaires striées allongées (Kælliker), fibres musculaires lisses (Remak), Ostéoclastes (Kælliker), cellules de la substance conjonctive (Id.), cellules du sperme (Id.), etc.3. — Dans le règne végétal les botanistes admettaient, jusqu'à ces dernières années, qu'une cellule ne contient jamais qu'un noyau; mais les recherches récentes de Schmitz, de Treub, de Johow, de Berthold, de Guignard4 et les miennes5 ont fait connaître de nombreux cas de pluralité nucléaire, soit dans des cellules de Thallophytes, soit dans celles de végétaux supérieurs.

On peut donc l'affirmer, la multiplicité nucléaire dans un élément histologique distinct est un fait fort répandu dans le monde organique. Quelle est la signification de ce fait et quelle valeur mor-

Prolozoa, 1880, p. 108, 281 et 422.

² Comples rendus de l'Acad. des sciences, t. XCV, 1882, p. 191.

⁸ KELLIKER, Eléments d'histologie, trad. française, 1868, p. 24.

GUIGNARD, Annales des sc. nat. botaniques, 1881; t. XII, p. 56.

¹ Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. LXXXIX, 1879, p. 250.

phologique doit-on accorder à ces éléments plurinucléés? Faut-il les considérer comme de simples cellules à noyaux multiples, ou bien comme des agrégats de cellules, dans lesquels les corps cellulaires seraient confondus en une masse indivise, en un syncitium pour me servir d'une expression d'Haeckel? Ces noyaux multiples eux-mêmes doivent-ils être considérés comme de véritables noyaux, ou bien comme de simples fragments d'un noyau primitif? Telles sont les questions que se sont posées les auteurs et qui ont été résolues de diverses manières.

Sans vouloir aborder ici, toutes les questions impliquées dans ce problème de morphologie cellulaire, je dirai que je me rallie entièrement à l'opinion des auteurs, qui considèrent ces corps nucléaires multiples comme de véritables noyaux, et les éléments histologiques dans lesquels on les observe en plus ou moins grand nombre, comme de simples cellules. L'opposition entre la fragmentation et la division nucléaires n'est pas aussi profonde que Ed. Van Beneden et Strasburger² l'ont affirmé et, comme Johow³ l'a très bien établi, il est facile de trouver des formes de passage entre ces deux modes de multiplication nucléaire. Par conséquent, le mode suivant lequel des corps nucléaires se multiplient, ne suffit pas toujours pour déterminer leur valeur dans la morphologie cellulaire. En outre, pour ne pas nous écarter de nos Infusoires ciliés à noyaux multiples, le mode de multiplication de leurs corps nucléaires n'est encore connu que chez une seule espèce. Je l'ai, en effet, observé chez Opalina ranarum et ai vu les nombreux noyaux de cet Infusoire se préparer à la division, en s'allongeant d'abord et développant des filaments nucléaires longitudinaux, munis d'un épaississement équatorial*; c'est à dire

¹ Bulletin de l'Acad. des sciences de Belgique, 1876, t. XLII, p. 64.

² Botanische Zeitung, t. XXXVIII, 1880, p. 852.

³ Botanische Zeitung, t. XXXIX, 1881, p. 747. Strasburger vient de modifier luimeme dans ce sens sa première manière de voir. (Ueber den Theilungsvorgang der Zellkerne, etc., 1882, p. 98 et suiv.).

⁴ Comples rendus de l'Acad. des sciences, t. XLXXXIX, 1879, p. 250. — BALHIANI, (Journal de micrographie, 1881, p. 360) a confirmé depuis mes observations.

d'après le type que l'on désigne maintenant sous le nom de division indirecte, et que l'on a voulu considérer comme caractéristique de la division nucléaire proprement dite¹. Aucun fait ne nous empêche donc de regarder ces nombreux corps nucléaires comme de vrais noyaux.

Quant au corps cellulaire, tous les auteurs, à l'exception d'Haeckel, sont d'accord pour lui accorder la valeur morphologique d'une simple cellule. Cette divergence d'opinion est d'autant plus singulière à noter chez Haeckel que, en écrivant sa morphologie des Infusoires, il prétendait être le véritable fondateur de la théorie unicellulaire de ces êtres. Cette prétention était à la vérité fort exagérée, car de nombreux auteurs avaient défendu avant lui cette théorie et en avaient fait connaître tous les éléments. Le célèbre professeur d'Iéna a eu seulement la peine de les réunir; mais en y ajoutant malheureusement quelques erreurs capitales, comme celle dont nous nous occupons en ce moment, erreurs qui compromettent toute sa thèse. Pour Haeckel, le criterium supérieur de l'individualité cellulaire est le noyau. A chaque noyau doit correspondre un organisme élémentaire, et par suite tous les cas dans lesquels nous voyons deux ou plusieurs noyaux réunis dans une seule masse vivante représentent un organisme composé d'autant de cellules qu'il y a de noyaux. Or Haeckel admet comme plurinucléées toutes les mêmes espèces que Stein, énumérées plus haut. Cette manière de voir constitue dans sa théorie une contradiction insoluble et en est le renversement complet.

Mais vouloir faire de l'unité nucléaire le criterium nécessaire de l'individualité cellulaire est une idée complètement inexacte et en désaccord avec de nombreux faits. L'individualité d'un orga-

Flemming et Strasburger ont osbervé des faits identiques, le premier dans les cellules plurinucléées de l'épithélium du testicule des Salamandres (Archiv für mikr. Anatomie, t. XVIII, 1880, p. 189, pl. 1X, fig. 49-52), le second sur les nombreux petits noyaux des cellules des Cladophora (Zellbildung und Zelltheilung, 80 édit., 1880. p. 205, pl. XIII, fig. 9-19).

² Zur Morphologie der Infusorien, 1873, p. 40.

nisme élémentaire doit se déterminer par tout l'ensemble de son être, par son indépendance fonctionnelle et son isolement des autres organismes. Le noyau ne constitue qu'une faible partie de la masse des corps cellulaires et si, dans la plupart des cas où il est unique, il semble jouer un rôle important dans la division et la multiplication cellulaires, il n'en est plus de même dans les nombreux cas de pluralité nucléaire. Ici, les noyaux et le corps cellulaire sont devenus beaucoup plus indépendants les uns des autres, et la cellule se divise et se multiplie, sans que les noyaux semblent prendre la moindre part à ce phénomène capital; tandis que, par contre, les noyaux peuvent se diviser et se multiplier à des époques où le cystosome, lui-même, ne montre pas la moindre trace d'un commencement de bipartition.

Chez les organismes élémentaires multinucléés, la présence de leurs nombreux nucléus ne modifie en rien leur structure et leur constitution générale. On ne distingue chez eux aucune différenciation spéciale, aucune localisation fonctionnelle, en rapport avec leur multiplicité nucléaire. Par toutes leurs affinités morphologiques et physiologiques, ils se relient très intimement à des organismes uninucléés, qui pour tout le reste leur ressemblent de tout point. L'état plurinucléé ne répond donc pas à un développement spécial, constituant un degré d'organisation essentiellement différent. De toutes ces considérations, il résulte simplement qu'à côté des organismes élémentaires uninucléés, la théorie cellulaire devra en admettre également de plurinucléés. L'existence des neuf espèces d'infusoires multinucléés ne doit donc modifier en rien notre conception morphologique de ces Cytozoaires et ne constitue nullement une objection contre la théorie de leur unicellularité.

La constatation exacte de la présence du nucléole a pris un sens tout nouveau, depuis que Bütschli a jeté une si grande lumière sur la nature de cet organe et nous a débarrassés des rêveries testiculaires, dont on l'enveloppait depuis si longtemps. Cet organe minuscule est souvent assez difficile à mettre en évidence. Aussi a-t-il échappé

ſ

longtemps à l'attention des observateurs. Mais les travaux de Balbiani, de Stein et de Bütschli ont démontré son existence chez une foule d'espèces, de sorte que le nombre de celles chez lesquelles on n'a pas encore réussi à l'apercevoir va se rétrécissant tous les jours. C'est ainsi que, comme je l'ai dit plus haut (p. 527, note), j'ai pu démontrer avec Bütschli que chez les Stentors, les Spirostomes et Condylostomes, les nucléoles existaient en tout temps et non pas seulement à l'époque de la conjugaison, ainsi que Balbiani l'affirme encore aujourd'hui, sans tenir compte de nos observations.

Toutefois, il existe encore un assez bon nombre d'Infusoires chez lesquels on n'a pu en découvrir la moindre trace. Toutes les espèces de la famille des Opalinides, au nombre d'une trentaine, sont dans ce cas. Aucun observateur n'a signalé chez elles un corpuscule nucléolaire isolé et indépendant, analogue à celui des autres Ciliés. J'en ai moi-même examiné une dizaine d'espèces avec le plus grand soin, et n'ai pas été plus heureux que les autres. Chose curieuse, on trouve chez quatre ou cinq espèces, à l'intérieur du nucléus, un corpuscule central, qui semble correspondre au nucléole interne des cellules ordinaires. A côté des Opalinides, il faut encore ranger les sept espèces multinucléées, dont j'ai parlé plus haut, et chez lesquelles je n'ai pu également découvrir aucune trace de nucléole.

Ces faits, on le voit, déjà assez nombreux, me paraissent mériter toute notre attention. Je ne crois pas qu'on puisse les interpréter par l'insuffisance de nos observations. C'est par centaines et en variant les méthodes de préparation, que j'ai étudié Lagynus elongatus et quelques-unes de ces Opalinides, sans jamais y rien découvrir qui rappelât un nucléole. Tout me fait donc croire que nous avons affaire à des formes bien réellement dépourvues de cet organe. Cette absence de nucléole, chez ces espèces multinucléées, devient fort embarrassante, avec les nouvelles théories que Balbiani a publiées tout récemment sur la conjugaison des Ciliés. D'après lui, l'acte essentiel de ce phénomène consisterait dans l'échange réciproque

de leur nucléole par les deux conjoints¹. Mais alors que peuvent bien échanger entre eux les *Lagynus elongatus* et *Holosticha multinucleata*, Infusoires sans nucléole, dont j'ai cependant observé de nombreux cas de conjugaison? Je soumets ce problème à l'attention des futurs observateurs.

Chez beaucoup d'Infusoires le nucléole est toujours à l'état d'unité. Chez les Euplotes et les Vorticellides, on n'en trouve jamais qu'un. Mais, comme Bütschli l'a très bien fait observer 2, cette disposition régulière est loin d'être universelle, et il existe aussi beaucoup d'espèces chez lesquelles on trouve des nucléoles en nombre multiple et variable. Aux exemples déjà cités par le savant professeur j'ajouterai les suivants:

Tous les auteurs jusqu'ici ont décrit Paramecium aurelia comme ne possédant jamais qu'un nucléole d'assez grande taille et mesurant de 0^{mm},005 à 0^{mm},008. C'est en effet la forme que l'on rencontre la plus fréquemment. Mais j'ai observé aussi de nombreux individus pourvus de deux nucléoles plus petits et de structure différente de la précédente. Ils étaient de forme sphérique et composés d'un corpuscule central opaque vivement coloré par les teintures et ne mesurant que 0^{mm},003; enveloppé d'une couche corticale mesurant en diamètre 0^{mm},005, claire et ne se colorant pas.

Ophryoglena magna a tantôt un, tantôt deux, tantôt enfin trois nucléoles. Acineria incurvata présente la même variabilité et les mêmes nombres. Chez Stylonichia pustulata, on trouve souvent deux nucléoles seulement, dont un accolé à chaque article du nucléus; mais chez d'autres individus, j'ai trouvé les nombres 3, 4, 5, et 6,

Pour être absolument exact, je dois reconnaître que dans la partie descriptive de ses nouvelles observations sur la conjugaison, Balbiani déclare formellement (Journal de micrographie, 1882, p. 116 et 159) n'avoir pu constater directement cet échange; mais cela ne l'empêche pas, dans les longues déductions qui suivent, d'en assirmer la réalité à plusieurs reprises (Ibid., p. 267, 320, 380) et d'échasauder toute sa nouvelle théorie sur un fait peut-être probable, mais fort loin d'être démontré positivement. Nous retrouvons là tout entière la même méthode de raisonnement, qui lui a été si suneste dans son sameux mémoire sur les organes sexuels.

^{*} Studien über die ersten Entwickl., etc., 1876, p. 72,

répartis entre les deux articles du nucléus, tantôt régulièrement, tantôt irrégulièrement. Holosticha (Amphisia) multiseta possède également un nombre de nucléoles variables depuis 2 jusqu'à 6. Styloplotes appendiculatus a tantôt 2, tantôt 4 nucléoles.

Balbiani croyait autrefois, et semble encore croire aujourd'hui, que chez les espèces à nucléus moniliforme le nombre des nucléoles est en rapport régulier avec celui des articles du nucléus et qu'à chacun de ces derniers est accolé un nucléole. Cette régularité n'existe nullement. Ainsi chez Gonostomum pediculiforme, où j'ai vu varier le nombre des articles nucléaires depuis 14 jusqu'à 20, je n'ai jamais trouvé que 2 nucléoles. Chez un Loxophyllum meleagris, j'ai compté 21 articles nucléaires et 9 nucléoles seulement. Chez Stentor cæruleus, j'ai compté les articles du nucléus en nombre variable depuis 4 jusqu'à 20. Le nombre des nucléoles varie également et ne concorde jamais avec les premiers. A la description de Condylostoma patens (p. 527), j'ai fait voir quelles irrégularités existaient entre le nombre des articles nucléaires et celui des nucléoles, ainsi que dans la distribution de ces derniers. Chez Spirostomum ambiguum ces irrégularités sont encore plus marquées. Voici, pour cinq exemplaires, les nombres réciproques d'articles nucléaires et de nucléoles :

Nucléus, 37 articles, 6 nucléoles.

- 32 - 7 - 22 - 10 - 31 - 8 - 24 - 11 -

Cette multiplicité nucléolaire ne dépend nullement de la structure moniliforme des nucléus. En effet, chez Stentor Ræselii, dont le nucléus à l'état normal de repos a la forme d'un long ruban sans aucune trace de division en articles de chapelet, les nucléoles sont fort nombreux et, chez un exemplaire de grande taille, j'en ai compté jusqu'à 28.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Sur toutes les figures les lettres suivantes désignent : a, l'anus ; b, la bouche ; n, le nucléus ; n, le nucléole ; vc, la vacuole contractile.

PLANCHE XIX.

- Fig. 1-6. Colpoda cucullus. Fig. 1. Un individu rempli de sphères alimentaires, avec une nouvelle vacuole alimentaire c, au centre. Gross. 420. 2. Le même individu vu par la face opposée pour faire voir la position du nucléus, du nucléole et de la vacuole contractile. Gross. 420. 3. Flèches montrant le sens du mouvement de rotation interne de l'endosarc. Gross. 420. 4. La bouche b, l'æsophage æ et une vacuole alimentaire c, en voie de formation. Gross. 1 280. 5. Un individu vu du côté où se trouve la bouche. Gross. 420. 6. Un kyste dans lequel un Colpode s'est fissiparé en quatre segments. Gross. 420.
 - 7-14. Colpoda Steinii, sous ses différentes formes et avec ses dimensions diverses. Gross. 420,
 - 15-19. Cryptochilum nigricans. Gross. 900. 15-17, 18. Formes diverses. 16. Un individu vu par le bord ventral. 19. Un individu tué par l'alcool pour démontrer l'existence du tégument boursoussé.
 - 20. Cryptochilum elegans. Gross. 420.
 - 21, 22. Ptychostomum saenuridis. Gross. 420. 21. Face ventrale. 22. Pro-fil de côté.
 - 23, 24. Glaucoma scintillans. Gross. 900. Bouche vue de face et de profil.
 - 25-27. Glaucoma pyriformis. 25 et 26. Deux individus montrant l'organisation générale et les différences de forme. Gross. 420. 27. Région buccale à un gross. de 900.
 - 28, 29. Cryptochilum griseolum vu par la face ventrale et par une des faces latérales. Gross. 900.
 - 30, 31. Colpidium colpoda. Bouche vue de face et de profil. Gross. 900.
 - 32-35. Cryptochilum tortum.— Gross. 580. 32-34. Faces latérales. 33. Face ventrale. 35. Un individu tué par l'alcool pour démontrer l'existence du tégument boursoussé.

PLANCHE XX.

- Fig. 1-4. Loxophyllum duplostriatum. 1 et 3, Deux individus montrant l'organisation générale et les différences extrêmes de taille. Gross. 420. 2. Nucléus. Gross. 420. 4. Striation de la face dorsale. Gross. 1280. 5-11. Loxophyllum lamella. Gross. 420.
 - 12, 13. Ancistrum veneris gallinæ. Gross. 420. Face ventrale et latérale.
 - 14. Colpidium colpoda. Appendices monstrueux de la face ventrale. Gross. 1280.
 - 15-17. Ancistrum mytili. Gross. 420. 15. De côté. 16. Face dorsale. 17. Face ventrale.

- Fig. 18. Paramecium aurelia. Corpuscules biréfringents de l'endosarc. Gross. 1280;
 - 19. Cryptochilum elegans. Corpuscules birésringents de l'endosarc. Gross. 1280.
 - 20. Uronema marina. Corpuscules biréfringents de l'endosarc. Gross. 1280.
 - 21. Euplotes charon. Corpuscules biréfringents de l'endosarc. Gross. 1280.
 - 22-24. Chilodon dubius. Gross. 400. 22. Face ventrale. 23. Face dorsale. 24. Trichocystes (?).
 - 25.27. Lagynus crassicollis. 25. Un individu avalant un *Uronema marina*. Gross. 300. 26. Un autre individu montrant l'organisation générale. Gross. 300. 27. Tégument. Gross. 1280.
 - 27-30. Acineria incurvata. 27. Tégument. Gross. 1280. 28. Un individu avalant un Uronema marina. 29 et 30. Deux exemplaires vus par les faces ventrale et dorsale. Gross. 420.

PLANCHE XXI.

- Fig. 1, 2. Holophrya oblonga. Gross. 420. 1. Un individu traité par les réactifs pour faire voir les nucléus. 2. Individu à l'état normal.
 - 3-5. Lagynus elongatus. 3 et 4. Deux exemplaires de formes différentes. Gross. 420. 5. Région antérieure du corps traitée par les réactifs pour faire voir les nucléus et les trichocystes. Gross. 1280.
 - 6-8. Lacrymaria coronala. 6. Région antérieure du corps. Gross. 1280. 7. Individu contracté. 8. Individu à l'état normal. Gross. 420.
 - 9-12. Ophryoglena magna. 9. Individu montrant l'organisation générale. Gross. 220. 10. Bouche. Gross. 1280. 11. Trichocystes. Gross. 1280. 12. Nucléus et nucléoles. Gross. 420.
 - 13. Nassula oblonga. Gross. 580.
 - 14, 15. Paramecium aurelia. 14. Bouche, esophage et vacuole digestive (a) fortement grossis. 15. Trichocystes. Gross. 1280.

PLANCHE XXII.

- Fig. 1-7. Condylostoma patens. 1 et 2. Le même exemplaire vu par la face ventrale et la face dorsale. Gross. 310. 3 et 4. Deux phases de la division fissipare. Gross. 220. 5 et 6. Le tégument de face et en coupe. Gross. 1 280. 7. Fibrille contractile et cils vibratiles. Gross. 1280.
 - 8, 9. Cryptochilum echini. Gross. 420.
 - 10. Stylonichia mytilus. Tégument. Gross. 1280.

PLANCHE XXIII.

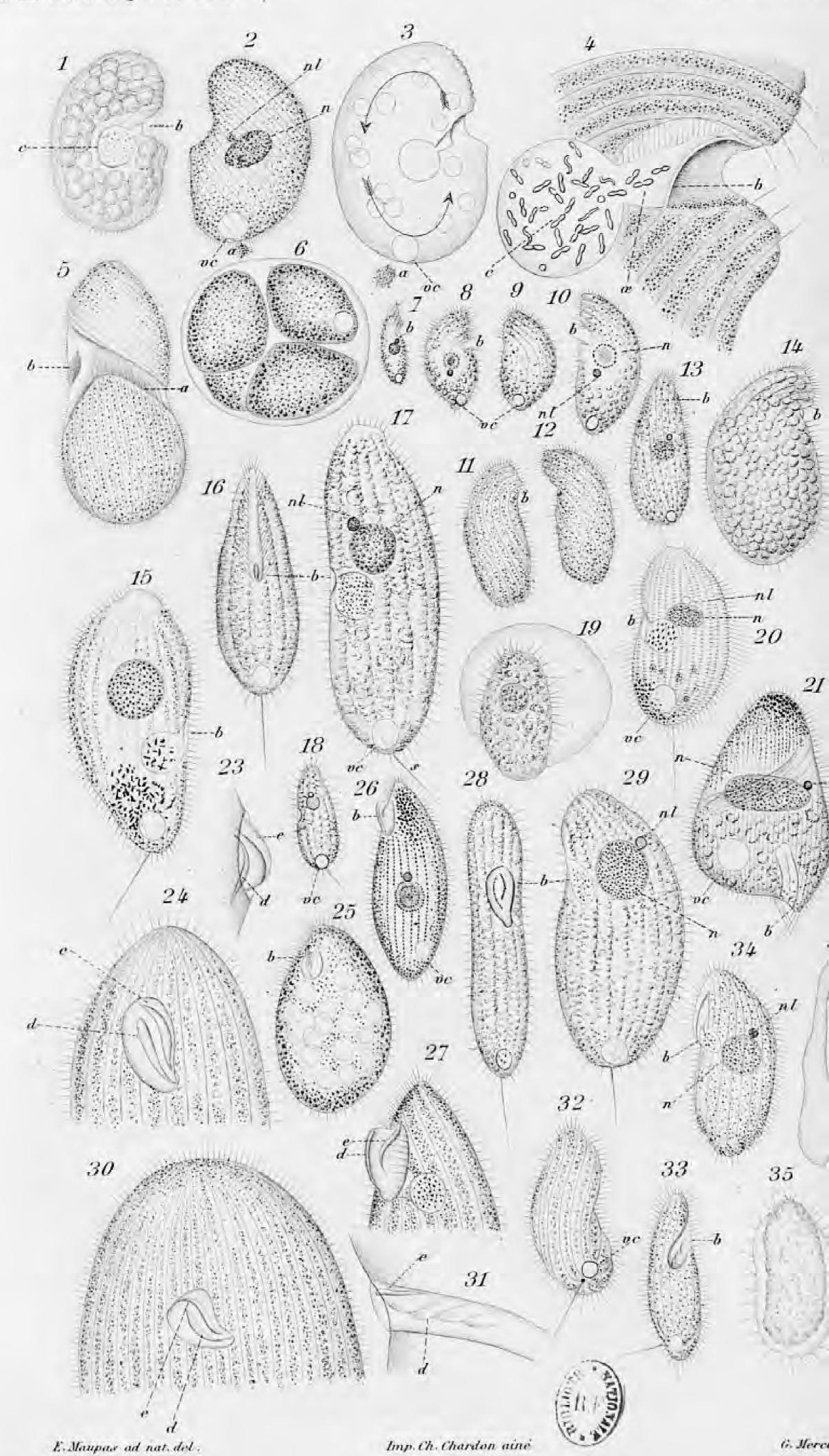
- Fig. 1-4. Holosticha multinucleata. Gross. 420. 1. Face ventrale. 2. Face dorsale. 3. De profil. 4. Individu traité par les réactifs pour faire voir les nucléus.
 - 5-8. Holosticha Lacazei. 5. Face ventrale. Gross. 420. 6. Individu traité par les réactifs pour montrer les nucléus. Gross. 420. 7. Coupe du tégument. Gross. 1280. 8. Nucléus et nucléoles. Gross. 1280.

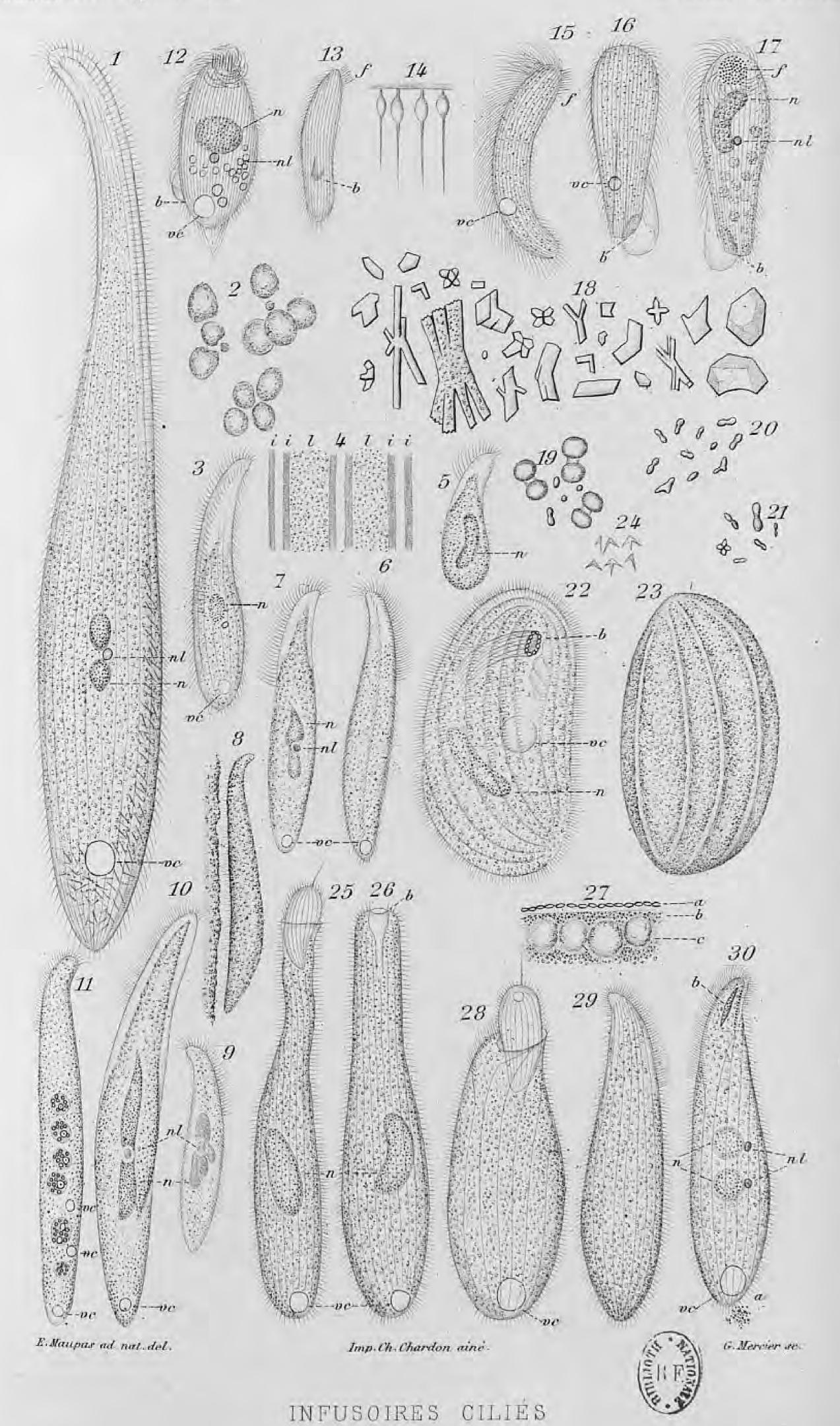
- Fig. 9, 10. Euplotes patella var. eurystomus. Deux cirres transversaux pour montrer leur structure fibrillaire. Gross. 1280.
 - 11. Trois cellules vibratiles des fosses nasales de l'homme isolées dans le liquide du Coryza et sur deux desquelles les cils se sont transformés en de véritables cirres. Gross. 900.

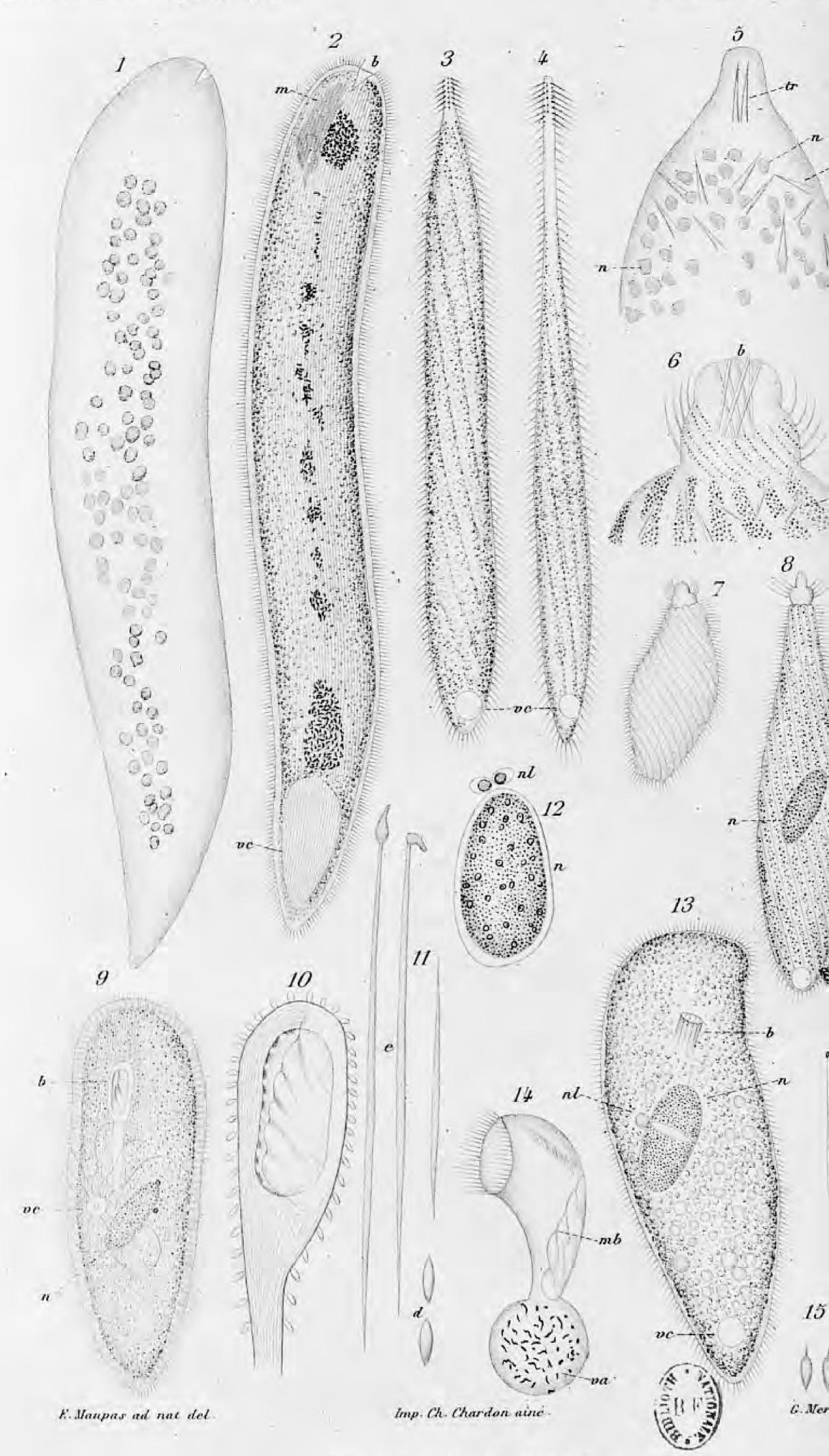
PLANCHE XXIV.

- Fig. 1-5. Uroleptus roscovianus. Gross. 420. 1. Face ventrale. 2. Face dorsale. 3. De profil. 4. Un exemplaire traité par les réactifs pour montrer les nucléus. 5. Nucléus. Gross. 1280.
 - 6, 7. Actinotricha saltans. Gross. 580. De face et de profil.
 - 8-13. Gonostomum pediculiforme. Gross. 420. Nucléus d'un individu en voie de se fissiparer. 9, 10 et 13. Individus mutilés. 11 et 12. Forme normale vue par la face ventrale et la face dorsale.
 - 15, 16. Peritromus Emmæ. Gross. 420. 14 et 16. Faces ventrale et dorsale. 15. Individu contracté.

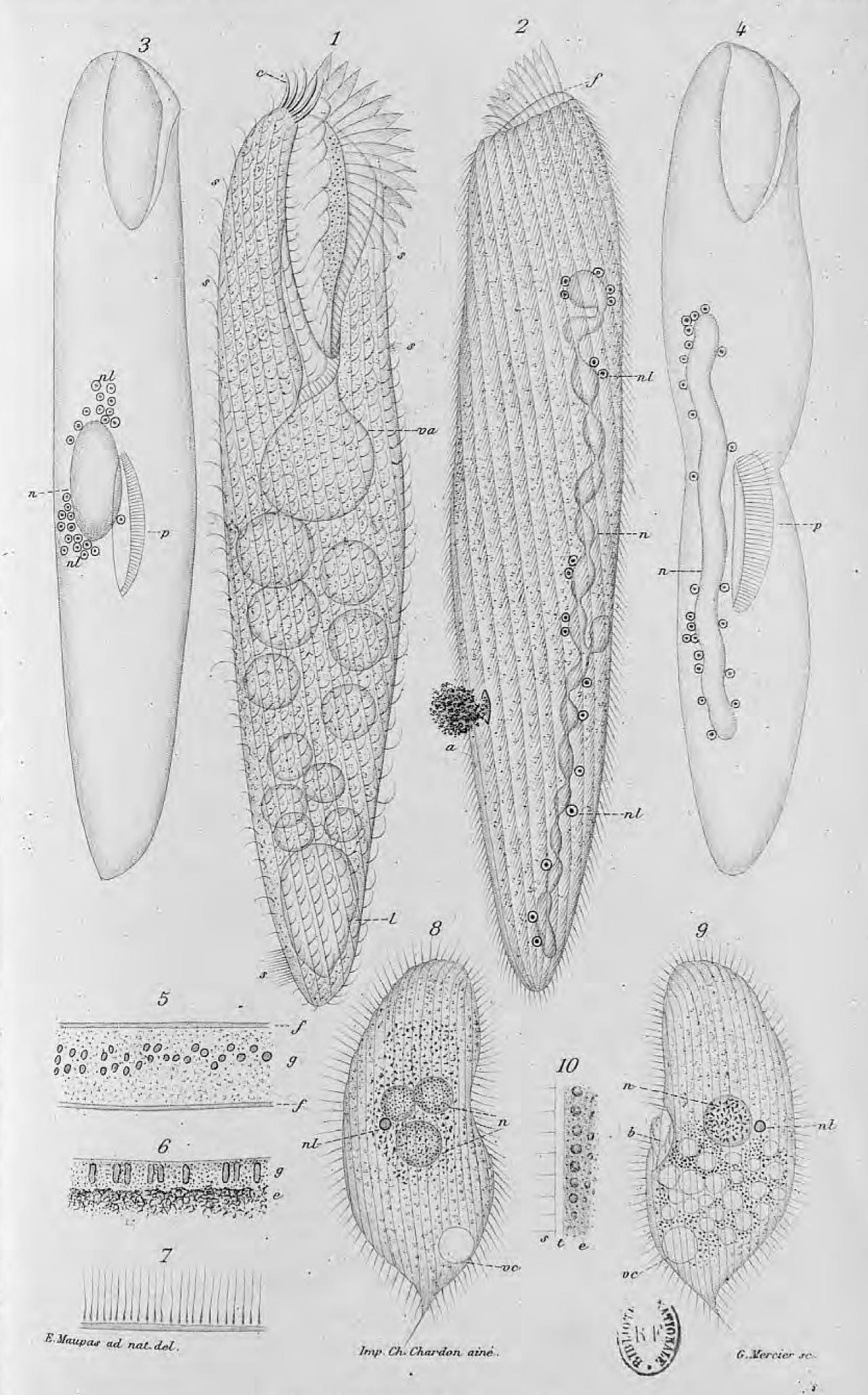
•







INFUSOIRES CILIES.



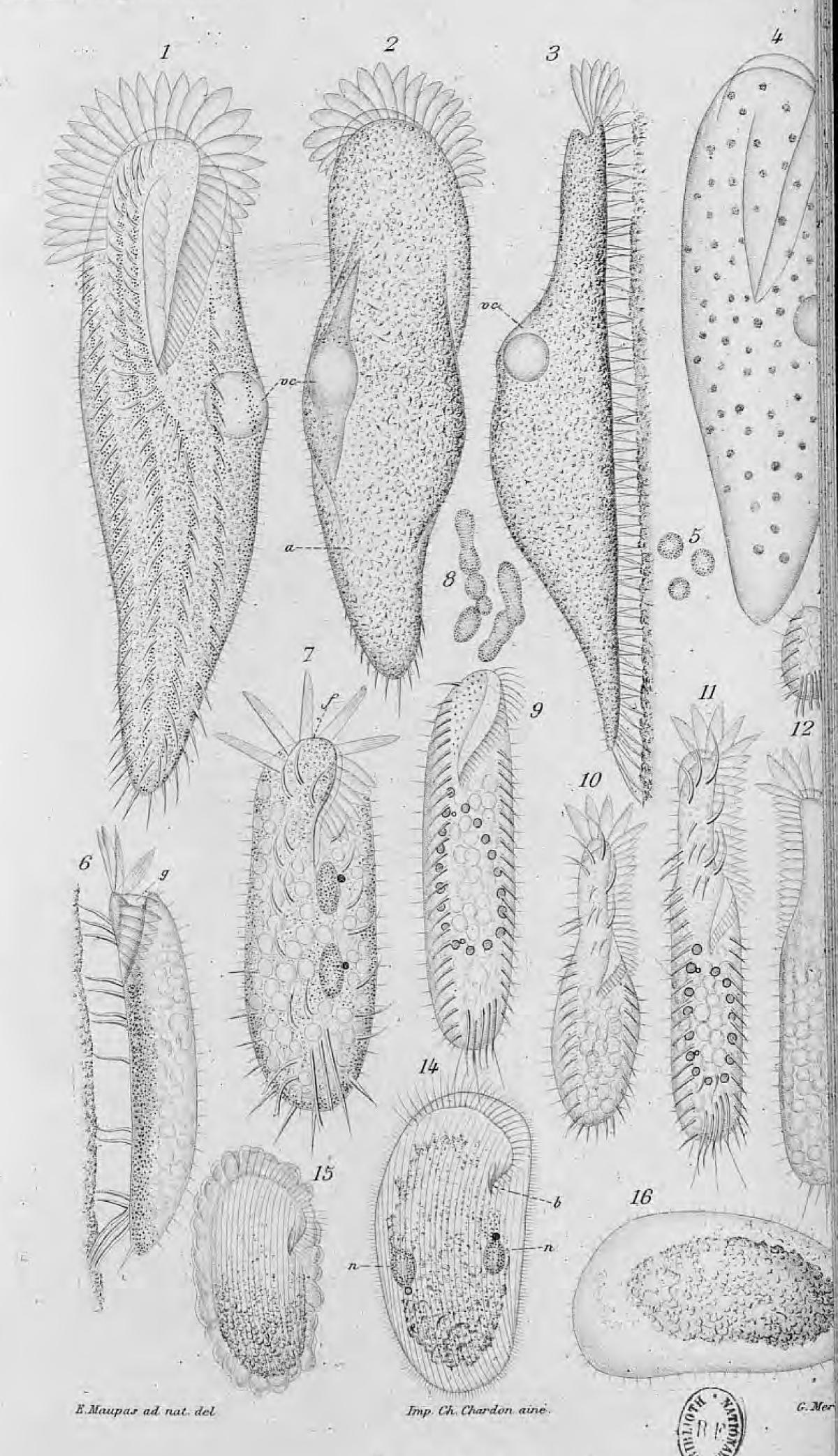
INFUSOIRES CILIES.

Imp. Ch. Chardon ainé

INFUSOIRES CILIÉS.

6 Mercier se.

R. Maipas ad nat. del.



INFUSOIRES CILIES.