

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

I. OBSERVATIONS *sur les Eponges et en particulier sur la Spongille
ou Eponge d'eau douce,*

Par F. DUJARDIN.

Après que l'étude des Rhizopodes et des Amibes m'eut mis sur la voie de l'observation des mouvemens très lents, et, en quelque sorte, micrométriques dans les organismes inférieurs, je m'efforçai de pénétrer, d'après cette donnée, le mystère de l'organisation des Eponges ; mais, bien que j'en eusse vu assez pour mon entière conviction, relativement à la nature animale de ces êtres, je sentais que ce n'était pas assez pour déterminer aussi la conviction des naturalistes qui ne seraient pas, comme moi, arrivés à la connaissance de ce fait par une foule d'intermédiaires. Mes premières observations sur ce sujet sont du mois de septembre 1835. Je voyais alors, dans la *Cliona celata*, cette singulière spongiaire occupant, dans des pierres calcaires, des trous qu'elle n'a point creusés, mais qui sont dus à une sabelle trouvée souvent dans les mêmes pierres ; je voyais, dis-je, avec les spicules en forme d'épingles, des globules irréguliers

d'une substance glutineuse contractile, qui, placés sous le microscope, à l'abri de tout dérangement et dessinés vingt fois de suite, à cinq minutes d'intervalle, montraient vingt aspects différens. La *Spongia panicea* et plusieurs espèces distinctes, formant des plaques rougeâtres à la base des *Fucus*, ou des masses irrégulières qui empâtent des *halymenia*, et pourvues de spicules calcaires, me fournirent aussi, par le déchirement, des globules de substance glutineuse, qui changeaient de forme sous le microscope, ou, tout au moins, montraient des changemens intérieurs : il en était de même aussi pour les globules glutineux, que je trouvais, en déchirant la *Spongilla lacustris*, dont les spicules sont siliceuses. Mais des résultats bien plus surprenans, trop surprenans peut-être, m'étaient donnés par une production charnue, blanchâtre, demi transparente, un peu gélatineuse, résistant à la pression et formant des plaques à la base des *Laminaria palmata*, sur les côtes du Calvados. J'avais pris d'abord cette production pour une des Ascidies composées, si communes dans le même lieu ; mais, en l'examinant avec soin, je n'y pus trouver aucune trace du tissu, ni de cristaux calcaires ou de spiculés : je n'y vis absolument rien autre chose que des globules charnus, irréguliers et granuleux, de $\frac{1}{5}$ millimètre environ, qui, au bout de quelque temps, émettaient des prolongemens assez déliés, de $\frac{1}{10}$ millimètre tout au plus, et finissaient par être entourés de filamens extensibles, changeant lentement de forme (fig. 5). Cette observation, faite d'abord en septembre, répétée en octobre, ne pouvait me laisser de doute sur la nature animale de cette production et sur son affinité avec les Eponges. J'avais sous les yeux de ces rubans charnus, formés par les œufs des Doris et des autres Mollusques nus : j'étudiais en même temps un grand nombre d'Ascidies composées : les termes de comparaison ne me manquaient donc pas pour bien distinguer la nouvelle spongiaire, et mon opinion s'est trouvée confirmée à mesure que plus tard j'ai davantage examiné les Spongilles. Il est peut-être prématuré d'imposer une dénomination à une substance qui présente si peu de caractères zoologiques ; cependant, comme toutes les spongiaires sont dans ce cas, et que leur classification ré-

clame une réforme complète, je proposerai, en attendant, de nommer notre nouveau type *halisarque* (*halisarca*).

Dépuis cette époque, ayant examiné à plusieurs reprises les Spongilles, je vis chaque fois plus distinctement les mouvemens que j'avais aperçus. Mon microscope recevait incessamment des perfectionnemens qui me rendaient plus sûr de mes observations. Déjà, au mois de mai 1837, je vis clairement les parcelles glutineuses, détachées des Spongilles de l'étang de Meudon, se mouvoir sur le porte-objet du microscope, en émettant des expansions arrondies et des prolongemens plus ou moins effilés, comme les Amibes; je vis aussi quelques-unes de ces parcelles se mouvoir d'une autre manière, en agitant des filamens très longs d'une ténuité extrême. J'avouerai que cette dernière circonstance m'empêcha seule de publier alors mon observation, parce que je me croyais si peu sûr de revoir à volonté ces filamens, que je n'osais annoncer l'existence d'un fait que je n'aurais pu démontrer.

Des Spongilles, recueillies dans la Seine, au mois d'octobre suivant, me montrèrent encore les mêmes phénomènes, et surtout, plus clairement encore les filamens flagelliformes; mais, comme l'eau commençait à s'altérer par la putréfaction, je conçus des doutes sur l'existence réelle de ces filamens dans les Spongilles bien fraîches, je crus qu'il pouvait y avoir eu la production de monades à filamens ou tout au moins altération de l'Eponge. Je résolus donc d'attendre au printemps pour étudier de nouveau les Spongilles, que j'étais certain de trouver à l'état naissant sur les étuis des larves de Frigane dans l'étang de Meudon. Il faut savoir avec quelle rapidité les Eponges corrompent l'eau des flacons, pour concevoir combien de difficultés j'ai rencontrées, pour les conserver vivantes pendant cinq ou six jours: aussi ne puis-je m'empêcher d'être surpris, en voyant M. Gervais annoncer qu'il a fait revivre, en les replaçant dans l'eau, des Spongilles déjà desséchées. Bien des fois il m'est arrivé de voir toutes mes Spongilles mortes avant vingt-quatre heures, et par conséquent de perdre ainsi l'occasion de les observer. Je n'ai bien réussi enfin à les conserver qu'en rapportant seulement deux ou trois étuis de friganes, chargés de Spongilles naissantes

dans chaque flacon rempli d'eau, avec beaucoup d'herbes aquatiques, et en les plaçant chez moi dans des vases peu profonds, car déjà, dans l'étang où elles vivent, elles ont choisi leur site d'habitation sur les étuis des larves qui les ramènent toujours près de la surface.

Ces jeunes Spongilles sont d'un beau vert, et leur surface est plucheuse. Ce n'est qu'à l'arrière-saison qu'elles sont ramifiées. Un fragment, enlevé avec la pointe d'un scalpel et placé sous le microscope avec de l'eau entre deux lames de verre, laisse voir, avec les spicules, des groupes plus ou moins irréguliers de matière glutineuse vivante, farcie de très petits grains verts dans les parties les plus épaisses, et diaphanes près des bords d'où l'on voit sortir, au bout d'un certain temps de repos des expansions très diaphanes contractiles, de forme variable, comme celles des Amibes. Un grand nombre de parcelles arrondies, de $\frac{1}{30}$ à $\frac{1}{100}$ millimètre environ (fig. 2 *a, b, c*), se voient en même temps dans le liquide, qu'ils traversent, en rampant sur la plaque de verre, au moyen de leurs expansions successivement développées, puis retirées et remplacées par d'autres. J'ai vu à une de ces parcelles jusqu'à six expansions arrondies sur son contour. Leur forme change assez promptement; et, à une minute d'intervalle, les expansions ont déjà été remplacées par d'autres, surtout si la température est assez élevée, car le froid ralentit considérablement ces mouvements.

Dans le liquide aussi se voient des masses irrégulières, formées par le groupement des mêmes parcelles vivantes. Ces masses, si elles sont trop volumineuses, ne changent pas de place; mais, sur leur contour, on voit bien clairement se former et disparaître successivement les mêmes expansions arrondies, tellement diaphanes, qu'on ne les aperçoit qu'en faisant naître, par le mode d'éclairage, des ombres sur leur contour. Quelquefois aussi, quand le mouvement est plus vif, les expansions s'allongent bien davantage et deviennent effilées, digitées (fig. 4), comme celles de certaines Amibes, ce qui empêche de penser que ces expansions effilées résultent de l'étirement de la masse glutineuse, fixée en un point sur le verre, c'est que leur prolongement successif se fait précisément dans le sens du mouve-

ment indiqué sur la figure par une petite flèche (*r*). Dans ce cas, d'ailleurs, le mouvement étant plus considérable, on distingue le transport et le reflux des particules contenues dans la substance glutineuse diaphane, comme on le voit dans les Rhizopodes.

Dans ces diverses parcelles vivantes, on voit des granules colorés en vert au printemps, grises ou jaunâtres à l'arrière-saison, et que je ne puis regarder comme des organes importants, ou comme des ovules de l'Eponge; ils ont le même aspect, les mêmes dimensions que ceux qui colorent les infusoires, et je serais bien tenté de leur attribuer la même origine. Je suis d'autant plus fondé à penser ainsi, que j'ai vu les Amibes, ordinairement incolores, contenir des granules rougeâtres après que dans le flacon d'infusions il se fût développé sur les parois une substance rouge par l'effet de la putréfaction.

C'est ce seul fait des expansions contractiles et des mouvemens de reptation que j'annonçais à l'Académie des Sciences, le 13 mai de cette année, comme démontrant suffisamment la nature animale des Eponges; j'étais, en effet, certain de pouvoir rendre témoins de ce même fait les naturalistes, qui voudraient bien le vérifier. J'avais bien encore revu les filamens flagelliformes, mais j'avais besoin de voir ce fait constaté par d'autres observateurs, pour l'annoncer avec confiance: c'est ce que je fis, le 18 mai, à la Société Philomatique, après que MM. Turpin et Milne Edwards eurent vu, comme moi, les filamens agités sur le contour de certains fragmens (fig. 3), qui, dans ce cas, n'étant point en repos, ne peuvent également ramper sur la lame de verre, au moyen de leurs expansions.

On pouvait objecter que ces filamens appartenaient à des infusoires étrangers à l'Eponge et logés accidentellement dans ses interstices; cependant, comme j'avais vu constamment la même chose sur des parcelles détachées de la surface, je ne pouvais conserver de doute. Ainsi donc, comme je n'ai pu les voir en place, puisque l'emploi d'un grossissement suffisant exclut la possibilité de voir de pareils détails dans la masse de l'éponge, je me crois fondé à admettre que cette masse est formée de parcelles amorphes, analogues aux Amibes, s'appuyant sur

les spicules ou sur le squelette, quel qu'il soit, de l'éponge, et changeant de forme, en émettant des prolongemens dans différens sens, pour présenter leurs diverses parties au contact du liquide et s'accroître par suite de l'absorption ayant lieu à leur surface. De ces parcelles les plus extérieures sont, en outre, munies de longs filamens flagelliformes, comme les Monades, les Gonium, les Volvox, etc., pour déterminer à la surface le déplacement de l'eau et par suite les courans dans les oscules, d'où résulte un contact plus multiplié de la partie vivante avec le liquide, qui lui fournit des matériaux d'assimilation.

Le squelette de l'éponge est toujours un produit de sécrétion, et jamais, comme on l'a cru d'après une observation superficielle, un résultat de la cristallisation, comme ce qu'on voit chez les végétaux. Ce squelette présente trois modifications principales: 1° il est formé par l'entrelacement de fibres cornées pleines et non tubuleuses, analogues aux arbuscules du *Volvox vegetans*, dont je parlerai tout-à-l'heure; 2° ou bien il n'est formé que de spicules fusiformes ou diversement soudées, de nature calcaire ou siliceuse; 3° ou enfin il est formé de spicules enveloppées dans des fibres cornés, résultant de la formation de couches successives, déposées autour de ces spicules, comme dans une espèce rameuse, que j'ai observée et que je crois être la *Spongia ramosa*. J'ai représenté, dans la figure 1 de la planche 1; les principales formes de spicules que j'ai observées dans la spongille, en réunissant dans un même fragment idéal les formes les plus communes avec celles qui sont véritablement accidentelles. Les spicules les plus communes (*a*) sont lisses et fusiformes, quelquefois un peu courbées en arc, longues de $\frac{1}{3}$ millimètre et épaisses de $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{30}$ millimètre. On distingue dans leur épaisseur des couches successives, et dans plusieurs on aperçoit au centre l'apparence du canal longitudinal; d'autres, qu'on voit assez souvent, sont noueuses (*b*), soit au milieu, soit à l'extrémité; d'autres (*c*) présentent des inflexions brusques ou des rameaux latéraux; j'ai vu quelquefois aussi des petites cavités à l'intérieur; enfin une dernière espèce de spicules six ou huit fois plus petites, est remarquable par les épines nombreuses dont elle est hérissée. On ne peut donc réellement

voir dans les spicules des cristaux même irréguliers, tandis que, pour le dire en passant, les petites concrétions étoilées qu'on trouve dans l'enveloppe commune des ascidies composées, sont des petits groupes de cristaux de carbonate de chaux, dans lesquels on reconnaît au moins la forme d'un rhomboèdre aigu.

Il me manque trop de choses encore pour que j'aie la prétention de donner ici un travail tant soit peu complet sur les éponges ; j'ai voulu seulement faire connaître des faits nouveaux dont l'observation devra être suivie et répétée sur les espèces marines. Je crois donc pouvoir me dispenser de donner ici un historique complet des travaux publiés sur le même sujet, je me bornerai à rappeler sommairement que M. Raspail a prétendu démontrer que les spicules ont une forme cristalline bien déterminée, que ce sont des prismes hexagones terminés par des pyramides très aiguës, d'où il a voulu former, pour ces prétendus cristaux, le nom de *quartz hypéroxide*. Plusieurs observateurs, tels que MM. Gray, Dutrochet, Linck et Gervais en ont voulu faire des végétaux. Ce dernier a même annoncé, en 1835, que les Spongilles desséchées peuvent reprendre toute leur vitalité, si on les replace dans l'eau : il a considéré comme des graines analogues à celles des végétaux inférieurs, comme des sporanges, les œufs qu'on trouve à l'arrière-saison dans la spongille. M. Dutrochet, en 1828, publia ses observations, qui dataient déjà de plusieurs années : il avait observé la Spongille à la simple loupe, et avait vu des courans se produire par les ouvertures de la surface ; mais il n'avait vu aucun signe d'irritabilité : il attribue ces courans à l'absorption qui se fait par toute la surface et qui gonfle la membrane extérieure : or, tout en admettant l'existence de cette membrane, il cite un fait d'agglutination de deux fragmens, qui semble la contredire. M. Dutrochet rapporte qu'un fragment de Spongille, rempli de corps oviformes jaunes, ayant été conservé durant tout l'hiver avec de l'eau renouvelée, parut se décomposer et ne laisser que les fibres (les spicules) et les corps oviformes ; ensuite, au printemps, il vit cette production renaître, pour ainsi dire, reprendre sa couleur verte et s'accroître, et, durant cet accroissement, les corps oviformes se flétrir et finir par ne plus offrir qu'une coque aplatie, entière-

ment vide. Comme l'eau du vase était très pure, M. Dutrochet en conclut que l'accroissement s'est opéré aux dépens de la substance organique contenue dans les corps oviformes, qui sont, dit-il, des espèces de tubercules, des réservoirs de matière nutritive, pour servir au développement du végétal et à sa reproduction au printemps. Il se fonde, en outre, pour regarder la Spongille comme un végétal, sur sa couleur verte, sur son mode d'accroissement à la manière des ulves, et sur ce qu'elle ne contient point de polypes ni de cavités alimentaires; enfin sur ce qu'elle se nourrit exactement comme les végétaux, au moyen de l'absorption de l'eau, chargée de substances nutritives.

On voit que tous les argumens de M. Dutrochet reposent sur des définitions anciennes de l'animal, et que des observations faites avec des instrumens plus puissans ne pouvaient manquer de les contredire en partie.

Du reste, M. Dutrochet, qui refuse d'admettre la contractilité dans les éponges, explique tous leurs changemens de forme par le mouvement des molécules, probablement vésiculaires, suivant lui, qui composent le tissu de la membrane extérieure. Ces changemens, dit-il, sont dus à un mouvement de transport des globules élémentaires d'un lieu dans le lieu voisin. Ces globules, ajoute-t-il, se meuvent les uns sur les autres, sans quitter leur adhérence par une sorte de *glissement*, et cela par l'effet d'une force inconnue, qui appartient au tissu vivant. Plus loin il dit encore : « Le glissement spontané des globules élémentaires les uns sur les autres est donc ici un fait démontré, et ce fait est de la plus haute importance en physiologie. C'est une *action vitale* nouvelle qui joue certainement un des principaux rôles dans le phénomène de l'accroissement en longueur des végétaux ». Je n'ai aucunement la pensée de combattre de telles déductions, et, si je m'y arrête plus long-temps que n'aurait comporté le cadre de mon travail, c'est parce que, informé que M. Dutrochet avait réclamé auprès des commissaires de l'Académie à ce sujet, j'ai voulu montrer combien mes observations sont différentes des siennes.

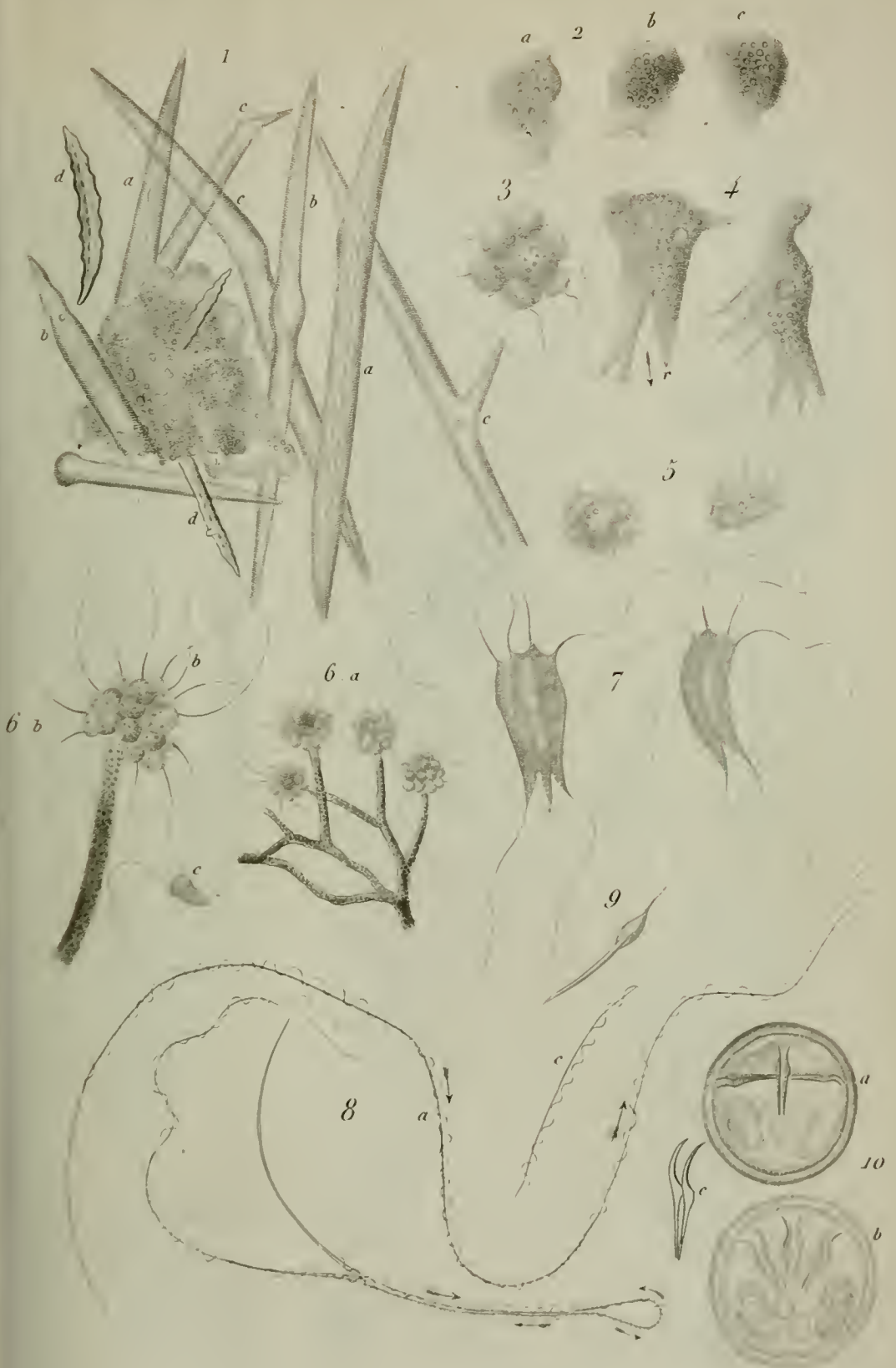
Parmi les travaux des naturalistes qui ont cru à l'animalité de

l'Eponge, je citerai seulement ceux plus récents de M. Grant (1825) qui a bien vu les courans dans les Eponges, mais qui n'a pu reconnaître aucun signe de contractilité ni aucun organe destiné à produire les courans; enfin les recherches de MM. Audouin et Milne Edwards, qui, en 1828, ont confirmé les observations de M. Grant, et de plus ont vu distinctement, dans les Thétyes, genre si voisin des Eponges, les courans se ralentir et les oscules se contracter lentement jusqu'à se fermer quand on irrite l'animal ou quand on le retire de l'eau.

II. *Sur le Volvox végétant de Müller (Anthophysa Bory).*

Par M. F. DUJARDIN.

Les observations qui précèdent me déterminent à publier ici quelques détails sur le *Volvox vegetans* de Müller. Cette singulière production est très commune dans la Seine, surtout à la fin de l'été. Si l'on place dans un flacon des conferves ou d'autres petites plantes recueillies sous les pierres submergées dans les mois d'août, de septembre et d'octobre, on aperçoit, à l'aide d'une simple loupe, sur les parois du flacon, après quelques jours, de petits arbuscules microscopiques brunâtres, qui se sont développés en place; car ils sont un produit de sécrétion pour les infusoires qui terminent en groupe chaque petit rameau. Ces arbuscules, enlevés avec une plume taillée en cuiller, et transportés sur le porte-objet du microscope, paraissent formés d'une substance cornée, qui se durcit et se colore peu-à-peu; car la base des tiges est plus brune et plus solide, tandis que les rameaux sont de plus en plus transparens jusqu'à l'extrémité, qui est incolore et presque diaphane et plus molle. C'est là que sont fixés les infusoires, groupés en rosace ou comme les carpelles d'une



Eponges, Infusoires, Zoospermes et Œufs de Tania