

## MÉMOIRE

SUR

### L'ORGANISATION DES PHYSALIES (*PHYSALIA*),

Par M. A. DE QUATREFAGES.

Le groupe des Acalèphes hydrostatiques établi par Cuvier (1), et appelé par Eschscholtz du nom de *Siphonophores* (2), a été longtemps un des moins connus du Règne animal. Mais grâce aux recherches de MM. Olfers (3), Edwards (4), Lesson (5), Saars (6), Huxley (7), Leuckart (8), Gegenbauër (9), Kœlliker (10), Vogt (11), etc., l'histoire de ces êtres étranges s'est considérablement éclaircie.

Des auteurs que je viens de citer deux seulement, MM. Olfers et Leuckart, ont étudié les Physalies. Il en résulte qu'aujourd'hui c'est peut-être à ces dernières que s'attache l'intérêt le plus pressant ;

(1) *Règne animal*, 1<sup>re</sup> édition, 1818.

(2) *System der Acalephen*, 1829.

(3) *Ueber die grosse Seeblase*, dans les *Abhandlungen der Kœnig. Akad. der Wissenschaften*, 1831, 1832.

(4) *Observations sur la structure et les fonctions de quelques Zoophytes, Mollusques et Crustacés des côtes de France*, dans les *Annales des sciences naturelles*, 2<sup>e</sup> série, t. XVI.

(5) *Histoire des Acalèphes*, dans les *Suites à Buffon*.

(6) *Fauna littoralis Norvegiæ*.

(7) *Philosophical Transactions*, 1850.

(8) *Mémoire sur la structure des Physales et des Siphonophores en général*, dans les *Ann. des sc. nat.*, 3<sup>e</sup> série, t. XVIII; et *Zoologische Untersuchungen*, 1<sup>er</sup> Heft.

(9) *Beitræge zur nâhren Kenntniss der Schwimmpolypen*.

(10) *Die Schwimmpolypen oder Siphonophoren von Messina*.

(11) *Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée*. Premier mémoire, sur les Siphonophores de la mer de Nice.

mais on sait que ces animaux, originaires des régions intertropicales, n'arrivent que bien rarement sur nos côtes. Pour qu'ils atteignent nos mers tempérées, il faut que les vents du sud ou du sud-ouest soufflent avec une rare persistance. C'est à cette circonstance exceptionnelle que j'ai dû de pouvoir étudier ce genre curieux pendant mon séjour à la Rochelle en 1852. Quoique les observations que j'ai pu faire ne soient pas aussi détaillées que je l'aurais désiré, je pense qu'elles pourront intéresser mes confrères en complétant sur plusieurs points celles qu'on doit déjà à mes prédécesseurs.

### § I. — Classification et histoire naturelle.

I. M. Vogt est, je crois, le premier qui ait proposé, et cela avec raison, de séparer des autres Siphonophores les genres dépourvus d'organes actifs pour la locomotion. Il réunit dans la seconde division des ses Polypes nageurs (*P. nechalei* Kœll.) les deux familles des Physalides et des Véléllides. Peut-être ce rapprochement est-il un peu forcé ; mais on peut toutefois l'admettre au moins à titre provisoire.

Le genre Physalie est bien nettement défini. Aucun autre Siphonophore ne possède cette vessie natatoire proportionnellement énorme, et ces appendices en paquets réunis sur un point du corps ; mais la distinction des espèces me semble être jusqu'à ce jour extrêmement incertaine.

Sans doute quelques-uns des caractères empruntés à la forme générale du corps peuvent avoir de la valeur : tel est ce rostre très allongé et bordé de suçoirs qui semble caractériser la Physalie de Lamartinière. Les proportions relatives du corps et de la crête, les divisions de cette dernière, peuvent encore fournir quelques indications ; mais encore ne savons-nous rien sur l'influence que l'âge peut et doit avoir sur ces caractères. En tout cas, il me semble difficile qu'un degré plus ou moins avancé du développement n'influe pas sur le nombre des grands bras ou tentacules préhensiles ; et pourtant c'est là un des caractères les plus précis donnés par les auteurs.

On peut aujourd'hui dire, sans crainte de trop s'avancer, que

l'état de Physalie est un état transitoire. Or personne n'ignore combien il est difficile et souvent impossible de déterminer une espèce d'Insecte d'après sa larve, alors même que celle-ci a atteint tout le développement qu'elle doit acquérir. Que serait-ce si, étudiant une de ces larves, nous en étions à ignorer même son âge, à ne pas savoir si elle sort de l'œuf, ou bien si elle est près de subir une nouvelle métamorphose? Qu'on se rappelle combien la très jeune larve du Bombyx ressemble au Ver à soie près de filer son cocon.

Or, relativement aux Physalies plus que pour tous les autres Siphonophores, nous sommes complètement dans l'état d'ignorance que je viens d'indiquer. Il me semble donc impossible de dire quelque chose de positif sur la distinction des espèces.

Les réflexions précédentes se sont naturellement présentées à mon esprit, lorsque j'ai voulu comparer l'espèce que j'ai étudiée à celles qu'avaient décrites mes devanciers. Sous plusieurs rapports, elle se rapprochait de la *P. Arethusa*, décrite et étudiée par Olfers. En tout cas, elle me paraît en être assez voisine.

D'autre part, les différences me semblent assez marquées pour justifier l'établissement d'une espèce nouvelle. Mais en obéissant sur ce point aux habitudes des naturalistes, je ne le fais que sous toutes réserves, et surtout peut-être pour appeler l'attention sur quelques caractères qu'on n'a pas encore employés dans la détermination de ces animaux,

#### PHYSALIE D'OLFERS (*Phys. Olfersii*, Nob.).

*Vessie natatoire* très grande, médiocrement prolongée en avant, brusquement arrondie en arrière. Longueur du plus grand individu que j'aie observé, 25 centimètres; largeur, 10 centimètres.

*Crête* placée un peu en arrière, n'atteignant pas l'extrémité postérieure, laissant découvert à peu près le tiers antérieur de la vessie (1). Haute de 4 centimètres dans sa partie la plus

(1) Dans la figure d'Olfers, la crête est proportionnellement plus longue et moins haute. Je regrette de n'avoir pas examiné avec soin le nombre des cloisons de la crête; d'après Leuckart, ce nombre serait constant dans des échantillons de taille différente, mais appartenant à une même espèce, et peut-être pourrait-il fournir un bon caractère.

élevée, s'abaissant d'une manière à peu près égale en avant et en arrière.

*Pore* placé sur la ligne médiane à peu de distance de l'extrémité antérieure, percé au niveau des téguments voisins (1).

*Appendices* en paquets, placés un peu en arrière et obliquement sur le côté droit en nombre variable.

*Paquets d'appendices postérieurs* formés seulement de petits suçoirs et de cœcum hépatiques.

*Paquets d'appendices antérieurs*, au nombre de 6-7, portant chacun un grand suçoir, un grand nombre de petits suçoirs, des cœcum hépatiques et des organes reproducteurs (?).

*Grands suçoirs* non accompagnés de cœcum hépatiques.

*Petits suçoirs* quelquefois isolés à la base des paquets, partout ailleurs accompagnés de 15, 20 cœcum hépatiques, et souvent bien davantage.

*Grands et petits suçoirs* soudés au tentacule, sur les deux tiers environ de leur étendue.

*Bande musculaire des tentacules* à peu près égale en largeur au suçoir qui lui correspond (2).

*Organes urticants* disposés en pelotes.

*Pelotes* presque confluentes sur les grands tentacules, assez éloignées sur les petits, simples (3).

Je n'ai eu que deux exemplaires de la Physalie d'Olfers, et tous deux à peu près de même dimension. Les couleurs étaient à peu près les mêmes. La vessie était antérieurement d'un beau rouge violacé, dont la teinte s'affaiblissait rapidement, et passait au rose tendre vers le milieu du corps; l'extrémité postérieure était d'un carmin vif. La crête, parfaitement transparente, était incolore dans

(1) Dans la figure donnée par Olfers (pl. I, fig. 2), le pore est représenté comme percé à l'extrémité d'un petit mamelon. La papille décrite par Lamartinière, dans l'espèce que lui a dédiée Tilésius, portait sans doute la même ouverture.

(2) Dans la figure d'Olfers, les grands suçoirs sont proportionnellement beaucoup plus développés que dans l'espèce que j'ai observée.

(3) Dans la figure d'Olfers (pl. II, fig. 3), les pelotes sont disposées deux à deux.

la plus grande partie de son étendue , et d'un rouge carmin sur le bord. Les cloisons intérieures étaient accusées par des lignes de couleur azur et carmin.

La base des paquets était faiblement teintée d'azur, ainsi que les tentacules eux-mêmes ; mais les pelotes urticantes des grands bras étaient couleur lie-de-vin ou bleues , et celles des petits tantôt carminées, tantôt azurées, tantôt complètement incolores.

Généralement la base des suçoirs paraissait être d'un carmin pâle qui passait bientôt au violet ; plusieurs suçoirs , surtout les petits, avaient l'extrémité d'un rose plus ou moins vif.

Les cœcum hépatiques étaient tous très légèrement teintés de carmin ou d'azur , et comme pointillés de brun. En définitive , à l'exception des points brun clair des cœcum hépatiques dont je ferai connaître plus loin la nature , toutes les teintes et nuances si variées de ma Physalie résultaient du mélange dans des proportions diverses de deux couleurs , le carmin et l'azur. Je montrerai plus loin comment ces deux couleurs restaient souvent isolées , tout en donnant naissance à des teintes intermédiaires.

Je crois devoir insister quelque peu sur la manière dont sont composés les paquets d'appendices. Ces paquets (1), qui m'ont paru être en nombre variable , et qui probablement se multiplient avec l'âge, sont plus développés à la partie antérieure et moyenne que postérieurement. Chacun d'eux se détache de la vessie par une large base, portant quelquefois deux ou trois petits suçoirs isolés (2). Ce tronc commun se divise bientôt en quatre ou cinq fortes branches, dont une porte seulement le grand suçoir et son tentacule (3). Les autres, après avoir donné naissance à quelques suçoirs isolés (4) , fournissent toujours sur le côté inférieur un certain nombre de branches secondaires qui se ramifient , et portent un nombre très

(1) Pl. 3, fig. 4 et fig. 2.

(2) Pl. 3, fig. 2. Dans la figure d'Olfers (pl. 1), les appendices semblent être complètement appliqués sur toute la surface inférieure de la vessie natatoire , et rien n'indique l'existence de ces pédicules, si bien marqués dans l'espèce de la Rochelle.

(3) Pl. 3, fig. 4 f, et fig. 2 b.

(4) Pl. 3, fig. 2.

considérable de petits suçoirs (1), et surtout de cœcum hépatiques (2). C'est à l'extrémité de ces branches secondaires, et sur leurs dernières ramifications, que se trouvent réunis par groupes les organes énigmatiques que je désigne provisoirement sous le nom d'*organes reproducteurs* (3).

II. Toutes les parties qui constituent la Physalie sont éminemment contractiles, la crête comme le reste, et, soit dit en passant, cette circonstance doit faire regarder comme bien peu certains les caractères empruntés à cet organe chez les animaux conservés dans l'alcool; mais cette contractilité est surtout portée à un point extrême dans les tentacules. Quelques-uns des plus petits, qui pouvaient se déployer librement dans le seau d'eau de mer où j'avais placé mes Physalies, atteignaient 2-3 décimètres, et en se contractant avaient à peine 1 centimètre de long. Tous ces fils grands et petits, tous ces suçoirs, étaient sans cesse en mouvement, et la variation de teintes qui en résultait à chaque instant offrait un spectacle admirable.

Dans les divers Mémoires que j'ai publiés sur les Invertébrés marins, j'ai souvent insisté sur la persistance que présente chez eux la contractilité musculaire. Les Physalies ne le cèdent sous ce rapport à aucune des espèces que j'ai examinées. Un de mes individus, tourmenté de toutes façons dès avant six heures du matin, fut injecté à huit heures, et éventré à midi. Le reste de la journée fut employé à l'examiner pour ainsi dire fragment par fragment. Le lendemain, des paquets d'appendices, que j'avais placés dans une cuvette avec de l'eau de mer, avaient difflué en partie; mais, après les avoir lavés et nettoyés avec soin, j'ai vu les bras et la vessie elle-même se contracter très bien, lorsque je les pinçais ou les piquais.

Lorsqu'on voit des Physalies mortes, il est bien difficile de reconnaître si, entre les deux extrémités, il y a d'assez grandes différences pour les distinguer par les épithètes d'antérieure et de postérieure. Quand on les examine à l'état vivant, le doute ne me paraît plus permis. La portion la plus allongée est sans cesse en mouve-

(1) Pl. 3, fig. 2 *f, f.*

(2) Pl. 3, fig. 2 *f, f.*

(3) Pl. 3, fig. 2 *h, h.*

ment, et se meut toujours, quoique lentement, à la manière d'un organe de toucher s'infléchissant à droite et à gauche, en haut et en bas. De plus, les pêcheurs m'ont assuré que lorsque les Physalies flottent à la surface de la mer, cette partie est toujours en avant. L'extrémité antérieure une fois déterminée, il me semble tout aussi facile de reconnaître chez les animaux vivants les parties du corps qui doivent être appelées supérieure et inférieure. Ici je diffère quelque peu d'opinion avec M. Leuckart.

En effet, ce naturaliste a pris pour point de départ le point d'insertion des appendices, et ce point détermine la face inférieure. Or, lorsqu'on voit flotter des Physalies, il est facile de reconnaître que les paquets de tentacules sont toujours placés en bas et de côté sur le flanc droit, tandis que la crête se dresse verticalement. A en juger par le mode de station de l'animal, qui seul peut ici nous servir de guide, c'est évidemment la position de celle-ci qui doit nous servir à reconnaître les diverses régions du corps, et c'est d'après cette considération que j'ai adopté les déterminations indiquées plus haut, d'accord d'ailleurs en cela avec tous ceux qui ont observé les Physalies vivantes. J'ajouterai que l'angle formé par deux plans passant par la crête et la base des appendices est bien loin d'être un angle droit, comme paraît le croire M. Leuckart, qui, sans doute, aura été trompé par quelque contraction accidentellement survenue chez les individus qu'il a examinés.

III. Les pêcheurs m'avaient affirmé que les Physalies *vivent de bord*. Le fait m'avait semblé difficile à comprendre; mais j'ai été témoin, à diverses reprises, de la manœuvre employée par l'animal.

Lorsqu'une Physalie est couchée sur le côté de manière que la crête touche à l'eau, ou bien lorsqu'elle veut changer la direction de son corps, on la voit effiler son extrémité antérieure. En même temps la partie postérieure se renfle, et le paquet des appendices semble être rejeté encore plus en arrière. La pointe antérieure s'élève alors, et la vessie, reposant sur son bord postérieur comme sur une base, devient presque verticale. Puis, par un mouvement brusque, l'animal se jette du côté opposé à celui vers lequel il se dirigeait auparavant, ou bien retombe droit devant lui, la crête en l'air. C'est là, je crois, le premier fait observé chez les Siphono-

phores qui décèle une volonté bien déterminée et comme réfléchie.

L'explication de cette manœuvre me semble facile lorsqu'on connaît la structure anatomique de la Physalie. Il est évident qu'elle peut, à volonté, chasser vers tel point du corps qu'il lui plaît la masse de liquide qui circule dans les cavités dont nous parlerons plus loin. Elle peut, qu'on me passe cette expression, changer à chaque instant l'*arrimage de cette espèce de cargaison* ; et, en portant tout le poids vers une des extrémités de la vessie hydrostatique, elle élève l'extrémité opposée ; puis une simple contraction musculaire, ou peut-être une nouvelle impulsion donnée aux liquides intérieurs, détermine l'*abatage* du corps du côté qui convient à l'animal.

IV. J'ai été assez heureusement servi par le hasard pour voir s'opérer la digestion chez un des deux individus que j'ai eus en ma possession.

En plaçant dans un grand baquet une Physalie qui venait de m'être apportée, je vis au milieu des paquets de cirrhes un petit poisson mort, mais bien entier, d'environ 8 à 10 centimètres de long. Il était retenu au milieu des tentacules, non qu'il fût enlacé par eux, mais parce qu'il était comme noyé au milieu d'une matière mucilagineuse épaisse qui, au moindre contact, exsude avec abondance de tous les points de ces appendices. Une heure environ après, je trouvai ce même poisson presque entièrement dissous. Toutes les chairs musculaires étaient réduites en une sorte de bouillie ; les écailles étaient dissoutes, les arêtes ramollies, les vertèbres désagrégées sur plusieurs points. Un des grands suçoirs était en train d'absorber cette espèce de *chyme*, et pour cela l'orifice s'était évasé, et le suçoir lui-même s'était dilaté au point de présenter un volume transversal au moins quadruple du diamètre primitif. Le poisson entrainé par la queue, et était déjà engagé d'environ 2 centimètres. Au delà du point où il était arrêté, on distinguait aisément à la loupe le trajet suivi par la matière alimentaire, que colorait le pigment des écailles. Cette traînée allait jusque vers la base du tronc partant de la vessie natatoire.

Cette observation me semble importante au point de vue de la physiologie. Tous les naturalistes qui ont étudié les Siphonophores,

les Rhizostomes, etc., ont appelé les appendices dont il s'agit ici, des *suçoirs*; mais le sens précis de ce mot était loin d'être déterminé. On pouvait croire que ces animaux suçaient la proie arrêtée au milieu de leurs tentacules, à peu près comme les Araignées, par exemple, sucent la Mouche qui s'est prise dans leurs filets, c'est-à-dire qu'ils en extrayaient les sucres alibiles en laissant intactes les parties solides. Toutefois quelques observations, dues entre autres à Péron et à Lesueur, nous avaient appris que certains Médusaires ramollissent à l'aide des sucres sécrétés par leur surface extérieure des animaux qu'ils ont arrêtés au passage. C'est à la suite de ces observations qu'on avait comparé les appendices garnis de suçoirs, tantôt au *chevelu* des racines, tantôt aux villosités intestinales. Personne, je crois, n'avait parlé de la préparation d'une sorte de bouillie, et de son absorption en nature.

Or nous venons de voir que chez les Physalies cette absorption est complète; et si nous comparons les actes qui se passent ici à l'extérieur avec ceux qu'on observe à l'intérieur chez les animaux supérieurs et chez l'Homme lui-même, on reconnaîtra qu'il y a presque identité entre les phénomènes de la digestion stomacale, ou chymification, et ceux que je viens de décrire succinctement. Je reviendrai plus loin sur cette question importante, après avoir décrit l'appareil gastro-vasculaire et ses dépendances.

V. L'étude des Physalies vivantes m'a permis de constater un autre fait au moins aussi intéressant au point de vue de la physiologie de ces êtres singuliers.

On a beaucoup discuté sur la nature et les fonctions du pore placé à la partie antérieure du corps, pore dont quelques naturalistes sont allés jusqu'à contester l'existence. Eschscholtz a pensé que ce pore devait servir seulement à la sortie d'une portion de l'air contenu dans la vessie; mais Olfers ne croit pas que cette ouverture communique avec le sac aérien, et Leuckart, sans se prononcer nettement, déclare qu'il n'a pu ni faire passer de l'air, ni introduire un stylet par le point décrit comme étant un pore. L'observation suivante me semble mettre hors de doute l'existence et les usages de cette ouverture, et en même temps elle jette un jour tout nouveau sur la double fonction dévolue à l'appareil hydrostatique.

Une de mes Physalies, qui avait déjà servi à un grand nombre de recherches, se mit tout à coup à se dégonfler spontanément. La perte du gaz s'opérait bien évidemment par le pore dont il s'agit. La vessie s'affaissa complètement, et flotta à la surface de ma cuvette, sans donner d'autres signes de vie que des contractions bien manifestes, lorsque je l'irritais sur quelques points.

Je crus à la mort de l'animal; je consignai le fait sur mon cahier de notes, et me remis à l'ouvrage qui m'occupait en ce moment. Un quart d'heure après tout au plus, ayant jeté par hasard les yeux du côté de ma Physalie, je fus bien surpris de la voir gonflée de nouveau, quoique un peu moins qu'elle ne l'était d'abord, et redresser la crête en l'air à la surface de l'eau, comme au moment où l'on me l'avait apportée.

J'ai vainement cherché à la surface du corps, à la base des appendices, sur la crête, etc., une autre ouverture qui pût donner accès à un gaz quelconque dans l'intérieur de la cavité aérienne. Les dispositions anatomiques dont je parlerai plus loin semblent d'ailleurs démontrer que toute communication avec l'extérieur est impossible par tout autre point que le pore placé à la partie antérieure du corps.

Il faut donc admettre, ou bien que le gaz, qui a de nouveau distendu la vessie après qu'elle s'était vidée, a été sécrété presque instantanément par les parois mêmes de cet organe, ou bien qu'il est rentré de l'air atmosphérique par le pore qui avait servi à expulser le gaz primitivement contenu dans la vessie, et cette dernière opinion est évidemment la seule probable.

On pourrait pourtant me faire ici une objection, et demander quel mécanisme peut déterminer l'expulsion, et surtout la rentrée de l'air. L'étude anatomique répond à cette difficulté. Les parois de la vessie, surtout à ses deux extrémités, ont à peu près la consistance et l'élasticité d'un fibro-cartilage très dense. On comprend dès lors qu'abandonnées à elles-mêmes ces parois doivent prendre la forme que nous leur connaissons, et par conséquent appeler l'air dans l'intérieur de la vessie, pourvu que le sphincter du pore se trouve relâché. Pour expulser cet air, il suffit que les couches musculaires des mêmes parois se contractent de manière à surmonter leur

élasticité. On voit que la vessie aérienne des Physalies se viderait et se remplirait d'air par un mécanisme analogue à celui d'une sphère creuse de caoutchouc percée d'un orifice unique, et qui serait alternativement comprimée et abandonnée à l'action de son élasticité naturelle.

Il me paraît difficile de ne pas voir un *véritable acte respiratoire* dans cette introduction, et cette expulsion alternative de l'air atmosphérique. L'analyse du gaz renfermé dans la vessie de la Physalie vient confirmer cette opinion.

Ce gaz fut recueilli environ quatre heures après le moment où l'animal avait introduit l'air dans sa vessie aérienne. A ma prière, M. Robillard, pharmacien en chef de l'hôpital militaire de la Rochelle, voulut bien se charger de l'analyser. Ce chimiste distingué a fait avec le plus grand soin toutes les corrections thermométriques, barométriques et hygrométriques, pour deux expériences dont voici les résultats :

*Première expérience.*

Quantité de gaz employé. . . . .	45,00 centimètres cubes.
Azote . . . . .	37,00
Oxygène. . . . .	8,00
Acide carbonique. . . . .	0,00
	<hr/>
	45,00

*Deuxième expérience.*

Quantité de gaz employé. . . . .	72,00 centimètres cubes.
Azote. . . . .	59,60
Oxygène. . . . .	12,40
Acide carbonique . . . . .	0,00
	<hr/>
	72,00

*Moyenne des deux expériences.*

Quantité de gaz employé. . . . .	58,50 centimètres cubes.
Azote. . . . .	48,30
Oxygène. . . . .	10,20
Acide carbonique . . . . .	0,00
	<hr/>
	58,50

D'après MM. Dumas et Boussingault, l'oxygène et l'azote dans l'air atmosphérique sont dans le rapport de 20,81 à 79,19.

Donc 58,50 du mélange gazeux que nous examinons devraient contenir 12,17 d'oxygène. Nous n'en trouvons que 10,20; il y a donc eu une perte de 1,97, ou environ 3,3 pour 100 d'oxygène.

Pour que la démonstration fût complète, il faudrait, il est vrai, avoir démontré par l'analyse que cet oxygène s'est converti en acide carbonique; mais les circonstances mêmes dans lesquelles l'expérience a eu lieu expliquent la disparition de ce dernier. Faute d'une cuve à mercure, j'avais été obligé de recueillir sous l'eau le gaz renfermé dans la vessie natatoire de ma Physalie. Pour le transporter à l'hôpital militaire, j'avais dû laisser dans mes éprouvettes une certaine quantité d'eau. Enfin, les occupations de M. Robillard l'ayant forcé d'ajourner les analyses, le gaz est resté sur l'eau pendant quelque temps, et par conséquent a été dépouillé de tout l'acide carbonique qu'il pouvait contenir.

Au reste, des faits que je viens d'exposer, il résulte que les Physalies introduisent dans leur vessie hydrostatiques de l'air atmosphérique, et que là cet air perd une certaine proportion de son oxygène. Si cette absorption avait lieu sans formation d'acide carbonique, c'est-à-dire sans être accompagnée d'un véritable phénomène de respiration, le fait serait trop exceptionnel pour qu'on puisse le supposer à *priori*.

Nous sommes donc conduit à regarder la vessie comme un organe servant à la respiration. Je reviendrai plus loin sur cette question, si intimement unie à celle de la digestion et de la préparation des liquides nourriciers.

VI. Le transport des Physalies à la surface de la mer ne s'exécute bien évidemment qu'à l'aide du vent. Je n'ai pu rien découvrir chez elles qui ressemblât aux organes locomoteurs des autres Siphonophores. Les auteurs qui ont cru que les bras, ou tentacules, étaient ciliés, leur ont fait jouer un certain rôle dans la locomotion; mais il me paraît évident que ces naturalistes ont pris pour des cils vibratiles les organes urticants, dont ils ne parlent pas.

Les bras sont des organes de toucher, ou plutôt, sans doute, de tact très délicats. Si l'on effleure leur surface avec un corps étran-

ger, on les voit se contracter avec une extrême rapidité. Pour peu qu'on les irrite, ils sécrètent une grande quantité de mucosité visqueuse, transparente, où se trouvent mêlés par myriades des organes urticants. La résistance que présentent les tissus de ces tentacules est assez considérable. Les pêcheurs m'ont assuré que, chez les grands individus, ces organes ont parfois jusqu'à 12 mètres de long, et que, lorsqu'ils viennent à s'enchevêtrer dans les filets, il faut les couper avec un instrument tranchant, faute de pouvoir les rompre par de simples tractions. Cette résistance rend d'autant plus remarquable la facilité avec laquelle se détachent d'autres appendices, surtout les foies et les plus petits suçoirs.

Les tissus qui entrent dans la composition de la vessie sont bien plus résistants que le reste du corps. Souvent j'ai trouvé sur la plage des vessies hydrostatiques complètement dépouillées de leurs appendices, mais d'ailleurs parfaitement entières, quoique dégonflées. Aucun autre Siphonophore ne possède, je crois, des tissus aussi solides.

VII. On sait depuis longtemps que l'urtication produite par le contact des Physalies est des plus vives. Quelques jours avant mon arrivée à la Rochelle, un habitant de cette ville avait fait à ses dépens l'expérience de cette propriété. Ayant trouvé une Physalie récemment échouée sur la plage, et frappé de ses belles couleurs, il la mania pendant quelques instants. De vives douleurs aux mains se firent sentir presque aussitôt, et se propagèrent le long du bras. Le soir, le membre tout entier était enflé, et les ganglions lymphatiques de l'aisselle étaient engorgés; toutefois ces accidents se dissipèrent, sans entraîner de suites fâcheuses. Averti par cet exemple, je prenais, en étudiant ces animaux, de grandes précautions, et pour avoir seulement effleuré avec le dos de la main un des grands tentacules, j'éprouvai sur cette partie du corps un vif sentiment de brûlure, accompagné d'une enflure marquée qui persista près de cinq heures.

## § II. — Anatomie.

Avec les auteurs qui m'ont précédé, je distinguerai dans la Physalie le corps, ou vessie natatoire, et les appendices.

I. CORPS OU VESSIE NATATOIRE. — Cette partie de la Physalie est formée, comme Eschscholtz l'a vu le premier, de deux ampoules concentriques laissant entre elles une sorte de double fond ou cavité gastro-vasculaire.

L'ampoule extérieure forme les parois du corps, l'ampoule intérieure renferme l'air; le double fond est rempli par le liquide nourricier.

1° *Ampoule extérieure.* — Les parois de cette ampoule sont formées de couches tégumentaires, de couches musculaires, d'une couche cartilagineuse cellulaire, et probablement d'une membrane muqueuse.

Les *couches tégumentaires*, ici comme dans tout le reste de l'animal, sont au nombre de deux :

La couche externe, représentant l'épiderme, est parfaitement transparente, incolore, et l'on n'y distingue pas de traces bien évidentes d'organisation.

La couche interne représente le derme. Elle est granuleuse, et c'est elle qui est plus ou moins colorée. Comme dans tout le reste du corps, cette coloration n'est pas due à des grains de pigment isolables, comme on le voit chez certains animaux inférieurs (Mollusques, Actiniens, etc.), mais bien à un principe colorant dissous dans la masse et uniformément répandu. Je ne vois rien dans mes notes qui soit relatif à la formation des diverses teintes de cette partie du corps, tandis qu'on trouvera plus loin des observations sur ce point faites sur les appendices.

Leuckart, quoique n'ayant à sa disposition que des animaux conservés dans l'alcool, a bien distingué les *couches musculaires*, dont Olfers n'avait qu'indiqué la disposition.

La *couche musculaire externe* est formée de fibres longitudinales; la *couche musculaire interne*, de fibres transversales. Au-dessous de ces deux couches, on trouve un tissu composé de cellules, et formant la couche cartilagineuse que Leuckart place entre les deux couches musculaires. Le tout ressemble beaucoup à ce que j'ai trouvé dans les tentacules (1); seulement, dans la vessie natatoire,

(1) Voyez plus bas.

cet ensemble de couches atteint jusqu'à 5 millimètres environ d'épaisseur, et présente alors une résistance telle, que j'avais beaucoup de peine à le diviser en employant une paire de forts ciseaux.

Je ne trouve rien dans mes notes sur la *membrane muqueuse* qui doit tapisser, au moins dans une certaine étendue, le double fond placé entre les parois du corps et l'ampoule intérieure ; mais nous verrons plus loin que cette membrane existe dans tout le système de canaux des appendices, et je l'ai parfaitement suivie jusqu'à l'origine de ceux-ci. Je ne mets donc pas en doute qu'elle ne se prolonge dans la cavité où ils aboutissent tous ; mais je reconnais que mon travail présente ici une lacune.

Olfers, Leuckart, etc., ont fort bien vu que la crête était formée par un prolongement des parois du corps, et que sa structure était la même. Seulement ici les couches que je viens de décrire, et surtout la couche cartilagineuse, deviennent beaucoup plus minces.

2° *Ampoule intérieure, ou vessie aérienne proprement dite.* — Celle-ci est formée par une membrane très lâchement unie aux parois du corps, si ce n'est autour du pore dont il a déjà été question. Chez une de mes Physalies, je l'ai enlevée en tirant légèrement avec des pinces ; elle s'est séparée sans le moindre effort de tout l'intérieur de l'ampoule extérieure ; mais arrivé au point que je viens de désigner, il me fallut la couper avec des ciseaux pour achever de la détacher. Quand on opère ainsi, on voit aisément qu'elle se continue à travers les parois du corps, jusque tout près de l'orifice où elle se confond avec les téguments, à peu près comme les muqueuses de l'homme se continuent avec la peau.

Olfers et Leuckart ont dit que la vessie aérienne proprement dite envoie dans la crête des prolongements que séparent les cloisons dont j'ai parlé plus haut. Dans l'espèce que j'ai examinée, ces prolongements, s'ils existent, sont à peine marqués. La membrane qui forme la vessie aérienne proprement dite est transparente et incolore. Je trouve dans mes notes qu'on y distingue des fibres, mais je n'en ai pas déterminé la nature. Seulement je crois me rappeler avec certitude qu'au moment où je l'ai enlevée, elle n'a donné aucun signe de contractilité, et il me paraît plus que probable que l'élément musculaire n'entre pour rien dans sa composition.

Le *pore*, qui sert d'entrée et de sortie à l'air, est entouré d'un sphincter formé de fibres circulaires et de fibres rayonnantes. Le plan formé par les premières m'a paru beaucoup plus prononcé que celui des secondes. Les usages de ces deux plans musculaires sont trop évidents pour que j'insiste sur ce point.

L'existence de ce sphincter explique pourquoi Leuckart n'a pu ni insuffler la vessie par le pore, ni franchir celui-ci avec un stylet. Les muscles, contractés au moment de la mort et roidis par l'alcool, fermaient complètement cette ouverture. L'opinion d'Olfers, qui a eu des Physalies vivantes, me semble plus difficile à expliquer; mais il me paraît probable qu'il aura été également induit en erreur par quelque circonstance analogue. Tous les naturalistes qui ont étudié sur le vivant les Invertébrés marins savent combien chez eux la contraction musculaire est énergique et persistante.

3° *Double fond, ou cavité gastro-vasculaire.* — Cette cavité est formée par l'intervalle que laissent entre elles les deux ampoules que je viens de décrire.

En injectant un liquide coloré par le canal d'un suçoir, j'arrivai dans cette cavité avec une facilité extrême, et, en faisant ensuite rouler le corps en divers sens, le liquide colora les parois avec la même facilité que si j'avais agi sur un vase inerte. Cette circonstance même m'empêcha malheureusement de continuer l'injection; je crus à un épanchement qui n'existait pas, et me hâtai d'ouvrir la vessie pour en tirer quelque parti. Je vis alors que le liquide coloré était arrivé dans une cavité parfaitement libre sur presque toute la face inférieure et une partie des côtés du corps; mais, au delà d'une certaine limite, cette cavité me sembla se changer en un réseau de canalicules extrêmement serré, remontant jusque sur la face supérieure. Des brides musculaires (?), allant des parois du corps à la vessie aérienne proprement dite, maintenaient les rapports des deux ampoules concentriques, et traversaient la cavité. Je regrette de n'avoir pas reconnu si celle-ci, ou le réseau qui en est un prolongement, arrivait jusque dans la crête; mais je suis porté à le croire.

II. APPENDICES. — Pressé par la crainte de voir périr trop promptement des animaux qu'il est si difficile de se procurer sur

nos côtes, je n'ai pu étudier avec tout le soin désirable la vessie hydrostatique. Mon attention s'est surtout portée sur les appendices; aussi pourrai-je entrer ici dans des détails plus circonstanciés.

J'ai dit plus haut quelles étaient la nature et la disposition générale de ces divers appendices. Les naturalistes qui m'ont précédé n'en ont distingué que de deux sortes, savoir, des *suçoirs* et des *tentacules*. Ils ont regardé comme des suçoirs en voie de développement ceux que j'ai indiqués comme étant des *cœcum hépatiques*.

Ces mêmes naturalistes, et surtout Olfers et Leuckart, ont assez bien connu la structure générale de ces divers appendices, l'existence des canaux qui les parcourent, les pelotes urticantes qui les couvrent, etc. (1). Toutefois on trouvera ici un assez grand nombre de détails qui ne pouvaient être recueillis que sur des animaux vivants.

1° *Disposition générale des appendices.* — Tous ces appendices sont creux à l'intérieur, et il résulte de là, dans chaque paquet semblable à celui que j'ai figuré (2), un système de canaux ramifiés, qui tous communiquent ensemble et se réunissent à la base du paquet en un tronc commun; celui-ci débouche directement dans le double fond de la vessie hydrostatique. Lorsqu'on a enlevé la vessie aérienne proprement dite, on distingue très bien ces divers orifices qui sont parfaitement libres. Un stylet les traverse très aisément, dans quelque sens qu'on veuille l'introduire; mais les fibres du corps et du tronc commun du paquet se croisent sur ce point, de manière à pouvoir jouer au besoin le rôle d'un véritable sphincter, et, dans les animaux conservés dans l'alcool, ces ouvertures peuvent par conséquent être quelquefois difficiles à constater.

L'existence de ce sphincter, la communication de tous ces canaux d'un même paquet, faciles d'ailleurs à reconnaître par l'examen des parties, m'ont, du reste, été démontrées par une expérience directe. En injectant par un des grands tentacules, j'ai coloré presque tous les appendices du paquet, en même temps que la matière à injection

(1) Olfers n'a pourtant pas connu les organes urticantes, et les a pris pour des espèces de Vorticelles.

(2) Pl. 3, fig. 2.

pénétrait entre les deux vessies. J'ai rapporté à Paris, et montré à plusieurs de mes confrères, les résultats de cette injection.

2° *Examen particulier des appendices.* — Je vais décrire maintenant successivement les suçoirs, les tentacules, les cœcum hépatiques et les organes, provisoirement appelés *reproducteurs*.

A. *Suçoirs.* — Les suçoirs que nous avons vus plus haut mériter bien complètement ce nom, peuvent, d'après leur développement, être distingués en *grands* et en *petits*. Quelles que soient leurs dimensions, chacun d'eux est accompagné de son tentacule de dimension proportionnelle. Cette différence de grandeur ne tient pas à une période plus ou moins avancée du développement; il y a là quelque chose d'inhérent aux caractères essentiels de l'animal. Nous avons vu que chaque paquet antérieur avait un seul grand suçoir, et que ce suçoir et son tentacule étaient isolés (1). Sans doute, lorsqu'il vient à manquer par suite de quelque accident, il doit être remplacé peut-être par quelqu'un des petits suçoirs également isolés qui naissent sur le tronc commun du paquet (?); mais je ne crois pas qu'il le soit jamais par un des petits suçoirs qui existent en si grand nombre sur les branches voisines.

Les petits suçoirs, quelle que soit leur position, varient peu dans leurs dimensions. Toujours, sauf à la base des grandes branches, ils sont accompagnés d'un nombre considérable de cœcum hépatiques.

On a attaché, je crois, trop d'importance à la forme des suçoirs. A l'état de repos, ils ont la forme de tubes allongés, soudés à leur tentacule sur les deux tiers environ de leur longueur, étranglés à leur origine, renflés d'abord un peu, puis atténués progressivement jusqu'à leur extrémité, mais cette forme varie constamment (2). La partie libre surtout tantôt s'évase en trompette, tantôt se renfle en bouton ou en massue, tantôt s'effile considérablement.

Olfers et Leuckart disent avoir vu dans l'intérieur des suçoirs des espèces qu'ils ont examinées les petites masses brunes (des *flocons* : *Zotten*, Olfers) que je décrirai plus loin comme existant dans les cœcum hépatiques. Je n'ai jamais rien observé de semblable, et

(1) Pl. 3, fig. 4 et 2.

(2) Pl. 3, fig. 4, fig. 2 et fig. 3.

comme mon attention a été dirigée, à diverses reprises, d'une manière spéciale sur la membrane qui tapisse l'intérieur de toutes ces cavités, il me semble difficile que ces masses hépatiques m'eussent échappé. A la simple loupe, on distingue parfaitement les suçoirs des organes hépatiques, précisément par suite de l'absence ou de la présence de ces petites masses d'un brun clair, qui pointillent les derniers de la manière la plus élégante (1). Au reste, Olfers et Leuckart n'avaient pas distingué les suçoirs des organes hépatiques; ces derniers étaient pour eux des suçoirs en voie de développement. Là surtout est sans doute la cause de notre désaccord.

La couleur ou plutôt la teinte varie non-seulement d'un suçoir à l'autre, mais encore dans chacun d'eux, selon le degré de contraction; ce fait s'explique aisément. Un beau carmin et l'outremer en sont toujours les éléments fondamentaux; mais ces deux couleurs ne sont pas mélangées; chacune d'elles colore une couche particulière que séparent d'autres couches parfaitement transparentes, de sorte que les nuances intermédiaires résultent non pas du mélange des principes colorants eux-mêmes, mais bien de l'arrivée simultanée des deux sortes de rayons colorés dans l'œil. C'est le derme qui est coloré en bleu, et la membrane muqueuse en rouge.

J'ai représenté ici un des petits suçoirs grossis pour bien montrer cette disposition. On voit que le derme est fortement teinté de bleu vers le milieu, et que cette nuance va en s'affaiblissant aux deux extrémités, laissant de plus en plus distinguer la teinte carminée de la membrane muqueuse (2). On comprend que, par les mouvements d'extension et de contraction, ces deux teintes doivent se superposer de diverses manières, et causer ces changements de coloration qui offrent un des plus curieux spectacles que puisse admirer un naturaliste.

**B. Bras ou tentacules.** — Comme les suçoirs, les tentacules sont de deux dimensions, mais se ressemblent d'ailleurs parfaitement sous le rapport de la structure. Olfers et Leuckart appellent les grands tentacules les *lignes de sonde* (*Senkfæden*); les autres sont pour eux des *filaments destinés au toucher* (*Fülfæden*).

(1) Pl. 3, fig. 4.

(2) Pl. 3, fig. 4.

Chacun d'eux consiste en un long tube à parois musculaires, présentant d'espace en espace, sur un de ses côtés, des renflements creux, qui ne sont autre chose que les pelotes spiculifères (1). Du côté opposé se trouve une bande musculaire de largeur à peu près égale au diamètre du tube lui-même, et qui l'accompagne d'une extrémité à l'autre (2).

Le tube et la bande musculaire sont également recouverts par les deux couches tégumentaires.

Tout l'intérieur du tube est tapissé par la membrane nuqueuse, dont je décrirai plus loin la structure.

Les couches musculaires et la couche cellulaire sont très marquées jusque dans les petits bras. Dans les grands, l'apparence fibreuse qui résulte de la présence des fibres longitudinales se distingue très bien à la simple loupe.

Lorsqu'on examine les animaux vivants, il est facile de reconnaître que la distinction établie par Olfers et Leuckart n'est pas fondée, et que les fonctions des tentacules sont exactement les mêmes, quelles que soient leurs dimensions. Les petits comme les grands sont à la fois des organes de toucher, des organes de préhension, et de plus, grâce à leurs pelotes spiculifères, des organes d'attaque et de défense.

Les bras, grands ou petits, se terminent également en cœcum, et grâce à l'extrême contractilité des tissus, ce mode de terminaison se rétablit à l'instant même, lorsqu'un des tentacules vient à être divisé par une cause quelconque. Par exemple, immédiatement après un coup de ciseau, on voit l'extrémité, au lieu de rester béante, se froncer et se refermer comme une bourse dont on tirerait les doubles cordons. On comprend qu'il fallait qu'il en fût ainsi, pour que les liquides renfermés dans l'ensemble des canaux dont nous avons parlé ne risquassent pas de s'écouler par quelque plaie accidentelle.

C. *Cœcum hépatiques, ou foies.* — Ces cœcum sont en forme de fuseaux plus ou moins allongés et comme pédiculés. Les parois, assez épaisses au pédicule et à l'extrémité, s'amincissent beau-

(1) Pl. 3, fig. 3 g g.

(2) Pl. 3, fig. 4 h, fig. 3 f.

coup sur le corps même du cœcum. Ils sont en général incolores ou à peine teintés de rose, et sont d'une transparence parfaite. A l'intérieur, on distingue de petites masses isolées, d'un brun clair, granuleuses, ayant l'aspect que présente la substance hépatique de certains animaux inférieurs, et parsemées de globules qui réfractent fortement la lumière, et semblent être des gouttelettes d'huile.

La cavité de ces organes hépatiques communique librement avec le reste de l'appareil gastro-vasculaire, mais il m'a paru que les couches musculaires des pédicules pouvaient agir comme des sphincters. J'ai vu plusieurs fois de petites granulations passer du foie dans les canaux, et *vice versâ*.

Ces cœcum sont groupés en nombre variable, et d'ordinaire on les trouve à divers degrés de développement. Ils se montrent d'abord sous la forme d'un petit bouton plein ou coloré, de structure granuleuse, et qui m'a paru formé par un épaissement du derme. Ce bouton s'allonge, et le pédicule se montre, en même temps que le point correspondant du canal qui le porte se creuse en entonnoir pour former l'orifice de la future cavité (1). A cette époque, on voit apparaître dans l'intérieur de ce bourgeon une matière brune assez foncée qui en occupe l'axe (2). Plus tard la cavité se prononce, et la matière brune semble former à sa surface des espèces d'arborisations en même temps que la teinte devient moins foncée (3). Enfin, à mesure que le cœcum grandit, les ramifications de la matière brune s'isolent les unes des autres, et forment ces espèces de petits amas dont j'ai parlé, amas dont le nombre augmente avec les dimensions du cœcum (4).

J'ai dit plus haut qu'Olfers et Leuckart regardaient ces cœcum comme des suçoirs en voie de développement et encore imperforés. Les détails que je viens de donner suffiraient pour faire douter de l'exactitude de cette détermination. J'ajouterai que le derme des suçoirs est hérissé d'organes urticants, tandis que je n'en ai pas trouvé dans celui des cœcum hépatiques.

(1) Pl. 3, fig. 4 a.

(2) Pl. 3, fig. 4 a.

(3) Pl. 3, fig. 4 b.

(4) Pl. 3, fig. 4 d d.

D. *Organes reproducteurs* (?). — Les organes que je désigne provisoirement par ce nom ont été vus par Eschscholtz, Olfers et Leuckart. Le premier les a considérés comme formés par la réunion de jeunes Physalies, et a cru y reconnaître toutes les parties principales de la mère (1). Le second les appelle des *paquets de germes*. Il croit que chacun d'eux renferme un germe, et il a figuré (pl. II, fig. 6, e) un de ces germes s'échappant par l'ouverture d'un bourgeon claviforme. Il a aussi représenté ces germes isolés (pl. II, fig. 6, d). Olfers, d'ailleurs, si j'ai bien compris son texte et sa figure, décrit les organes dont il s'agit comme portés par un appendice particulier : il paraît, en outre, croire que ces appendices, en se soudant avec les suçoirs (*foies?*) voisins, peuvent donner directement naissance à de nouvelles Physalies (2).

Leuckart décrit et figure les organes dont il s'agit comme disposés en grappes sur les côtés de suçoirs qui seraient isolés et dépourvus de bras. Ce naturaliste se borne à dire que les grappes sont formées de vésicules ovoïdes, globuleuses, aplaties ou excavées en forme de clochette. N'ayant à sa disposition que des individus conservés dans l'alcool, M. Leuckart ne pouvait, en effet, en voir davantage.

Dans les deux Physalies que j'ai examinées, ces organes étaient toujours portés par l'extrémité des branches chargées de suçoirs, de tentacules et de foies; ils terminaient aussi les petits rameaux placés à la base des grands paquets. Ils formaient ainsi de petites grappes très bien représentées par Leuckart (3). Quant à la différence de position que j'ai signalée, elle peut tenir à la différence des espèces.

Ces organes présentant tous les degrés de développement, j'ai pu facilement en suivre l'évolution entière. Ils se montrent d'abord sous la forme d'un petit bourgeon plein et sessile, qui prend naissance sur un des derniers ramuscules. Ce bourgeon, d'abord homogène, s'accroît, s'arrondit, et l'on distingue alors dans son intérieur, sous les téguments qui restent toujours fort épais, une

(1) Voyez le Mémoire de M. Leuckart.

(2) Voyez la traduction du Mémoire de M. Leuckart (*loc. cit.*, p. 224).

(3) *Loc. cit.*, pl. V, fig. 5.

masse granuleuse très sensiblement moins transparente que les autres tissus de l'animal (1). Dans cet état, il serait très facile de prendre le bourgeon pour un œuf adhérent au rameau.

Bientôt la masse granuleuse, tout en conservant le même aspect, s'entoure d'une zone plus transparente dans laquelle on ne distingue aucune structure (2). On dirait alors une couche d'albumen enveloppant un vitellus ; mais au centre de la masse qui représente celui-ci, on voit en même temps se montrer une tache sombre qui grandit de plus en plus (3).

Dans un état plus avancé, ces organes acquièrent un pédicule dont le diamètre est presque aussi grand que le leur propre, et c'est dans cet état qu'ils ont été représentés par Olfers. Ce pédicule est creux, ses parois sont en continuité avec celles du corps, et l'on y trouve les mêmes couches. Les téguments en sont très épais. La cavité du rameau sur lequel il est implanté se continue à l'intérieur. L'extrémité présente une fossette, au milieu de laquelle on voit un petit mamelon (4).

Sous cette extrémité élargie et en continuité avec ses parois, se trouve la masse que nous avons vue présenter les apparences d'un œuf ; mais maintenant la méprise n'est plus possible. La zone transparente qui représentait naguère l'albumen semble se continuer avec les couches musculaires du pédicule (5). Ce qui représentait le vitellus s'est éclairci (6). La tache noire est devenue bien évidemment une cavité qui va s'élargissant de plus en plus, et qui se prolonge en un canal très étroit aboutissant à l'extrémité du mamelon placé dans la fossette terminale (7). A cette époque, les parois intérieures de cette cavité sont irrégulières, et l'on voit que la cavité elle-même se forme par *résolution* et *érosion* de la substance au milieu de laquelle elle se creuse (8).

(1) Pl. 4, fig. 2 b.

(2) Pl. 4, fig. 2 c.

(3) Pl. 4, fig. 2 d.

(4) Pl. 4, fig. 2.

(5) Pl. 4, fig. 2 c'.

(6) Pl. 4, fig. 2 b'.

(7) Pl. 4, fig. 2 d'.

(8) C'est là un mode de formation des cavités que j'ai bien souvent observé

Lorsqu'enfin ces organes sont arrivés à l'état le plus avancé que j'aie observé, l'extrémité du pédicule est un peu plus évasée, la cavité s'est largement ouverte, et les parois internes en sont parfaitement lisses. Le tout présente alors l'aspect d'une petite cloche à parois épaisses placée à l'extrémité du pédicule, et en partie embrassée par les téguments de celui-ci.

*Observations.* — Dans aucune de mes observations, je n'ai vu la moindre trace des germes décrits et figurés par Olfers. Aurait-il pris soit la masse que j'ai comparée à un vitellus incolore, soit la cavité qui se creuse à l'intérieur pour un germe ?

J'ai dit plus haut que ces organes étaient pour moi quelque peu énigmatiques. Je ne saurais, en effet, y voir des œufs, et pas davantage des masses spermatiques renfermées dans des capsules analogues à celles qui ont été décrites et figurées, par exemple, par Vogt dans les Physsophores. D'autre part, il me semble difficile que ces organes servent à autre chose qu'à la reproduction. Leur petitesse, le peu d'énergie de leur contraction, ont dû me faire abandonner l'idée à laquelle je m'étais arrêté un moment que ce pourraient bien être des organes locomoteurs.

L'opinion qui, dans l'état actuel de nos connaissances, me semble être la plus probable, est de considérer ces organes comme des bourgeons destinés à donner naissance à des Méduses ; bourgeons que je n'aurais observés qu'à une époque où les bras, les organes génitaux et l'appareil gastro-vasculaire n'étaient pas encore développés, et qui, par conséquent, ne montraient encore que l'ombrelle du futur Acalèphe. Je n'exprime d'ailleurs cette conjecture qu'en faisant les plus amples réserves pour l'avenir.

3° *Structure histologique des appendices.* — Les couches qui entrent dans la composition des appendices sont les mêmes dont j'ai déjà parlé en traitant de la vessie hydrostatique. On trouve également ici deux *couches tégumentaires*, deux *couches musculaires*, une *couche celluleuse*, une *membrane muqueuse*. Ces couches se continuent directement entre elles d'un appendice à l'autre, et avec

aussi bien chez les Vertébrés (Poissons) que chez les Invertébrés. On le constate surtout très aisément en suivant le développement de l'estomac et de l'intestin chez certains Gastéropodes marins.

celles de la vessie hydrostatique. Dans les appendices eux-mêmes, elles ne varient guère que sous le rapport du plus ou moins de développement.

A. *Épiderme*. — L'épiderme, qui recouvre le corps entier comme une sorte de vernis, rappelle celui que j'ai déjà décrit dans un très grand nombre d'Invertébrés inférieurs. C'est une couche transparente, incolore, dans laquelle on ne distingue aucune trace d'organisation. Son épaisseur est bien moins variable que celle des autres couches, et est d'environ  $\frac{1}{50}$  à  $\frac{1}{70}$  de millimètre.

Sur les points où l'ensemble des tissus est sans couleurs aucunes, on pourrait croire que l'épiderme est en continuité avec la gangue de même apparence qui entre dans la composition du derme; mais sur les points fortement colorés on voit que ces couches sont bien distinctes, car l'épiderme reste toujours incolore, alors même que le derme présente les plus vives teintes (1).

Les deux couches tégumentaires très épaisses sur les suçoirs et les tentacules s'amincissent extrêmement, et semblent parfois se confondre sur les cœcum hépatiques.

B. *Derme*. — La structure du derme ressemble également beaucoup à ce que j'ai décrit et figuré ailleurs. Il est formé d'une gangue transparente plus ou moins colorée, unissant ensemble des granulations de dimensions variées. J'ai dit déjà que la matière colorante imprégnait également ces divers éléments, au lieu d'être accumulée dans des grains de pigment, comme chez les Mollusques, par exemple.

C'est dans l'épaisseur du derme que se développent les *organes urticants*. Je les ai trouvés sur toute la surface du corps, excepté sur les organes reproducteurs et sur les cœcum hépatiques. Au contraire, ils abondent sur les suçoirs, comme je l'ai dit plus haut.

Ces organes sont de trois sortes : les deux premières sont sphériques, et ne diffèrent que par les dimensions; la troisième est oblongue.

Les *grands organes urticants sphériques* sont surtout abondants sur les pelotes placées d'espace en espace le long des bras. Ici ils se

(1) Pl. 3, fig. 3.

touchent, et semblent envahir toute l'épaisseur du derme (1). Leur diamètre est d'environ  $\frac{1}{45}$  de millimètre. Grâce à ces dimensions exceptionnelles, on peut très bien juger de leur structure. Ils sont formés d'une enveloppe, d'une sphérule, servant de base au filament, et du filament lui-même. La première est d'une extrême délicatesse, et d'ordinaire, au moment de la détente, elle se renverse en restant adhérente, d'une part, aux granulations du derme, d'autre part au pourtour de la sphérule (2). C'est très probablement cette enveloppe qui produit ces petites armes empoisonnées. Lorsque l'on comprime une portion de Physalie déjà très fatiguée, le derme difflue, et alors on rencontre les organes urticants intacts flottant dans le liquide; celui-ci pénètre par endosmose entre l'enveloppe et la sphérule, qui se distinguent alors toutes deux très nettement (3).

La sphérule est creuse, et à l'état de repos on voit le filament roulé en spirale dans l'intérieur, qu'il occupe presque en entier (4). Quand la détente a eu lieu, ce filament a au moins  $\frac{1}{5}$  de millimètre de long. Il a l'aspect corné; sa base est épaisse et semble creuse. Il se termine par une pointe qui échappe aux plus forts grossissements (5). Ces fils urticants de la Physalie sont de beaucoup les plus robustes que j'aie observés.

Les *petits organes urticants sphériques* ont à peu près la moitié du diamètre des précédents. Malgré cette différence de taille, on reconnaît aisément qu'ils sont à maturité par l'aspect des tissus et par la manière dont ils se comportent.

J'ai trouvé les *organes urticants oblongs* sur les bras et les suçoirs; ils ont environ  $\frac{1}{400}$  de millimètre de long sur  $\frac{1}{380}$  de millimètre de large. Leur filament est très court, et fait à peine saillie hors de l'organe.

C. *Couches musculaires*. — Dans les parois de tous les appendices on trouve deux couches musculaires, dont l'une est formée de

(1) Pl. 3, fig. 5 et 6.

(2) Pl. 3, fig. 7.

(3) Pl. 3, fig. 8.

(4) Pl. 3, fig. 8.

(5) Pl. 3, fig. 7.

fibres longitudinales, l'autre de fibres transversales. Ces couches ne présentent pas d'ailleurs partout le même développement. Sur les cœcum hépatiques, par exemple, elles sont considérablement réduites, tandis qu'à la base des paquets elles ont une épaisseur considérable.

La figure ci-jointe (1) représente ces couches examinées vers la base d'un suçoir. Les *fibres longitudinales* (2) ont la forme de cylindres peu réguliers, parfaitement lisses et transparents, et dont le diamètre varie de  $\frac{1}{75}$  à  $\frac{1}{100}$  de millimètre. Ces fibres sont tantôt réunies, de manière à former des faisceaux peu volumineux; tantôt elles sont entièrement isolées, et se croisent même quelquefois. Les fibres transversales (3) sont disposées à peu près de même, mais elles sont encore moins régulières dans leur forme et leur distribution. Leur diamètre est aussi sensiblement moindre, et varie de  $\frac{1}{100}$  à  $\frac{1}{180}$  de millimètre.

D. *Couche cellulaire*. — La couche cellulaire est formée de cellules oblongues assez peu distinctes, dont le grand axe est transversal. Cette couche manque complètement sur les cœcum hépatiques; elle est très développée à la base des paquets, et on la retrouve jusque sur les pédicules qui servent de support aux suçoirs. Il me paraît probable que, par son élasticité, elle joue un rôle utile dans l'extension de ces diverses parties.

E. *Muqueuse*. — La paroi interne de tous les canaux des appendices est tapissée par une membrane muqueuse très épaisse dans les suçoirs, légèrement plissée, et qui semble être elle-même composée de deux couches distinctes. La *couche interne* est formée de larges cellules épithéliales disposées en pavé, dont chacune porte un cil vibratile. La *couche externe* est granuleuse, et, comme le derme, elle est colorée par une matière uniformément répartie dans toute la masse (4). La muqueuse est généralement colorée en rouge. Dans les tentacules, la teinte en est ordinairement faible; mais dans les pelotes urticantes, elle devient en général très vive, ce qui donne

(1) Pl. 4, fig. 1.

(2) Pl. 4, fig. 1 aa.

(3) Pl. 4, fig. 1 bb.

(4) Pl. 3, fig. 3.

à ces dernières l'aspect de petites perles de corail suspendues à un fil de cristal(1). Parfois aussi ces pelotes sont incolores comme le reste de l'organe.

Le mouvement ciliaire produit par les cils de la muqueuse est extrêmement marqué dans toute l'étendue des canaux des appendices ; il m'a semblé exister continuellement dans les suçoirs et les tentacules ; mais il est intermittent dans les foies et dans les organes reproducteurs.

#### RÉFLEXIONS GÉNÉRALES.

L'étude des Physalies fournirait aisément matière à bien des observations ; mais pour ne pas allonger ce Mémoire outre mesure, je me bornerai à trois remarques qui touchent soit à la physiologie, soit à la nature même des êtres que nous venons d'examiner.

I. Il est évident que l'ensemble des canaux qui parcourent tous les appendices forme dans chaque paquet semblable à celui que j'ai figuré un arbre gastro-vasculaire en communication, d'une part, avec la grande cavité placée à la base de la vessie par son tronc, d'autre part avec l'extérieur par l'orifice de tous les suçoirs. Tous ces canaux sont d'ailleurs remplis par un liquide ; or, malgré leur mode d'origine sur un tronc unique, je ne crois pas que toutes les parties de cet ensemble servent *complètement* aux mêmes fonctions.

En effet, en examinant les suçoirs en voie d'avaler le poisson digéré à l'extérieur, je suivais très aisément les traînées de cette espèce de chyme de l'organe de la déglutition jusqu'à la cavité faisant les fonctions d'estomac commun ; mais je ne vis aucune de ces traînées se diriger soit dans l'intérieur des tentacules, soit vers l'extrémité des branches secondaires qui portaient les suçoirs en acti-

(1) Pl. 3, fig. 2. D'ordinaire, l'intervalle qui sépare les pelotes les unes des autres est si petit, qu'il faut employer la loupe pour reconnaître qu'elles sont isolées, et à la vue simple les petits bras présentent à peu près constamment l'aspect que j'ai cherché à reproduire ici ; peut-être la confluence de ces mêmes pelotes sur les grands bras n'est-elle également qu'apparente, et est-elle due à la contraction permanente de ces organes qui ne peuvent se développer dans un bocal trop peu profond pour leurs dimensions.

tivité. Il me paraît évident que cette espèce de bouillie se rendait d'abord directement dans la cavité placée à la base de la vessie.

D'autre part, en injectant un paquet par sa base, je remplis d'abord tous les canaux; mais, au bout d'un certain temps, je ne conservai d'injection que dans un certain nombre d'entre eux. Les autres s'étaient vidés par les orifices des suçoirs, et cela bien évidemment par suite d'une véritable activité des parties. J'avais laissé ma pièce dans l'eau de mer, et la vie, entretenue par la présence de ce milieu normal, permit aux organes de se débarrasser de ce qui était pour eux un corps étranger. Pour conserver une injection comme celle que j'avais faite, il faudrait plonger immédiatement la pièce dans un liquide empoisonné avec un sel de mercure, du sulfate de fer, ou peut-être tout simplement avec un acide minéral.

Enfin, en examinant au microscope le liquide qui pénètre dans les tentacules, et jusqu'à l'extrémité des branches dans le pédoncule des organes reproducteurs, je l'ai toujours trouvé entièrement incolore et charriant seulement des granulations infiniment petites (1). Jamais je n'y ai trouvé trace des détritits, relativement fort grossiers, qui formaient la pâte chymeuse dont j'ai parlé plus haut.

De ces différents faits, je crois pouvoir conclure que les aliments avalés par les suçoirs se rendent d'abord dans la cavité placée à la base des appendices pour y subir une élaboration plus complète; que les résidus analogues aux fèces sont rejetés par la voie qui avait servi à l'introduction des aliments; enfin que les sucs complètement élaborés, et n'entraînant que des molécules microscopiques, pénètrent seuls dans les canaux les plus profonds des parties qu'ils doivent nourrir.

II. La transformation des aliments en liquide nourricier mérite toute notre attention. J'ai montré plus haut comment la proie saisie par une Physalie était réduite en une bouillie par l'action des sucs que secrètent à l'extérieur tous les appendices. Pour quiconque aura observé ce phénomène, il ne pourra rester de doute sur l'assimila-

(1) Pl. 4, fig. 2.

tion qu'on peut établir entre cette bouillie et le chyme, résultant de la digestion stomacale chez les animaux supérieurs, chez les Mammifères eux-mêmes. Il suit de là qu'à vouloir employer les locutions vulgaires, les Physalies digèrent leurs aliments avant de les avaler : chez elles, la chymification précède la déglutition.

Malgré quelques faits encore difficiles à expliquer, les recherches de M. Bernard ont démontré l'importance du rôle joué par la bile dans la digestion des aliments. Chez les Mammifères, les aliments réduits en chyme ne sont complètement rendus absorbables qu'après avoir subi l'action de cet agent. Ce résultat explique comment le foie est un des derniers organes qui disparaisse chez les Invertébrés les plus simples, et plusieurs faits que j'ai déjà publiés, joints à un certain nombre d'autres d'observations inédites, me font penser qu'on le retrouvera chez beaucoup d'animaux inférieurs, regardés jusqu'à présent comme en étant entièrement privés.

Quoi qu'il en soit, le foie existe dans les Physalies, et il y est même très développé ; mais dans aucune autre espèce, il ne s'est présenté à un état de *diffusion* aussi complet. Non-seulement les parties qu'on pourrait regarder comme représentant ses lobules sont séparées de manière à former autant d'organes distincts (*cœcum hépatiques*), mais encore les éléments même du viscère sont isolés les uns des autres dans chacun de ces organes.

Malgré cette disposition si différente de ce qui existe chez la plupart des animaux, il résulte des dispositions anatomiques que j'ai décrites que, dès après avoir franchi les suçoirs, le chyme rencontre le produit de la sécrétion des *cœcum hépatiques*, et qu'il ne pénètre dans la grande cavité du corps que mélangé avec la bile. Tout se passe donc ici comme dans les autres Siphonophores, où les suçoirs présentent deux régions distinctes, dont la plus profonde est tapissée par les organes biliaires.

Chez les Mammifères, les aliments, après avoir subi l'action de la bile, sont absorbés ; mais avant de devenir propres à la nutrition, avant de passer à l'état de sang proprement dit, ils vont dans le poumon subir l'action de l'air. Il en est exactement de même chez la Physalie ; car, d'après les détails que j'ai donnés plus haut, on ne peut douter, ce me semble, du rôle d'organe respiratoire dévolu à la

vessie aérienne (1). A en juger par ce que j'ai vu, ce n'est qu'après avoir été soumis à cette dernière élaboration que les sucs nourriciers sont renvoyés dans l'ensemble des canaux gastro-vasculaires pour nourrir la Physalie.

On voit que, malgré la différence si grande que présentent, sous le rapport de l'organisation, les animaux supérieurs et les êtres qui nous occupent; malgré les différences correspondantes qui en résultent dans l'accomplissement des actes physiologiques secondaires, les principales fonctions de nutrition (*digestion, respiration, circulation*) se retrouvent ici, s'accomplissant par des procédés à peu près semblables, et même dans le même ordre. L'*absorption intestinale* manque, il est vrai; mais c'est là un fait qu'on retrouve dans tous les animaux chez lesquels l'appareil digestif, en se ramifiant dans le corps entier, remplace l'appareil circulatoire.

III. Jusqu'à ces dernières années, il a été bien difficile de se faire une opinion, même hypothétique, sur la nature des Acalèphes Hydrostatiques, faute de rien savoir de leur organisation. Les travaux récents, en nous éclairant sous ce dernier rapport, n'ont pas encore levé toutes les difficultés. Parmi les naturalistes qui, après avoir étudié ces animaux dans les conditions les plus favorables, ont traité ce sujet difficile, les uns ont conservé la manière de voir de Cuvier, et regardent ces êtres comme monozoïques; les autres les regardent comme polyzoïques.

Cette dernière opinion est, ce me semble, la plus justement fondée dans un certain nombre de cas. Mais n'a-t-elle pas aussi été poussée trop loin? N'y a-t-il pas une véritable exagération à voir dans chacun des appendices d'un Siphonophore autant d'individus distincts? A mes yeux, cette exagération est évidente.

M. Vogt, partisan décidé de la polyzoïcité, partage néanmoins la

(1) Les observations relatives à la vessie hydrostatique des autres Siphonophores ne me semblent pas assez précises pour qu'on puisse avoir une opinion arrêtée sur la nature respiratoire de cet organe dans les Apolémies, les Physso-phores, les Agalmes, etc. Peut-être, dans ces divers genres, la vessie ne joue-t-elle que le rôle qui lui a été généralement attribué, la différence de volume des parties permettant à la respiration d'être exclusivement cutanée, et cette fonction s'accomplissant alors sur toute la surface de l'animal.

manière de voir que je viens d'exposer ; car , dans son excellent travail , il s'exprime ainsi en parlant de certains bourgeons sessiles , immobiles , et n'ayant aucune vie propre : « Sont-ce là des individus ? Évidemment ce serait jouer sur les mots que de vouloir appliquer cette désignation à des corps sans mouvements , sans volonté , sans traces de vie particulière : ce sont des organes . Mais où placer alors la limite entre les organes et les individus ? »

Certes , cette question doit bien surprendre les savants qui n'ont étudié que des animaux supérieurs , ou que les animaux inférieurs habitant les eaux douces . Elle paraîtra , au contraire , très naturelle à quiconque a étudié de près le monde marin , et , dans l'état actuel de nos connaissances , il n'est vraiment pas aisé d'y répondre . Comme M. Vogt , nous admettons , au moins provisoirement , que , chez les animaux composés , il existe de nombreux intermédiaires entre l'individu bien caractérisé et l'organe faisant partie d'une individualité plus complexe .

Ce que nous savons de l'Hydre peut jeter du jour sur ce que cette idée doit avoir d'étrange au premier abord . Lorsqu'un bourgeon commence à poindre sur le corps de l'Hydre mère , il n'a bien certainement aucune individualité : à peine mérite-t-il le nom d'*organe* . Lorsqu'au contraire ce même bourgeon est entièrement développé , lorsque la jeune Hydre est sur le point de se détacher , bien qu'elle tienné encore à la mère , son individualité est incontestable . Entre ces deux extrêmes , l'observateur a facilement constaté toutes les nuances intermédiaires .

Eh bien ! les êtres dont il s'agit ici nous présentent à l'état permanent ce que l'Hydre nous a montré à divers états transitoires . Parmi les appendices si nombreux des Siphonophores , et jusque dans ceux qui sont appelés à remplir les mêmes fonctions dans des genres différents , nous trouvons tantôt de véritables individus , et tantôt de simples organes bien caractérisés comme tels . Souvent la limite qui sépare ces deux modes d'existence est tout aussi difficile à reconnaître qu'il eût été peu aisé de préciser le moment où le bourgeon de l'Hydre passait à l'état d'individu distinct .

Si l'on veut sortir des nuages où entraînent les discussions purement théoriques , et en appeler à l'observation directe , celle-ci nous

fournira, sans doute, des données utiles. Chez les animaux vivants, les manifestations de volontés plus ou moins indépendantes, de sensations plus ou moins centralisées, pourront souvent nous guider. C'est ainsi qu'en étudiant les Synhydres, je n'ai pas hésité à reconnaître, comme individus distincts, les Polypes reproducteurs astomes ; mais souvent aussi ces moyens de détermination sont loin de suffire pour lever tous les doutes.

Par exemple, la Physalie doit-elle être considérée comme ne formant qu'un seul individu ? Ou bien doit-on y voir une colonie d'individus distincts ? et, dans ce dernier cas, quels sont ces individus ?

Dans les idées de polyzoïcité absolue, la réponse est aisée. Chacun des appendices, et la vessie elle-même, forment autant d'individualités séparées ; mais il me serait impossible d'accepter cette manière de voir.

En effet, pendant sa vie, la Physalie se comporte comme un animal unique, dont le corps serait représenté par la vessie, et les membres par les appendices. Ce *virage de bord* dont j'ai été témoin, et qui nécessite un ensemble d'efforts auxquels participent toutes les parties, ces actes d'expiration et d'inspiration, que j'ai également constatés, supposent tous une volonté assez fortement centralisée. De plus, la grande cavité à laquelle viennent aboutir les canaux de tous les suçoirs ne rappelle-t-elle pas l'estomac central des Rhizostomes ? La poche, qui se remplit et se vide d'air alternativement, ne joue-t-elle pas le rôle d'un véritable poumon ? Les faits anatomiques et physiologiques concourent, on le voit, à faire regarder la vessie hydrostatique au moins comme *une espèce de corps*, si l'on peut s'exprimer ainsi.

Les mouvements isolés des suçoirs et des tentacules, l'espèce d'indépendance qu'ils montrent lorsqu'on les touche, ne pourraient constituer une objection sérieuse opposable aux partisans de la monozoïcité des Physalies. Quiconque a observé des Méduses à longs filaments sait très bien que ces derniers se meuvent indépendamment les uns des autres, et personne, je pense, ne voudra voir des individualités dans ces fils contractiles qui pendent au pourtour de l'ombrelle.

On voit qu'en ce qui touche les Physalies, la doctrine de la monozoïcité pourrait fort bien se soutenir.

Si, guidés par l'analogie, nous regardons la vessie comme une partie commune supportant plusieurs animaux, nous aurons à rechercher en quoi consiste l'individu dans ces êtres singuliers.

Je ne puis, je l'avoue, adopter ici les idées de quelques naturalistes d'un incontestable mérite. Je ne puis voir dans chacun des appendices *autant d'individus* réduits à n'exercer qu'une seule et unique fonction. Il me semble préférable de voir en eux des *organes*. Quelle différence y a-t-il entre un *foie*, *organe hépatique*, et un *individu exclusivement composé de foie et ne faisant que sécréter de la bile*? Franchement, je n'en vois guère. A vouloir suivre logiquement les idées que je combats, on pourrait considérer l'homme lui-même comme une colonie, et regarder chacun de ses *organes* comme autant d'*individus*. Or les principes qui conduisent à une semblable conséquence me semblent peu propres à nous mettre sur la voie d'une détermination rationnelle.

Pour y arriver, rappelons ce qui existe.

Dans la Physalie, nous trouvons que chaque suçoir est accompagné au moins de son tentacule. Voici déjà deux *organes* distincts dont les fonctions sont dans un rapport évident. De plus, dans l'immense majorité des cas, à ces *organes de préhension et de déglutition*, se rattachent un certain nombre de cœcum hépatiques, de foies, c'est-à-dire des *organes de digestion*. Voilà bien un véritable ensemble. Ces organes se prêtent un appui mutuel, et leurs diverses fonctions concourent au grand *acte de la nutrition*. D'autre part, les organes terminaux que j'ai décrits plus haut se distinguent nettement des précédents, et servent probablement à la multiplication de l'espèce.

Si donc on veut voir dans la Physalie un être polyzoïque, on devra y distinguer seulement des *individus nourriciers* et des *individus prolifères*. Dans cette hypothèse, l'*individu nourricier* serait représenté par chaque rameau portant *un suçoir, un tentacule, et un nombre variable de foies*. Les grands suçoirs, qui n'ont que leur tentacule et pas de foies, seraient des individus devenus

incomplets par suite du développement exagéré des organes subsistants.

N'ayant pu observer la reproduction de mes Physalies, je n'ai sur la composition des *individus proligères* que des indications bien vagues. Cependant, si les déterminations que j'ai proposées plus haut sont exactes, ces individus seraient composés d'un des organes terminaux et d'un certain nombre de foies.

On a pu voir, par ce qui précède, que la Physalie fournit des arguments à peu près d'égale valeur aux partisans de la monozoïcité et à ceux de la polyzoïcité des Siphonophores. Ce résultat général doit, ce me semble, nous mettre en garde contre des généralisations et des conclusions qui, vu l'état actuel de la science, pourraient être prématurées.

### EXPLICATION DES FIGURES.

#### PLANCHE 3.

Fig. 1. Coupe schématique d'une Physalie. — *a*, parois de l'ampoule extérieure; *b*, ampoule intérieure ou vessie aérienne proprement dite; *c*, pore par lequel la vessie aérienne se remplit et se vide; *d*, double fond qui sépare les deux ampoules; *d'*, hauteur à laquelle ce double fond m'a paru se résoudre en un réseau de lacunes; *e*, base commune d'un tronc portant les divers appendices (il existe plusieurs troncs pareils); *f*, grand suçoir que n'accompagne jamais aucun cœcum hépatique; *g*, grand tentacule dépendant du grand suçoir; *hh*, les pelotes urticantes; *i*, la cavité du même tentacule; *k*, la bande musculaire; *l*, petit suçoir presque toujours accompagné d'un certain nombre de cœcum hépatiques; *m*, son tentacule avec les pelotes urticantes et la bande musculaire; *nn*, les cœcum hépatiques dépendant du petit suçoir; *o*, organe de reproduction (?); *pp*, les cœcum hépatiques qui dépendent de cet organe.

Fig. 2. Un des grands troncs communs qui portent les divers appendices, de grandeur naturelle. — *a*, base commune adhérant immédiatement à la poche extérieure; *a'*, un autre tronc dont les branches ont été coupées; *b*, grande branche non ramifiée qui porte le grand suçoir; *cc*, grandes branches ramifiées portant les petits suçoirs, les cœcum hépatiques et les organes reproducteurs; *d*, le grand suçoir; *e*, son tentacule avec sa bande musculaire; *ff*, paquets formés par la réunion des petits suçoirs et de leurs cœcum hépatiques; *gg*, tentacules des petits suçoirs; *hh*, paquets d'organes reproducteurs toujours placés à l'extrémité des dernières divisions.

Fig. 3. *Un des petits suçoirs, grossi.* — *a*, pédicule étranglé qui le rattache au rameau dont il fait partie; *b*, cavité irrégulière du pédicule, communiquant, d'une part, avec celle de la branche, et, d'autre part, avec celles du suçoir et du tentacule; *c*, extrémité libre du suçoir qui se renfle et change de forme presque à chaque instant; *d*, corps du suçoir adhérent à la bande musculaire du tentacule; *ee*, ce tentacule portant des pelotes urticantes *gg*, et pourvu de la bande musculaire *f*.

Fig. 4. *Cæcum hépatiques à divers degrés de développement, grossis.* — *a*, première apparition de la cavité du cæcum marquée par de la matière brune; *b*, cæcum un peu plus développé, dont la cavité est bien apparente: la matière brune forme une espèce de lacs; *c*, cæcum beaucoup plus avancé: le tissu hépatique forme des petites masses *dd*, d'où se détachent les globules transparents *ee*.

Fig. 5. *Pelote urticante prise sur le tentacule d'un petit suçoir, vue obliquement.* — *a*, bande musculaire du tentacule; *b*, canal gastro-vasculaire du tentacule; *c*, parois de la pelote hérissée d'organes urticants; *d*, cavité de la pelote communiquant librement avec le canal gastro-vasculaire.

Fig. 6. *La même pelote vue transversalement.* — Les lettres sont les mêmes que dans la figure précédente et ont la même signification.

Fig. 7. *Grand organe urticant développé, vu à un grossissement de 385 diamètres.*

Fig. 8. *Le même, avant la détente du fil, vu au même grossissement.*

Fig. 9. *Petit organe urticant vu au même grossissement.*

#### PLANCHE 4.

Fig. 1. *Couches musculaires de la Physalie prises près de l'origine d'un petit suçoir, vues à un grossissement de 389 diamètres.* — *a*, fibres longitudinales; *b*, fibres transversales; *cc*, tissu cellulaire qui les unit.

Fig. 2. *Organes reproducteurs (?) à divers degrés de développement.* — *aa*, téguments; *b*, matière granuleuse demi-transparente, assez semblable à un vitellus, qui se montre la première dans le bourgeon; *b'*, cette même masse où commence à se montrer la cavité *d*; *b''*, la même devenue transparente lorsque la cavité *d'* s'est ouverte au dehors; *c*, couche transparente qui vient environner la masse granuleuse précédente, et qu'on pourrait facilement prendre pour un albumen; *c'*, la même couche dans l'organe plus avancé, se continuant avec les téguments *a*; *d*, la cavité de la cupule au moment où elle commence à se montrer; *d'*, la même cavité au moment où elle commence à communiquer avec l'extérieur; *e*, extrémité du canal gastro-vasculaire commun à toutes les ramifications d'une même branche, remplie d'un liquide qui charrie de très petites granulations; *f*, cæcum hépatique.