QL
430.4
J89
1882
MOLL

SMITHSONIAN
LIBRARIES

Division of Mollusks
Sectional Library

A M. H. DE LACAZE-DUTHIERS

MEMBRE DE L'INSTITUT

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE, D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE COMPARÉE A LA SORBONNE
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

C'est inspiré de vos travaux et aidé de vos conseils que j'ai entrepris ces recherches.

Veillez en accepter la dédicace, comme un témoignage de la reconnaissance que j'ai pour le maître qui a bien voulu diriger mes études en anatomie et physiologie comparées, et comme une preuve du respect que je ressens pour l'homme près duquel j'ai trouvé les meilleurs conseils et l'accueil le plus sympathique.

J. JOYEUX-LAFFUIE.

ORGANISATION ET DÉVELOPPEMENT DE L'ONCIDIE

ONCIDIUM CELTICUM CUV.

PAR

LE DOCTEUR J. JOYEUX-LAFFUIE.

... Faire parallèlement l'embryogénie et l'anatomie d'un être, c'est employer le moyen le plus sûr pour éviter les erreurs.

H. DE LACAZE-DUTHIERS, *Hist. du Dentale*.

INTRODUCTION

I

Malgré les travaux et les observations de Buchannan, Cuvier, Ehrenberg, Delle Chiaje, Audouin et Milne-Edwards, Keferstein, Stoliczka, Vaillant, Semper, Fischer, etc., nous ne possédons encore que des notions incomplètes et souvent inexactes sur les animaux composant le groupe des *Oncidiadæ*¹.

Mon but, en publiant ce travail, est de faire connaître en détail l'organisation et le développement d'un type qui puisse servir de terme de comparaison pour l'étude des nombreuses espèces que renferme ce groupe.

L'*Oncidium celticum*², qui a fait le sujet de ces recherches, est la seule espèce connue vivant sur les côtes de France. Les *Oncidiadæ*

¹ Les mots *Onchidæ*, *Onchididæ*, *Onchidiidæ*, *Onchidiadæ*, *Oncidiidæ* et *Oncidiadæ* créés par différents auteurs, sont tous synonymes. Cet abus de noms est très fâcheux et ne peut que compliquer le langage zoologique déjà si surchargé.

² Les auteurs modernes, Agassiz, Woodward, etc., ont remplacé le mot *Onchidium* par celui d'*Oncidium*, qui est synonyme, mais plus correct,

sont surtout bien représentés dans l'océan Indo-Pacifique, où l'on rencontre un grand nombre d'espèces atteignant une taille relativement considérable.

Plusieurs conditions dans lesquelles je me trouvais m'ont déterminé à choisir ce sujet. La première, celle que tout zoologiste doit avoir d'abord en vue, est l'abondance des animaux ; en cela j'ai été admirablement favorisé, ayant eu à ma disposition un aussi grand nombre d'individus que je l'ai désiré, pouvant les recueillir et les observer moi-même dans les lieux où ils vivent habituellement, suivant en cela les conseils que M. de Lacaze-Duthiers donne avec raison aux jeunes zoologistes.

Enfin, les conseils de ce maître, qui m'indiquait ce travail et les nombreux doutes que l'on rencontre à chaque instant sur cet animal dans les différents auteurs, me déterminèrent à entreprendre ces recherches, auxquelles j'ai consacré la belle saison des années 1880 et 1881.

Je prie M. de Lacaze-Duthiers de vouloir bien recevoir mes sincères remerciements pour avoir mis à ma disposition, dans ses laboratoires de Roscoff et de la Sorbonne, tout ce qui m'a été nécessaire pour mon travail.

Je me suis attaché, plus qu'on ne le fait habituellement en général, à faire connaître les conditions biologiques de l'Oncidie. C'est dans ce but que je suis allé moi-même recueillir les animaux dans les lieux où ils vivent, les voir ramper, prendre leur nourriture, s'accoupler, sortir et rentrer dans les fentes des rochers qui leur servent de retraites. J'ai trouvé les pontes et surpris des individus déposant leurs œufs sur les parois de leurs demeures ; ce sont des faits qui offrent un certain intérêt et sur lesquels les auteurs étaient restés muets.

La connaissance des mœurs est souvent un excellent moyen de se rendre compte et de comprendre certaines particularités anatomiques ; aussi le zoologiste doit-il aujourd'hui, puisque des laboratoires maritimes ont été créés et se créent dans ce but, ne pas négliger d'étudier les animaux marins sur place, dans les conditions où ils vivent habituellement ; c'est ce que j'ai fait autant que cela m'a été possible.

J'insiste avec intention sur ces faits de zoologie générale ; je le dois, surtout aujourd'hui où, à l'inverse de ce qui devrait avoir raisonnablement lieu, les faits semblent découler d'idées générales précon-

gues ou nées d'un trop petit nombre de faits, souvent mal observés et trop rapidement étudiés.

Le présent travail contient deux parties bien distinctes :

1° La partie anatomique, où l'animal est décrit à l'état adulte en prenant successivement chaque appareil;

2° Le développement, où l'être est suivi depuis l'œuf fécondé jusqu'à l'état adulte.

Dans cette seconde partie, pour éviter des répétitions fatigantes, j'ai décrit chaque organe depuis le moment où il se montre jusqu'à son complet développement. Cette manière de faire est, je crois, préférable à celle qui consiste à décrire l'embryon à différentes époques de son développement, et qui entraîne forcément à des redites continuelles.

Ces deux parties sont précédées d'une introduction et suivies d'un chapitre de conclusions dans lequel je cherche à mettre à profit, pour fixer la place de l'Oncidie dans le groupe des Mollusques gastéropodes, les données fournies par l'anatomie et le développement.

II

Historique.

Un grand nombre de zoologistes se sont occupés du groupe de Mollusques désignés actuellement sous le nom d'*Oncidiadæ*. Parmi eux se trouvent les noms les plus illustres de la zoologie, et particulièrement de la zoologie française; il suffit de citer Cuvier, Lamarck, de Blainville, etc.

Je pourrais me borner à citer les auteurs qui ont publié sur l'*Oncidium celticum*; mais, comme les notions que nous possédons sur ces Mollusques ont été acquises par des travaux faits le plus souvent sur des espèces exotiques, j'ai pensé qu'il était utile d'analyser en quelques mots les principaux travaux publiés sur les différentes espèces du groupe.

Je serai bref, me réservant de renvoyer, dans le cours du mémoire, aux travaux et, autant que cela sera possible, de citer les passages importants pouvant donner lieu à quelque confusion.

Les différents auteurs qui se sont occupés de ces animaux peuvent être divisés en deux groupes. Les uns, les plus nombreux, se sont

plus particulièrement attachés à la partie spécifique, ils ont fait connaître de nouvelles espèces et indiqué des coupes nombreuses et variées. Les autres, à la tête desquels on doit placer Cuvier, ont surtout eu pour but de faire connaître l'organisation de ces animaux.

Buchanan ¹ fonda, en 1800, le genre *Oncidium* pour une espèce trouvée par lui au Bengale, sur les bords du Gange, où elle vit sur le *Typha elephantina* Roxburg. Sa description renferme beaucoup d'inexactitudes. Il désigne les palpes labiaux sous le nom de *bras* et les compare à tort aux tentacules de la Scyllée. Les détails sur la reproduction sont entièrement erronés.

En 1804, Cuvier ², ce grand maître de l'anatomie comparée, donna une description détaillée de l'*Oncidium Peronii*, nouvelle espèce rapportée par Péron de l'île de France, où cet animal vit sur les rochers situés au bord de l'eau. Un autre individu rapporté des îles Moluques (Timor) conduit Cuvier à penser que cette espèce habite toutes les côtes de toute la mer des Indes. Quoique ne trouvant pas la constitution habituelle du poumon des Gastéropodes pulmonés, il décrit un poumon et pense que l'animal vient respirer l'air en nature à la surface de l'eau, comme le font les Planorbes. D'après ce qui existe dans *Oncidium celticum*, la circulation et la reproduction sont en partie inexactement décrites. Plusieurs figures accompagnent ce mémoire et, en somme, quoique renfermant des erreurs, son travail est un des plus intéressants et des plus complets. Dans une note placée à la fin, Cuvier cite une autre espèce d'*Oncidium* qui lui a été envoyée des côtes de Bretagne. Fort probablement, c'est là l'espèce qu'il a désignée plus tard sous le nom d'*Oncidium celticum*.

Lamarck ³, Oken ⁴ acceptèrent le genre *Oncidium*. De Blainville ⁵, dans un mémoire inséré dans le *Journal de physique* de 1817, prétendit que l'Oncidie de Péron différerait de celle de Buchanan et la plaça dans un autre ordre, celui des Cyclobranches. C'est aussi l'avis de Férussac ⁶, qui suit l'exemple de de Blainville, ainsi que Rang ⁷.

¹ BUCHANNAN, *Transact. Linn. Soc. of London*, vol. V, p. 132, pl. V, fig. 1, 2 et 3, 1800.

² CUVIER, *Mémoire sur l'Onchidie, genre de Mollusques nuds, voisins des Limaces, et sur une espèce nouvelle, Onchidium Peronii* (*Ann. du Muséum*, vol. V, p. 37, 1804).

³ LAMARCK, *Histoire des animaux sans vertèbres*, 2^e édit.

⁴ OKEN, *Lehrb. der Naturg.*, t. III, p. 305.

⁵ DE BLAINVILLE, *Journal de physique*, décembre 1817, et *Dict. des sciences naturelles*, vol. XXIII, p. 504, 1818.

⁶ FÉRUSSAC, *Tabl. syst.*, p. xxxi, 1821.

⁷ RANG, *Manuel de l'histoire naturelle des Mollusques*, p. 152, 1829.

Férussac avait d'abord proposé le nom générique d'*Onchis* pour les espèces marines, laissant celui d'*Oncidium*, dont le type était l'*Oncidium Typhæ*, pour les Oncidies vivant dans les eaux douces. De Blainville remplaça le genre *Onchis* par celui de *Peronia* et substitua au nom d'*Oncidium Peronii*, donné par Cuvier, celui de *Peronia mauritiana*. Il avait ainsi divisé l'unique groupe primitif des *Oncidium* en deux nouveaux groupes, celui des *Oncidium* et celui des *Peronia*; dans le premier, il comprenait non seulement les Oncidies d'eau douce, mais encore certains Gastéropodes pulmonés, comme les Vaginules.

Cependant Cuvier¹ n'en continua pas moins, dans son *Règne animal*, à conserver son groupe des Oncidies. Même il y ajoute en note plusieurs espèces et, entre autres, l'*Oncidium celticum*, qu'il dit être « une petite espèce des côtes de la Bretagne ». Le groupe entier est placé par lui en tête de ses Pulmonés aquatiques, avant les Planorbes et les Physes.

Lesson², dans son *Voyage de la Coquille*, ne s'occupe que de spécification.

Ehrenberg³, qui observa attentivement ces animaux, émit l'idée que la respiration, chez ces Mollusques, était cutanée plutôt que pulmonaire; mais il ne donna pas de preuves suffisantes à l'appui de cette opinion.

Dans leurs *Recherches* sur le littoral de la France, Audouin et Milne-Edwards⁴, en 1832, ont trouvé l'*Oncidium celticum* de Cuvier sur la côte de Bretagne, dans le port de Solidor, à l'embouchure de la Rance. Ce sont les premiers auteurs qui indiquent d'une manière précise une localité où l'on trouve cet animal en grande abondance. A la description détaillée de la localité sont ajoutées des remarques intéressantes sur les mœurs, où ces auteurs semblent considérer l'*Oncidium celticum* comme un Pulmoné. Plus tard, M. Milne-Edwards change d'opinion sur ce sujet, comme nous le verrons plus loin.

Brugière et Lamarck⁵ constatent le peu de notions exactes que

¹ CUVIER, *Règne animal*, édit. de 1830, t. III, p. 46.

² LESSON, *Voyage de la Coquille*, Zool., pl. XIV, fig. 4, 1830.

³ EHRENBURG, *Symbolæ physicae, seu Icones et descriptiones animalium evertebratorum*, decas prima, 1831 (sans pagination).

⁴ AUDOUIN et MILNE-EDWARDS, *Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France*, vol. I, p. 118, 1832.

⁵ BRUGIÈRE et LAMARCK, *Histoire naturelle des vers*, ouvrage continué par Deshayes, t. II, p. 663, 1832.

l'on possède sur le genre *Oncidium* et pensent qu'il est impossible de grouper ces animaux et de trouver leur place exacte dans la série animale avant d'avoir fait de nouvelles recherches sur leur organisation.

Delle Chiaje¹, en 1825, a décrit une espèce d'Oncidie de la Méditerranée, qu'il désigne sous le nom de *Peronia Parthenopeia*.

Il suffit de citer ici pour mémoire Gray², Couthouy et Gould³, qui se sont surtout occupés de spécification. Gray créa un nouveau genre ; il sépara des *Oncidium* les Oncidies dont le manteau ne possède pas de tubercules touffus et créa le genre *Oncidiella* pour ces dernières.

Comme on le voit, le groupe *Oncidium*, primitivement indivis pour Buchanan, Cuvier, etc., est d'abord divisé en deux genres par de Blainville, *Oncidium* et *Peronia* ; puis bientôt en trois par Gray, *Oncidium*, *Peronia* et *Oncidiella*.

Enfin Lesson, dans son *Voyage de la Coquille*, décrit un nouveau genre sous le nom de *Buchannania* ; ce qui porte le nombre des genres à quatre.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer en passant combien peu l'organisation de ces singuliers Mollusques a préoccupé les auteurs qui ont créé tous ces nouveaux genres. Si, comme il faut l'admettre en zoologie, les classifications naturelles, c'est-à-dire celles qui sont basées sur la connaissance approfondie des êtres, sont les seules rationnelles, on doit comprendre qu'on ne peut admettre ces nombreuses divisions qu'avec de grandes réserves jusqu'à ce que l'on ait fait des recherches anatomiques sur les animaux qui composent ces différents genres.

Forbes et Hanley⁴, dans leur ouvrage sur les Mollusques d'Angleterre, doivent certainement faire rentrer dans la famille des Oncidies des animaux étrangers à ce groupe, car en donnant les caractères de la famille, « ce sont de vraies Limaces maritimes, » disent-ils ; et un peu plus loin : « Certaines espèces vivent dans l'intérieur des terres, dans les vieux bois et dans les jardins. » La seule espèce anglaise décrite dans leur ouvrage est l'*Oncidium celticum* de Cuvier,

¹ DELLE CHIAJE, *Descrizione e anatomia degli animalia senza vertebre della Sicilia* vol. II, p. 13, pl. XLVI, 1825.

² GRAY, *Figures of Moll. anim.*, pl. CXVII, fig. 4.

³ COUTHOUY et GOULD, *The Mollusca and Shells of the United States exploring expedition*.

⁴ FORBES et HANLEY, *British Mollusca*, vol. IV, p. 3, pl. FFF, fig. 6, 1853.

dont ils semblent vouloir attribuer la priorité de la découverte à Couch, qui l'a trouvé sur la côte de Cornouailles, sur un espace étroit de rochers, à Westcomb, dans la baie de Lentivet, entre Palperro et Fowey. La présence de l'*Oncidium celticum* dans cette localité ne manque pas d'offrir un certain intérêt, comme j'aurai l'occasion de le montrer plus loin.

A la description de l'espèce donnée par Forbes et Hanley sont jointes des remarques anatomiques, en grande partie inexactes, communiquées, il est vrai, par Hancock. La figure que donnent les auteurs représente très imparfaitement l'animal.

Dans ses *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée*, M. H. Milne-Edwards, se ralliant aux idées d'Ehrenberg, émet une opinion contraire à celle qu'il avait donnée en commun avec Audouin¹. Il élève des doutes sur la nature du poumon des Oncidies et pense qu'il n'y a rien chez ces animaux qui soit l'analogue de la chambre palléale servant à loger les organes de la respiration des Gastéropodes pulmonés ordinaires et des Gastéropodes prosobranches. Elle est portée à penser que le prétendu poumon n'est autre chose qu'un organe dépurateur et que la respiration est cutanée plutôt que pulmonaire. Ce sont là, comme je le prouverai dans ce travail, des idées très exactes, en faveur desquelles l'illustre zoologiste ne donne aucune preuve.

Keferstein², en 1865, publia un mémoire sur l'anatomie des organes génitaux de l'*Oncidium verruculatum*. Les deux figures qui accompagnent ce mémoire peu important sont fort probablement inexactes.

Dans sa *Conchyliologie anglaise*, Jeffreys³ pense que les Oncidies sont pulmonaires, quoique cependant il ne refuse pas complètement aux téguments une certaine part dans la respiration. En décrivant l'*Oncidium celticum*, la seule espèce des côtes d'Angleterre, il indique, d'après Spence Bate, comme nouvelle localité, la baie de Whitsand, près de Plymouth; ce qui porte à deux, avec la localité indiquée par Forbes et Hanley, le nombre des points où cet animal a été rencontré sur la côte anglaise. Une figure en noir

¹ H. MILNE-EDWARDS, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie de l'homme et des animaux*.

² KEFERSTEIN, *Zeitschr. für wissensch. Zool.*, Bd. xv, p. 86, pl. VI, fig. 14-16, 1865.

³ JEFFREYS, *British Conchyliology*, vol. V, p. 94, pl. III, fig. 5. 2

représente imparfaitement l'animal, les tubercules qui recouvrent le manteau y sont disposés à tort en rangées longitudinales.

Stoliczka¹ a publié un mémoire intéressant sur plusieurs espèces d'Oncidies, où il décrit l'anatomie de l'animal de Buchannan, l'*Onchidium Typhæ* ; il montre que la séparation des sexes sur des individus différents est une erreur de cet auteur, comme, du reste, l'avait prévu Cuvier. En raison de la grande ressemblance anatomique des *Oncidium* et des *Peronia*, il supprime cette dernière division, établie, comme on vient de le voir, par de Blainville. Les deux planches qui accompagnent le mémoire renferment d'assez mauvaises figures : la première se rapporte à l'anatomie, et dans la seconde sont figurées les espèces *O. pallidum*, *tigrinum* et *tenerum*, dont il donne la description dans le mémoire.

A partir de cette époque, plusieurs zoologistes se sont occupés d'étudier différentes espèces d'Oncidies, et, parmi eux, quelques-uns ont spécialement porté leurs recherches sur l'*Oncidium celticum*.

M. L. Vaillant², professeur au Muséum de Paris, a retrouvé dans le port de Solidor, près Saint-Servan, dans la localité indiquée par Audouin et Milne-Edwards, l'*Oncidium celticum*, et il a publié, dans plusieurs notes à l'Académie et à la Société philomatique, des remarques intéressantes sur l'anatomie et les mœurs de cet animal.

Non seulement cet auteur a récolté des *Oncidium* sur le point indiqué par Audouin et H. Milne-Edwards, mais encore dans une étendue de 3 kilomètres à partir du port de Solidor jusqu'à une petite anse située à l'embouchure de la Briantais. De plus, il pense qu'on trouve ce mollusque seulement où l'on rencontre cette vase grisâtre connue sous le nom de *tangue*, et dont il fait, dit-il, sa nourriture, son estomac en étant toujours rempli. Il pense aussi, mais sans en être absolument certain, qu'on le trouve seulement dans les points où il existe des infiltrations d'eau douce. Je montrerai plus loin, en décrivant les mœurs de ces animaux, ce qu'il y a d'exact dans ces données.

Les détails anatomiques portent spécialement sur les appareils de la circulation, de la respiration et de la génération. Je donnerai et discuterai dans le cours de ce mémoire, et aux chapitres

¹ STOLICZKA, *On the genus Onchidium, with descriptions of several new species* (*Journal Asiat. Soc. of Bengal*, part. 11, p. 86, pl. XIV et XV).

² L. VAILLANT, *Bulletin de la Société philomatique*, t. VII, p. 225, 1871, et t. IX, p. 23, 1872. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXIII, p. 1172, 1871.

contenant la description des différents appareils, les opinions de cet auteur sur l'anatomie.

Le travail de Binney¹ sur l'*Oncidiella borealis* est intéressant par le fait qu'il décrit pour la première fois la présence d'une mâchoire chez un animal du groupe des *Oncidium*. Nous verrons que chez l'*Oncidium celticum* il y a aussi une mâchoire, contrairement à l'opinion de tous les auteurs.

Ihering², en 1877, observant des animaux du genre *Peronia*, tend à se ranger à l'opinion d'Ehrenberg et à considérer les tubercules dorsaux comme des organes de la respiration. Mais, de même que les auteurs précédents qui ont partagé cette opinion, il ne donne aucune démonstration anatomique de ce fait.

Semper³ décrit dans plusieurs espèces d'*Oncidium* qu'il a observées un dard corné particulier en communication avec le pénis et contenant des cellules étoilées. Les dix-huit espèces observées et classées par cet auteur, d'après la consistance plus ou moins dure de l'organe mâle, doivent être acceptées avec réserve. Evidemment un semblable détail ne peut être raisonnablement accepté comme caractère de détermination. Cet auteur signale dans les tubercules dorsaux d'un grand nombre d'Oncidies la présence d'un appareil optique très complexe, composé d'une cornée, d'un cristallin et d'une rétine, dans laquelle on peut distinguer trois couches, l'une de fibres, l'autre de bâtonnets et une troisième de pigment foncé. Il indique de plus les modifications que subissent ces différentes parties dans les espèces qu'il a examinées. Nous verrons qu'on n'observe rien de semblable dans l'*Oncidium celticum*.

Dans son travail sur le système nerveux et la phylogénie des Mollusques⁴, Ihering donne une description détaillée du système nerveux de la *Peronia vermiculata* (Cuvier). D'après sa description et la figure qui l'accompagne, de deux choses l'une : ou le *Peronia vermiculata* est un animal à système nerveux fort différent de celui de l'*On-*

¹ BINNEY, *Proceedings of the Acad. of nat. sc. of Philadelphia*, p. 184, pl. VI, fig. E, BB, EE, 1876.

² IHERING, *Ueber die systematische Stellung von Peronia, und die Ordnung der nephropneusta*, 1877.

³ SEMPER, *Reisen in Archipel der Philippinen*, Band III, *Landmollusken*, 1877; *Ueber Schneckenaugen vom Wirbelthiertypus* (*Arch. f. mik. Anat.*, vol. XIV, p. 118).

⁴ IHERING, *Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken*, p. 230, pl. IV, fig. 16.

cidium celticum et, par conséquent, ce ne peuvent être deux animaux voisins placés dans la même famille ; ou bien, ce qu'il est permis de penser, les résultats des recherches de cet auteur sont le fruit d'une observation trop peu approfondie et inexacte.

Enfin je dois citer comme dernier travail sur le groupe des Oncidies le chapitre que consacrent à cette famille MM. Fischer et Crosse¹ dans l'ouvrage sur la mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. La description anatomique du genre *Oncidiella* que donnent ces auteurs, est accompagnée d'une planche dont une partie des figures, celles qui représentent le système reproducteur et les glandes du manteau, ont été communiquées par M. L. Vaillant. Souvent, dans le cours du présent mémoire, j'aurai l'occasion de citer certains points de ce travail, même, au besoin, d'en reproduire certains passages. C'est un des travaux qui résument le mieux, tout en donnant des faits nouveaux, les connaissances acquises jusqu'à cette époque sur le groupe des Oncidies. Craignant de me répéter plus loin, je ne puis en donner ici une analyse succincte.

En résumé, on voit que pendant près d'un siècle, depuis Buchanan jusqu'à nos jours, un très grand nombre de zoologistes se sont occupés du groupe des Oncidies sans être arrivés à laisser sur ces animaux une histoire anatomique suffisante pouvant permettre de caractériser sûrement les différentes divisions qu'ils ont créées parmi ces Mollusques. Beaucoup d'entre eux semblent avoir pris plaisir à créer de nouveaux noms ; ne possédant pas de notions anatomiques suffisantes, naturellement leurs divisions n'ont eu bien souvent aucune raison valable pour persister.

Le groupe des Oncidies, dont on a fait une famille à laquelle on a donné le nom d'*Oncidiadæ*, réclame de nouvelles recherches avant de pouvoir en donner une classification naturelle. Aujourd'hui, si l'on accepte les différents genres créés dans cette famille, ce doit être avec les plus grandes réserves. Des animaux très différents, au moins comme mœurs, sont placés dans ce groupe, les uns habitant les bords de la mer, les autres les eaux douces ou saumâtres, d'autres, enfin, simplement les lieux humides.

¹ CROSSE et FISCHER, *Recherches zoologiques pour servir à l'histoire de la faune de l'Amérique centrale et du Mexique*, ouvrage publié sous la direction de M. H. Milne-Edwards, 7^e partie, t. I, p. 683-699, pl. XXXI, 1878.

L'*Oncidium celticum* de Cuvier, dont on a fait aujourd'hui l'*Oncidiella celtica*¹, la seule espèce vivant sur nos côtes, est un des types qui, dans le groupe des Oncidies, ont été le plus étudiés. Cependant, nous verrons dans le cours de ce mémoire², combien nous possédions encore de données anatomiques inexactes; quant à l'embryogénie, je ne pense pas qu'il y ait quoi que ce soit de publié sur ce groupe. Personne même ne signale la ponte d'un *Oncidium*. Si les données sont rares et inexactes sur l'*Oncidium celticum*, qu'est-ce que cela doit être pour les espèces exotiques, qu'on ne peut se procurer qu'avec les plus grandes difficultés et dont l'étude n'a été faite, en général, que sur des individus conservés dans les liquides?

L'*Oncidium celticum* qui fait le sujet de ce mémoire, et qui possède sur son manteau des tubercules nombreux et très apparents, ne peut être placé, comme le veulent certains auteurs, dans le genre *Oncidiella*, que Gray a créé pour les Oncidies à manteau lisse.

III

Distribution géographique. — Mœurs. — Recherche des animaux.

Cuvier, comme nous venons de le voir, a le premier signalé la présence de l'*Oncidium celticum* sur les côtes de Bretagne, sans toutefois indiquer une localité. Plus tard, Audoin et M. H. Milne-Edwards ont trouvé ce mollusque à l'embouchure de la Rance et ont donné des détails sur la station et les mœurs de cet animal. C'est dans ce même point que M. Vaillant l'a retrouvé en 1870. Personne, depuis, n'a indiqué sur les côtes de France de nouvelles stations.

Pendant le cours de mes recherches sur cet animal, j'ai exploré plusieurs points des côtes de Bretagne, soit pour découvrir de nouvelles localités, soit pour étudier l'animal dans les lieux où il m'avait été signalé. *Duon*, *les Sept-Iles*, *le Conquêt* et *Morgate*³, sont quatre

¹ Il est, je crois, prudent d'attendre de nouvelles recherches pour admettre la division en *Oncidium* et *Oncidiella*.

² Dans deux notes adressées à l'Académie des sciences (*Comptes rend. de l'Acad. des sc.*, t. XCI, p. 997, 1880, et t. XCII, 1881), j'ai déjà indiqué sommairement quelques-uns des résultats de mes recherches.

³ Je dois remercier ici Ch. MARTY, le gardien du laboratoire de Roscoff, homme habile à la recherche des animaux, que j'ai souvent mis à contribution pour me procurer des individus et des pontes, et qui a trouvé l'*Oncidium celticum* pour la première fois aux Sept-Iles et au Conquêt.

points du littoral breton où j'ai recueilli et où vit en abondance l'Oncidie.

Les îles Duon, à peine éloignées de quelques milles de Roscoff, sont la localité que j'ai le plus souvent visitée, grâce à sa proximité. Ces sortes de récifs arides et inhabités, constamment battus par la vague, où il est souvent fort difficile d'aborder, sont formés par deux sortes de roches. La partie suest est constituée par des schistes cristallins fortement redressés, tandis que celle située à l'est est entièrement formée de diorite. Reliées l'une à l'autre aux plus basses marées, ces deux parties sont séparées à marée haute. C'est seulement dans la partie est, composée de diorite, que j'ai trouvé l'Oncidie, et encore là ne la rencontre-t-on en abondance que du côté exposé au midi. Les grosses vagues venant se briser sur la partie nord empêchent son développement ainsi que celui d'un grand nombre d'autres animaux qui vivent du côté sud. C'est, du reste, une règle générale : les rochers fortement battus par la vague possèdent toujours une faune très pauvre.

Les Sept-Iles sont de redoutables rochers situés sur la côte septentrionale de la Bretagne. Au nombre de sept, comme leur nom l'indique, ces îles forment un groupe pittoresque, placé au large, au nord de Perros-Guirec. Un phare surmonte l'*île aux Moines*, la seule habitée ; elle est reliée, à mer basse, à l'*île Bono*, par l'*île aux moutons*, sorte de jetée naturelle formée de rochers qui émergent à marée basse ; c'est sur ces rochers que j'ai recueilli l'*Oncidium celticum* et sa ponte, au mois d'août 1881. L'année précédente, M. de Lacaze-Duthiers avait bien voulu déjà m'envoyer plusieurs individus récoltés dans cette localité par Ch. Marty, le gardien du laboratoire. Les individus, peut-être moins nombreux qu'en d'autres points, y atteignent, en revanche, une plus forte taille.

La présence de l'Oncidie au Conquêt, petite station balnéaire située à l'extrémité ouest du Finistère, m'a été indiquée par le gardien du laboratoire. Enfin, c'est sur les indications de M. de Lacaze-Duthiers que je suis allé, moi-même, visiter plusieurs fois la localité de Morgate. A l'extrémité est de l'anse au fond de laquelle se trouve placé le petit port de Morgate, sur la côte nord de la magnifique baie de Douarnenez, se voient des rochers abrupts où la mer a creusé les splendides grottes de Morgate si connues des touristes. Là, sur un espace d'une centaine de mètres, se trouve un véritable gisement d'Oncidies, tant ces animaux y sont nombreux.

Ces quatre nouvelles localités, dont deux situées dans la Manche et deux dans l'Océan, jointes à celle déjà connue de l'embouchure de la Rance, nous montrent que la prétendue rareté de l'Oncidie sur nos côtes est due, de même que pour un grand nombre d'autres animaux marins, aux notions biologiques incomplètes et souvent inexactes que nous possédons sur ces animaux.

Les cinq localités françaises, jointes aux deux de la côte de Cornouailles indiquées par Couch et Spence Bate, l'une à *Westcomb*, l'autre dans la baie de *Whitsand*, près de Plymouth, sont les seuls points du globe où l'on ait signalé l'*Oncidium cellicum*, dont l'étude fait le sujet de ce mémoire.

A Duon, aux Sept-Iles, ainsi qu'à Morgate, partout où j'ai trouvé cet animal, je l'ai vu occuper une zone de 2 à 3 mètres de profondeur au-dessous du niveau des hautes mers ; mais jamais je n'ai trouvé d'individus vivants au-dessus. Du reste, dans un grand nombre de points, à Duon ainsi qu'aux Sept-Iles, les rochers habités par ces animaux recouvrent complètement à haute mer.

Les espaces habités par l'Oncidie, dans les localités que j'ai visitées, sont en général fort restreints. C'est ainsi, par exemple, qu'à Duon on trouve un espace de quelques centaines de mètres carrés où cet animal est très abondant, tandis que je ne l'ai jamais rencontré sur un espace de plusieurs kilomètres de côtes que j'ai explorés depuis plusieurs années, soit à l'ouest, soit à l'est de Roscoff. De même, aux Sept-Iles, la surface occupée par ces animaux est très petite. Il en est ainsi à Morgate. Evidemment il y a là une raison que je n'ai pu saisir qui oblige cet animal à n'occuper que ces petits espaces. Peut-être est-ce une question de nourriture. Cependant je ne le crois pas.

Les rochers où vit l'Oncidie présentent des fentes, des fissures qui lui servent de retraites ; elle s'y loge à marée haute lorsque la mer vient souvent se briser avec fureur dans la zone où elle habite. La faible adhérence de son pied aux objets sur lesquels elle rampe, l'oblige à se retirer ; sinon, elle ne manquerait assurément pas d'être emportée par la vague et les courants loin de ses demeures. Le moment où elle sort des fentes des rochers et celui où elle s'y réfugie sont très variables, suivant la température ; par un temps couvert et humide, elle se promène beaucoup plus longtemps que par un temps clair et sec. Ces animaux abandonnent leur retraite en moyenne une heure ou une heure et demie après que la mer a

commencé à baisser. Ils rampent à la surface des rochers en cherchant leur nourriture. J'en ai plusieurs fois suivi pendant tout le temps de leur sortie, et j'ai pu ainsi en observer s'alimenter et s'accoupler.

Toujours je les ai vus se nourrir d'un grand nombre de petites Algues, de jeunes Fucus, d'Ulves, etc. Les Ulves semblent surtout être leur mets favori. Jamais je ne les ai vu avaler cette vase grisâtre connue sous le nom de *tangue*, dont parle M. Vaillant¹ et dont, dit-il, « son estomac est toujours rempli ». Je dois ajouter, il est vrai, que, dans les différentes localités où j'ai récolté l'Oncidie, les roches constamment lavées par la vague ne présentaient aucune sorte de vase.

Outre les différentes espèces d'algues qui forment la base de leur alimentation, ces animaux avalent une quantité de petits grains de sable qui remplissent leur estomac et leur servent à la trituration des aliments. Ce sont toujours de petites parcelles de roches cristallines sur lesquelles ces animaux vivent ; le plus souvent ce sont des grains de quartz et de feldspath. Après avoir rampé à la surface des rochers pendant trois ou quatre heures par un temps humide, et une à deux heures seulement par un temps sec ou par un grand soleil, ces animaux regagnent leurs retraites pour ne sortir de nouveau qu'au moment où la mer, après être redevenue haute, recommencera à baisser.

On le voit, l'Oncidie vit la plus grande partie du temps dans les fentes des rochers et ne se montre à l'extérieur qu'environ cinq ou six heures en moyenne par jour, cela en deux fois et seulement pendant la belle saison, car l'hiver ces animaux sortent rarement de leurs demeures. De plus, chaque individu ne se montre pas à l'extérieur à toutes les marées ; il suffit, pour en avoir la certitude, d'ouvrir une des fentes qui constituent leurs retraites au moment où un grand nombre d'entre eux rampent à la surface des rochers. Le plus souvent, on trouve accolés aux roches qui forment les parois de la fissure un grand nombre d'individus immobiles et réunis par petits groupes. Il est donc fort probable que ces animaux ne sortent que pour chercher leur nourriture, et cela seulement de temps en temps et d'une façon irrégulière.

La connaissance des mœurs de l'Oncidie fournit un moyen de re-

¹ L. VAILLANT, *Sur l'habitat et les mœurs de l'Oncidium cellicum* (Bull. de la Soc. philomatique de Paris, t. VII, p. 223, 1871).

cueillir avec facilité cet animal. Il suffit, en effet, de parcourir les rochers où il vit au moment où il sort pour chercher sa nourriture. On peut ainsi, pendant la belle saison, ramasser en peu de temps un grand nombre d'individus. Pendant l'hiver, la recherche en est moins fructueuse et devient alors plus difficile. Pendant cette froide saison, les *Oncidies* sortent peu ou point de leurs retraites et l'on est forcé, pour s'en procurer, d'ouvrir les fentes des rochers au moyen de la barre en fer des carriers.

On peut enfin conserver en captivité dans des vases contenant de l'eau de mer des *Oncidies* vivantes pendant plusieurs jours. C'est ainsi qu'au bord de la mer, à Roscoff, ainsi qu'à Paris, j'en ai eu de vivantes pendant plus d'un mois.

PREMIÈRE PARTIE.

ORGANISATION.

Avant d'aborder la description détaillée des organes qui constituent les différents appareils, il est indispensable de bien préciser la position de l'animal, position que l'on doit toujours avoir présente à l'esprit, afin de pouvoir bien comprendre les rapports qu'affectent entre eux ces différents organes.

Toujours j'ai supposé l'animal placé dans la position que M. de Lacaze-Duthiers a adoptée dans ses nombreux travaux sur les Mollusques et qui consiste à placer l'animal la bouche en haut et le pied en avant. On a ainsi six plans : un antérieur, un postérieur, un supérieur, un inférieur, un à droite et l'autre à gauche, par rapport auxquels il est facile de décrire l'animal¹.

Il est à souhaiter que toutes les personnes qui s'occupent de malacologie et, en général, d'anatomie comparée adoptent pour leurs descriptions une position facile à déterminer et invariable ; c'est une condition indispensable aux études de morphologie.

Pour les coupes, j'ai essayé bien des méthodes employées con-

¹ Naturellement l'observateur est supposé placé dans l'animal la tête en haut et la face antérieure tournée en avant.

stamment pour les animaux supérieurs et qui, ici, ne m'ont donné que des résultats peu satisfaisants. Ce n'est qu'après un grand nombre d'essais que je suis arrivé à un procédé que je n'ai trouvé indiqué dans aucun traité de technique microscopique et dont je n'ai qu'à me louer. C'est une variété du durcissement par la gomme. Il consiste à faire une solution de gomme, non dans l'eau douce, comme on le fait habituellement, mais dans l'eau de mer; on place l'animal bien vivant dans cette solution et on l'y laisse jusqu'à ce qu'il soit complètement mort, ce qui a lieu, en général, au bout de vingt-quatre heures; on retire alors l'animal, qu'on place dans de l'alcool de plus en plus fort jusqu'à ce qu'il soit assez résistant pour être coupé facilement. La gomme gêne bien un peu la coloration; mais, en colorant lentement dans une solution étendue de matière colorante, on obtient, malgré cela, de très belles préparations. Le point important de cette méthode est la mort de l'animal dans une solution de gomme faite avec l'eau de mer. Les éléments des différents tissus, au lieu de se ratatiner, de s'altérer et souvent de n'être plus reconnaissables, comme cela arrive parfois dans différents procédés, conservent, au contraire, ici, leurs rapports et leur forme. J'indique ici cette méthode, qui, peut-être, pourra rendre quelques services dans l'étude d'autres animaux marins.

CHAPITRE I^{er}

IDÉE GÉNÉRALE DE L'ANIMAL.

Extérieur. — Manteau. — Pied. — Tête. — Cavité générale du corps.

Une *Oncidie* vue à une certaine distance pourrait être confondue indifféremment avec une *Limace* ou une *Doris*; mais, en l'examinant de près, on voit bientôt que l'on a affaire à un animal tout différent, de forme ovale, recouvert presque entièrement par un manteau tuberculeux, qui s'unit sur les côtés ainsi qu'à la partie inférieure avec le pied. Ces deux parties, manteau et pied, forment ainsi en se réunissant une enveloppe extérieure molle, comparable, comme forme, à la carapace d'une *Tortue*, et dans laquelle sont logés, comme nous allons le voir, les différents organes. A la partie supérieure, le manteau et le pied se séparent pour laisser passer la tête, qui fait saillie en ce point; laquelle est munie de deux tentacules rétractiles, portant des yeux à leur extrémité

Pied. — Si l'on examine l'animal par sa face antérieure, ce que l'on remarque tout d'abord, c'est le pied fortement développé comme chez un grand nombre de Gastéropodes. Il se distingue facilement des parties voisines, non seulement par ses limites bien nettes (pl. XIV, fig. 2 et 3, *p*), mais encore par sa couleur jaune pâle bien différente de la couleur verdâtre du manteau. Sa forme, vu de face, est celle d'un triangle isocèle à sommet inférieur et à base supérieure. Un sillon, profondément creusé, le sépare du manteau.

Il est constitué par des fibres musculaires lisses, fusiformes, nucléées, dirigées dans tous les sens, mais dont le plus grand nombre se porte de haut en bas, suivant la plus grande dimension. Dans leurs entrecroisements, ces fibres limitent des cavités de forme irrégulière et communiquant les unes avec les autres (pl. XV, fig. 2, *sp.*). Nous reviendrons sur ces cavités plus loin, en traitant de la circulation dont elles sont une dépendance. Pour le moment, il suffit de savoir que l'animal peut à volonté y faire arriver une quantité plus ou moins grande de sang et, par ce moyen, augmenter ou diminuer le volume de son pied. Cette arrivée du sang est en rapport avec la locomotion. L'animal étant au repos, pour se mettre en marche, commence par gonfler son pied, le rend turgide, et alors seulement peut produire ces mouvements d'ondulation qui déterminent le déplacement. On observe facilement ces faits en examinant les animaux à travers une lame de verre.

Un épithélium, formé par des cellules allongées prismatiques, recouvre la surface du pied.

On sait que chez certains Gastéropodes, tels que les Cônes, les Pyrures¹, les Aplysies, les Doris, etc., on a décrit et figuré un ou plusieurs orifices faisant communiquer le système circulatoire avec l'eau (système aquifère) et servant à l'animal pour mélanger à son sang une certaine quantité de ce liquide; par conséquent, à augmenter son volume ou, au contraire, à le diminuer en rejetant volontairement à l'extérieur une portion de son sang; on a voulu expliquer ainsi les volumes si différents que peut prendre le même animal.

J'ai cherché avec beaucoup de soin, sur toute la surface du pied dans l'Oncie, s'il n'y aurait pas quelque chose d'analogue à ce qu'on a prétendu avoir observé chez les Pyrures, par exemple;

¹ AGASSIZ, *Ueber das Wassergefäss-System der Mollusken* (Zeitschr. für wiss. Zool., t. VII, 1836, p. 176).

mais, sur le très grand nombre d'individus que j'ai examinés, je n'ai pas rencontré le plus petit orifice. J'ai fait cet examen avec d'autant plus de soin que, dans aucun point de l'animal, je n'ai trouvé de communication entre l'extérieur et le système circulatoire, soit par l'intermédiaire du corps de Bojanus, comme cela se voit chez les Phyllirhoés¹, les Firoles, la Paludine², etc., soit directement, comme cela a été décrit chez quelques types, tels que le Pleurobranche³, le Thétys et le Dentale.

Au-dessus du bord supérieur du pied, entre lui et la tête, dans la gorge, s'il m'est permis de désigner ainsi cette partie de l'animal, se voit un orifice qui est l'ouverture de la glande pédieuse. Je décrirai plus loin cette glande au chapitre des *Sécrétions*. La figure 2 de la planche XIV montre le point où débouche cette glande.

Au-dessus du pied se trouve la tête, qui varie de forme suivant que l'animal est à l'état de repos ou, au contraire, en activité.

Dans le premier cas, qui est celui des animaux morts et conservés dans n'importe quel liquide, la bouche possède l'apparence d'un bec-de-lièvre; cet aspect est dû aux deux palpes labiaux placés un de chaque côté et qui se présentent sous l'aspect de gros tubercules (pl. XIV, fig. 2, *b*). Au-dessus de la bouche, sur la partie de la tête que l'on peut désigner sous le nom de front, se voit de chaque côté l'orifice du tentacule oculifère. Au-dessous de celui du côté droit, se trouve l'ouverture de l'organe mâle, par lequel la verge fait saillie pendant l'accouplement (pl. XIV, fig. 2, *ö*).

Au-dessous de la languette qui termine inférieurement le pied, on rencontre, dans le sillon qui le sépare du manteau sur la figure médiane, l'anus (pl. XIV, fig. 3, *a*). Au-dessous de l'anus, toujours sur la ligne médiane, sur le bord du manteau, se voit l'ouverture d'un organe (pl. XIV, fig. 3, *b*) considéré jusqu'ici par les différents auteurs comme étant un poumon. Je montrerai au chapitre des *Sécrétions* que ce prétendu poumon n'est qu'un rein, c'est-à-dire la glande que l'on désigne habituellement chez les Mollusques sous le nom d'organe de Bojanus.

¹ H. MULLER et GEGENBAUER, *Ueber Phyllirhoe bucephalum* (*Zeitschr. f. Naturgeschichte*, t. I, 1853).

² LEYDIG, *Ueber Paludina vivipara* (*Zeitschr. für wiss. Zool.*, t. II, 1850).

³ DE LACAZE-DUTHIERS, *Histoire anatomique et physiologique du Pleurobranche orange* (*Ann. sc. nat.*, 4^e série, vol. XI, 1859, etc.).

Un peu à droite de l'anús, toujours dans le sillon palléo-pédieus, se voit, en examinant avec soin, l'orifice femelle de la reproduction (pl. XIV, fig. 3, ♀).

Du côté droit, le sillon palléo-pédieus est creusé dans le fond d'une gouttière profonde qui part de l'orifice femelle, comme nous venons de le voir, à côté de l'anús, et qui remonte jusqu'à l'ouverture de la glande pédieuse, que nous savons être placée au-dessus du pied, dans la gorge de l'animal.

Si l'Oncidie est en mouvement, lorsqu'elle rampe, par exemple, la tête présente un aspect bien différent. Les palpes labiaux dilatés, légèrement aplatis et étalés latéralement, présentent un bord arrondi. Ils ressemblent à deux petits pétales entourant la bouche, qui se présente sous forme d'une fente longitudinale. Les tentacules étant développés sont plutôt courts que longs, par rapport au volume de l'animal, surtout si on les compare à ceux des Limaces et des Hélix; leur extrémité, légèrement terminée en massue, porte l'œil. Ils se dirigent en divergeant un peu en arrière et latéralement.

Les tissus qui limitent la tête et qui font suite à ceux du manteau et du pied, présentent à peu près la même structure que ces derniers. Ce sont toujours des fibres musculaires lisses enchevêtrées dans tous les sens et recouvertes par un épithélium prismatique. Là, comme dans le manteau, on trouve deux couches de pigment, une près de la surface externe, l'autre près de la surface interne, qui donnent à cette partie de l'animal une coloration brune-verdâtre semblable à celle du manteau.

Manteau. — L'Oncidie est un des Gastéropodes chez lesquels ce que l'on désigne habituellement sous le nom de *manteau* mérite le mieux ce nom. Il recouvre l'animal d'une manière si complète que lorsqu'on l'examine par le dos, on n'aperçoit absolument aucun des autres organes.

On sait que chez les Gastéropodes la coquille est tantôt interne, tantôt externe, suivant son mode de développement. Chez l'Oncidie, elle est externe et caduque, comme je le montrerai en traitant le développement, et jamais il n'en existe la moindre trace chez l'adulte.

Le manteau se distingue par sa couleur grise-verdâtre et par les nombreux prolongements qui garnissent sa face externe. En général, chez les différents Mollusques Gastéropodes, le manteau est une

sorte de sac servant à contenir et à protéger intérieurement les organes et à sécréter extérieurement la coquille. Ici, il y a quelque chose de plus; plusieurs organes sont logés dans son épaisseur; par exemple, la cavité péricardique y est tout entière creusée à la face interne du côté droit (pl. XV, fig. 1), l'organe de Bojanus est complètement contenu dans le bord de la partie inférieure (pl. XVI, fig. 1), enfin une des parties les plus importantes de la circulation s'accomplit dans son épaisseur.

Le manteau qui recouvre toute la face postérieure, en se repliant vers la face antérieure pour venir s'unir au pied, constitue une sorte de bordure, de marge qui encadre le pied de tous côtés, excepté à la partie supérieure.

Cette bordure, située à la face antérieure (pl. XIV, fig. 2 et 3, *m*) de l'animal, ne présente pas, comme la face dorsale, des tubercules saillants. On y remarque bien quelques légères saillies que l'on peut, à la rigueur, considérer comme des tubercules incomplètement développés; mais jamais elles ne sauraient atteindre le degré d'organisation des papilles dorsales.

Les tubercules les plus volumineux sont placés sur le bord du manteau, suivant un certain ordre; ce bord découpé, dentelé, présente, après tous les cinq ou six petits tubercules, un tubercule, ou papille, beaucoup plus volumineux. En traitant des sécrétions, nous verrons qu'à chaque gros tubercule correspond une glande située dans l'épaisseur du manteau et dont le canal excréteur vient déboucher au sommet de ce tubercule (pl. XV, fig. 2, *g*). Il y a environ une vingtaine de ces glandes et, par conséquent, un nombre égal de ces gros tubercules.

Toute la partie dorsale du manteau est garnie de papilles coniques de volume variable. Ces sortes de prolongements, de saillies, qui, comme nous le verrons au chapitre de la *Respiration*, sont de véritables branchies, affectent une disposition irrégulière. La partie inférieure de la face dorsale semble en posséder un plus grand nombre, et peut-être sont-elles aussi plus volumineuses qu'à la partie supérieure; cependant il ne saurait y avoir de différence bien tranchée. Si l'on fend le manteau, on est immédiatement frappé par sa grande épaisseur, qui, surtout sur les bords, est considérable (pl. XV, fig. 2).

Pour étudier sa structure, de même que celle de beaucoup d'autres organes, j'ai essayé d'un grand nombre de procédés histologiques, qui, tous, ne m'ont donné que des résultats médiocres ou

mauvais. Ces animaux, ainsi que la plupart des Mollusques, possèdent des tissus d'une grande délicatesse, et un grand nombre de réactifs employés avec succès chez les animaux supérieurs donnent ici des résultats peu satisfaisants. J'ai indiqué plus haut le procédé que j'ai le plus souvent employé et qui m'a donné les meilleurs résultats.

Le manteau est constitué par des fibres musculaires lisses, fusiformes, dirigées dans toutes les directions et s'entrecroisant dans tous les sens. Cependant plusieurs fibres musculaires affectent la même direction et constituent ainsi de petits faisceaux (pl. XIV, fig. 2, *m'*) qui forment une sorte de feutrage très résistant. Ces fibres, dont le contenu protoplasmique se colore fortement, par le picrocarminate d'ammoniaque, en rose, sont pourvues d'un noyau ovalaire habituellement situé dans le point où la fibre présente son plus grand diamètre. Ça et là on rencontre, sur une coupe transversale, la lumière d'un des vaisseaux logés dans l'épaisseur du manteau.

Ces vaisseaux, comme il est facile de s'en rendre compte, sont beaucoup plus nombreux du côté de la face externe qu'au centre et que du côté de la face interne, où ils sont rares et plus volumineux. Cela se comprend facilement lorsque l'on sait que ces vaisseaux, partant de la face interne, vont se ramifier du côté de la face externe.

Deux couches de pigment sont situées dans l'épaisseur du manteau, l'une à la face interne, l'autre à la face externe. Ces couches (pl. XIV, fig. 21, *p*) de pigment noir, très abondant, diminuent rapidement à mesure qu'on s'éloigne des faces pour pénétrer dans le centre de l'épaisseur du manteau, où l'on ne rencontre pas une seule granulation pigmentaire. Quel est le rôle de ces couches? Telle est la question qui vient se présenter naturellement à l'esprit et à laquelle certains auteurs ont répondu d'une façon bien singulière. Semper¹ prétend que la couche externe joue le rôle de choroïde par rapport à certaines cellules épithéliales particulières faisant fonction de cristallin; en un mot, il y a là, pour lui, un œil rudimentaire. Je reviendrai plus loin sur la structure de ces prétendus yeux ou organes de la vision; mais, en admettant que la couche pigmentaire externe joue le rôle de choroïde, on ne peut attribuer à la couche interne la même fonction. Quoi qu'il en soit, chez les espèces que l'auteur allemand a étudiées, il est un fait évident, c'est que ces couches pigmentaires déterminent la couleur de l'a-

¹ KARL SEMPER, *Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere*, Leipzig, 1880,

nimal; leur teinte indigo foncé, mélangée à la couleur jaune pâle des tissus, donne précisément la couleur grise-verdâtre du manteau, comme nous l'avons vu plus haut. Cela a aussi lieu pour les téguments de la tête. La distribution de ces deux couches pigmentaires, dans toutes les parties colorées de la même façon chez l'animal (manteau et tête), nous montre évidemment qu'elles jouent un rôle dans la distribution de la couleur.

Le manteau est limité à sa surface externe par un épithélium recouvert d'une cuticule (pl. XIV, fig. 21). L'épithélium est une variété d'épithélium cylindrique; au lieu de présenter des cellules prismatiques, ce sont des cellules pyramidales à base dirigée du côté externe (pl. XVI, fig. 9), tandis que, du côté interne, elles se terminent en pointe très accusée. De distance en distance, sur une coupe, on voit l'épithélium présenter une structure particulière. Je donnerai, au chapitre des *Sécrétions*, des détails sur ces points.

La cuticule forme au-dessus de l'épithélium une mince membrane qui se détache facilement chez les animaux qui ont séjourné longtemps dans l'eau douce, ainsi que chez ceux que l'on tient en captivité et dont on n'a pas eu soin de renouveler suffisamment l'eau de mer. Cette mince membrane est surtout bien accusée chez les individus de forte taille. Elle présente quelques particularités intéressantes; la surface externe est garnie de tubercules fins correspondant chacun à une cellule épithéliale; dans les points où les cellules ordinaires de l'épithélium sont remplacées par des cellules particulières (pl. XVI, fig. 9), la cuticule, au lieu de présenter ces sortes de petites aspérités, est complètement lisse.

Cavité générale. — Après avoir examiné extérieurement l'Oncidie et décrit les différentes parties qui se voient au dehors, il suffit d'ouvrir l'animal, en le fendant sur la ligne médiane et en rabattant les lambeaux sur les côtés (pl. XIV, fig. 1), pour prendre une idée de la position qu'occupent les différents organes internes.

La figure 1 de la planche XIV montre ces organes en place chez un animal ouvert. Accolés les uns aux autres, ils constituent une masse ovoïde logée dans une grande cavité formée par le manteau postérieurement et sur les côtés, par le pied antérieurement, et par les téguments de la tête à la partie supérieure.

Des tractus cellulux relient les uns aux autres les différents organes et les maintiennent dans des rapports constants. Aucun de

ces nombreux tractus ne va de la masse viscérale aux parois de la cavité, ce qui permet à celles-ci de glisser sur les organes, et c'est, en effet, ce qui a lieu lorsque l'animal modifie sa forme, par exemple lorsqu'il passe de l'état de repos à l'état d'activité.

La plus grande partie de la masse viscérale est constituée par une glande de couleur brunâtre, volumineuse, qui est le foie. Entre ses divers lobes se trouvent les circonvolutions du tube digestif et l'estomac (pl. XIV, fig. 1, *e*). A la partie supérieure se voient le bulbe buccal (*b*) et les glandes salivaires (*s*). La partie inférieure est formée par les différentes parties constituant les organes génitaux : glande hermaphrodite (*h*), glandes de l'albumine (*a*), etc.

A droite de la masse viscérale, et creusée dans l'épaisseur du manteau, se voit la cavité péricardique, contenant le cœur (*c*), duquel part une aorte qui, en se ramifiant dans les différents viscères, relie le manteau à la masse viscérale. Il existe encore quelques points d'adhérence entre cette masse et la cavité qui la contient ; par exemple, dans les points où le tube digestif s'ouvre à l'extérieur, ses parois se continuent avec celles de la cavité générale ; il en est de même pour les organes génitaux ; et enfin les nombreux nerfs qui partent des centres nerveux pour aller innerver le pied et le manteau, sont encore des moyens d'union.

La cavité générale, qui semble unique, est cependant divisée, incomplètement, il est vrai, par une mince cloison, en deux cavités secondaires. Cette cloison n'a pas été vue par les auteurs qui se sont occupés de l'Oncidie, car pas un ne l'a signalée. Elle s'insère sur le manteau et sur le pied, vers la région supérieure, et, d'autre part, sur l'œsophage. Elle constitue ainsi une séparation, une sorte de diaphragme qui partage la cavité générale en une petite cavité supérieure dans laquelle se trouvent le bulbe buccal, une portion de l'œsophage, les glandes salivaires, le système nerveux central, etc., et une cavité inférieure beaucoup plus grande renfermant le reste des organes qui forment la masse viscérale : tube digestif, foie, organes de la reproduction, etc.

Cette cloison mince, transparente, peu résistante, est formée de tissu cellulaire mélangé à une grande quantité de fibres musculaires. Enfin, je dois ajouter, chose très importante, qu'elle est criblée d'un grand nombre d'ouvertures permettant un passage facile au liquide allant d'une cavité dans l'autre.

Sur l'animal ouvert, on peut apercevoir le plus souvent par trans-

parence, dans l'épaisseur du manteau, à la partie inférieure, un organe de couleur jaunâtre, dont nous ayons vu l'orifice extérieur s'ouvrir à la face antérieure de l'animal ; c'est le rein ou organe de Bojanus (pl. XVI, fig. 1).

Maintenant que nous connaissons la position qu'occupent les principaux organes, que nous possédons des points de repère, nous pouvons aborder l'étude détaillée des différents appareils et en examiner les formes, les rapports, la structure et les fonctions.

CHAPITRE II

DIGESTION.

On sait, depuis Aristote, que l'on peut schématiser l'appareil digestif d'un gastéropode par un tube recourbé, présentant la forme d'un U, une des extrémités représentant la bouche, l'autre l'anus, qui d'ordinaire chez ces animaux est rejeté soit sur le dos, soit sur le côté. Le tube digestif de l'Oncidie fait en apparence exception à cette règle, et le schéma, ici, au lieu d'un tube fortement recourbé, serait un tube presque droit, la bouche et l'anus étant placés aux deux extrémités de l'animal. En traitant le développement, nous verrons que cette disposition n'existe qu'à l'état adulte ; chez l'embryon, on trouve la forme recourbée qui se présente chez adulte dans la majeure partie des Gastéropodes. Nous verrons aussi comment ce changement se produit.

L'appareil digestif est une des parties les mieux connues de l'animal, cela s'explique par sa préparation facile et simple ; cependant plusieurs auteurs sont loin de s'entendre sur quelques particularités, par exemple sur la présence ou l'absence d'une mâchoire.

Placé tout entier dans la cavité générale, le tube digestif n'est maintenu en position que par quelques tractus de tissu cellulaire qui le fixent aux organes voisins, ou font adhérer entre elles les différentes parties qui le composent. Pour avoir une idée exacte de sa direction et des circonvolutions qu'il décrit, il faut ouvrir l'animal et enlever toute la masse qui constitue le foie, ainsi que les organes génitaux placés à la partie inférieure près du rectum. La figure 4 de la planche XIV représente le tube digestif ainsi préparé et complètement débarrassé de ses glandes. On voit qu'il se compose d'une *bouche* s'ouvrant dans une masse buccale ou *bulbe buccal*, auquel fait suite un

œsophage conduisant dans un organe de trituration ou *gésier*, duquel part un *intestin* qui va se terminer à l'*anus*. Les seules glandes annexes du tube digestif sont les *glandes salivaires* et le *foie*.

Bouche. — On doit entendre par *bouche* l'ouverture supérieure du tube digestif et non la cavité du bulbe buccal, qui doit être désignée sous le nom de *cavité buccale*.

Chez un individu rampant, les palpes labiaux étalés latéralement et arrondis constituent une sorte de voile au-dessus de la bouche; une légère échancrure située sur la ligne médiane les sépare l'un de l'autre.

L'ouverture buccale, en forme de fente longitudinale, est limitée par les téguments, qui lui constituent deux lèvres placées latéralement, une à droite et l'autre à gauche. Ces deux lèvres, légèrement arrondies, s'accolent l'une à l'autre, et ce n'est que lorsque l'animal veut saisir sa nourriture, qu'il les écarte pour faire saillir, à l'extérieur, sa radula, qui doit entamer les végétaux dont il fait sa nourriture. Extérieurement, ces lèvres sont en continuité avec les téguments de la tête, et intérieurement avec les parois du bulbe buccal.

Bulbe buccal. — On peut considérer le bulbe buccal comme le commencement du tube digestif dilaté, dont les parois se sont considérablement épaissies, sont devenues très musculeuses en même temps qu'elles ont acquis des organes servant à diviser les aliments.

Situé à la partie supérieure de la masse viscérale, et par conséquent logé dans la cavité générale, le bulbe buccal n'est qu'un gros renflement qui se présente, vu par sa partie postérieure, sous forme d'un cœur de carte à jouer, à pointe dirigée en haut et à base présentant trois lobes ou saillies. Le lobe médian contient la radula et son cartilage; c'est lui qui, chez certains Gastéropodes comme la Patelle, par exemple, atteint une longueur considérable. Les lobes latéraux renferment chacun une des parties qui constituent le cartilage de support de la radula.

Le bulbe est fixé aux parois de la cavité générale par un grand nombre de faisceaux musculaires. Deux principaux (pl. XIV, fig. 1 et 4, *m*) partent de la partie supérieure en avant du point où naît l'œsophage et vont s'insérer en divergeant sur les téguments. Un très grand nombre d'autres, de volume variable, vont de la partie antérieure du bulbe aux téguments qui avoisinent la bouche. Tous ces

tractus musculaires ont pour fonction d'attirer le bulbe buccal en avant et de favoriser ainsi la sortie de la radula au dehors. Du milieu de la face postérieure, naît l'œsophage, qui se dirige vers le pied pour aller traverser les centres nerveux. Les glandes salivaires débouchent dans la cavité buccale immédiatement de chaque côté du point où naît l'œsophage.

La cavité buccale est la cavité que circonscrit le bulbe buccal ; par ses fonctions, par sa position et par les phénomènes qui s'y passent, elle rappelle la cavité buccale des animaux supérieurs ; comme chez ces derniers, en effet, c'est là que les aliments sont divisés et imprégnés de salive pour être ensuite dirigés dans l'œsophage. De forme irrégulière, elle fait suite à la bouche et renferme plusieurs parties importantes servant à la division des aliments.

Sur la paroi supérieure se voit la mâchoire. C'est une pièce chitineuse de couleur brunâtre, en forme de croissant, ou mieux d'accent circonflexe (pl. XIV, fig. 13). Pour la bien observer, il est nécessaire d'ouvrir le bulbe buccal par la partie antérieure ; en l'ouvrant par la partie postérieure, comme elle est située sur la ligne médiane, on la divise presque toujours. Elle est naturellement beaucoup plus apparente chez les individus de forte taille ; mais on l'observe aussi avec la plus grande netteté et à l'œil nu chez les individus beaucoup moins volumineux. Sans acquérir le volume et la dureté qu'elle atteint parfois chez certains Gastéropodes, elle offre cependant une résistance assez grande. Placée transversalement sur la ligne médiane, sa face libre, sur laquelle vient frotter la radula, présente de nombreux sillons.

La présence de cette mâchoire n'est indiquée nulle part pour l'*Oncidium celticum* ; même plusieurs auteurs admettent l'absence de mâchoire comme un des caractères du genre *Oncidiella* et Binney¹ est le seul qui en signale une chez l'*Oncidiella borealis*. Cuvier², dans son mémoire sur l'Oncidie de Péron, mentionne aussi l'absence de mâchoire. « La bouche, dit-il, ne doit point pouvoir s'allonger beaucoup en trompe ; cependant elle n'est armée ni de mâchoire ni d'aucune dentelure. » Forbes et Hanley, ainsi que Jeffreys, dans leurs *Conchyliologies*, donnent comme un des caractères du genre *Oncidium* l'absence de mâchoire. Albany Hancock, dans les notes

¹ BINNEY, *Proceedings of the Acad. of nat. sc. of Philadelphia*, 1876.

² CUVIER, *Mém. sur l'Oncidie* (*Ann. Muséum*, vol. V).

communiquées à Forbes et Hanley sur l'*Oncidium celticum*, commet la même erreur, ainsi que Crosse et Fischer ¹ dans leur anatomie du genre *Oncidiella*.

Dans le bulbe buccal, sur la paroi opposée à celle où est placée la mâchoire, se trouve un organe plus complexe et plus important pour la division des aliments : c'est la radula.

Chez les Gastéropodes, la radula ou râpe linguale est un organe qui fonctionne à peu près de la même façon que la langue du chien ou du chat qui lèche. Ici, le corps léché est résistant, puisque ce sont les Algues dont l'animal se nourrit ; mais aussi la langue est formée d'une quantité de petits crochets ou dents d'une grande dureté qui entament avec facilité ces végétaux.

L'appareil radulaire se compose d'un cartilage de support, d'un cartilage producteur de la radula et de la radula.

Le cartilage de support, en forme de fer à cheval (pl. XIV, fig. 6), est constitué par deux pièces cartilagineuses symétriques, accolées sur la ligne médiane ; à leur partie inférieure elles divergent, et se séparent pour aller se loger dans les deux culs-de-sac latéraux du bulbe buccal. A la partie supérieure elles se terminent en formant une saillie arrondie que l'extrémité de la radula recouvre. Ces deux pièces cartilagineuses, en s'accolant, forment du côté postérieur une gouttière dans laquelle sont logés la radula et le cartilage qui la produit. Un grand nombre de muscles s'insèrent sur le cartilage de support, et sont destinés à imprimer à la radula divers mouvements, cette dernière étant intimement fixée au cartilage.

La radula prend naissance dans le fond du cul-de-sac médian du bulbe buccal, elle y est en partie logée avec la tige cartilagineuse autour de laquelle elle est enroulée et qui lui donne naissance. La manière dont la radula est située autour du cartilage est assez singulière et difficile à expliquer ; au lieu de l'entourer complètement, la radula ne le recouvre qu'en partie, et ses bords, loin de rester simplement accolés sur le contour du cartilage, s'enfoncent dans sa substance de façon que, sur une coupe transversale, la radula se présente comme un U ou un V dont les extrémités des deux branches seraient reployées en dedans ; naturellement, dans la partie comprise entre les deux branches, se trouverait la coupe du cartilage. Ce cartilage, de couleur blanchâtre, nacré,

¹ CROSSE et FISCHER, ouvrage déjà cité, p. 685.

se termine beaucoup avant l'extrémité supérieure de la radula, il n'existe pour ainsi dire que dans le fond du cul-de-sac médian du bulbe buccal. Examiné en coupe mince à un fort grossissement, il se présente avec des caractères qui le feraient volontiers prendre pour un fibro-cartilage de Vertébré. Sa substance fondamentale est fibreuse et renferme une quantité de cellules de volume variable (pl. XIV, fig. 12). Ces cellules du cartilage sont ovoïdes, à grand diamètre toujours dirigé dans le même sens, et présentent dans leur intérieur un noyau arrondi qui se colore fortement par le picrocarminate. Les pièces cartilagineuses qui supportent la radula, présentent à peu près la même structure ; cependant la substance fondamentale est encore plus fibreuse et moins résistante, et les cellules cartilagineuses sont de plus grande taille.

Je comparerais volontiers la radula dans sa position naturelle à une plume à écrire en acier, de la forme la plus simple, dont l'extrémité pointue serait recourbée en dehors (pl. XIV, fig. 6). La face concave loge le cartilage qui lui donne naissance et que nous venons d'examiner ; la face convexe repose dans la gouttière formée par les pièces cartilagineuses de support, et l'extrémité recourbée coiffe leur extrémité supérieure arrondie. Étalée entre deux lames de verre, elle rappelle un peu la forme d'une raquette terminée en pointe. Comme chez tous les Gastéropodes, c'est un organe symétrique formé d'un grand nombre de dents disposées par rangées, réunies par du tissu conjonctif et formant une sorte de lame membraneuse dont la surface libre est ainsi hérissée d'une multitude de petites pointes appartenant aux différentes dents.

Pour bien observer les différents caractères des dents, il faut étudier celles de la région moyenne de la radula. Là elles ont acquis tout leur développement, ce qui n'a pas lieu dans la région inférieure, et de plus elles n'ont pas encore subi l'usure que l'on remarque sur celles de la région supérieure, n'ayant pas encore servi à diviser les aliments. Tout à fait à l'extrémité supérieure les dents ne sont plus représentées que par des petits corps ne rappelant plus la forme typique et ne pouvant plus servir à l'animal ; aussi, la radula se formant d'une façon continue, elles sont bientôt remplacées par des dents de la région moyenne.

Ces dents, dures, résistantes, chitineuses, de couleur brunâtre, sont de deux sortes : les dents médianes et les dents latérales. Les dents médianes ou rachiales forment la rangée médiane ou rachis de

la radula (pl. XIV, fig. 8, *a.*). Chaque dent médiane présente une base qui fait partie de la membrane radulaire et une partie saillante recourbée et terminée par trois petits crochets ou cuspides tous à peu près de la même longueur. Les dents latérales offrent aussi, comme les médianes, une base (pl. XIV, fig. 10) en forme de semelle, sur laquelle fait saillie une partie plus dure en forme de crochet (pl. XIV, fig. 9), se terminant par deux pointes ou cuspides ; la cuspide interne, plus volumineuse, est aussi plus longue (pl. XIV, fig. 11). Ces deux sortes de dents forment des rangées longitudinales et des rangées transversales ; la partie médiane de chaque rangée transversale est occupée par une dent rachiale ou médiane. Chaque rangée transversale comprend de chaque côté en moyenne cinquante-deux dents latérales ou pleuræ, de sorte qu'on peut représenter une rangée transversale de la façon suivante : $52 + 1 + 52$; et comme il y a environ soixante-cinq rangées transversales dans toute la radula, on a pour le nombre total des dents : $(52 + 1 + 52) \times 65$; ce qui fait 6825 dents environ à la surface de la radula¹. Je dis environ, car ce n'est qu'un nombre moyen, le nombre de dents par rangée variant avec les différentes régions de la radula et le nombre de ces rangées étant aussi différent avec les individus. Cependant ces nombres ne sauraient varier que dans de faibles limites. Après la description de cette armature buccale, on doit comprendre avec quelle facilité l'Oncidie peut diviser les Algues délicates qui constituent sa nourriture.

Les muscles qui s'insèrent sur le cartilage de support impriment par leurs contractions des mouvements de va-et-vient à tout cet appareil séccateur.

Les parois du bulbe buccal sont très musculeuses et tapissées intérieurement par un épithélium prismatique très net et facile à préparer (pl. XIV, fig. 7). Les cellules qui le constituent sont régulières, munies d'un gros noyau qui se colore facilement, et recouvertes d'une cuticule épaisse, surtout près de l'ouverture buccale ; plus bas elle s'amincit, pour devenir nulle dans l'œsophage, où l'épithélium est vibratile.

Glandes salivaires. — Chez l'Oncidie comme chez la plupart des

¹ M. FISCHER, dans son *Manuel de conchyliologie*, p. 39, donne pour le nombre des dents d'*Oncidium celticum* (*Oncidiella celtica*) le chiffre 8343, qui est de beaucoup trop élevé. Il en est de même du nombre $(54 + 1 + 54) \times 70 = 7630$, donné par Woodword (*Manuel de conchyliologie*, p. 310).

Mollusques Gastéropodes, les glandes salivaires sont au nombre de deux, venant déboucher dans le bulbe buccal de chaque côté et près du point où naît l'œsophage (pl. XIV, fig. 1, 4 et 5). De forme arborescente, ces glandes se fixent par leur extrémité inférieure sur le collier nerveux, auquel elles adhèrent, grâce aux artères salivaires qui se détachent de l'aorte au moment où cette dernière traverse les centres nerveux. Pour les préparer, il suffit d'isoler les centres nerveux et de diviser l'œsophage (pl. XIV, fig. 5). Chaque glande se montre alors composée d'un canal excréteur dans lequel viennent déboucher quinze à dix-sept canaux secondaires portant à leurs extrémités un lobule glandulaire. Chaque lobule présente une forme légèrement conique et est composé, de même que les canaux excréteurs, par un tissu glandulaire spécial. La paroi interne des canaux excréteurs est tapissée jusque dans les culs-de-sac glandulaires par un épithélium à longs cils vibratiles, animés d'un mouvement rapide.

Le tissu des glandes salivaires, de couleur jaunâtre, est composé de cellules irrégulièrement arrondies et très adhérentes les unes aux autres ; il est assez difficile de les isoler ; ce qui réussit le mieux en général pour la dissociation, est le sérum iodé.

Vue à un fort grossissement, la cellule salivaire se montre avec une mince paroi, renfermant une masse protoplasmique granuleuse. Dans un point voisin du centre se voit un noyau possédant un ou plusieurs nucléoles (pl. XIV, fig. 15). Dans les préparations colorées par le picrocarminate, la cellule se colore légèrement en rose et le noyau en rouge foncé.

Les glandes salivaires déversent leur produit dans la cavité buccale de chaque côté de l'orifice œsophagien ; de sorte que les aliments divisés par la mâchoire et la radula sont imbibés de salive avant de pénétrer dans l'œsophage.

Œsophage. — L'œsophage, qui fait suite au bulbe buccal, est un canal cylindrique, renflé à sa partie moyenne, où s'accumulent les aliments en attendant qu'ils soient triturés par le gésier (pl. XIV, fig. 3, 4 et 5, et pl. XV, fig. 4). Il naît sur la partie postérieure du bulbe buccal, se dirige en descendant vers la surface interne du pied, traverse le collier formé par les centres nerveux, puis chemine à la face antérieure de la masse viscérale jusqu'au gésier, où il se termine.

Il est constitué par une couche musculaire assez résistante, tapissée intérieurement par un *épithélium* vibratile. La surface interne pré-

sente un grand nombre de plis longitudinaux et parallèles qui font saillie à l'intérieur. Ces plis semblent être destinés à augmenter la surface d'absorption et peuvent être comparés comme fonctions aux valvules conniventes des animaux supérieurs. On le voit, l'œsophage, outre qu'il doit servir à l'absorption, fait encore fonction de jabot, puisque les aliments y séjournent. Cet exemple d'œsophage dilaté et pouvant être considéré comme un jabot, n'est pas le seul dans la classe des Gastéropodes ; tous les zoologistes savent que les Aplysées, les Limnées, etc., possèdent une semblable dilatation.

Gésier. — La partie du tube digestif dans laquelle débouche l'œsophage est l'estomac. Ici l'estomac est un véritable gésier à parois musculaires puissantes, tapissé d'une couche chitineuse épaisse, servant à la trituration des aliments. Irrégulièrement arrondi, le gésier est situé du côté gauche de la masse viscérale, au milieu des lobes du foie qui l'entourent de tous côtés. A la partie supérieure se trouvent le cardia et le pylore, situés l'un près de l'autre ; à la partie inférieure débouche le canal excréteur du petit lobe du foie (pl. XIV, fig. 4, f).

Les fibres musculaires qui constituent les parois de l'estomac sont disposées en deux gros faisceaux, situés l'un à droite, l'autre à gauche. La couche chitineuse qui tapisse la face interne est épaisse, dure, résistante, et, vue à un fort grossissement, sa surface interne (pl. XIV, fig. 18) est hérissée de petits tubercules irréguliers.

Enfin, pour montrer le degré de trituration que possède cet organe, je dois dire qu'il est toujours rempli de grains de sable, qui, là, jouent le même rôle que les cailloux contenus dans le gésier des Oiseaux.

Cuvier, dans son mémoire sur l'Oncidie de Péron, décrit trois estomacs ; ici, je n'ai rien trouvé qui puisse donner lieu à une semblable distinction ; mais j'ai souvent observé que, chez les animaux conservés dans les liquides, on trouve l'estomac souvent complètement changé de forme. Peut-être Cuvier a-t-il eu des animaux ainsi modifiés, je suis porté à le penser.

Foie. — Le foie présente une particularité intéressante, exceptionnelle chez les Gastéropodes, c'est d'être divisé en deux foies distincts : un foie inférieur et un supérieur.

Le foie supérieur débouche dans la partie terminale de l'œsophage, près du cardia, et non dans l'estomac, comme l'indiquent quelques auteurs. C'est de beaucoup le plus volumineux ; on peut facilement

s'en rendre compte d'après la figure 1 de la planche XV¹, quoiqu'il y soit représenté fortement contracté, et par conséquent moins volumineux qu'il devrait être. Il est composé de deux lobes distincts possédant chacun leur canal sécréteur. Un peu avant de déboucher dans l'œsophage, ces deux canaux se réunissent en un seul. Le foie inférieur se compose d'un lobe unique et peu volumineux dont le canal biliaire s'ouvre dans l'estomac. Ces deux foies, de même couleur, présentent la même structure et possèdent une sécrétion identique.

Le foie, vu à un faible grossissement, à la loupe, se montre composé, à la surface, d'une grande quantité de petits lobes faisant saillie à l'extérieur sous forme de petits mamelons (pl. XIV, fig. 16). Ces lobes sont eux-mêmes formés par une multitude de culs-de-sac glandulaires dans lesquels la bile est sécrétée. Dans les sillons qui séparent les mamelons extérieurs les uns des autres, cheminent les ramifications artérielles, qui sont d'un blanc d'argent et tranchent, par leur couleur, sur celle du foie, ce qui permet de les distinguer et de les suivre avec la plus grande facilité.

Chaque cul-de-sac biliaire, examiné à un fort grossissement, apparaît composé de cellules typiques du foie des Mollusques. Il suffit d'avoir vu une seule fois ces cellules biliaires pour ne jamais les confondre avec n'importe quel autre élément. M. de Lacaze-Duthiers, dans ses nombreuses monographies de Mollusques Gastéropodes, a, le premier, donné de bonnes descriptions de la cellule hépatique chez ces animaux. Avec un bon objectif à immersion, on voit que les cellules du foie présentent (pl. XIV, fig. 17) un contour très net et qu'elles renferment dans leur intérieur une quantité de globules de volume variable et des granulations. En écrasant, par pression, une de ces cellules, les globules et les granulations deviennent libres, et il est plus facile de les observer. On voit alors que chaque globule est composé d'une matière liquide, jaunâtre, réfractant fortement la lumière et que l'on prendrait volontiers pour une gouttelette d'huile ; certaines d'entre elles renferment dans leur intérieur un grand nombre de fines granulations de couleur brune foncée. D'autres granulations bleuâtres se rencontrent aussi en assez grande quantité ; mais ces dernières, au lieu d'être contenues dans les globules renfermés à l'intérieur des cellules biliaires, sont placées à la surface des cellules et semblent

¹ Par suite du déroulement du tube digestif, le foie inférieur est placé supérieurement.

pour ainsi dire faire partie de l'enveloppe cellulaire. Je n'ai pu rien observer sur leur mode de production et sur le rôle qu'elles jouent ; ce qui est certain, c'est qu'elles contribuent à donner au foie sa coloration spéciale.

Les canaux biliaires se ramifient à l'infini dans l'intérieur du foie jusqu'aux culs-de-sac sécréteurs de la bile. Ceux du foie supérieur déversent le liquide biliaire sur les aliments au moment où ceux-ci vont pénétrer dans l'estomac, tandis que ceux du foie inférieur l'amènent en contact avec des aliments déjà triturés, par conséquent plus aptes à être imprégnés.

Intestin. — En partant de l'estomac, l'intestin présente une légère dilatation, puis se dirige en haut, en passant à la surface de la masse viscérale (pl. XIV, fig. 1). Arrivé à la face antérieure des viscères, il décrit une anse qui embrasse l'aorte ; puis il regagne la face postérieure pour venir se montrer à la surface, en passant au-dessus du foie et des organes génitaux ; il descend ainsi jusqu'à l'anus, qui s'ouvre, comme nous l'avons déjà vu, entre le pied et le manteau, sur la ligne médiane, à la partie inférieure de la face antérieure.

La figure 4 de la planche XIV montre la disposition qu'affecte l'intestin. Il est, comme le reste du tube digestif, de couleur jaune pâle et tranche par cela même sur le foie, qui est brunâtre, ce qui permet de le suivre facilement ; il présente sur tout son parcours à peu près le même calibre. Comme l'œsophage, il est formé d'une couche musculaire tapissée à l'intérieur par un épithélium vibratile ; mais ici la couche musculaire est moins épaisse, ce qui fait que les parois sont plus minces et moins résistantes. Aussi, comme dans l'œsophage, on trouve des replis longitudinaux nombreux et serrés qui font saillie à l'intérieur de l'intestin et qui ont aussi pour effet d'accroître la surface d'absorption.

L'anus ne s'ouvre pas exactement entre le pied et le manteau, mais plutôt sur le manteau ; très apparent, exactement situé sur la ligne médiane, il est maintenu fermé par des fibres musculaires qui forment une sorte de sphincter. Cette position de l'anus est tout à fait exceptionnelle chez les Gastéropodes et il n'y a que les Chitons et les Vaginules qui présentent quelque chose de semblable. Les Pleurobranches et beaucoup de Nudibranches ont bien l'anus placé sur le côté et plus ou moins éloigné de la tête, mais jamais il n'arrive à être situé en arrière de l'extrémité inférieure du pied.

CHAPITRE III

CIRCULATION.

L'appareil circulatoire de l'Oncidie n'est qu'en partie connu, et ce que l'on en sait a été, comme je vais le montrer, jusqu'ici mal interprété. Il se compose, comme chez tous les Gastéropodes, d'un cœur, d'un système artériel et d'un système veineux.

Cœur.

L'organe d'impulsion, ou cœur, formé d'une oreillette et d'un ventricule, est logé dans une cavité péricardique, située, comme je l'ai indiqué plus haut, dans l'épaisseur du manteau, du côté droit.

On peut supposer le manteau comme se reployant vers la face antérieure pour aller entourer le pied. Il s'accole ainsi à lui-même en formant un bord triangulaire très épais (pl. XV, fig. 2). C'est dans ce bord que sont contenus tous les organes logés dans le manteau : cœur, organe de Bojanus et glandes du manteau.

La cavité péricardique, située à droite, environ au point de réunion du tiers inférieur avec les deux tiers supérieurs de la longueur de l'animal, est creusée en forme de niche dans l'épaisseur du manteau ; elle est fermée à la partie interne par une mince membrane transparente qui permet de distinguer le cœur et qui livre seulement passage à l'aorte (pl. XV, fig. 1 et 3). Par conséquent, de tous côtés la cavité péricardique est limitée par le manteau, excepté du côté interne, et encore de ce côté la paroi est encore en partie formée par un repli du manteau (pl. XV, fig. 3), qui cache en partie le cœur et ne permet de distinguer par transparence, sans préparation, qu'une portion du ventricule, l'oreillette étant entièrement cachée.

Il suffit, pour bien observer le cœur, de fendre la membrane péricardique, le repli du manteau, et de rabattre les lambeaux, comme cela est indiqué dans la figure 3 de la planche XV.

Un étranglement très net sépare l'oreillette du ventricule ; il est muni à l'intérieur de deux valvules comparables aux valvules sigmoïdes des Vertébrés, qui empêchent le sang qui a passé dans le ventricule de retourner dans l'oreillette et établissent ainsi un courant qui possède toujours la même direction. L'oreillette, située inférieurement par rapport au ventricule, adhère à la cavité péricardique

au moyen des vaisseaux qui lui apportent le sang et qui sont au nombre de deux. Elle est de forme conique, à sommet dirigé vers le ventricule, lequel est piriforme, à petite extrémité se continuant en une aorte qui va se distribuer aux différents organes.

Ventricule et oreillette possèdent des parois très minces et d'une délicatesse extrême, entièrement constituées par des fibres musculaires lisses, fusiformes, nucléées, entrecroisées dans toutes les directions. Dans l'oreillette, ces fibres forment des faisceaux disposés longitudinalement et qui constituent des sortes de piliers situés dans l'épaisseur des parois. Le ventricule possède une épaisseur un peu plus considérable que celle de l'oreillette.

En ouvrant un animal bien vivant, on voit facilement le cœur battre encore pendant quelques instants ; cela s'observe encore bien plus commodément chez les très jeunes individus, qu'il suffit, pour cela, de comprimer légèrement. On voit alors avec la plus grande netteté l'oreillette se gonfler par l'arrivée du sang dans sa cavité, puis se contracter et obliger son contenu à passer dans le ventricule, d'où il ne peut revenir, grâce à la présence des valvules. Pendant qu'à son tour le ventricule, en se contractant, chasse le sang dans les artères, l'oreillette se remplit de nouveau, et ainsi de suite.

La cavité péricardique ne communique point avec le cœur, et l'on peut gorger celui-ci de matière à injection sans qu'une seule goutte pénètre dans le péricarde. Inversement, on peut remplir la cavité péricardique sans jamais rien faire pénétrer dans le cœur. J'ai souvent fait cette injection pour chercher des communications entre le péricarde et l'organe de Bojanus, et je dois dire dès maintenant que je n'ai jamais rien découvert dans ce sens. Du reste, cela n'eût absolument rien démontré, puisque le péricarde et la cavité du cœur ne présentent aucune communication.

Les contractions cardiaques sont irrégulières et en nombre variable ; en moyenne, on compte de 50 à 60 pulsations par minute. On le voit, l'oreillette est située au-dessous du ventricule ou en arrière, en supposant l'animal dans la position où le placent certains auteurs. Par conséquent, nous avons là affaire à un véritable cœur d'Opisthobranche et non à un cœur de Prosobranche ou de Pulmoné, qui, comme on le sait, présenterait l'oreillette au-dessus du cœur.

Système artériel.

Les artères se distinguent à première vue en ouvrant l'animal, grâce à leur couleur, qui est d'un blanc d'argent. Ce caractère des vaisseaux artériels se retrouve chez quelques autres Gastéropodes et permet de suivre les ramifications artérielles sans injection. Cependant, il est nécessaire de contrôler par les injections pour éliminer toutes causes d'erreur.

Partout où il existe des ramifications aortiques, on observe cette couleur blanche mate ; il suffit d'examiner un vaisseau par compression à un fort grossissement pour voir qu'elle est due à des éléments particuliers du tissu cellulaire, contenus en grande abondance dans l'épaisseur des parois. Les cellules qui donnent cette coloration sont de grosses cellules irrégulièrement ovoïdes et contenant dans leur intérieur une très grande quantité de concrétions.

Ces concrétions remplissent complètement chaque cellule et sont d'un volume variable ; presque toutes sont ovoïdes, surtout les plus volumineuses. Cependant, on en trouve de mamelonnées à leur surface (pl. XIX, fig. 10). Je ne saurais mieux les comparer qu'à l'otolithé primitif que renferme l'otocyste, le seul que l'on rencontre déjà chez l'embryon ; elles en ont le pouvoir réfringent, beaucoup d'entre elles la forme et à peu près les dimensions, et toutes les mêmes propriétés chimiques. Vues au microscope, elles présentent un contour foncé, noir, allant en diminuant d'intensité du bord vers le centre, et la partie centrale, au contraire, brillante, réfractant fortement la lumière. En présence des acides acétique, chlorhydrique, etc., elles se décomposent, en laissant échapper leur acide carbonique sous forme de petites bulles qui font effervescence. Si, après avoir traité par l'ammoniaque en excès, on ajoute de l'acide oxalique, on voit bientôt apparaître des cristaux octaédriques en forme d'enveloppe de lettre, que l'on reconnaît immédiatement pour des cristaux d'oxalate de chaux. L'éther ne les dissout pas, et enfin, au microscope, elles ne présentent aucun des caractères des globules graisseux. L'Oncidie n'est pas le seul Mollusque qui possède ces singulières cellules. M. de Lacaze-Duthiers les a rencontrées chez les Vermets ¹ et elles existent aussi chez l'Arion. On les rencontre non seulement dans les

¹ H. DE LACAZE DUTHIERS, *Mémoire sur l'anatomie et l'embryogénie des Vermets* (Ann. sc. nat., 4^e série, vol. XIII, 1866).

parois des vaisseaux, mais encore partout où il y a du tissu cellulaire, par exemple autour des centres nerveux qui sont entourés par du tissu cellulaire abondant, ainsi qu'autour des différentes parties qui forment les organes génitaux, et surtout la poche copulatrice.

On se demande naturellement quel est le rôle de ces concrétions de carbonate de chaux et pourquoi elles se déposent ainsi dans des cellules spéciales. A ces différentes questions, je ne puis faire aucune réponse positive. Dans toutes les saisons, j'en ai constaté la présence et les ai toujours trouvées aussi abondantes. J'avais tout d'abord pensé qu'il pouvait y avoir un rapport entre cette provision de carbonate de chaux et l'absence de coquille; mais une semblable théorie ne saurait être soutenue en présence du cas que nous offre le Vermet, animal possédant une coquille bien développée.

M. Vaillant¹, qui a vu ces concrétions, pense que ce sont des granulations graisseuses; il s'explique clairement à ce sujet : « Le système artériel, dit-il, se fait remarquer chez la plupart des individus par son aspect particulier : les vaisseaux qui le composent et leurs ramifications sont d'un blanc d'argent rappelant jusqu'à un certain point les trachées des insectes; mais ici cet effet est dû à l'accumulation dans les parois de granulations réfringentes, graisseuses; cette couleur est plus ou moins marquée et dépend peut-être de la saison ou de l'état de l'individu : je n'ai pu décider cette question. » Evidemment, d'après cette description, il est permis de penser que l'auteur a dû examiner à la hâte ces granulations pour les confondre avec des granulations graisseuses.

Chez les individus conservés dans la liqueur de Owen, les concrétions se dissolvent lentement et il ne reste que l'enveloppe cellulaire. Cela explique pourquoi les auteurs qui, comme Cuvier, ont étudié des espèces rapportées dans les liquides, ne signalent point cette coloration particulière des vaisseaux et du tissu cellulaire. Outre ces cellules, que l'on peut désigner sous le nom de *cellules calcaires*, et qui constituent la couche externe des artères, on trouve une seconde couche interne constituée par des fibres musculaires. Maintenant que nous connaissons la structure du système artériel, voyons quelle est sa distribution.

¹ *Remarques anatomo-zoologiques sur l'Oncidium cellicum (Comptes rendus de l'Acad. des sc., vol. LXXIII).*

Du cœur part une *aorte* volumineuse qui se dirige obliquement en haut, à gauche et en avant, pour aller traverser les centres nerveux ; en passant au-dessous de la masse viscérale, elle donne : une *artère viscérale*, qui va au tube digestif et au foie, et une *artère génitale*, qui se rend seulement aux organes de la reproduction, situés à la partie inférieure et au rectum. Après avoir donné ces deux branches, l'aorte se continue sans donner de ramifications jusqu'aux centres nerveux, qu'elle traverse en passant entre le centre asymétrique et le centre pédieux. Dans son passage, elle donne les *artères salivaires* et, immédiatement après avoir traversé les centres nerveux, elle se recourbe en avant et se termine par l'*artère pédieuse*, qui suit un trajet récurrent. En se recourbant, elle fournit un gros tronc qui donne les *artères bulbaires* et l'*artère radulaire*.

Artère viscérale. — Elle se détache de l'aorte [près du point où celle-ci naît du ventricule (pl. XV, fig. 1, b). Elle pénètre entre les lobes du foie et donne un grand nombre de branches qui se ramifient sur l'estomac, sur l'œsophage, sur l'intestin et aux lobes du foie. Dans son parcours, avant d'arriver à l'estomac, elle donne deux branches au lobe supérieur du foie et une au commencement de l'intestin, puis deux autres branches qui vont encore au foie supérieur et une à l'œsophage. Une petite branche traverse le foie pour aller à la partie moyenne de l'intestin, sur lequel elle se ramifie. Elle se termine en donnant plusieurs rameaux à l'estomac, et enfin par une branche terminale qui contourne cet organe, en lui donnant des ramifications, et va se terminer dans le foie inférieur.

Cette artère viscérale est assez volumineuse et fournit une assez grande quantité de sang aux parties où elle se distribue, surtout au foie, qui est très riche en ramifications vasculaires.

La figure 1 de la planche XV représente ces différentes branches ; dans cette figure, par suite de l'étalement du tube digestif, le foie inférieur se trouve être placé supérieurement.

Artère génitale. — Sur le trajet de l'aorte, un peu plus haut que le point d'origine de l'artère viscérale, se détache un gros tronc vasculaire qui va se distribuer aux organes génitaux, situés à la partie inférieure de la masse viscérale : c'est l'artère génitale.

Dans la plupart des Gastéropodes, cette artère génitale n'est qu'une branche de l'artère viscérale ; mais ici ces deux vaisseaux ont des origines complètement distinctes sur le trajet de l'aorte. A peine détachée de l'aorte, elle suit un trajet récurrent, se dirige inférieu-

rement vers les organes génitaux et arrive ainsi à la matrice, où elle se divise en un grand nombre de branches.

Une première, assez importante, suit le canal déférent et va se ramifier dans la glande hermaphrodite; une seconde et une troisième, de même volume, vont aux glandes de l'albumine en suivant les canaux excréteurs de ces glandes. Une quatrième branche suit l'oviducte; arrivée au niveau du point où s'insèrent la poche copulatrice et l'organe en cæcum, elle donne une branche à chacun de ces deux organes; celle qui va à la poche copulatrice est plus volumineuse et donne un grand nombre de fines ramifications à sa surface. Puis elle continue son trajet jusqu'au point d'insertion de l'oviducte sur les téguments, et là elle remonte en se terminant sur la partie terminale de l'intestin ou rectum, si toutefois on peut désigner ainsi cette partie du tube digestif.

On le voit, ces deux artères, viscérale et génitale, par les organes auxquels elles se distribuent, représentent exactement l'artère que l'on désigne habituellement sous le nom de viscérale chez les Gastéropodes turbinés et qui, chez ces animaux, se distribue aux organes du tortillon, c'est-à-dire, exactement comme dans l'Oncidie, au tube digestif, au foie et aux organes génitaux.

Artères salivaires. — Après avoir fourni l'artère génitale, l'aorte continue son trajet jusqu'aux centres nerveux, en passant dans l'anse que forme le tube digestif, sans donner aucune branche. A son passage entre le centre asymétrique et le centre nerveux, elle donne de chaque côté une petite artériole qui longe la commissure sus-œsophagienne et se rend à la glande salivaire correspondante, en pénétrant par l'extrémité. C'est là la cause d'adhérence des glandes salivaires à la commissure sus-œsophagienne. Ces petites artérioles se ramifient en suivant le canal excréteur de la glande et fournissent ainsi des rameaux aux lobules salivaires (pl. XV, fig. 1, j). Un peu avant d'arriver au point où le canal excréteur de la glande pénètre dans la cavité buccale, l'artère salivaire l'abandonne pour aller se terminer en deux ou trois rameaux sur le bulbe buccal, en avant du point où s'insère l'œsophage.

Aussitôt après avoir traversé les centres nerveux, l'aorte fournit un gros tronc (tronc céphalique) qui se divise en trois branches qui sont : l'artère radulaire et les deux artères bulbaires.

Artère radulaire. — La branche médiane remonte directement

jusqu'au cul-de-sac qui contient la radula et elle y pénètre en s'y ramifiant : c'est l'artère radulaire.

Artères bulbaires. — Les artères bulbaires sont les deux autres branches; elles embrassent, en passant de chaque côté et en s'y accolant, le bulbe buccal.

Chacune d'elles fournit des branches aux parois du bulbe buccal (pl. XV, fig. 1, *f*) et à la lèvre. Celle de droite fournit, de plus que celle de gauche, une branche assez considérable qui va se ramifier sur les organes de la reproduction, situés à la partie supérieure, c'est-à-dire à une partie du canal déférent et à la verge.

Artère pédieuse. — Aussitôt après avoir donné le gros tronc céphalique, qui va se distribuer aux différentes parties de la tête, l'aorte se recourbe en avant des ganglions pédieux pour pénétrer dans le pied; elle prend alors le nom d'*artère pédieuse*. Au moment où elle se recourbe, elle donne : une petite branche à la glande pédieuse, laquelle se bifurque en deux rameaux qui pénètrent dans la glande, et une autre branche peu volumineuse qui va se ramifier dans la partie antérieure du pied. Après s'être recourbée, elle descend en avant et jusqu'au-dessous des centres nerveux. Là, elle se divise en deux branches qui se dirigent en divergeant de chaque côté du pied. Bientôt, chacune de ces branches, semblables et égales, pénètre dans le pied, qu'elle parcourt jusqu'à la partie inférieure en donnant un grand nombre de ramifications.

Sang. — Pour se procurer du sang, on peut ouvrir un animal et aspirer au moyen d'une pipette le liquide de la cavité générale, qui, comme nous le verrons bientôt, n'est qu'un vaste sinus sanguin; c'est le moyen employé habituellement, mais il est rare que par ce procédé on n'obtienne pas un sang mélangé à des cellules du foie ou à des éléments des différents organes contenus dans la cavité générale. Aussi, je crois qu'il est préférable d'ouvrir le péricarde, de percer le cœur avec une fine pipette et d'en aspirer le contenu. On dépose alors une certaine quantité de ce sang sur une lame, on recouvre d'une lamelle et on lute avec la paraffine, en ayant soin d'opérer le plus vite possible, afin d'éviter l'évaporation.

Le sang de l'Oncidie, comme celui d'un grand nombre de Mollusques que j'ai eu l'occasion d'examiner, est d'une teinte claire opalescente due à la présence des globules; il se compose d'une partie liquide et d'une partie solide, comme chez les animaux supérieurs.

La partie liquide présenterait certainement un intérêt au point de vue de sa composition chimique ; mais on ne peut malheureusement pas songer à en faire l'analyse, vu la difficulté de s'en procurer une quantité suffisante. Sur une préparation fraîchement faite, on peut facilement voir au bout de quelques instants la formation d'un réticulum fibrineux qui englobe les corpuscules sanguins.

La partie solide du sang est formée par des globules flottant dans la partie liquide. Ils sont en nombre considérable, de dimensions variables (pl. XV, fig. 6), et constitués par du protoplasma sans enveloppe apparente. Ce sont, à proprement parler, de petites masses protoplasmiques présentant une teinte légèrement opaline. C'est la coloration des globules qui donne au sang sa couleur légèrement lactescente, opaline. Dès leur sortie des vaisseaux, les globules du sang sont complètement sphériques ou ovoïdes, sans prolongements d'aucune sorte, tels que beaucoup d'entre eux sont figurés (pl. XV, fig. 6); mais, en examinant attentivement, pendant un certain temps, le même globule, on le voit bientôt émettre des prolongements amœboïdes dans toutes les directions ; puis certains de ses prolongements se rétractent dans la masse, tandis que de nouveaux apparaissent dans d'autres points, et de cette façon il modifie constamment sa forme. La figure 7 de la planche XV montre un globule présentant des prolongements et dessiné trois fois à un quart d'heure d'intervalle. Non seulement les globules émettent et rétractent des prolongements, mais en même temps ils se déplacent, se fusionnent et se divisent ; il suffit de dessiner un groupe de globules à un moment donné, puis de le dessiner de nouveau une demi-heure après, pour n'avoir déjà plus la même figure (pl. XV, fig. 8 et 9).

Quelques globules sont à peine visibles avec de forts grossissements, vu leurs petites dimensions. Parmi les plus volumineux, certains d'entre eux présentent dans leur intérieur de fines granulations. En faisant agir sur une goutte de sang préalablement étalée sur une lame de verre les vapeurs d'acide osmique, on fixe les globules, que l'on peut alors colorer, soit avec le picrocarmin, soit avec l'hématoxyline. Il est ainsi facile d'étudier le noyau, qui apparaît volumineux, avec la plus grande netteté.

Système veineux.

Si quelques auteurs, parmi lesquels je dois surtout citer Cuvier et M. le professeur Vaillant, nous ont indiqué la position du cœur de l'Oncidie, l'aorte et les principales branches qu'elle fournit, sans toutefois nous donner des détails suffisants, il n'en est plus de même pour le système veineux. Tout ce que renferment les descriptions des différents auteurs sur ce sujet est inexact ou erroné. La cause de ce fait tient, je crois, même cela est certain pour Cuvier, à ce que ces auteurs n'ont pas assez multiplié leurs injections. Il est en effet difficile, chez la plupart des Mollusques, de se rendre compte du trajet que parcourt le liquide sanguin d'après quelques injections bien réussies; j'ajouterai même que des injections incomplètes donnent souvent des renseignements qu'il est impossible d'obtenir d'injections beaucoup plus pénétrantes. C'est ce que j'ai pu constater plusieurs fois.

Comme je l'ai déjà dit, ayant eu à ma disposition des animaux en aussi grande quantité que je l'ai désiré, j'ai pu multiplier et varier les injections autant que je l'ai voulu; aussi je n'exagère certes pas en disant que j'ai injecté plus d'une centaine d'individus.

J'ai essayé les différentes masses à injection que l'on emploie le plus habituellement dans les laboratoires de zoologie, suif, chromate de plomb, gélatine colorée par le bleu soluble, etc. Je dois dire que ce sont les masses à la gélatine qui m'ont donné les meilleurs résultats. Il faut, pour s'en servir avec avantage, mettre une plus grande proportion de bleu soluble que ne l'indiquent les formules, et pousser modérément l'injection. En agissant ainsi, on peut injecter à froid et on ne risque pas de voir l'injection fuser à travers les vaisseaux dans l'épaisseur des tissus.

Pour injecter le système artériel, il suffit de pousser l'injection dans le ventricule pour la voir bientôt pénétrer jusque dans les moindres ramifications artérielles; avec un peu d'habitude, l'injection réussit toujours et, grâce aux valvules situées entre le ventricule et l'oreillette, l'injection ne peut pénétrer dans cette dernière et, par conséquent, le système veineux ne s'injecte jamais.

Si, au lieu du système artériel, on veut injecter le système veineux, le meilleur moyen et en même temps le plus simple consiste à pousser l'injection dans la cavité générale, ce qu'il est facile de faire en piquant la canule de la seringue à travers le manteau; souvent, non seulement le système veineux se remplit, mais encore l'injection,

arrivant à l'oreillette, passe dans le ventricule, et le système artériel s'injecte plus ou moins complètement. Bien souvent, comme moyen de vérification des résultats que j'obtenais, j'injectais le système veineux par l'oreillette, en ayant préalablement lié l'aorte pour empêcher l'injection artérielle. Je voyais de cette façon la masse pénétrer dans tout le système veineux et bientôt arriver dans la cavité générale. Toujours, dans un sens comme dans l'autre, ce sont les mêmes parties qui se sont injectées.

Les animaux les plus favorables aux injections sont ceux qui sont morts dans l'eau douce.

Un animal bien injecté à la gélatine peut être mis à durcir dans l'alcool pour être ensuite débité en coupes; je me suis servi de ce procédé, qui m'a souvent donné de précieux renseignements.

Le système veineux de l'Oncidie se compose : 1° de la *cavité générale*, qui n'est qu'un vaste sinus veineux; 2° du *sinus médian* et des *sinus pédieux*; 3° des *sinus latéraux* et des *vaisseaux efférents de ces sinus*; 4° des *vaisseaux branchio-cardiaques*.

Examinons avec quelques détails chacune de ces différentes parties :

1° *Cavité générale*. — Nous connaissons déjà la disposition de la cavité générale, j'en ai donné une description au chapitre I^{er} en décrivant les cavités du corps de l'animal, ce qui me permet de n'y pas revenir de nouveau ici. Il me suffit d'ajouter que la masse viscérale logée dans cette cavité ne la remplit pas complètement (pl. XV, fig. 2, c) : entre la masse et les parois de la cavité, de même qu'entre les organes qui constituent cette masse, se trouvent des espaces qui sont continuellement remplis par le sang de l'animal. La masse viscérale est plongée pour ainsi dire dans le sang de la cavité générale.

Les nombreux orifices que présente la cloison qui sépare la cavité générale en deux cavités secondaires permettent au sang de passer facilement d'une cavité dans l'autre, et font que l'on peut considérer la cavité générale comme une cavité unique.

2° *Sinus médian et sinus pédieux*. — Si l'on ouvre un animal injecté et qu'on enlève complètement tous les viscères contenus dans la cavité générale, on voit sur la ligne médiane du pied, ainsi que sur les côtés à la réunion du pied avec le manteau, trois séries longitudinales d'ouvertures, en forme de boutonnières, qui font communiquer la cavité générale avec trois gros vaisseaux ou sinus longitudinaux, un médian, le seul qui nous occupe en ce moment, et deux latéraux que nous allons bientôt examiner.

Le sinus médian commence au-dessous de la glande pédieuse, au niveau des centres nerveux, et se termine en bas en se réunissant aux sinus latéraux au point où le tube digestif et les organes génitaux traversent les téguments. Il communique d'une part avec la cavité générale par un nombre variable, mais toujours assez considérable, d'ouvertures en boutonnières; d'autre part, avec de nombreux sinus situés dans l'épaisseur du pied. Ces ouvertures en boutonnières, de même que celles qui donnent accès dans les sinus latéraux, sont constituées par l'écartement de fibres musculaires faisant partie du pied pour le sinus médian et du manteau pour les sinus latéraux. Ces fibres, dirigées transversalement, tapissant pour ainsi dire la cavité générale, en passant sur les sinus, s'écartent en certains points et constituent ainsi ces nombreuses ouvertures. Pour le sinus médian, ces orifices sont situés sur sa paroi postérieure. Sur les parois latérales ainsi que sur la paroi antérieure sont placés des orifices de forme variable et irrégulièrement disposés qui communiquent avec tout un système de sinus situés dans le pied et que je désigne sous le nom de sinus pédieux (pl. XV, fig. 2, *sp*).

Les sinus pédieux dépendent du sinus médian, c'est la raison qui me les fait décrire dans le même paragraphe.

Ces nombreux sinus pédieux sont disséminés dans toute l'épaisseur du pied; ce sont des sortes de vaisseaux variqueux irrégulièrement disposés, communiquant tous ensemble et par cela même avec le sinus médian duquel leur vient le sang qui les remplit.

Ont-ils des parois propres et avons-nous affaire à de véritables sinus? ou sont-ce simplement des lacunes sans limites bien nettes? Je ne saurais me prononcer pour l'une de ces opinions, n'ayant pas cherché à distinguer si, oui ou non, il y a un épithélium tapissant leurs parois. Mais, du moment que chez tous les Mollusques où l'on a cherché cet épithélium on l'a rencontré, je ne vois pas de raison pour que l'Oncidie fasse exception à la règle; aussi jusqu'à preuve du contraire je considère ces espaces veineux comme de véritables sinus.

Avec un système de sinus aussi développé, le pied peut être considéré comme un véritable organe érectil, et le rôle de ces sinus est en effet d'augmenter ou de diminuer son volume. L'animal étant contracté, veut-il gonfler son pied pour se mettre en marche, il fait arriver dans les sinus pédieux, par l'intermédiaire du sinus médian, une certaine quantité de sang de la cavité générale; aussitôt le pied se gonfle, atteint des dimensions plus considérables, devient turgide

et peut dans cet état servir à la marche. Au contraire, veut-il se contracter et pour ainsi dire faire disparaître son pied, il contracte les fibres musculaires qui constituent cet organe, et chasse ainsi dans la cavité générale une partie du sang contenu dans les sinus pédieux; le pied peut diminuer ainsi considérablement de volume et devient dans cet état impropre à la locomotion.

On le voit, il y a une sorte de balancement entre le sang contenu dans la cavité générale et celui que renferment les sinus pédieux, lequel balancement est en rapport avec l'état de locomotion ou de repos de l'animal.

Le sang qui de la cavité générale passe dans les sinus pédieux ne peut que retourner dans la cavité générale ou passer en partie dans les sinus latéraux au point où les trois sinus se réunissent inférieurement; mais il ne saurait jamais, de ces sinus pédieux, retourner au cœur sans passer par les sinus latéraux. On peut donc considérer, au point de vue de la circulation, le sinus médian et les sinus pédieux comme une dépendance de la cavité générale et non comme faisant partie du circuit que parcourt le sang pour retourner au cœur.

Sinus latéraux et vaisseaux efférents de ces sinus. — Les sinus latéraux sont de grands canaux veineux analogues au sinus médian et placés comme ce dernier près de la cavité générale, avec laquelle ils communiquent d'une façon identique. Ils sont situés sur les côtés de l'animal et près du point où le manteau se réunit au pied (pl. XV, fig. 1 et 2, *z* et *y*); ils parcourent ainsi tout le bord du manteau à la face interne. Ils commencent supérieurement près de la ligne médiane, sans cependant communiquer en ce point, et se terminent inférieurement en se réunissant entre eux et avec le sinus médian en un point situé sur la ligne médiane (pl. XV, fig. 1, *u*). Ils offrent à peu près partout les mêmes dimensions, si ce n'est cependant à la partie supérieure, où ils sont moins importants. Chacun d'eux communique avec la cavité générale par une série d'orifices en boutonnières, offrant une disposition semblable à ce que nous avons déjà vu pour le sinus médian. De ces sinus latéraux partent un grand nombre de vaisseaux qui pénètrent et se ramifient dans l'épaisseur du manteau. Le mode de distribution de ces vaisseaux mérite qu'on s'y arrête un instant.

Leur nombre pour chaque sinus est très variable, mais toujours assez considérable; ils se dirigent, en traversant le manteau, vers la

face externe de celui-ci ; chemin faisant, ils se ramifient peu, surtout à l'origine ; mais, arrivés près de la face externe, c'est l'inverse qui a lieu. Là, en effet, ils donnent de nombreuses ramifications qui constituent un riche réseau vasculaire, situé immédiatement au-dessous de l'épithélium du manteau.

Non seulement ce riche lacis vasculaire existe à la surface du manteau, entre les papilles qu'on y rencontre, mais il existe aussi et surtout sur ces papilles (pl. XV, fig. 4) ; il est constitué par une quantité de fins vaisseaux s'anastomosant entre eux et formant des sortes de mailles irrégulières très étroites.

Chaque papille ou tubercule reçoit même un rameau spécial qui vient s'y distribuer. C'est le vaisseau *afférent* de la papille (pl. XV, fig. 4, a). De ce vaisseau partent un grand nombre de ramifications qui forment le lacis vasculaire situé dans la papille. Le sang qui a parcouru ces nombreuses mailles se rend dans un vaisseau analogue au premier et occupant dans la papille une situation opposée : c'est le vaisseau *efférent* de la papille. Ces deux vaisseaux *afférent* et *efférent* sont situés plus profondément dans l'épaisseur des papilles que le lacis vasculaire, qui, lui, occupe un plan plus extérieur. Je reviendrai plus bas, au chapitre de la *Respiration*, sur la circulation dans ces papilles, que je considère comme de véritables branchies.

Ce lacis vasculaire existe aussi sur la partie du manteau située à la face antérieure de l'animal ; peut-être y est-il moins riche qu'à la partie dorsale, cependant il présente encore là une grande richesse vasculaire. A la partie inférieure de l'animal, outre les vaisseaux qu'émettent les sinus latéraux et que nous venons de voir aller se ramifier à la surface du manteau, ils fournissent aussi des vaisseaux à l'organe de Bojanus ; ces vaisseaux pénètrent dans les cloisons qui constituent la charpente de cet organe et s'y ramifient.

Vaisseaux branchio-cardiaques. — Les vaisseaux que je désigne sous le nom de branchio-cardiaques sont au nombre de deux ; quoique volumineux et faciles à distinguer, ils n'ont pas été signalés jusqu'ici. Cuvier le premier, et les auteurs qui l'ont suivi ensuite, pensaient que le sang était porté à l'oreillette par des vaisseaux pulmonaires. Nous venons de voir qu'il n'en est rien, et je vais montrer que le retour du sang à l'oreillette se fait d'une tout autre manière.

Les vaisseaux branchio-cardiaques sont situés dans l'épaisseur du manteau et sur les parties latérales. Je dirai sur les flancs, en employant une expression inexacte, mais qui peut servir à indiquer

leur situation (pl. XV, fig. 1 et 2, *vg*, *vd*). Ils partent de la partie supérieure du manteau et se rendent à la base de l'oreillette, dans laquelle ils se déversent. Celui de droite (*vd*), moins important que celui du côté gauche, va de la partie supérieure du manteau à l'oreillette; arrivé dans la région péricardique, il passe en arrière de cette cavité, qu'il contourne, pour s'ouvrir à la base de l'oreillette, en un point voisin de celui où débouche le vaisseau branchio-cardiaque du côté gauche (*v*).

Sur un animal injecté, il suffit d'enlever le cœur pour voir par transparence ce vaisseau passer en arrière de la paroi du péricarde. En fendant le manteau dans la région qu'il parcourt, on en distingue facilement la lumière sans que l'animal ait été injecté. Souvent, j'ai poussé une injection dans ce vaisseau dans la direction du cœur, et j'ai vu immédiatement l'oreillette et le ventricule se remplir.

Ce vaisseau branchio-cardiaque droit reçoit un grand nombre de vaisseaux moins volumineux, cheminant dans l'épaisseur du manteau et lui apportant le sang qui a parcouru le lacis vasculaire de la surface du manteau et des papilles. Comme on doit considérer ces parties comme faisant fonctions de branchies et que ce vaisseau du côté droit, ainsi que celui du côté gauche, en ramènent le sang au cœur, je leur ai, pour cette raison, donné le nom de vaisseaux branchio-cardiaques.

Le vaisseau branchio-cardiaque du côté gauche part, comme celui du côté droit, de la partie supérieure, près de la ligne médiane; puis il descend jusqu'à la partie inférieure, qu'il contourne, pour remonter ensuite du côté droit, jusqu'à la base de l'oreillette, où il débouche. On le voit, il a un parcours beaucoup plus considérable que le vaisseau du côté droit, et cependant il n'est pas beaucoup plus volumineux. Outre les nombreux vaisseaux ramenant le sang de la partie du lacis vasculaire superficiel qui occupe le côté gauche et la partie inférieure du manteau, il reçoit encore le sang qui a traversé l'organe urinaire ou organe de Bojanus. A la partie inférieure du manteau, le vaisseau branchio-cardiaque gauche contourne le rein et lui est pour ainsi dire accolé (pl. XV, fig. 2, *vg*)¹. Il s'ouvre dans l'oreillette en un point voisin de celui où débouche le vaisseau branchio-cardiaque du côté droit.

¹ Cette coupe portant sur la partie inférieure de l'animal, c'est la lumière du même vaisseau branchio-cardiaque gauche que l'on voit des deux côtés et c'est par erreur que l'on a placé les lettres *vd* au lieu de *vg* du côté gauche.

Maintenant que nous venons de passer en revue les différents organes qui font partie de l'appareil circulatoire, il est facile de se rendre compte du trajet que parcourt le sang dans cet appareil.

Lancé par le cœur dans le système artériel, le liquide sanguin parcourt celui-ci jusque dans ses plus fines ramifications ; mais ces artérioles, au lieu de se continuer avec un système de veines, comme cela a lieu chez les animaux supérieurs, ainsi que chez quelques Mollusques, perdent leurs parois et le sang tombe dans la cavité générale. Je dois ici faire remarquer en passant que le pied est la seule partie des téguments qui reçoive du sang artériel par l'artère pédieuse. Le manteau, organe important, charnu, épais, volumineux, ne reçoit pas la moindre petite artériole.

De la cavité générale, le sang passe par les trois séries de fentes en boutonnières dans les trois sinus, le sinus médian et les deux sinus latéraux, qui se réunissent à la partie inférieure de l'animal. Nous avons peu à nous occuper du sang qui pénètre dans le sinus médian ; une partie peut bien passer dans les sinus latéraux par le point où il communique avec ceux-ci ; mais la plus grande partie, pour ne pas dire tout, pénètre dans les sinus pédieux, d'où elle ne peut que ressortir dans la cavité générale, en suivant un trajet inverse. Il n'en est pas ainsi pour les sinus latéraux. La plus grande partie du sang qui pénètre dans leur intérieur est distribuée par les vaisseaux efférents de ces sinus à tout le manteau et, finalement, au lacis vasculaire superficiel. Là il se vivifie, s'oxygène et passe dans les vaisseaux afférents aux troncs veineux branchio-cardiaques. Une portion du sang contenu dans leur intérieur est distribuée au rein ou organe de Bojanus ; puis, reprise par les vaisseaux efférents de cet organe, elle est versée dans le tronc branchio-cardiaque gauche.

Le sang peut donc arriver dans les vaisseaux branchio-cardiaques par deux voies différentes, en passant par l'organe de la respiration et en traversant celui de la dépuration ou organe de Bojanus.

Des vaisseaux branchio-cardiaques, le sang passe dans le cœur, pour être de nouveau lancé dans le système artériel, et ainsi de suite.

Cuvier¹, dans son mémoire sur l'Oncidie de Péron (*Onchidium*

¹ CUVIER, *Mémoire sur l'Oncidie, genre de Mollusques nuds voisins des Limaces, et sur une espèce nouvelle, Onchidium Peronii* (Ann. du Muséum, vol. V).

Peronii), donne du système artériel une description succincte et en grande partie concordant exactement avec ce que j'ai observé chez l'espèce étudiée ici. Il n'en est plus ainsi du système veineux. Considérant l'organe de Bojanus comme un poumon, il dit : « Le sang vient dans le poumon par deux grands vaisseaux situés sur les deux côtés du corps, absolument comme dans l'Aplysie, c'est-à-dire qu'ils sont creusés dans l'épaisseur des chairs et enveloppés par des rubans musculaires qui se continuent et se perdent dans les autres muscles du pied. Ils sont revêtus par dedans d'une membrane fine que je n'ai pu apercevoir dans l'Aplysie et qui les empêche de communiquer aussi directement avec la cavité du ventre. » Et un peu plus loin, il ajoute : « Ces petits vaisseaux, outre les petites veines qui leur arrivent de l'épaisseur des chairs, en reçoivent beaucoup d'autres des viscères ; j'en ai représenté une partie de celles qui viennent du foie et de l'intestin (fig. 4). Ces petites veines passent entre les rubans musculaires pour aboutir à chaque grosse veine latérale. »

Evidemment, ce que Cuvier désigne par l'expression de « deux gros vaisseaux situés sur les deux côtés du corps... » ne peut être que les sinus latéraux, et les vaisseaux qui en partent ont été pris par lui pour des vaisseaux afférents. Ce qu'il indique comme étant des veines se rendant des viscères dans les sinus latéraux ne peut être expliqué qu'en admettant qu'il a pris des tractus cellulux pour des vaisseaux. Dans le reste de sa description, il n'est nulle part question de ce que j'ai désigné sous les noms de : sinus médian, sinus pédieux, vaisseaux branchio-cardiaques, etc. De la circulation veineuse, il n'avait entrevu que les sinus latéraux ; aussi, la description qu'il en a donnée est complètement inexacte.

Les auteurs qui, depuis Cuvier, se sont occupés de l'anatomie des Oncidies, ont admis comme exacte sa description du système veineux et ne nous ont donné rien de nouveau sur ce sujet. C'est ainsi que M. le professeur Vaillant¹, qui consacre seulement quelques lignes à cette partie importante de l'appareil de la circulation, dit : « Le sang revient au cœur, en grande partie au moins, par des vaisseaux veineux situés dans les parois dorso-latérales, vaisseaux qui débouchent dans deux grands sinus latéraux (veines de Cuvier). Ces sinus se rendent eux-mêmes dans les vaisseaux pulmonaires. »

¹ VAILLANT, *Remarques anatomo-zoologiques sur l'Oncidium cellicum* (Comptes rendus de l'Acad. des sc., vol. LXXIII, 1871).

Enfin, MM. Crosse et Fischer¹, dans leur anatomie du genre *Oncidiella*, donnent une description succincte du système artériel, mais n'indiquent même pas la présence d'un système veineux.

Ces données incomplètes et inexactes sur la circulation veineuse n'étaient pas de nature à montrer l'organe de la respiration et ont, au contraire, porté les auteurs à considérer l'organe de Bojanus comme étant un véritable poumon.

J'ai ici décrit la circulation avant la respiration, contrairement à ce que font plusieurs auteurs dans leurs descriptions d'animaux; cela était nécessaire. La circulation connue, il devient beaucoup plus facile de comprendre la respiration.

CHAPITRE V

RESPIRATION.

Restant autant que possible sur le terrain de l'observation pure, abordant parfois celui de l'expérimentation, et me gardant de me livrer à des théories, je vais essayer de montrer ce que les idées admises jusqu'à ce jour sur la respiration de l'Oncidie ont d'inexact et d'incomplet.

Avant d'aborder la description de l'appareil respiratoire, il est nécessaire, je crois, de donner un aperçu des opinions émises par les auteurs qui se sont occupés de l'organisation des *Oncidiadæ*.

Cuvier, dans son mémoire sur l'Oncidie de Péron (*Oncidium Peronii*), décrit comme organe unique de la respiration le rein, qu'il prend pour un poumon et qu'il compare au poumon de la Limace terrestre et du Colimaçon des jardins. Cependant, ce n'est pas sans étonnement qu'il observe un poumon chez un animal que Péron lui a certifié avoir toujours trouvé dans l'eau; il s'explique cette particularité en disant: « Je pense du moins qu'il vient à la surface ouvrir son orifice, et prendre pour respirer de l'air en nature, comme le font nos Bulimes et nos Planorbes, qui, bien qu'aquatiques, ne respirent cependant que dans l'air ». Dans sa description, il dit: « Les parois latérales et supérieures de la cavité pulmonaire sont seules garnies de ce lacs de vaisseaux, qui leur donne une apparence tout à fait spongieuse. Le plancher, ou la paroi inférieure, est

¹ CROSSE et FISCHER, *Etudes sur les Mollusques terrestres et fluviatiles (Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale, 7^e partie, 1878)*.

simplement membraneux. C'est dans ce plancher, en arrière, qu'est percé le trou qui établit une communication entre cette chambre pulmonaire et l'élément ambiant¹. » Il n'est point étonnant de voir Cuvier, qui n'a eu à sa disposition que des animaux conservés dans les liquides, prendre le rein pour le poumon. A cette époque, on ajoutait moins d'importance et l'on connaissait d'une façon très incomplète l'organe de Bojanus, auquel on faisait remplir des fonctions très diverses. De plus, chacun connaît la délicatesse du tissu rénal des Mollusques, et sait avec quelle facilité les liquides conservateurs l'altèrent. La cellule rénale, si caractéristique sur le frais, devient méconnaissable chez les animaux conservés.

Aujourd'hui, la présence chez un être d'un organe dépurateur est pour nous d'une aussi grande importance que celle d'un organe respirateur. Au temps de Cuvier, l'organe dépurateur était chez les Mollusques un organe secondaire auquel on attribuait le rôle soit de sécréter la viscosité, comme le pensait Cuvier², soit de séparer du sang une matière calcaire destinée à être versée dans l'intestin, comme le croyait Swammerdam³, etc. Aussi, pensait-on que sa présence n'avait rien de constant, et il est naturel de voir Cuvier ne point en indiquer l'absence chez l'Oncidie, alors que pour lui le manque de poumon eût été un fait des plus remarquables.

Ehrenberg⁴ est porté à penser que la respiration des Oncidies est cutanée plutôt que pulmonaire, mais il ne donne aucune preuve de ce fait. Cependant, c'est lui qui met en doute pour la première fois la respiration pulmonaire chez ces animaux.

M. H. Milne-Edwards⁵, dans son traité d'anatomie comparée, guidé par des idées de morphologie générale d'une grande justesse, et malgré l'opinion de Cuvier, se rallie à l'idée d'Ehrenberg : « La poche décrite jusqu'ici, dit-il, sous le nom de *poumon*, me paraît être un appareil dépurateur comparable à la glande urinaire des autres Gastéropodes, et je suis porté à croire, avec M. Ehrenberg, que la respiration des Onchidies est cutanée plutôt que pulmonaire. »

¹ CUVIER, on le voit, place l'animal, comme beaucoup d'auteurs, le pied inférieurement, la tête en avant, de sorte que sa face inférieure est pour nous la face antérieure, etc.

² CUVIER, *Mémoire sur la Limace et le Colimaçon*.

³ SWAMMERDAM, *Biblia naturæ*, t. I.

⁴ EHRENBURG, *Symbolæ physicæ, seu Icones et descriptiones animalium evertebratorum*, decas prima, 1831.

⁵ H. MILNE-EDWARDS, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparées de l'homme et des animaux*, vol. II, 1857.

M. Vaillant¹, voyant l'*Oncidie* vivre dans l'air et dans l'eau, pense que la respiration se fait de deux manières : par la cavité dite pulmonaire et par la peau. Il est curieux de voir comment il arrive à penser que la respiration peut être cutanée. En s'appuyant sur un fait anatomique inexact, cet auteur conclut que la respiration doit être en partie cutanée. Il dit : « Les veines dorso-latérales ramènent évidemment du sang hématosé de la surface cutanée, leur disposition l'indique suffisamment. » Or, nous venons de voir dans le chapitre précédent que les veines dorso-latérales, qui ne sont autres que les vaisseaux que j'ai désignés sous le nom de *vaisseaux efférents des sinus latéraux*, ont pour fonction d'emporter le sang des sinus latéraux et non de leur en apporter ; en un mot, ce sont des vaisseaux efférents, et non des vaisseaux afférents, comme le pense M. Vaillant. Il est du reste, je crois, bien plus porté à croire à une respiration cutanée par les mœurs de l'animal que par son organisation, c'est du moins ce que semble indiquer le reste de sa description.

Albany Hancock², malgré ses dissections incomplètes, comme il l'annonce lui-même, indique le rein comme étant un poumon.

Enfin Ihering³, revenant aux idées d'Ehrenberg, pense comme M. Vaillant que la respiration peut se faire dans l'air par la cavité pulmonaire à l'extrémité postérieure de l'animal et dans l'eau par la peau et les appendices branchiaux.

MM. Fischer et Crosse⁴ acceptent l'opinion de Cuvier : « La description très exacte du poumon de l'*Oncidium Peronii* donnée par Cuvier nous dispense, disent-ils, d'indiquer de nouveau une structure analogue chez l'*Oncidiella celtica*. »

En résumé, on voit que Cuvier croit à la respiration pulmonaire seulement. Ehrenberg pense que la respiration est pulmonaire et cutanée ; c'est aussi l'opinion de Vaillant et Ihering ; Hancock, Crosse et Fischer semblent retourner à l'opinion de Cuvier. Enfin, H. Milne-Edwards est le seul auteur à ma connaissance qui émette des doutes sur la nature du prétendu poumon et qui incline à le considérer plutôt comme un rein. J'espère dans le chapitre suivant prouver l'exactitude de cette idée, la seule qui doive être admise.

¹ VAILLANT, *Remarques anatomo-zoologiques sur l'Oncidium celticum* (Comptes rendus de l'Acad. des sc., vol. LXXIII, 1871).

² IN FORBES et HANLEY, *British Mollusca*.

³ IHERING, *Ueber die systematische Stellung von Peronia, und die Ordnung der Nephropneusta*, 1877.

⁴ FISCHER et CROSSE, ouvrage déjà cité.

L'Oncidie peut respirer dans deux milieux différents, dans l'eau et dans l'air : dans l'eau la respiration se fait par les papilles dorsales et la peau, dans l'air par le rein ou organe de Bojanus.

Il suffit d'injecter une Oncidie et d'en examiner la surface du manteau et les papilles qui la garnissent pour voir immédiatement que ces parties doivent servir à la respiration. C'est en effet là le principal organe de la respiration chez cet animal.

Pour bien étudier le riche lacis vasculaire que renferment les papilles ainsi que le manteau, il faut, après avoir injecté un animal à la gélatine colorée par le bleu soluble, faire des coupes transversales des papilles et d'autres perpendiculaires à la surface du manteau.

On voit alors facilement que les vaisseaux efférents des sinus latéraux qui se dirigent vers la surface externe du manteau, se ramifient peu à leur point de départ ainsi que dans l'épaisseur du manteau ; mais, arrivés près de la surface, ils se divisent en un très grand nombre de branches qui, en s'anastomosant entre elles, forment, comme nous l'avons déjà vu, ce riche lacis vasculaire superficiel qui occupe toute la surface du manteau.

En étudiant une papille, on voit très nettement qu'elle renferme un vaisseau afférent (pl. XV, fig. 4, a) qui, en la parcourant de sa base au sommet, donne de nombreux rameaux qui vont former le lacis vasculaire situé près de sa surface. Le sang, après avoir circulé dans ce réseau, passe dans un autre vaisseau longitudinal situé du côté opposé au vaisseau afférent : c'est le vaisseau efférent, qui, en s'anastomosant avec d'autres vaisseaux qui comme lui recueillent le sang du lacis vasculaire superficiel, va se jeter dans un des troncs branchio-cardiaques. Evidemment, chacun reconnaît là le mode de circulation que l'on observe habituellement dans une branchie, c'est-à-dire un vaisseau afférent et un vaisseau efférent réunis par de nombreuses et fines anastomoses. Aussi, je n'hésite pas à considérer ces papilles comme de véritables branchies en tout comparables aux branchies de certains Nudibranches. On m'objectera, je le sais, qu'elles n'en ont pas la délicatesse et par conséquent pas la même puissance respiratoire. Certainement oui, elles sont plus primitives, plus charnues, moins développées, moins délicates ; mais aussi elles sont en nombre bien plus considérable, puisque toute la surface du manteau en est recouverte, et que cette surface elle-même, dans l'espace situé entre ces papilles branchiales, est admirablement organisée pour

la respiration. Il faut aussi tenir compte du petit volume de l'animal ; dans des espèces d'une taille plus considérable, dans la *Peronia verruculata* Cuv., par exemple, dont Savigny ¹ nous a donné une bonne figure, ces papilles branchiales atteignent un volume plus considérable et présentent un grand nombre de ramifications.

On ne peut objecter que la mince membrane cuticulaire qui recouvre l'épithélium du manteau soit un empêchement à la respiration ; des animaux à respiration beaucoup plus active, tels que certains Crustacés, ont leurs branchies recouvertes par une membrane cuticulaire beaucoup plus résistante ; il suffit d'avoir examiné la carapace qu'abandonne un Crabe ou un Homard, lorsqu'il mue, d'avoir vu le squelette extérieur qui recouvrirait ses branchies, pour se convaincre que cette mince cuticule ne peut entraver la respiration. J'ajouterai même qu'il est très naturel de trouver des branchies aussi rudimentaires, aussi résistantes chez un animal qui deux fois dans l'espace de vingt-quatre heures reste à sec pendant un certain temps ; des branchies délicates, analogues à celles qu'on trouve chez plusieurs Nudibranches vivant dans de plus grandes profondeurs, n'ont ici aucune raison d'être. A marée basse, n'étant plus soutenues par l'eau qui les fait pour ainsi dire flotter, elles s'affaîsseraient et ne seraient plus d'aucune utilité ; de plus, le moindre rayon de soleil ou la plus petite brise de mer les dessécherait immédiatement.

Ces papilles branchiales sont disséminées sur toute la surface du manteau, celles de la partie inférieure présentent une longueur un peu plus considérable que celles de la partie supérieure. Un certain nombre parmi celles qui sont situées sur le bord du manteau, offrent à leur extrémité l'orifice du canal excréteur d'une glande située à leur base dans l'épaisseur du manteau.

Maintenant que nous connaissons l'appareil de la respiration aquatique, voyons comment et dans quelles conditions l'animal s'en sert, en un mot comment il respire.

Pendant l'espace de temps où cet animal est recouvert par la mer, c'est-à-dire à marée haute, on comprend très bien qu'avec un appareil comme celui que nous venons de voir, il puisse respirer facilement. La mer vient-elle à baisser, il reste encore, avant de sortir, un certain temps dans ses demeures, qui sont toujours remplies d'air saturé d'humidité et dont les parois imprégnées d'eau de mer

¹ SAVIGNY, *Description de l'Egypte. Zool., Moll. Gastéropodes*, pl. III.

ruissellent constamment; pendant ce temps on conçoit facilement que, toujours recouvert d'humidité, il puisse encore respirer au moyen de son manteau et des papilles branchiales qui le recouvrent. Sort-il de ces demeures, ce n'est guère, comme nous l'avons vu, en nous occupant de ses mœurs, que pendant un espace de temps de deux à trois heures ¹ par jour, autant que cela peut être apprécié, même je crois pendant un espace de temps moindre, car il n'est pas certain que le même individu sorte une fois toutes les vingt-quatre heures; encore ici je ne parle que pour la belle saison, ces animaux restant l'hiver pendant fort longtemps sans sortir à l'extérieur.

Enfin, si l'on observe l'animal pendant les deux ou trois heures qu'il passe à ramper sur les rochers, on le voit sortir couvert d'humidité, et dès qu'il commence à être desséché soit par la brise, soit, pendant les beaux jours, par les rayons du soleil, il contracte ses papilles branchiales et se hâte de regagner ses retraites. Je dois ajouter ici que partout où j'ai observé l'animal, à Doun, à Morgate, aussi bien qu'à l'île aux Moutons, je l'ai vu habiter de préférence, même souvent exclusivement, les flancs des rochers exposés soit au nord, à l'est ou à l'ouest; le côté ouest est en général le plus habité, tandis qu'au contraire on ne trouve en général que de rares individus sur les côtés regardant le sud, par conséquent les plus exposés aux rayons du soleil.

Malheur aux individus qui, par un temps clair et sec, ne peuvent regagner leurs retraites et demeurent trop longtemps exposés aux rayons du soleil! Bien vite desséchés, ils périssent inévitablement; j'en ai parfois observé qui étaient ainsi morts sur les rochers.

Lorsque l'animal rampe à la surface des roches dans les interstices desquelles il habite, on le voit parfois relever le bord inférieur de son manteau dans les points voisins de l'orifice de l'organe de Bojanus, et ouvrir cet orifice à la manière d'une Limace qui ouvre son orifice pulmonaire. Tous les zoologistes qui ont observé ce fait, par analogie avec ce que l'on voit chez les Gastéropodes pulmonés, ont été entraînés à considérer l'organe de Bojanus comme étant un poumon analogue à celui qui s'observe chez les Limaces et les Hélix.

Evidemment, cette simple apparence extérieure dans l'orifice de

¹ Je tiens ici à rappeler que le même individu ne sort pas à toutes les basses mers; il suffit, pour s'en convaincre, d'ouvrir les fentes qui constituent les demeures de ces animaux, pour en trouver un très grand nombre disposés par petits tas et immobiles.

l'organe de Bojanus ne peut servir à établir des homologies, pas plus que des analogies, entre deux organes si différents au point de vue anatomique.

On sait que les Gastéropodes pulmonés ne peuvent supporter longtemps une immersion dans l'eau douce, une Limace ou un Hélix y périclent au bout d'un à deux jours. Les Pulmonés aquatiques sont obligés de venir respirer l'air en nature à la surface du liquide. Si donc l'Oncidie est un Pulmoné, elle doit ne pouvoir supporter longtemps une immersion prolongée dans l'eau de mer. Cependant M. Vaillant nous dit : « Si l'on place dans de l'eau de mer, en l'y maintenant, un de ces animaux, contrairement à ce qu'ont avancé plusieurs auteurs, il y vit fort bien et ne peut cependant alors respirer que par la peau. » Afin de voir moi-même ce qu'il en est à ce sujet, j'ai fait l'expérience suivante : j'ai placé plusieurs Oncidies dans un gros tube en verre, et après l'avoir fermé à ses deux extrémités avec de l'étamine, de façon à permettre une facile circulation de l'eau, je l'ai placé¹ de manière à ce que, même aux plus basses mer, il se trouvait au moins à 50 centimètres au-dessous du niveau de l'eau. J'ai pu ainsi, plusieurs travailleurs présents au laboratoire de Roscoff en ont été témoins, faire vivre tous les individus contenus dans le tube pendant plus d'un mois, et cela sans qu'aucune nourriture leur fût donnée, et sans qu'ils en aient témoigné d'une façon quelconque la moindre atteinte à leur activité habituelle. Au bout de ce temps il m'a suffi de les sortir du tube et de les placer sur des Fucus à l'air libre, pour les voir immédiatement ramper et chercher leur nourriture. Je dois encore ajouter que, malgré toutes les précautions prises, ces animaux se trouvaient dans un milieu liquide beaucoup moins aéré que celui où ils vivent habituellement. Il est intéressant de faire remarquer en passant que si l'appareil de la respiration aquatique chez ces animaux présente une grande simplicité et est loin d'offrir toute la délicatesse qu'on observe chez celui de beaucoup de Nudibranches, en revanche ils vivent dans un milieu beaucoup plus aéré. La mer, venant constamment se briser sur les rochers qu'ils habitent, contient naturellement à l'état de

¹ J'ai pour cette expérience trouvé au laboratoire de Roscoff une installation très favorable. Un grand vivier construit en mer par les soins de M. de Lacaze-Duthiers, en face du laboratoire, et destiné à placer les animaux dans les conditions où ils vivent habituellement, permet de se livrer à un grand nombre d'expériences sans craindre d'être dérangé par les pêcheurs qui parcourent la grève.

dissolution une quantité d'air beaucoup plus considérable qu'au large et que dans les grands fonds. La pauvreté anatomique, si toutefois elle existe, est ici largement compensée par la richesse du milieu ambiant.

Delle Chiaje ¹ a signalé dans la Méditerranée une espèce d'Oncidie qu'il a désignée sous le nom de *Peronia Parthenopeia*. Dans cette mer sans marées, il serait intéressant d'étudier les mœurs de ces animaux.

En captivité, dans un bocal en verre contenant de l'eau de mer, comme l'ont indiqué Audouin et Milne-Edwards ²; on voit ces animaux ramper le long des parois, s'élever au-dessus du niveau de l'eau et venir se placer en petits tas près de l'ouverture du bocal; dans ces conditions ils sont placés dans une atmosphère saturée d'humidité et peuvent y vivre un certain temps; quoique cependant on les voit souvent descendre vers le liquide, y pénétrer et souvent y rester complètement recouverts par l'eau de mer pendant plusieurs jours. Cette petite quantité d'eau, peu aérée, souvent altérée, n'est guère favorable à la respiration, et explique, jusqu'à un certain point, pourquoi ces animaux, qui ont besoin d'un milieu très riche, cherchent à se maintenir au-dessus du niveau.

Les nombreux faits que je viens d'énumérer, soit anatomiques, soit physiologiques, soit sur les mœurs, prouvent suffisamment, je crois, que le manteau et les papilles branchiales qui le recouvrent sont de véritables organes de respiration; la manière dont se fait la circulation en est une preuve confirmative.

Après avoir examiné de quelle façon se fait la respiration dans l'eau, voyons maintenant comment elle s'effectue dans l'air.

Il suffit d'observer des Oncidies rampant à l'air libre pour voir que très souvent ces animaux maintiennent le bord inférieur de leur manteau relevé et leur orifice rénal largement ouvert; c'est là un fait qui, sans aucun doute, a porté un certain nombre d'auteurs à considérer, sans plus de recherches, cet organe comme un poumon. Cependant il n'y a rien là, comme nous le verrons plus loin en étudiant l'organe rénal ainsi que son développement, de comparable au poumon des Gastéropodes pulmonés. Il est vrai de dire que tout porte à attribuer à cet organe rénal un rôle dans la respiration, et je crois,

¹ DELLE CHIAJE, *Descrizione e notomia degli animali senza vertebre della Sicilia*, vol. II, p. 13, pl. XLVI, 1841.

² AUDOUIN et MILNE-EDWARDS, *Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France*, vol. I, p. 118, 1832.

en effet, que, grâce à sa cavité interne assez considérable et à sa richesse vasculaire, il remplit des fonctions de respiration en même temps que des fonctions de sécrétion; la façon dont cet animal entient l'ouverture béante à l'air libre, et au contraire complètement fermée lorsqu'il est sous l'eau, semble l'indiquer.

Chez la plupart des Gastéropodes, le rein et la cavité respiratoire sont bien développés et complètement distincts, tandis que chez l'Oncidie le rein seul se développe et cumule les fonctions de sécrétion et de respiration aérienne. J'insiste avec intention sur ce point; car il ne faudrait pas croire, comme on pourrait le penser, qu'il y a là mélange de l'organe rénal avec l'organe pulmonaire.

La respiration qui s'effectue par le rein est beaucoup moins importante que celle qui a lieu par les papilles branchiales et par la peau, l'expérience qui consiste à maintenir des Oncidies sous l'eau le prouve. Nous avons vu, en effet, que ces animaux ainsi submergés vivent fort bien, tandis que, privés d'eau de mer, et à l'air libre, ils périssent bientôt.

CHAPITRE VI.

SÉCRÉTIONS.

J'aurais pu, en décrivant les téguments, parler des glandes du manteau ainsi que de la glande pédieuse; mais j'ai préféré réunir dans un même chapitre toutes les glandes à sécrétions spéciales: organe de Bojanus, glandes du manteau et glande pédieuse.

Organe de Bojanus. — L'organe que l'on désigne habituellement sous ce nom chez les Mollusques est encore par beaucoup d'auteurs appelé rein, organe rénal, etc.; peu importe lequel de ces noms on adopte, tous sont synonymes et admis par tous les zoologistes.

L'organe de Bojanus chez l'Oncidie est cette partie de l'animal décrite par les auteurs comme étant un poumon.

H. Milne-Edwards ¹ est le seul qui émette des doutes sur sa nature et il nous dit à ce sujet: « Enfin je rappellerai aussi que la poche dorsale des Oncidies, dont j'ai déjà fait mention, paraît être aussi un appareil rénal plutôt qu'un poumon. »

¹ H. MILNE-EDWARDS, *Leçons sur la physiologie et l'Anat. comp. de l'homme et des animaux*, t. VIII, p. 382.

M. Vaillant ¹ parle bien dans sa note de la cavité « dite pulmonaire », qu'il considère comme étant un poumon, mais il n'en donne aucune description. Le seul auteur qui ait examiné cet organe avec soin est Cuvier, ceux qui l'ont suivi ont admis ses idées sans chercher à les vérifier.

Comme je l'ai dit plus haut, Cuvier n'ayant eu à sa disposition que des animaux conservés, il n'est point surprenant qu'il ait pris le rein pour un poumon. Chacun sait combien cet organe change de couleur et combien ses éléments se modifient, même souvent disparaissent complètement chez les individus conservés dans les liquides que l'on emploie habituellement pour la conservation des Mollusques.

Pour bien voir l'organe de Bojanus chez l'Oncidie, il faut, après avoir ouvert le manteau, enlever la masse viscérale. On voit alors, souvent par transparence, lorsque la couche interne de pigment du manteau n'est pas trop considérable, un organe de couleur jaunâtre, terre de Sienne, entourant comme un croissant la partie inférieure du pied (pl. XVI, fig. 1).

Nous avons vu plus haut que le manteau, en se réfléchissant à la face antérieure de l'animal, s'accolait pour ainsi dire à lui-même et formait ainsi un bord épais ; c'est dans l'épaisseur de ce bord qu'est situé l'organe de Bojanus (pl. XV, fig. 2, B) ; il faut, pour bien voir quelle est sa situation, l'examiner sur des coupes transversales. Il est placé plus près de la face interne du manteau que de la face externe ; aussi faut-il, pour examiner sa disposition intérieure, avoir toujours soin de l'ouvrir du côté de la face interne.

Il est formé de deux parties, situées l'une du côté gauche, l'autre du côté droit, et réunies inférieurement sur la ligne médiane. A leur point de réunion se trouve un orifice qui n'est autre que l'orifice excréteur de la glande.

La portion située du côté gauche est piriforme, terminée en pointe à son extrémité supérieure ; elle occupe à peu près, comme celle du côté droit, environ le quart de la longueur de l'animal ; beaucoup plus volumineuse vers sa partie moyenne, elle devient de plus en plus étroite à mesure qu'on descend vers le point où se trouve l'orifice extérieur. La partie située du côté droit remonte dans l'épaisseur du manteau jusqu'au cœur, et là l'extrémité supérieure se bifurque pour embrasser la cavité péricardique. On le voit,

¹ *Loc. cit.*

la partie droite, au lieu de se terminer en un seul cul-de-sac comme celle du côté gauche, se termine par deux extrémités. Le cul-de-sac supérieur remonte un peu à gauche de la cavité péricardique jusqu'à un niveau un peu plus élevé que celui qu'atteint la portion du côté gauche. La partie de l'organe rénal située à gauche, comme celle du côté droit, diminue de plus en plus de volume à mesure que l'on descend vers l'orifice extérieur, et en ce point ce n'est pour ainsi dire qu'un canal transversal faisant communiquer les deux portions de l'organe entre elles.

Je comparerai volontiers l'organe de Bojanus dans son ensemble à un bissac avec son orifice pour ouverture et ses deux parties latérales pour culs-de-sac.

Cette forme de l'organe de Bojanus n'a rien de surprenant. Le rein, en effet, chez les Gastéropodes, n'est pas toujours une glande de forme conique dont le canal excréteur vient déboucher dans la chambre respiratoire à côté de l'anus, comme cela se voit chez les Prosobranches et chez les Pulmonés ; bien souvent, c'est le cas chez beaucoup d'Opisthobranches, il présente des formes différentes. Chez les Pleurobranches¹, par exemple, il présente deux culs-de-sac et entoure la masse viscérale à droite et en haut. Enfin nous savons aussi que dans beaucoup de cas, au lieu de posséder un canal excréteur d'un faible diamètre accolé au rectum, le rein s'ouvre directement dans la cavité pulmonaire ou branchiale par un large orifice ; c'est ce qui a lieu chez les Natices, les Limaces, etc. Dans le cas qui nous occupe, nous observons quelque chose d'analogue ; mais, au lieu de s'ouvrir dans une cavité pulmonaire, il s'ouvre directement à l'extérieur, et ici il n'y a rien qui représente la cavité pulmonaire ou branchiale des Gastéropodes pulmonés et des Prosobranches. Pour trouver quelque chose d'homologue au poumon des Pulmonés, il aurait fallu que, chez l'embryon, la région occupée par les ouvertures anale, génitale et rénale se fût enfoncée, invaginée, de façon à constituer une sorte de cul-de-sac entre le manteau et la tête ou le pied. C'est, en effet, ce qui se passe chez les embryons des Pulmonés. Mais ici rien d'analogue ne s'est produit et ces différents orifices se trouvent situés l'extérieur.

La position qu'occupe l'organe rénal chez l'Oncidie présente des

¹ DE LACAZE-DUTHIERS, *Histoire anatomique et physiologique du Pleurobranche orangé* (*Ann. sc. nat.*, 4^e série, 1859, t. XI).

rapports bien différents de celle qu'occupe le poumon chez les Pulmonés. En effet, dans une Limace ou un Hélix par exemple, le poumon est une cavité dont une portion de la paroi est formée par les téguments du cou et du pied et l'autre partie par le manteau. Là rien de semblable, puisque l'organe qui nous occupe est tout entier situé dans l'épaisseur du manteau, exactement comme l'organe rénal de la plupart des Gastéropodes ; de plus, comme chez ces derniers, il possède les mêmes rapports ; il est situé dans le voisinage du cœur et son orifice est placé près de l'anüs.

Ces données sur la situation de l'organe que nous étudions sont de nature, à elles seules, à faire douter de sa nature pulmonaire. Sa constitution interne et sa structure vont nous donner des preuves certaines de sa nature rénale.

En fendant l'organe de Bojanus dans le sens de sa longueur sur un animal frais, on voit qu'il est formé par une quantité de lames irrégulières disposées dans tous les sens et circonscrivant de petites cavités présentant un volume variable et communiquant les unes avec les autres. Une coupe transversale de l'organe faite sur un animal durci montre mieux encore que sur le frais la disposition de ces cloisons (pl. XVI, fig. 2).

Chaque cloison est constituée par une lame de tissu du manteau qui s'avance dans la cavité rénale et bientôt se réunit à une ou plusieurs autres lames venant d'autres points de la paroi et circonscrivant ainsi incomplètement des sortes de cavités irrégulières ; souvent dans ces cavités se trouvent des lames libres par un de leurs bords. Vue à un fort grossissement, chacune de ces lamelles se montre formée de fibres musculaires et présente de distance en distance des vaisseaux (pl. XVI, fig. 3). Ses deux faces ainsi que les parois de la cavité rénale sont recouvertes de cellules caractéristiques du rein des Mollusques Gastéropodes. Par conséquent, toute la surface interne des nombreuses petites loges qui composent le rein est tapissée par des cellules rénales qui forment une couche composée de deux ou trois assises de cellules.

Un grand nombre d'auteurs ont indiqué les caractères de la cellule rénale des Gastéropodes¹. Il suffit du reste d'en avoir vu et examiné avec attention une seule fois pour ne jamais confondre cet élément avec n'importe quelle cellule que l'on puisse observer, soit chez les

¹ Voir DE LACAZE-DUTHIERS, *Loc. cit.*

Vertébrés, soit chez les Invertébrés. Je ne connais d'éléments semblables dans aucun autre organe.

La plupart des auteurs indiquent la présence de cils vibratiles sur la surface libre de cette couche cellulaire; ici rien de semblable, l'assise de cellules la plus externe par rapport à la lamelle offre exactement les mêmes caractères que l'assise la plus interne. Cependant on observe en certains points de longs cils vibratiles très actifs; mais, d'après ce que j'ai pu observer, j'ai lieu de croire que c'est seulement au pourtour des orifices qui font communiquer entre elles les petites cavités rénales, et dans le voisinage de l'orifice extérieur du rein.

La cellule rénale est remarquable par sa délicatesse; je ne connais pas de liquide conservateur favorable à son étude, tous l'altèrent à un tel point qu'elle devient méconnaissable. Il est absolument nécessaire de l'étudier sur le frais. Il suffit de prendre un lambeau du rein avec des pinces fines, de le porter sous le microscope et de l'examiner avec un bon objectif à immersion, pour voir nettement tous les détails.

Les cellules rénales sont sphériques; placées les unes à côté des autres, elles se compriment à peine et se déforment peu ou point. De couleur jaune pâle, elles présentent un contour net, d'une très grande finesse. Dans toutes ou presque toutes on distingue dans l'intérieur de petites concrétions brunâtres (pl. XVI, fig. 4) qui ne sont autres que des concrétions renfermant de l'acide urique. Certaines de ces cellules présentent dans leur intérieur (pl. XVI, fig. 4, *a*), comme y étant incluse, une seconde cellule plus petite contenant une concrétion, alors que la cellule contenante n'en renferme pas; peut-être y a-t-il là une multiplication de cellules par formation endogène, comme l'a pensé M. de Lacaze-Duthiers. En traitant ces cellules rénales par l'acide acétique, on voit au bout d'un certain temps que les concrétions se sont dissoutes et qu'il s'est montré dans la cellule un gros noyau qui, le plus souvent, est situé près de la paroi (pl. XVI, fig. 5). Entre les cellules rénales ou à la surface des parois des vacuoles rénales, dans l'intérieur de ces vacuoles, on trouve des concrétions plus volumineuses et libres. Evidemment chacune d'elles a dû prendre naissance dans l'intérieur d'une cellule rénale qui, arrivée à son complet développement, a cessé de vivre, s'est résorbée ou s'est rompue, laissant libre sa concrétion interne qui n'est autre chose que la matière excrétée par le rein.

C'est là, du reste, je crois, le procédé par lequel se fait la sécrétion

dans l'organe de Bojanus, c'est-à-dire sous forme de petites concrétions prenant naissance dans l'intérieur des cellules rénales, puis devenant libres lorsque ces cellules atteignent un volume plus considérable et qu'elles sont arrivées à leur complet développement. Les concrétions que l'on rencontre soit dans les cellules rénales, soit libres dans le rein, sont constituées par plusieurs petites concrétions accolées les unes aux autres et formant ainsi une petite masse irrégulière de couleur jaune-brunâtre. Souvent, dans l'intérieur des cellules, on distingue de ces petites concrétions isolées à peine colorées et qui semblent avoir pris naissance depuis peu de temps.

La nature de ces concrétions est facile à reconnaître; il suffit d'en recueillir une petite quantité sur une lame de verre, de les dissoudre avec une goutte d'acide azotique, de laisser évaporer, puis d'humecter avec une trace d'ammoniaque, pour voir immédiatement apparaître la belle coloration rouge-pourpre caractéristique de l'acide urique.

La présence de l'acide urique dans ces concrétions prouve la nature rénale des cellules qui les contiennent. La couche de ces cellules qui revêt toute la surface interne de l'organe qui nous occupe ici, prouve suffisamment à elle seule que nous avons affaire à un vrai rein et non à un poumon, comme l'ont avancé un grand nombre d'auteurs.

Nous avons déjà vu au chapitre de la *Circulation* comment le sang arrive au rein et comment il en part. Je dois cependant donner ici plus de détails.

Le sang arrive à l'organe de Bojanus par des vaisseaux qui partent soit directement des sinus latéraux (pl. XV, fig. 2), soit des vaisseaux qui vont aux papilles branchiales. Arrivés à l'organe, ils pénètrent dans les cloisons musculaires et s'y ramifient. Puis, ces nombreuses ramifications s'anastomosent entre elles pour constituer des vaisseaux efférents qui vont se jeter dans le vaisseau artériel branchio-cardiaque gauche, lequel suit et contourne le rein avant de se jeter dans l'oreillette (pl. XVI, fig. 2, *a*). Le réseau vasculaire ainsi constitué dans l'épaisseur des lamelles rénales est formé par des capillaires de diamètre inégal, qui présentent comme des sortes de sinus, de dilatations en plusieurs points.

C'est bien là le mode habituel de circulation que l'on observe dans le rein des Mollusques Gastéropodes, c'est-à-dire une portion du sang veineux traversant le rein pour se rendre au cœur sans passer par l'organe respiratoire.

En résumé, nous voyons que, par sa situation, par ses rapports,

par sa structure anatomique et histologique, et enfin par la nature de ses sécrétions, l'organe qui nous occupe est une glande en tout comparable à la glande rénale des autres Mollusques Gastéropodes et que, par conséquent, nous devons considérer dorénavant comme un rein ce qui jusqu'ici a été pris chez l'Oncidie pour un poumon. Nous verrons plus loin, en traitant du développement de cet organe, que là encore on trouve des preuves absolument certaines de sa nature rénale.

Si une étude approfondie de l'organe montre d'une façon certaine sa véritable nature, il n'en est point ainsi d'une étude faite à la hâte et sans le secours du microscope. Je me suis moi-même laissé induire en erreur en examinant superficiellement les premiers individus que j'ai eus à ma disposition. La manière dont cet animal ouvre son orifice rénal lorsqu'il est hors de l'eau est bien faite pour faire penser à un véritable poumon ; mais il suffit de voir, en l'ouvrant, la couleur jaunâtre de l'organe et son aspect spongieux pour déjà douter, et bientôt un examen microscopique vient apporter la certitude sur sa véritable nature.

On sait que chez un grand nombre de Mollusques le rein ou organe de Bojanus communique avec la cavité péricardique ; c'est un fait normal chez l'embryon et qui souvent persiste chez l'adulte. Cette communication chez l'embryon nous explique les rapports du rein et du cœur, qui, comme on le sait, sont toujours situés dans le voisinage l'un de l'autre. J'ai ici beaucoup cherché pour voir s'il n'y avait pas quelque communication entre l'extrémité du cul-de-sac droit du rein et la cavité péricardique qui lui est adjacente ; mais je dois dire que je n'ai pas une seule fois, soit par la dissection, soit au moyen d'injections de liquides colorés, trouvé la moindre communication. Du reste, en admettant qu'il y ait communication entre le rein et le péricarde, cela ne saurait rien prouver en faveur de l'existence d'un système aquifère, le cœur ne communiquant pas avec la cavité péricardique. Je n'ai pas davantage trouvé de communication entre le vaisseau branchio-cardiaque gauche et la cavité du rein.

Le système aquifère qu'on a décrit ne doit être accepté qu'avec beaucoup de réserves. M. de Lacaze-Duthiers est le seul auteur qui, chez le Pleurobranche, la Thétys et le Dentale, nous ait fait connaître d'une manière précise, en fixant les rapports et les connexions, les ouvertures mettant en communication le système circulatoire avec le milieu extérieur.

Nous venons de démontrer d'une façon bien évidente que l'organe que nous venons d'étudier est un rein ; mais, outre sa fonction d'excrétion, j'incline à penser qu'il joue aussi un certain rôle dans la respiration ; il est, je crois, chargé de cette fonction lorsque l'animal est à l'air libre. Nous verrons plus loin, en examinant la respiration, ce que l'on doit admettre à ce sujet.

Glande pédieuse. — La glande que je désigne sous le nom de *glande pédieuse* est une glande située entre la bouche et le pied. Courte, peu développée, elle débouche, comme nous l'avons déjà vu en examinant l'extérieur de l'animal, en arrière du bord supérieur du pied par un large orifice. Ce n'est, à proprement parler, qu'une sorte de petit cul-de-sac conique libre à sa partie inférieure dans la cavité générale. Pour bien comprendre sa situation, il est nécessaire de donner quelques détails.

Les téguments de la tête de l'animal se confondent à leur limite avec ceux du pied et du manteau, excepté en un point situé sur la ligne médiane en arrière du bord supérieur du pied et en avant de la bouche ; là, les téguments laissent un orifice ovale à grand diamètre transversal, qui ferait communiquer la cavité générale avec l'extérieur sans la présence de la glande pédieuse, qui s'insère sur tout son pourtour et qui empêche ainsi toute communication.

Le petit sac glandulaire qui, à lui seul, constitue toute la glande pédieuse, reçoit par son sommet, comme nous l'avons vu au chapitre de la *Circulation artérielle*, une petite artère qui lui vient de l'aorte après son passage à travers les centres nerveux.

Sur un animal ouvert, dont on a enlevé tous les viscères, on distingue très bien ce cul-de-sac glandulaire situé au-dessus du système nerveux (pl. XVII, fig. 2, *a*). Sur une coupe longitudinale, on se rend compte bien plus exactement de sa position et de ses rapports (pl. XIV, fig. 19).

La structure de cette glande est des plus simples ; elle est formée par un tissu glandulaire blanchâtre composé de cellules arrondies très claires, à parois délicates, munies d'un noyau peu volumineux, mais très net. La cavité interne de la glande, qui est aussi son canal excréteur, est tapissée par un épithélium prismatique, muni de fins cils vibratiles (pl. XVI, fig. 20).

Par son aspect, le tissu de la glande pédieuse ressemble presque complètement au tissu des glandes salivaires. Si, par une légère

pression, on écrase sous le microscope une de ses cellules, on voit sortir de son intérieur une trainée de granulations réfractant fortement la lumière ; souvent, au milieu d'elles, se voit le noyau de la cellule.

Cette glande a pour fonction de sécréter une substance que l'Oncidie laisse sur son passage sous forme de matière glaireuse, gélatineuse, et qui est destinée à faire adhérer le pied aux corps sur lesquels l'animal rampe. Il suffit de faire ramper un individu sur une plaque de verre bien nettoyée pour distinguer facilement cette trace de son passage.

M. Vaillant¹, dans sa note sur l'anatomie de l'Oncidie, ne signale pas la présence de cette glande ; il a, je crois, vu l'orifice extérieur sans apercevoir la glande elle-même ; c'est du moins ce qui semble ressortir de ces quelques lignes : « Le pied présente une cavité qui communique avec l'extérieur par un orifice situé, comme d'ordinaire, en dessous et en arrière de la bouche, près de deux grosses masses musculaires dont l'animal semble se servir en guise de tentacules supplémentaires et qui sont peut-être les analogues des petits tentacules des Gastéropodes quadritentaculés. Il est facile d'injecter par cette cavité les lacunes veineuses .» De plus, on pourrait penser, d'après cette description, que l'orifice fait communiquer l'extérieur avec l'appareil circulatoire, puisqu'on peut injecter en partie ce dernier par « cette cavité ». Il n'en est absolument rien ; certainement, on peut injecter le système veineux par cette cavité, mais il faut pour cela percer la glande et que la canule de la seringue pénètre dans la cavité générale ; et à cette condition, on peut injecter l'animal par tous les points de sa surface, pourvu qu'on traverse les téguments et qu'on pénètre dans la cavité générale. Cuvier², dans son mémoire sur l'Oncidie de Péron, ne signale pas la présence d'une glande semblable.

Glandes du manteau.— L'Oncidium présente dans son manteau des glandes spéciales très intéressantes. MM. Fischer et Crosse³ en ont donné une description accompagnée de dessins communiqués par

¹ VAILLANT, *loc. cit.*

² CUVIER, *loc. cit.*

³ FISCHER et CROSSE, *loc. cit.*

M. le professeur Vaillant ; ils indiquent la situation de ces glandes, mais la structure histologique est incomplète et en grande partie inexacte.

Cuvier, dans son mémoire, n'en signale même pas la présence.

Semper signale bien chez des *Oncidies* exotiques une grande quantité de glandes situées dans l'épaisseur du manteau et qui sécrètent de petites concrétions que l'animal peut lancer sur ses ennemis, mais il est difficile de savoir si ce sont des glandes comparables à celles qui nous occupent ici ; leur grand nombre chez le même animal tendrait à prouver que non.

Dans l'*Oncidium celticum*, ces glandes sont au nombre de vingt, situées dans l'épaisseur du bord du manteau. Le corps de chaque glande occupe la partie la plus épaisse de ce bord, et les canaux excréteurs viennent déboucher à l'extrémité des plus grosses papilles. On peut ainsi, de chaque côté, distinguer dix plus grosses papilles branchiales. Le bord du manteau est moins développé dans la région supérieure située en arrière de la tête ; les glandes sont aussi moins volumineuses dans cette partie que dans les régions inférieure et latérales.

Chaque glande est enveloppée d'une couche de fibres musculaires, disposées dans tous les sens et l'entourant de tous côtés (pl. XVI, fig. 8, a). Le tout, la glande et son enveloppe, est logé et remplit exactement une petite cavité située entre les faisceaux musculaires qui forment le tissu du manteau. La glande est ainsi simplement placée au milieu des tissus (pl. XV, fig. 7) ; aussi est-elle très facile à énucléer.

Une de ces glandes énucléée et isolée peut être considérée comme composée de deux parties : le corps de la glande, qui est arrondi et framboisé à sa surface, et le col, à l'intérieur duquel se trouve le canal excréteur. Le col est aussi légèrement bosselé à sa surface, mais cela n'est bien apparent qu'à son origine, son extrémité terminale devenant plus lisse en même temps qu'elle diminue de volume. Chaque petite masse qui fait ainsi saillie à l'extérieur, et qui contribue à donner un aspect framboisé, n'est autre qu'un élément de la glande ou cellule glandulaire. Il suffit de faire une dissociation à l'aide d'aiguilles fines pour voir que chaque cellule isolée est formée d'une enveloppe épaisse résistante, contenant dans son intérieur une grande quantité de granulations, au milieu desquelles on distingue facilement un gros noyau. Pour étudier la structure d'une de

ces glandes, il est indispensable de faire des coupes sur des animaux fixés, soit par l'alcool, soit par l'acide osmique.

Sur une bonne coupe médiane, passant par le canal excréteur de la glande, on voit que le corps et le col sont formés de cellules analogues, mais différentes de forme. Les cellules qui composent le corps sont des cellules pyramidales (pl. XVI, fig. 8), à base externe légèrement arrondie et à sommet dirigé vers le centre; par le fait de leur compression réciproque, ces cellules présentent un contour en général hexagonal. Les cellules qui forment le col, au lieu d'être pyramidales, sont simplement en forme de coin et présentent des dimensions beaucoup moindres. Toutes offrent les mêmes caractères, soit qu'elles appartiennent au col, soit qu'elles fassent partie du corps de la glande.

Leur paroi, résistante, est très nette; leur contenu se colore en jaune rougeâtre par le picrocarminate d'ammoniaque, et en noir intense par l'acide osmique. Ce dernier caractère nous montre que nous avons affaire à une matière grasse. Non seulement le contenu cellulaire se colore ainsi en noir, mais encore, par le fait du durcissement, il se réunit en une masse cassante qui parfois se brise lorsqu'on pratique des coupes sur la glande. La coloration intense du contenu cellulaire par l'acide osmique empêche de distinguer le noyau.

Les sommets des petites pyramides que forment les cellules glandulaires, au lieu de se toucher au centre du corps arrondi de la glande, arrivent seulement à une certaine distance de ce centre et laissent ainsi un canal, qui n'est autre que le canal excréteur de la glande. Ce canal, assez volumineux au centre du corps, se rétrécit en parcourant le col et débouche à l'extrémité des grosses papilles branchiales du bord du manteau; presque toujours on trouve dans son intérieur la même matière grasse qui remplit les cellules glandulaires. Comment cette substance est-elle sécrétée et passe-t-elle dans le canal excréteur? Est-ce par rupture du sommet des cellules glandulaires? ou bien y a-t-il là quelques perforations qui permettent un passage facile?

Je ne saurais formuler une opinion à ce sujet; mais je dois dire que, malgré toutes mes recherches, je n'ai jamais observé que des cellules glandulaires complètement closes.

Ces glandes marginales du manteau sécrètent, lorsqu'on irrite fortement l'animal, une matière demi-liquide d'un blanc d'argent, peu miscible avec l'eau de mer; cependant, au bout d'un certain

temps, elle se mélange et disparaît à la vue. Le rôle de cette substance est absolument inconnu. Est-ce un moyen de défense pour l'animal contre ses ennemis? Cela ne semble guère admissible. Cependant, si ces glandes sont les homologues de celles qui existent dans le manteau d'un grand nombre d'espèces d'Oncidies de la mer des Indes, et qui, d'après Semper, sécrètent de petits corpuscules durs avec lesquels l'animal peut bombarder ses ennemis, on pourrait attribuer, par analogie, un rôle de défense à celles que je viens de décrire.

M. le professeur Vaillant, d'après les figures qu'il a communiquées à MM. Fischer et Crosse¹, ainsi que ces derniers, dans la description qu'ils en ont donnée, ont, je crois, commis plusieurs erreurs.

Ces auteurs décrivent l'enveloppe musculaire qui entoure la glande comme formant le canal excréteur, et ils ne considèrent comme glande que ce que j'ai désigné ici sous le nom de *corps de la glande*, c'est-à-dire la partie arrondie plus volumineuse située le plus profondément dans l'épaisseur du manteau. De plus, dans la glande elle-même, ils décrivent les cellules que j'ai désignées sous le nom de cellules pyramidales comme étant des acini, et pour eux chaque acini renfermerait une grosse cellule munie d'un noyau volumineux et un grand nombre d'autres petites cellules. Evidemment, ces zoologistes ont pris l'élément glandulaire pour un acini, le noyau de cet élément comme étant le noyau d'une grosse cellule contenue dans son intérieur. Quant aux nombreuses cellules qu'ils représentent comme remplissant l'intérieur de leur acini, ce ne peuvent être que les granulations contenues dans les cellules glandulaires. Du reste, d'après les figures et la description, il est difficile de se rendre compte comment les nombreux acini qu'ils représentent peuvent verser au dehors le liquide qu'ils sécrètent. Il est, du reste, naturel que ces auteurs n'aient pas compris la structure de ces glandes, n'ayant pas pratiqué de coupes dans leur épaisseur.

En traitant, dans la seconde partie de ce travail, le développement du manteau, j'indiquerai comment ces glandes se montrent dans son épaisseur et arrivent à la forme qu'elles ont chez l'animal adulte.

Cellules épithéliales spéciales. — Je décris ici sous ce titre des cel-

¹ Voir *Recherches zoologiques pour servir à l'histoire de la faune de l'Amérique centrale et du Mexique*, 7^e partie, t. I, pl. XXXI, fig. 2, 10 et 11.

lules toutes particulières, que l'on rencontre dans l'épithélium qui recouvre le manteau.

Semper a décrit ces mêmes cellules chez des *Oncidies* de la mer des Indes comme étant des yeux; c'est parce que je ne puis accepter ici la même interprétation que j'en donne la description au chapitre des *Sécrétions*. Par cette manière de faire, je n'entends nullement leur attribuer une fonction de sécrétion. Je me borne simplement à leur description et me garde de me livrer à des hypothèses sur leurs fonctions, persuadé qu'en émettant des opinions hasardées on retarde la science plutôt qu'on ne la fait progresser.

Sur une coupe perpendiculaire à la surface du manteau, on voit que la couche épithéliale située à la surface présente de distance en distance (pl. XIV, fig. 21) des points où les cellules sont différentes de leurs voisines. Si l'on examine cet épithélium à un fort grossissement (pl. XVI, fig. 9), on remarque facilement qu'en certains points les cellules épithéliales de forme conique sont remplacées par des cellules plus volumineuses, se colorant moins facilement par le picrocarminate et possédant une forme de bouteille ou de massue. Il serait fort intéressant de les étudier à l'état frais, mais leurs faibles dimensions ne permettent pas de les observer différemment que sur des coupes. Ces cellules renferment dans leur intérieur un noyau volumineux; souvent elles sont réunies en grand nombre et forment de petits îlots arrondis; dans d'autres points, on en observe seulement deux ou trois ainsi groupées. Dans les îlots les plus considérables, la mince cuticule qui recouvre l'épithélium du manteau, au lieu de présenter de très fins tubercules correspondant à chaque cellule, comme cela a lieu pour les cellules épithéliales, est, au contraire, complètement lisse.

Par l'action de l'acide osmique, leur contenu se colore en noir, exactement comme celui des cellules qui constituent les grosses glandes marginales du manteau, que nous venons d'étudier. A ce premier caractère commun s'en joint un second, c'est leur aspect chez le jeune animal. Si, en effet, on examine par compression un jeune *Oncidium* qui vient d'éclore, on voit que ces petits groupes de cellules sont, comme les glandes marginales, très transparents et réfractent fortement la lumière; le principal caractère distinctif est la différence de volume.

Du côté interne, la grosse extrémité de ces cellules est en contact avec les tissus du manteau, qui présente à ce niveau le réseau vascu-

laire situé à sa surface, et un peu au-dessous la couche pigmentaire externe.

Toute la surface du manteau présente ces points composés d'éléments spéciaux, même la partie située à la face antérieure de l'animal.

Semper¹ est le seul auteur qui décrive et figure ces points particuliers du manteau, chez des espèces de la mer des Indes, comme étant des yeux comparables aux yeux des Vertébrés. Cet auteur décrit une cornée, un cristallin et une rétine composée de trois couches : une de fibres, une de bâtonnets et la troisième de pigment ; il indique aussi un anneau ciliaire et une tache jaune, en un mot les différentes parties qu'on rencontre dans un œil de Vertébré, auquel il compare du reste ces yeux dorsaux des Oncidies. Il se sert même des caractères que présente la couche de bâtonnets pour caractériser les différentes espèces.

Je n'ai point ici à discuter les opinions du zoologiste allemand, n'ayant pas fait de recherches sur les mêmes espèces d'animaux que lui ; mais je ne puis m'empêcher de témoigner mon étonnement en le voyant chercher, dans la structure de la rétine des yeux dorsaux de ces animaux, des caractères spécifiques.

De plus, abordant la théorie de l'évolution des organes, il indique comment les yeux se sont développés dans le genre *Oncidium*, et comment ils servent à l'animal pour apercevoir ses ennemis, dont les principaux sont les Poissons appartenant aux genres *Periophthalmus* et *Boleophthalmus*. Lorsqu'un de ces poissons approche, dit-il, d'un *Oncidium*, celui-ci voit son ennemi au moyen de ses yeux dorsaux, et aussitôt le bombarde avec les corpuscules que sécrètent les glandes de son manteau et le met en fuite. Malheureusement, après ces longues descriptions, l'auteur ajoute que ce sont des hypothèses, n'ayant pas observé les faits.

Naturellement je ne saurais m'appesantir sur ces données hypothétiques de M. Semper, mais je ne puis quitter ce sujet sans faire remarquer combien les figures d'yeux dorsaux qu'il donne ressemblent en partie aux cellules spéciales que je viens de décrire dans l'épithélium du manteau de l'*Oncidium celticum* ; or, chez cet animal, il est impossible de considérer ces parties comme des yeux bien développés et pouvant servir à la vision.

¹ SEMPER, *Reisen in Archipel der Philippinen* (Band III, *Land Mollusken*, 1877).
— *Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere*. Leipzig, 1880.

CHAPITRE VII.

INNERVATION.

L'*Oncidium celticum*, comme la plupart des Mollusques Gastéropodes, possède : un *système nerveux de la vie animale*, avec des *organes des sens*, et un *système nerveux de la vie végétative* ou *stomato-gastrique*.

§ 1. *Système nerveux de la vie animale.*

Un grand nombre d'auteurs se sont occupés particulièrement du système nerveux des Mollusques Gastéropodes; il suffit de citer les noms bien connus de Cuvier, Carus, Moquin-Tandon, MM. de Quatrefages, Blanchard, Huxley, Leydig, Ihering, R. Berg et enfin de M. de Lacaze-Duthiers, ¹ qui, dans un mémoire spécial et dans de nombreuses monographies, a indiqué le premier d'une manière nette et précise les rapports constants des différents centres nerveux.

Pour bien étudier le système nerveux de la vie animale chez *Oncidium celticum*, il faut, après avoir ouvert l'animal, enlever complètement la masse viscérale; on voit alors, reposant sur la face interne du pied, les centres nerveux concentrés en une masse placée au-dessous du bulbe buccal et de la glande pédieuse. En enlevant avec soin la grande quantité de tissu cellulaire qui environne cette masse nerveuse et lui adhère assez fortement, on arrive facilement à distinguer les différents centres nerveux des Gastéropodes, constitués par des ganglions réunis par des commissures et des connectifs.

Les centres appartenant au système nerveux de la vie animale sont au nombre de trois; ce sont : les *centres postérieurs*, les *centres antérieurs* et les *centres inférieurs*.

A. *Centres postérieurs.*

Les *centres postérieurs*, que l'on désigne aussi sous le nom de *centres post-œsophagiens* ou de *centres cérébroïdes*, sont constitués par deux ganglions symétriquement placés de chaque côté de l'œsophage et réunis par une commissure longue et volumineuse.

¹ H. DE LACAZE-DUTHIERS, *Arch. de zool. exp.*, t. I. *Du système nerveux des Mollusques Gastéropodes pulmonés aquatiques.*

Par leur forme, ces deux ganglions, de même volume, paraissent absolument symétriques; cependant, nous allons voir, en examinant les régions auxquelles ils fournissent des nerfs, que le ganglion de droite innerve un organe qui n'existe pas du côté gauche, c'est la verge située à droite du bulbe buccal; par conséquent, il ne saurait y avoir une symétrie parfaite.

Chaque ganglion postérieur est irrégulièrement arrondi (pl. XVII, fig. 3, A), de couleur jaunâtre à l'état frais et blanchâtre chez les individus ayant séjourné dans les liquides conservateurs; sur le côté externe se voit un mamelon, une sorte de tubercule duquel partent, comme nous allons le voir, des nerfs spéciaux, et auquel M. de Lacaze-Duthiers donne le nom de *lobule de la sensibilité spéciale*. Pour bien voir ce lobule, il faut l'étudier chez des animaux frais, alors que la forme des ganglions n'a pas été modifiée par la conservation.

Sur des coupes transversales des ganglions postérieurs passant par la commissure, coupes faciles à faire en durcissant l'animal par le procédé que j'ai indiqué plus haut, on voit, après coloration par le picrocarminate (pl. XVII, fig. 8), que les cellules nerveuses occupent la périphérie du ganglion, tandis que le centre est formé par des fibres nerveuses qui vont constituer la commissure post-œsophagienne. Sur certaines coupes on peut voir cependant qu'en certains points de la périphérie (pl. XVII, fig. 8, *b* et *c*) les cellules nerveuses sont plus rares; fort probablement ce sont là des espaces voisins des points où les nerfs prennent naissance; si, en effet, on examine une coupe passant par les points d'origine d'un ou de plusieurs nerfs, on voit que les cellules nerveuses font complètement défaut. Il y a pour ainsi dire ici quelque chose d'analogue à ce que l'on désigne chez les animaux supérieurs sous les noms de substance grise et de substance blanche; certaines régions sont uniquement composées de cellules nerveuses, tandis que d'autres ne renferment que des fibres. J'ai eu occasion d'examiner des coupes passant par le lobule de la sensibilité spéciale, mais il ne m'a paru offrir rien de particulier comme structure; il possède, comme beaucoup d'autres points des ganglions postérieurs ou cérébroïdes, des cellules volumineuses.

Pour étudier les cellules nerveuses, on peut examiner une coupe à un fort grossissement, ou mieux dissocier dans le sérum iodé un ganglion et observer ensuite les éléments ainsi isolés. Ces cellules, d'un volume parfois considérable, sont irrégulièrement arrondies ou ovoïdes; elles présentent un ou plusieurs prolongements (pl. XVII,

fig. 10, 11 et 12) et renferment dans leur intérieur un énorme noyau qui souvent remplit presque complètement la cellule; le protoplasma cellulaire est finement granuleux et se colore légèrement en jaune par le sérum iodé, tandis que le noyau prend une couleur jaune brunâtre. Outre sa coloration et ses limites bien nettes qui le font facilement reconnaître, le noyau offre dans son intérieur une grande quantité de granulations plus volumineuses et plus apparentes que celles du protoplasma cellulaire; certaines d'entre elles présentent même un volume beaucoup plus considérable et réfractent aussi plus fortement la lumière; on peut, avec certains auteurs, leur donner le nom de nucléoles (pl. XVII, fig. 10, 11 et 12). Les cellules nerveuses ne présentent point d'enveloppe particulière; ce sont, à proprement parler, des petites masses protoplasmiques munies de prolongements.

Les ganglions des autres centres nerveux offrent une structure analogue (pl. XVII, fig. 9).

De chaque ganglion postérieur partent une commissure et trois connectifs.

La commissure, volumineuse, longue, n'est autre que la commissure sus-œsophagienne de certains auteurs, qui, ici, vu la position de l'animal, doit être désignée sous le nom de *post-œsophagienne* que lui a donné M. de Lacaze-Duthiers; elle réunit les deux ganglions postérieurs; malgré son fort volume, elle n'est cependant composée que de fibres nerveuses sans mélange de cellules nerveuses, comme on peut le voir sur une coupe mince (pl. XVII, fig. 8, a). Un des connectifs, le plus gros et le plus court des trois, réunit le ganglion postérieur au ganglion antérieur correspondant, situé du même côté. Le second connectif, plus grêle, mais aussi très court, réunit le ganglion postérieur au ganglion le plus voisin, faisant partie des centres inférieurs, lequel est aussi réuni par un connectif au ganglion antérieur ou pédieux; j'indique ici, en passant, ces connexions, afin de montrer que ces trois connectifs forment les trois côtés d'un triangle auquel M. de Lacaze-Duthiers a donné le nom de *triangle latéral*. Cet espace, bien développé chez un certain nombre de Mollusques Gastéropodes, tels que les Cyclostomes, où il est relativement facile à préparer, est au contraire ici très petit et difficile à bien voir (pl. XVII, fig. 3, x, y, z).

Outre la commissure et les deux connectifs que nous venons de voir et qui relie chaque ganglion postérieur aux autres centres du

système nerveux de la vie animale, il existe, de chaque côté, un troisième connectif, très grêle et fort long, qui relie le ganglion postérieur au ganglion correspondant du centre stomato-gastrique ou centre nerveux de la vie végétative; ce connectif (pl. XVII, fig. 3, *a*, et fig. 4, *a*) part de la partie supérieure du ganglion postérieur; c'est le filet nerveux le plus voisin du plan médian de l'animal; il remonte jusque sur les côtés du bulbe buccal, pénètre bientôt dans ses parois et se rend ainsi à un des ganglions du centre stomato-gastrique, situé sur la face postérieure du bulbe buccal, immédiatement au-dessous du point où naît l'œsophage.

Nerfs.

Les nerfs qui naissent de chaque ganglion du centre postérieur prennent leur origine apparente sur le côté externe de ce ganglion, par quatre troncs nerveux. Deux partent du lobule de la sensibilité spéciale; ce sont le *nerf acoustique* et les *nerfs optique et tentaculaire*, qui forment un tronc unique à l'origine. Deux autres naissent sur la même face, un peu plus postérieurement; ce sont le *nerf de la nuque* et le *nerf labial*, qui, du côté droit, fournit le nerf de la verge ou *nerf pénial*.

Nerf acoustique.— Ce nerf, fort court et d'un faible diamètre, est, de tous les nerfs de l'animal, de beaucoup le plus difficile à observer, et j'ai dû, pour bien m'assurer de son origine et de son trajet, consacrer à sa préparation un temps considérable.

Il naît du lobule de la sensibilité spéciale (pl. XVII, fig. 3, *i*), reste accolé par du tissu cellulaire au ganglion postérieur, au connectif qui réunit ce ganglion au ganglion antérieur, enfin au ganglion antérieur lui-même, qu'il contourne légèrement, pour aller se terminer à l'otocyste situé à la face inférieure et externe de ce ganglion.

Comme l'a montré le premier M. de Lacaze-Duthiers¹, le nerf acoustique des Mollusques Gastéropodes, qui se rend à l'organe de l'audition ou otocyste, naît constamment du ganglion postérieur; si parfois il semble partir du ganglion antérieur, cette apparence est due à un accolement de ce nerf aux parties voisines; c'est ce qui a lieu, nous venons de le voir, dans *Oncidium celticum*.

¹ H. DE LACAZE-DUTHIERS, *Otocystes ou capsules auditives des Mollusques Gastéropodes* (Arch. de zool. exp., vol. 1).

Le nerf acoustique, toujours situé extérieurement par rapport au triangle latéral, ne le traverse jamais, comme l'a montré M. de Lacaze-Duthiers ; c'est un rapport constant chez les Mollusques Gastéropodes, et que cet auteur a le premier déterminé. La disposition que l'on remarque chez l'Oncidie est une confirmation de ce fait.

MM. Crosse et Fischer¹, dans leur description du système nerveux de l'*O. celticum*, ne signalent ni ce nerf acoustique ni l'otocyste. Il en est de même de Ihering², dans la description qu'il a donnée du système nerveux de la *Peronia verruculata*. D'après ces auteurs et, en un mot, tous ceux qui nous ont laissé quelques détails sur le système nerveux des Oncidies, on pourrait penser que ces animaux ne possèdent pas d'organe de l'audition ; il n'en est rien, et cette lacune est due aux descriptions incomplètes et souvent erronées qu'on a faites du système nerveux de ces Mollusques.

Nerfs optique et tentaculaire. — Ces deux nerfs ont pour origine un tronc commun, qui naît du lobule de la sensibilité spéciale, à côté du point d'origine du nerf acoustique, et qui se dirige jusqu'à l'extrémité interne du tentacule rétracté (pl. XVII, fig. 3, *d*, et fig. 1, *c*). Ce tronc nerveux, constitué par le nerf optique et le nerf tentaculaire accolés l'un à l'autre, comme il est facile de s'en rendre compte à l'aide du microscope, se divise au moment où il pénètre dans le tentacule ; le nerf optique se rend à l'œil, et le nerf tentaculaire se distribue aux parois du tentacule, pour servir soit au tact, soit à l'olfaction, suivant que l'on considère, d'après des opinions différentes, le tentacule comme le siège de l'olfaction ou comme un organe de tact. Il est naturel de voir ce tronc nerveux présenter une grande longueur, de façon à ne point subir de tiraillements lorsque le tentacule se dévagine à l'extérieur.

Nerf labial. — C'est, de tous les nerfs partant des ganglions postérieurs, le plus volumineux. Son point d'origine est situé près du lobule de la sensibilité spéciale ; celui du côté droit diffère de celui de gauche en ce qu'il semble fournir à la verge le *nerf pénial* ; les autres branches sont les mêmes des deux côtés ; il me suffira donc d'ajouter quelques mots pour ce nerf allant à l'organe copulateur.

¹ CROSSE et FISCHER, *loc. cit.*, p. 693.

² IHERING, *loc. cit.*

lequel est simplement accolé au labial du côté droit, comme on peut s'en rendre compte par l'examen microscopique. Après un court trajet dans la cavité générale, ce nerf se divise en deux branches à peu près de même volume. L'une d'elles, l'externe, que je désigne sous le nom de *branche labiale*, se distribue aux palpes labiaux ; aussitôt après avoir pénétré dans le palpe labial, elle fournit un grand nombre de branches secondaires qui se ramifient dans l'épaisseur du palpe ; plusieurs de ces branches m'ont paru présenter de petits ganglions ; n'en ayant pas fait l'histologie, je ne puis affirmer que ce sont de véritables ganglions formés par des cellules nerveuses ; mais, ce que j'ai observé, c'est que, de chacun de ces petits renflements placés à l'extrémité des ramifications nerveuses, partent un grand nombre de très fines branches nerveuses ; il y a quelque chose de comparable à de petits pinceaux nerveux. Peut-être y a-t-il là des organes particuliers du tact ; il serait nécessaire, pour se prononcer, d'en faire l'histologie ; malheureusement, il n'est guère possible de les isoler que chez des individus ayant séjourné dans les liquides mettant en évidence le système nerveux tout en en altérant les éléments. De toute façon, les palpes labiaux, par leur richesse en filets nerveux, sont des organes éminemment propres au tact ; leur situation et la manière dont les *Oncidies* s'en servent pour toucher les objets extérieurs tendent à prouver que c'est là leur principal usage.

Quant à la question de savoir si oui ou non ces palpes labiaux représentent la seconde paire de tentacules des Gastéropodes quadritentaculés, je pense, pour plusieurs raisons, qu'il n'y a aucune homologie à établir entre ces deux organes, qui, je crois, sont très différents. Je ne saurais considérer les palpes labiaux comme des tentacules aplatis et étalés transversalement, mais bien comme des lèvres fortement développées ; en traitant le sens du toucher, je donnerai les preuves en faveur de cette opinion.

La seconde branche du nerf labial, à laquelle on peut donner le nom de *branche buccale*, se rend aux téguments situés au pourtour de l'orifice buccal et à cette partie, qui chez certains Gastéropodes est plus développée et que l'on désigne sous le nom de trompe. Evidemment ici il n'y a pas, à proprement parler, de trompe, c'est-à-dire un organe comparable à ce que l'on voit chez certains Prosobranches, tels que les Tonnes, les Buccins, les Tritons, etc. ; mais cependant il existe une région très limitée qui réunit les lèvres au bulbe buccal, que l'on est tenté de prendre pour l'origine du bulbe buccal et qui

se dévagine au dehors lorsque l'animal saisit sa nourriture avec sa radula. C'est, si l'on veut, la région qui s'étend depuis les lèvres jusqu'au niveau occupé par la mâchoire. Cette région, de même que le pourtour de la bouche, est innervée par la branche buccale, tandis que la partie du tube digestif qui vient après, c'est-à-dire le bulbe buccal, reçoit ses nerfs des centres stomato-gastriques. C'est là une connexion décrite par M. de Lacaze-Duthiers dans le Pleurobranche orangé ; où cet auteur a nettement précisé ce que l'on doit désigner sous le nom de *trompe*.

Nerf pénial ou copulateur. — Du côté droit, la branche labiale du nerf labial, en passant à côté de la verge, donne le *nerf pénial*, qui se distribue aux différentes régions de l'organe copulateur (pl. XVII, fig. 1, d). La présence de ce nerf pénial prenant son origine dans le ganglion postérieur droit, puis s'accolant au nerf labial, empêche de pouvoir considérer les deux ganglions cérébroïdes comme parfaitement symétriques. Deux centres nerveux qui innervent des régions dissemblables et inégales, ne peuvent être symétriques ni égaux.

Certainement, il n'y a pas ici une asymétrie aussi marquée que dans les centres inférieurs, à l'ensemble desquels M. de Lacaze-Duthiers a donné, pour cette raison, le nom de *centre asymétrique* ; mais, d'autre part, ils ne présentent pas une symétrie aussi parfaite que les centres antérieurs et stomato-gastriques, qui sont les seuls centres réellement symétriques.

Nerf de la nuque. — C'est un des plus longs nerfs qu'émettent les ganglions postérieurs ; d'un très petit diamètre, il prend son origine en un point très voisin de celui où naît le nerf labial (pl. XVII, fig. 3, b) ; de là, il se dirige en remontant à travers la cavité générale sur les côtés du bulbe buccal jusqu'aux téguments situés entre les tentacules et en arrière de ceux-ci, dans lesquels il se distribue.

Tels sont les différents nerfs auxquels les centres postérieurs ou cérébroïdes donnent naissance.

Si maintenant nous comparons la description que nous venons de faire à celle donnée par MM. Fischer et Crosse, nous voyons qu'elles sont bien différentes l'une de l'autre. Ces auteurs indiquent comme partant des ganglions postérieurs (sus-œsophagiens) deux nerfs : le nerf tentaculaire et le nerf du palpe labial, plus

deux commissures, la commissure des ganglions postérieurs et celle des stomato-gastriques¹.

B. Centres antérieurs.

Les *centres antérieurs*, encore désignés sous le nom de *pédieux*, sont constitués par deux ganglions volumineux et symétriques, situés sur la ligne médiane, au-dessous de la glande pédieuse, sur la face postérieure du pied.

Réunis l'un à l'autre par deux commissures, une volumineuse, l'autre plus grêle (pl. XVII, fig. 4, *a* et *b*), ces ganglions sont en relation avec les centres postérieurs ou cérébroïdes et les centres inférieurs, au moyen de deux connectifs (pl. XVII, fig. 3, *x* et *z*) qui forment deux des côtés du triangle latéral.

Chaque ganglion possède une forme irrégulièrement arrondie et se termine inférieurement en s'allongeant en une pointe qui donne naissance à un gros nerf pédieux. Comme ceux des centres postérieurs, les ganglions antérieurs ou pédieux possèdent une couleur jaune orangée qui aide à les distinguer de la masse de tissu cellulaire qui les environne.

Pour bien se rendre compte de la forme de ces ganglions et du nombre de nerfs qui en partent, il est utile d'enlever les centres postérieurs et les centres inférieurs et de ne pas borner, comme le font trop souvent un certain nombre d'observateurs, à porter la masse formée par les ganglions sous le microscope, à comprimer et à dessiner ; de cette façon, les ganglions se recouvrent les uns les autres, et il est impossible de prendre une idée exacte de leur forme et de leurs connexions. Il faut, pour bien faire, disséquer séparément sous la loupe et en place chaque centre, puis le porter sous le microscope et, avec de fines aiguilles à dissection, l'examiner en détail sur toutes ses faces.

La présence de deux commissures, une supérieure, grosse, courte, et une inférieure, plus longue et moins volumineuse, n'a rien de surprenant; on trouve quelque chose d'analogue chez l'*Aplysie*. C'est

¹ Je dois faire remarquer en passant que ces auteurs ne semblent pas admettre la distinction entre une commissure et un connectif, puisqu'ils désignent sous le nom de *commissure* ce qui, pour tous, d'après la définition qu'en a donnée M. Milne-Edwards (*Leçons sur la physiologie et l'anatomie de l'homme et des animaux*, vol. XI, p. 154), est évidemment un connectif.

un acheminement vers les formes singulières des centres antérieurs ou pédieux que l'on observe chez les Fissurelles et les Chitons, chez lesquels les deux ganglions pédieux sont réunis par un grand nombre de commissures distinctes.

La structure de ces centres, que l'on peut facilement étudier sur des coupes minces, ne présente rien de spécial. Sur une coupe transversale passant au niveau de la commissure inférieure (pl. XVII, fig. 9), on voit les cellules nerveuses situées, comme dans les ganglions postérieurs, à la périphérie du ganglion, tandis que le centre est occupé par les origines de la commissure. C'est dans les ganglions antérieurs que j'ai observé les cellules nerveuses les plus volumineuses.

Nerfs.

Les ganglions antérieurs fournissent de nombreux nerfs qui vont innerver le pied; ils naissent tous de la face antérieure du ganglion, excepté le nerf pédieux inférieur, qui naît de l'extrémité inférieure. Ces nerfs sont au nombre de quatre pour chaque côté : un nerf *pédieux supérieur*, deux *pédieux moyens* et un *pédieux inférieur*.

Nerf pédieux supérieur. — Son point d'origine se trouve placé à la partie supérieure et antérieure du ganglion antérieur ou pédieux. Il se divise bientôt après sa sortie en trois branches : deux pédieuses qui vont innerver la partie supérieure du pied, et une cervicale qui se rend aux téguments des côtés de la tête (pl. XVII, fig. 2, *b*). La branche cervicale est la plus externe.

Le pédieux supérieur est le seul des nerfs pédieux qui donne des rameaux à d'autres parties qu'au pied, et cela par sa branche cervicale.

Nerfs pédieux moyens. — Ces deux nerfs partent de la partie antéro-externe du ganglion antérieur et se rendent dans la masse musculaire du pied.

Le supérieur (pl. XVII, fig. 2, *c*, et fig. 4, *f*), le plus volumineux, après un assez court trajet dans la cavité générale, se divise en deux branches qui plongent dans le pied (pl. XVII, fig. 1, *e*); la supérieure remonte en se ramifiant vers la partie supérieure du pied, l'inférieure au contraire revient vers la ligne médiane et descend en se divisant sur les côtés du sinus médian (pl. XVII, fig. 2, *d*).

Le nerf pédieux moyen *inférieur*, moins volumineux que le supérieur, se divise aussi en deux branches, qui pénètrent dans le pied à un niveau inférieur et vont se ramifier dans les parties latérales (pl. XVII, fig. 2, *e*, et fig. 4, *g*).

Outre ces deux principaux nerfs pédieux moyens, on rencontre souvent un ou plusieurs filets nerveux qui partent isolément du ganglion antérieur et se rendent toujours dans la région supérieure du pied, souvent dans la partie située en avant des centres nerveux (pl. XVII, fig. 4, *h*).

Nerf pédieux inférieur. — C'est le plus volumineux de tous les nerfs pédieux, il semble n'être pour ainsi dire qu'un prolongement de l'extrémité du ganglion antérieur ou pédieux. Bientôt après son origine, il se divise en trois branches qui pénètrent dans le pied à des hauteurs différentes, la plus interne pénétrant plus inférieurement (pl. XVII, fig. 4, *i*, et fig. 1, *f, g, h*), et vont ainsi se ramifier dans toute la région inférieure du pied, qu'elles innervent. Il y a un entrecroisement de la branche moyenne et de la branche interne, qui fait que la branche moyenne innerve la région médiane de la partie inférieure du pied. La branche interne est la plus volumineuse des trois, c'est elle qui innerve l'extrémité inférieure du pied.

Il importe peu, du reste, de s'appesantir sur le mode de distribution des différents nerfs pédieux ainsi que sur celui de leurs branches; ce qui ressort de leur répartition, c'est que les centres pédieux ont sous leur dépendance un organe unique, le pied. C'est un fait constant chez les Mollusques gastéropodes. Dans le cas de l'*Oncidium celticum* qui nous occupe, ces connexions ne servent qu'à confirmer la règle et à montrer comme étant le pied une région de l'animal que l'on peut reconnaître simplement à ses limites bien nettes; mais il n'en est pas toujours ainsi, et dans quelques cas, comme l'a montré M. de Lacaze-Duthiers pour l'Aplysie¹, ces connexions deviennent un précieux moyen pour déterminer ce qui est réellement le pied, alors que par l'aspect extérieur il peut y avoir confusion avec les organes voisins.

MM. Fischer et Crosse décrivent les ganglions antérieurs de l'*Oncidium celticum*, mais, comme pour les autres centres, d'une manière insuffisante; ils ne signalent qu'une seule commissure, la supé-

¹ H. DE LACAZE-DUTHIERS, *Comp. rend. Acad. des sc.*, 1870.

rière, et se contentent d'ajouter qu'ils fournissent des nerfs au pied.

M. Ihering, dans sa description du système nerveux de *Peronia verruculata*, donne plus de détails ; il signale trois nerfs pédieux partant de chaque ganglion, un supérieur, un moyen et un inférieur. Les ganglions antérieurs sont, d'après lui, en relation avec les postérieurs et les inférieurs par des commissures très courtes et non démontrables comme parties distinctes. Enfin, il signale l'existence d'une seule commissure réunissant les ganglions antérieurs, et qui serait composée de deux commissures distinctes réunies sous une même enveloppe. Je dois ajouter que je n'ai jamais rien observé de semblable dans l'Oncidie.

C. Centres inférieurs.

Ce centre, que M. de Lacaze-Duthiers désigne par les dénominations de *centre inférieur*, de *centre asymétrique*, et que d'autres auteurs appellent *centre moyen*, *centre palléo-splanchnique*, doit, je crois, être désigné par le nom de *centre inférieur*, qui a l'avantage de ne pas préjuger des parties que ce centre innerve. Le nom a du reste peu d'importance, tous les anatomistes connaissent le groupe de ganglions auquel on a donné ces différents noms ; si j'emploie ici la dénomination de *centre inférieur* de préférence, c'est afin de mettre de l'uniformité dans la nomenclature, puisque nous avons accepté, avec M. de Lacaze-Duthiers, les noms de *postérieur* et *antérieur* pour les autres centres.

Les ganglions qui forment ce centre sont au nombre de trois, réunis entre eux par des commissures ; ils forment ainsi une petite chaîne transversale. Les deux ganglions situés aux extrémités sont réunis au centre antérieur et au centre postérieur par deux connectifs que nous avons vus former deux des côtés du triangle latéral (pl. XVII, fig. 3, *y* et *z*).

Ce centre, comme le fait remarquer avec juste raison M. de Lacaze-Duthiers, est chez les Gastéropodes le centre asymétrique par excellence. Au lieu d'être composé par cinq ganglions comme cet auteur l'indique chez les Gastéropodes pulmonés aquatiques, on en trouve ici, comme nous venons de le voir, trois seulement, mais l'asymétrie n'en persiste pas moins. Le ganglion placé au milieu est plus volumineux que les deux latéraux et est situé beaucoup plus à

droite qu'à gauche, ce qui est très naturel, puisque l'*Oncidium* est un Gastéropode dextre. L'asymétrie, qui est un des grands caractères du type Gastéropode, tend ici à déplacer tous les organes à droite ; aussi voyons-nous des organes impairs situés entièrement du côté droit : tels : le cœur, la verge, etc.

Ce caractère d'asymétrie est profondément imprimé sur le centre inférieur, à peine sur le centre postérieur, et fait complètement défaut dans les centres antérieur et stomato-gastriques.

Entre le centre postérieur et le centre inférieur passe l'œsophage, et entre le centre inférieur et le centre antérieur passe l'aorte ; ce sont des rapports constants chez les Gastéropodes.

Voyons maintenant en détail chaque ganglion et les nerfs qui en partent.

a. Ganglion gauche.

Le ganglion situé le plus à gauche est à peu près sphérique ; du moins c'est l'aspect qu'il présente lorsqu'on le retourne dans tous les sens sous le microscope, après l'avoir débarrassé du tissu cellulaire qui l'environne ; parfois cependant il m'a paru légèrement ovoïde, à grand axe dirigé dans le sens de la commissure. Comme nous l'avons déjà vu, il donne naissance à deux connectifs qui vont aux centres postérieur et antérieur, et à une commissure courte qui le réunit au ganglion médian du centre inférieur.

Outre ces connectifs et cette commissure, ce ganglion fournit des nerfs, qui sont :

Nerf palléal supérieur gauche. — Il prend son origine sur le côté gauche de ce ganglion. Très apparent, volumineux, il se dirige vers la gauche de l'animal. Presque dès son origine il se divise en deux branches ; la première remonte pour aller se ramifier dans la partie supérieure du manteau (pl. XVII, fig. 4, i), la seconde se bifurque bientôt de nouveau en deux nouvelles branches qui pénètrent et se ramifient dans la région du manteau située immédiatement au-dessous de celle innervée par la première branche (pl. XVII, fig. 4, j).

Toutes ces branches nerveuses pénètrent dans le manteau au niveau de son bord, souvent même elles s'engagent par les boutonnières veineuses du sinus latéral gauche. Comme il est facile de s'en rendre compte par l'examen de la figure 4, pl. XVII, ce nerf

innerve à lui seul plus de la moitié du côté gauche du manteau ; en haut il remonte et se perd dans la région située au-dessus de la tête. A peine ces différentes branches ont-elles pénétré dans le manteau, qu'elles s'y ramifient un grand nombre de fois ; souvent les ramifications s'anastomosent entre elles, et dans les points où elles se réunissent il existe souvent un très petit ganglion. Nous allons voir que tous les nerfs palléaux présentent un certain nombre de ces ganglions. Autant que j'ai pu en juger par des dissections minutieuses faites avec le plus grand soin, ces petits ganglions m'ont paru situés à la base des plus grosses papilles branchiales. Remplissent-ils un rôle dans la respiration dont sont chargés ces appendices si vasculaires ? On ne saurait faire que des suppositions à ce sujet ; grâce à leur présence, les nerfs palléaux forment dans l'épaisseur du manteau une sorte de réseau nerveux.

Chez la plupart des individus, l'origine du nerf palléal supérieur est bien distincte de celle des autres nerfs partant du même ganglion ; mais aussi parfois elle est confondue avec celle du nerf suivant, le nerf palléal moyen, de sorte que les deux nerfs n'en forment qu'un seul à l'origine.

Nerf palléal moyen gauche. — Nous venons de le voir, parfois ce nerf a une origine commune avec le précédent. Lorsqu'il naît séparément, et c'est le cas le plus fréquent, il a son point d'origine très près de celui du palléal supérieur ; de là il se porte en dehors et inférieurement en traversant la cavité générale, et va pénétrer dans le manteau, à peu près vers le milieu de la hauteur du sinus latéral gauche. Il fournit des branches à la région moyenne et inférieure du manteau.

Nerf palléal inférieur gauche. — Ce nerf, gros, volumineux, très apparent à l'œil nu, naît à la partie inférieure du ganglion ; dès son origine il est toujours distinct des palléaux supérieur et moyen. Il se dirige obliquement en ligne droite à gauche et vers la partie inférieure de l'animal ; arrivé environ à l'union du tiers inférieur avec les deux tiers supérieurs, il pénètre par une des fentes du sinus latéral gauche dans l'épaisseur du manteau, où il se ramifie ; sa branche principale descend le long du côté externe du sinus jusqu'à l'extrémité inférieure de l'animal. Ce nerf fournit des branches au cul-de-sac gauche de l'organe de Bojanus.

b. Ganglion droit.

Ce ganglion possède à peu près la même forme que celui de gauche, mais il présente un volume un peu plus considérable; par rapport au plan médian, il est placé symétriquement au ganglion de gauche, et présente comme lui deux connectifs et une commissure. Je n'insiste pas davantage sur ce ganglion, sa description est la même que celle de gauche. Il fournit deux nerfs qui vont au manteau.

Nerf palléal supérieur droit. — Ce nerf, gros, volumineux, naît de la face gauche du ganglion et se divise bientôt après en deux branches importantes qui vont pénétrer dans le manteau et s'y ramifier. Ces deux branches innervent une région à peu près symétrique de celle qui est innervée à gauche par le nerf palléal supérieur (pl. XVII, fig. 1, *k*). Le mode de distribution de ces deux nerfs est à peu près le même.

Nerf palléal inférieur droit. — Le ganglion de droite se termine inférieurement en pointe, et le nerf palléal inférieur droit semble être la continuation de cette extrémité; d'un fort volume, il se dirige obliquement à droite et inférieurement. Un peu avant d'arriver vers la région du cœur, il se divise en deux branches qui, par leur distribution, semblent représenter les nerfs palléaux moyen et inférieur de droite. La branche supérieure, après avoir pénétré dans le manteau, passe en arrière de la cavité péricardique (pl. XVII, fig. 1, *m*). La branche inférieure plonge dans le manteau pour passer en arrière du cul-de-sac droit de l'organe de Bojanus. Les deux se ramifient dans la région inférieure droite du manteau.

c. Ganglion médian.

Ce ganglion, le plus volumineux des trois qui forment le centre inférieur, présente un aspect piriforme à petite extrémité dirigée inférieurement et à droite. Par rapport au plan médian, il est situé beaucoup plus à droite qu'à gauche; c'est lui qui donne au centre inférieur son caractère important d'asymétrie; les deux nerfs qu'il émet se portent à droite. Il est en relation avec les ganglions de droite et de gauche par deux courtes commissures; c'est

au-dessous de ce ganglion, et de la commissure de droite que passe l'aorte, lorsqu'elle traverse les centres nerveux.

Il fournit deux nerfs :

Nerf palléo-génital. — Ce nerf prend naissance sur la face gauche du ganglion médian ; puis il descend en se dirigeant du côté droit, pénètre un peu au-dessous du niveau du cœur dans les tissus et chemine en longeant la partie inférieure du sinus latéral droit (pl. XVII, fig. 4, l). Chemin faisant, il donne quelques rares ramifications au manteau, et se termine par deux branches, dont l'une va au rectum, le long duquel elle remonte, et l'autre se ramifie dans les parois du vagin et du canal déférent.

Nerf génito-cardiaque. — Ce nerf, volumineux, fait suite à l'extrémité allongée du ganglion médian. Dès son point d'origine, il s'accole à l'aorte et suit ce vaisseau, auquel il donne des rameaux jusqu'au point où s'en détache l'artère génitale. Là, il se divise en deux branches : une première continue sa direction, reste accolée à l'aorte et se rend au cœur, dans les parois duquel elle se ramifie ; une seconde, plus volumineuse, s'accole à l'artère génitale et se rend avec elle aux organes génitaux, situés à la partie inférieure de l'animal. Cette branche génitale, arrivée au niveau de la matrice, donne plusieurs rameaux qui vont à la glande hermaphrodite, aux glandes de l'albumine, à la matrice et à la poche copulatrice.

MM. Fischer et Crosse donnent du centre inférieur une description insuffisante et inexacte. Je ne puis m'y arrêter longtemps ; cependant, je dois faire remarquer qu'ils signalent et figurent le ganglion médian, mais qu'ils le placent à gauche, ce qui est une erreur ; les nerfs qu'il fournit, ainsi que ceux qui partent des autres ganglions, sont décrits et figurés par ces auteurs d'une façon purement fantaisiste.

D'après Ihering, le système nerveux de *Peronia verruculata* présente un centre inférieur symétrique composé de deux ganglions réunis par une commissure, de laquelle naît un gros nerf viscéral ; sans vouloir mettre en doute l'exactitude de la description de cet auteur, n'ayant pas observé l'animal dont il donne une figure du système nerveux, je ne puis passer sans faire remarquer le fait singulier d'un nerf volumineux naissant d'une commissure. Il est du reste

étrange de voir un système nerveux tout différent chez un animal qui possède tant d'autres points communs avec l'Oncidie.

La grande concentration des centres nerveux chez *Oncidium celticum* est un caractère commun avec les Pulmonés et les Nudibranches. Chez les Nudibranches, les différents centres sont en général symétriques, quoiqu'il y ait des exceptions. Chez les Pulmonés, le centre inférieur est toujours asymétrique et est composé de cinq ganglions chez les Gastéropodes pulmonés aquatiques. Dans *Oncidium celticum*, nous avons bien un centre inférieur asymétrique, ce qui est un caractère commun avec les Pulmonés ; mais le nombre des ganglions est réduit à trois, ce qui est un caractère différentiel d'avec les Pulmonés aquatiques. Les deux ganglions qui se trouvent aux extrémités de la chaîne chez les Pulmonés aquatiques, et qui ne fournissent jamais de nerfs, manquent chez *Oncidium celticum*.

D. Organes des sens.

Toucher. — Les téguments de la tête, le pied, ainsi que le manteau non protégé par une coquille, comme cela se voit dans un grand nombre de Mollusques, sont, par leur richesse en ramifications nerveuses et leur grande délicatesse, éminemment propres au toucher ; il suffit, pour en acquérir la certitude, de toucher, même le plus légèrement possible, un point quelconque d'un *Oncidium* en marche pour voir immédiatement l'animal témoigner qu'il a perçu la sensation. Mais il est des parties de l'animal qui semblent plus spécialement destinées à cette fonction, ce sont les palpes labiaux ; on voit, en effet, lorsqu'elles rampent, les Oncidies palper pour ainsi dire les objets extérieurs avec ces organes ; il me suffit de rappeler leur richesse en nerfs et la manière dont ces nerfs s'y ramifient en y formant des sortes de petits pinceaux, pour immédiatement montrer combien ce sont là des organes propres à percevoir les sensations extérieures.

Plusieurs auteurs, au nombre desquels se trouve M. Vaillant¹, se sont demandé si les palpes labiaux ne représentaient pas chez l'Oncidie la seconde paire de tentacules des Gastéropodes pulmonés

¹ VAILLANT, *Remarques anatomo-zoologiques sur l'Oncidium celticum* (*Comptes rend. Acad. des sc.*, vol. LXXIII, 1871, p. 1173).

quadritentaculés. Je me crois en mesure de répondre ici négativement.

Dans les Gastéropodes quadritentaculés, la paire de petits tentacules occupe la région que l'on peut désigner sous le nom de front, et non, comme ici, le pourtour de la bouche. La forme est aussi bien différente : les petits tentacules des Gastéropodes quadritentaculés peuvent s'invaginer à l'intérieur de la cavité générale ; ici, rien de semblable ; les palpes labiaux se rétractent par simple contraction. Chez un Gastéropode possédant quatre tentacules, il y a deux nerfs spéciaux qui se rendent aux petits tentacules ; chez l'Oncidie, c'est une branche du nerf labial qui se rend au palpe du côté correspondant. Enfin, on trouve certains Gastéropodes, tels que les Glandines, qui possèdent quatre tentacules et de plus deux palpes labiaux très développés. On ne peut, dans ce cas, considérer les palpes comme étant les homologues des petits tentacules.

On doit, je crois, considérer simplement les palpes labiaux comme des lèvres très développées latéralement et destinées plus spécialement au toucher.

Goût. — Autant qu'il est possible d'en juger, je crois le sens du goût peu développé chez l'Oncidie ; mais cependant il existe à un certain degré, puisque l'on voit cet animal choisir sa nourriture et manger de préférence certaines Algues, telles que les Ulves, alors qu'il n'attaque jamais d'autres espèces vivant sur les rochers où il habite.

Certains auteurs ont pensé, et, je crois, avec raison, que le siège du goût est situé dans la cavité buccale chez les Gastéropodes. Dans le cas qui nous occupe, soit à la loupe par des dissections fines, soit sur les nombreuses coupes transversales que j'ai pratiquées à travers le bulbe buccal, j'ai beaucoup cherché à voir s'il n'y avait pas sur un point quelconque de la paroi buccale une partie présentant les caractères de papilles gustatives ; mais je n'ai rien observé d'analogue.

Les lèvres et les palpes labiaux ne sont peut-être pas étrangers au goût ; on voit, en effet, l'animal, avant d'attaquer avec sa radula les végétaux dont il se nourrit, les palper pendant un certain temps et mettre plusieurs fois ses lèvres en contact avec la partie qu'il veut entamer.

Odorat. — Il est difficile d'indiquer chez l'*Oncidium celticum* quel

est le siège de l'odorat. Doit-on, à l'exemple de A. Moquin-Tandon, le placer à l'extrémité des tentacules ? Cela peut être ; je ne saurais rien dire de positif à ce sujet.

Ouïe. — Le sens de l'ouïe a pour siège, comme chez tous les Mollusques gastéropodes, un organe spécial auquel on a donné les noms de *poche auditive*, *bourse auditive*, *capsule auditive*, *otocyste*. C'est ce dernier nom, généralement admis, que nous adoptons. C'est M. de Lacaze-Duthiers ¹ qui, le premier, en 1872, dans un mémoire important et détaillé, a créé le nom d'*otocyste* pour désigner l'organe auditif des Mollusques gastéropodes. C'est aussi cet auteur qui a déterminé et fait connaître d'une manière précise les rapports et les connexions de cet organe.

Les otocystes n'ont pas été observés chez l'*Oncidium celticum* ni chez les animaux du même groupe. Ihering, dans *Peronia verruculata*, se contente de dire que les otocystes sont probablement attachés aux ganglions antérieurs ou pédieux, sans les avoir observés.

Nous avons vu, en examinant les nerfs qui partent des ganglions postérieurs, qu'un d'entre eux, le nerf acoustique, se rend à un petit organe situé à la face inférieure du ganglion antérieur correspondant ; ce petit organe est l'otocyste. Pour le préparer, je renvoie aux procédés qu'a indiqués M. de Lacaze-Duthiers dans son mémoire spécial. C'est, chez l'animal qui nous occupe, une préparation longue et difficile, qui ne peut être faite qu'en disséquant sous le microscope, avec un faible grossissement.

En comprimant les centres nerveux après les avoir préalablement débarrassés du tissu cellulaire qui les environne, on peut parfois arriver à distinguer les otocystes ; mais on ne parvient jamais à voir leurs rapports avec le nerf acoustique, et pas davantage le trajet de ce nerf.

Chez des embryons placés dans de mauvaises conditions, par exemple dans de l'eau mal aérée, grâce à la transparence qu'ils finissent par acquérir, en même temps que bien souvent ils présentent des formes anormales qui les rendent impropres à l'étude du développement, j'ai pu observer avec facilité l'otocyste et le trajet du nerf acoustique, par la simple compression.

¹ DE LACAZE-DUTHIERS, *Otocystes ou capsules auditives des Mollusques gastéropodes* (*Arch. zool. exp.*, vol. I).

J'ai indiqué plus haut le trajet du nerf acoustique, il me reste à parler des otocystes.

Au nombre de deux, de même volume, ils sont symétriquement placés sur les ganglions antérieurs, auxquels ils sont accolés. Chacun d'eux se compose d'une petite vésicule close remplie de liquide et dans laquelle flottent un grand nombre d'otolithes qui sont continuellement en mouvement.

Le nerf acoustique (pl. XVII, fig. 5, *a*) se termine en épanouissant ses fibres à la surface de ce petit sac ; n'ayant pas fait de coupes de cet organe, il ne m'a pas été donné de voir les terminaisons des fibres nerveuses ni la structure de la paroi de l'otocyste.

Les otolithes (pl. XVII, fig. 6) sont tous, à l'exception d'un seul, de forme ovoïde. L'action des acides, sur ces petits corps, indique qu'ils sont de nature calcaire.

Chacun d'eux, vu à un fort grossissement, présente dans son centre une partie beaucoup plus claire, semblable, comme forme, à l'otolithe lui-même, et qui est de nature différente.

L'unique otolithe, qui diffère des autres par sa forme qui est arrondie au lieu d'être ovoïde et par son volume qui est beaucoup plus considérable, se remarque facilement au milieu des autres. Je le désignerais volontiers sous le nom d'*otolithe embryonnaire*. C'est en effet le seul qui existe chez l'embryon, et ce n'est qu'après l'éclosion que les nombreux otolithes ovoïdes apparaissent à l'intérieur des otocystes. Comme ces derniers, l'otolithe embryonnaire présente en son centre une partie plus claire, arrondie ; il présente une structure radiaire, et si on le comprime fortement, il se fend en rayonnant.

Quel est le mode de formation des otolithes ? Je ne puis répondre à cette question d'une manière positive, mais il est probable qu'ils ont pour origine la partie claire que l'on observe à leur intérieur et qui est peut-être une cellule, ou un noyau ; la difficulté d'observation ne me permet pas d'indiquer sa nature. Autour de ce petit corps vient se déposer du carbonate de chaux qui finit par former une couche de plus en plus considérable et par conséquent des otolithes de plus en plus volumineux. Ce qui me fait penser que les choses doivent se passer ainsi, c'est qu'on observe des otolithes de volume très différent, et que ces corps sont plus nombreux chez les individus plus âgés. L'intérieur de l'otocyste est sans doute tapissé par un *épithélium vibratile*, comme

chez d'autres Gastéropodes. Chez l'embryon, on aperçoit nettement les cils vibratiles sans pouvoir distinguer les cellules épithéliales.

Un organe aussi simple n'est sans doute pas de nature à fournir à l'animal des renseignements bien précis sur les bruits qui peuvent se passer autour de lui ; profondément situé, il occupe une position peu favorable à la perception des ondes vibratoires ; cependant on conçoit, l'expérience le prouve pour beaucoup de Mollusques, que ces animaux puissent, au moyen de leurs otocystes, avoir conscience des ondulations qui se produisent dans les milieux où ils vivent, soit dans l'eau, soit dans l'air.

Vue. — Les yeux, au nombre de deux, sont situés à l'extrémité des deux tentacules, légèrement renflés en ce point.

Comme chez la plupart des Gastéropodes, l'œil est composé d'une cornée, d'une sclérotique, d'une choroïde, d'une rétine contenant un cristallin et une humeur vitrée.

Malgré cette organisation de l'œil, assez complexe, la vision semble peu développée chez ces animaux ; il est probable qu'elle est limitée à la distinction d'une plus ou moins grande lumière, mais qu'elle ne saurait aller jusqu'à la forme des objets. Ces animaux doivent, par conséquent, profiter de leur vue pour sortir et entrer dans leurs demeures, où règne une obscurité presque complète.

Enfin, je dois rappeler ici que Semper et quelques autres auteurs ont décrit des yeux situés sur la surface du manteau des Péronies. Chez l'*Oncidium celticum*, je n'ai rien observé de semblable ; les seuls points dans la structure du manteau qui rappellent un peu ce que Semper décrit comme étant des yeux chez les Péronies, ne sont ici, je crois, que des cellules épithéliales différenciées qui, peut-être, jouent le rôle de glandes ; j'en ai donné plus haut la description à l'article *Sécrétions*. Jamais je n'ai observé la présence d'une rétine, d'une choroïde ni d'un nerf optique.

Si l'on admet, il est vrai, la théorie de Semper, il est naturel de ne point voir d'yeux sur le manteau d'*Oncidium celticum*, puisque d'après cet auteur ces yeux sont destinés à distinguer les Poissons appartenant aux genres *Periophthalmus* et *Baleophthalmus*, genres qui ne sont point représentés dans les mers d'Europe.

§ 2. *Système nerveux de la vie végétative ou centre stomato-gastrique.*

Ce centre est constitué par deux petits ganglions situés sur le bulbe buccal, de chaque côté de la ligne médiane, immédiatement au-dessous du point où naît l'œsophage.

Il suffit de relever l'œsophage en haut pour les apercevoir, leur teinte jaune orangée les fait immédiatement reconnaître.

Ils sont symétriques et de même volume. Chacun d'eux possède une forme ovoïde allongée transversalement (pl. XVII, fig. 1, o), et est réuni à celui du côté opposé par une commissure courte et volumineuse. Du milieu de cette commissure part un nerf qui va au cul-de-sac médian du bulbe buccal ou cul-de-sac de la radula ; ce nerf est sans doute constitué par des fibres venant des deux ganglions stomato-gastriques.

De l'extrémité externe de chaque ganglion part un connectif qui descend sur les côtés du bulbe buccal pour aller, comme nous l'avons déjà vu, au ganglion cérébroïde correspondant. Ces connectifs, au lieu d'être simplement accolés aux côtés du bulbe buccal, cheminent dans les tissus qui forment les parois de ce bulbe.

Chaque ganglion, comme je l'ai indiqué, est en forme de fuseau allongé, surtout à la partie externe, qui descend jusque sur le côté du bulbe. Cette partie externe, effilée, donne supérieurement et inférieurement des filets nerveux qui pénètrent dans les parois latérales du bulbe buccal.

De la partie supérieure de chaque ganglion part un nerf qui se porte vers le point où le canal excréteur de chaque glande salivaire pénètre dans le bulbe buccal, c'est le *nerf salivaire* ; il remonte le long de ce canal et se perd en se ramifiant dans la glande.

Un autre nerf, plus important par son volume, part aussi de la partie supérieure de chaque ganglion stomato-gastrique et se rend à l'œsophage. Ces deux nerfs suivent l'œsophage de chaque côté, en donnant de nombreuses ramifications ; mais bientôt ils acquièrent une extrême ténuité, qui ne permet pas de les suivre au-delà du tiers inférieur de l'œsophage.

MM. Fischer et Crosse indiquent ce centre avec les principaux nerfs qui en partent. M. Ihering le mentionne chez *Peronia verruculata*.

CHAPITRE VIII

REPRODUCTION.

L'Oncidie est androgyne. Lorsqu'on examine les organes de la reproduction, on est tout d'abord frappé par la grande distance qui sépare l'orifice extérieur mâle de l'orifice extérieur femelle. Comme nous l'avons vu en examinant l'extérieur de l'animal, le premier est situé à la partie supérieure, au-dessous du tentacule droit, tandis que le second se trouve à la partie inférieure, au-dessous et en arrière de l'extrémité terminale du pied, à droite et près de l'anus. Ce mode d'ouverture à l'extérieur des organes génitaux rappelle ce que l'on voit chez les Limnées, les Physes, etc., et est, au contraire, différent de ce que l'on rencontre chez les Hélix, les Limaces, etc., chez lesquels il existe un vestibule génital dans lequel s'ouvrent l'orifice mâle et l'orifice femelle.

La situation des orifices extérieurs nous indique déjà qu'il doit y avoir séparation des organes génitaux ; si, en effet, après avoir ouvert l'animal, on examine la disposition générale de ces organes, on voit qu'à la partie inférieure de la masse viscérale se trouve la *glande hermaphrodite* avec son *canal excréteur*, qui vient déboucher en partie dans l'*utérus*, sorte de cavité irrégulière où se déversent les *glandes de l'albumine* et qui débouche au dehors par l'intermédiaire de l'*oviducte* et du *vagin*, et en partie se continue sous forme de *canal déférent*, qui plonge dans les tissus du pied, où il chemine jusqu'à la *verge*, située à la partie supérieure et à droite. Au vagin sont annexés un long *cæcum* et une *poche copulatrice*.

§ 1. *Glande hermaphrodite. — Canal excréteur.*

Située inférieurement et à gauche de la masse viscérale, cette glande se reconnaît facilement à sa couleur jaune bistre. Elle est un peu plus volumineuse à l'époque de la reproduction. De forme quadrangulaire (pl. XVIII, fig. 1, *a*, et fig. 2) et un peu bombée à sa surface externe, elle est formée par quatre lobes offrant à peu près le même volume. Chacun de ces lobes est formé par une grande quantité de culs-de-sac glandulaires, dans l'intérieur desquels prennent naissance les œufs et les spermatozoïdes. Tous les culs-de-sac glandu-

lares de chaque lobe, ainsi que les quatre lobes eux-mêmes, sont réunis entre eux par des tractus de tissu cellulaire contenant un grand nombre de cellules calcaires (pl. XVIII, fig. 2 et 3), ce qui donne à cette glande, lorsqu'on l'examine au microscope, un aspect tout spécial.

Ces tractus cellulaires existent en grande abondance entre les différentes parties de l'appareil reproducteur, et ce sont eux qui les maintiennent en place dans une position constante ; souvent même, si l'on n'a pas soin de les diviser, il est difficile de reconnaître la véritable forme de certaines de ces parties ; c'est ce qui a lieu pour les glandes de l'albumine, comme nous allons le voir.

Chaque cul-de-sac glandulaire (pl. XVIII, fig. 3), comme on peut s'en rendre compte par des préparations à l'état frais et d'après des coupes faites sur la glande durcie, se compose d'une paroi qui présente à sa surface externe des cellules calcaires appartenant aux tractus cellulaires qui l'entourent ; sa surface interne est tapissée par un épithélium qui donne naissance aux éléments mâles et femelles. Pendant l'époque de la reproduction, il suffit de rompre sous le microscope un cul-de sac pour en voir sortir, par compression, des œufs et des spermatozoïdes. Les œufs, ou éléments femelles, se reconnaissent facilement à leur volume, à leur couleur jaunâtre et à la présence dans leur intérieur d'une vésicule et d'une tache germinative.

L'œuf, tel que nous le voyons ici, c'est-à-dire à son point de formation, est loin d'être ce qu'il sera au moment de la ponte ; nous verrons comment, en traversant les organes génitaux, il acquiert les parties qui compliquent sa constitution : albumen, coque, etc.

La formation des œufs aux dépens des cellules épithéliales est assez facile à observer ; on peut voir tous les passages entre une cellule épithéliale et un œuf complètement développé ; mais il n'en est plus ainsi pour le développement des éléments mâles ou spermatozoïdes. J'avais eu l'intention d'observer si les choses se passent chez *Oncidium celticum* de la même manière que les a décrites M. Mathias Duval¹ chez certains Gastéropodes pulmonés ; mais j'ai dû bientôt abandonner ces recherches, car au moment de la reproduction les spermatozoïdes occupent en si grand nombre les culs-de-sac de la

¹ M. DUVAL, *Recherches sur la spermatogénèse étudiée chez quelques Gastéropodes pulmonés* (Revue des sciences naturelles, t. VII, p. 277, Montpellier).

glande hermaphrodite qu'il est impossible de suivre leur mode de développement.

En même temps que d'un cul-de-sac rompu s'échappent des œufs et des spermatozoïdes libres et entièrement développés, on voit aussi, comme cela a été indiqué chez un grand nombre d'autres Gastéropodes, de nombreux spermatozoïdes réunis en faisceaux. Quelques-uns de ces faisceaux sont formés par des spermatozoïdes ayant atteint leur complet développement; d'autres, au contraire, renferment, même quelques-uns en sont entièrement formés, des spermatozoïdes présentant des renflements, soit de la tête, soit d'un ou de plusieurs points de la queue (pl. XVIII, fig. 8); évidemment, ce sont là des éléments mâles en voie de développement.

Tout d'abord, j'avais pensé, avant d'avoir connaissance du travail de M. Math. Duval, que la cellule-mère provenant de l'épithélium du cul-de-sac donnait naissance, par étirement pour ainsi dire, au spermatozoïde; mais M. Duval a montré que la cellule-mère, primitivement cellule épithéliale, donne naissance à un grand nombre de cellules-filles (spermatoblastes), qui donnent naissance chacune à un spermatozoïde.

J'ai tout lieu de penser, d'après ce que j'ai pu observer, que les choses se passent chez *Oncidium celticum* de la même façon que chez les Mollusques pris par M. Duval pour servir à ses recherches; cependant le fait demande à être vérifié.

Avec les œufs et les spermatozoïdes qui sortent d'un cul-de-sac glandulaire, se voient un grand nombre de cellules dont la plus grande partie sont des cellules qui doivent donner naissance à des spermatozoïdes (spermatoblastes). Ce sont de petites masses protoplasmiques sans enveloppe et renfermant de fines granulations; en les traitant par l'acide acétique ou par les matières colorantes, on voit apparaître dans leur intérieur un gros noyau, parfois même plusieurs (pl. XVIII, fig. 5).

Les spermatozoïdes complètement développés, tels qu'on les trouve, par exemple, dans le canal excréteur de la glande, présentent une tête en forme de fer de lance, très effilée et ordinairement légèrement courbée; à cette tête fait suite une queue d'une grande longueur et présentant à peu près partout le même diamètre, même à l'extrémité, où elle se termine d'une façon brusque et non en pointe effilée, comme cela se voit le plus souvent. Ces spermatozoïdes sont doués d'une grande activité; ils progressent à travers les organes gé-

nitaux par leur propre mouvement d'ondulation et aussi par l'action des cils vibratiles qui tapissent intérieurement ces organes.

L'œuf, au moment où il s'engage dans le canal excréteur de la glande hermaphrodite, se compose d'une membrane vitelline, d'un vitellus présentant des granulations jaunâtres, d'une vésicule germinative et d'une tache germinative. MM. Fischer et Crosse¹, les seuls auteurs qui décrivent les spermatozoïdes de l'Oncidie, en ont donné une figure qui ne représente nullement la réalité.

Les culs-de-sac glandulaires débouchent dans des canaux excréteurs qui, en se réunissant les uns aux autres, forment quatre troncs principaux. Ces troncs se fusionnent pour former le canal excréteur unique de la glande hermaphrodite. Ce canal augmente légèrement de volume à mesure qu'il s'avance vers la matrice. Il est formé par une paroi propre renfermant des fibres musculaires et tapissé à l'intérieur par un épithélium à cils vibratiles.

Un peu après son origine, ce canal se replie plusieurs fois sur lui-même (pl. XVIII, fig. 1 et 2) et forme, en se contournant ainsi, une partie plus volumineuse différente par sa couleur jaune bistre du reste du canal. Ce changement de couleur est dû à la structure des parois, qui présentent en ce point un aspect glandulaire. Il est difficile de dire quelles fonctions remplit cette partie du canal, on ne saurait se livrer sur ce sujet qu'à des suppositions; évidemment elle doit jouer un rôle vis-à-vis des œufs ou des spermatozoïdes, peut-être des deux à la fois. On a donné le nom d'épididyme à cette portion du canal excréteur que l'on observe chez d'autres Gastéropodes, tels que certains Zonites, Hélix, Bulimes, etc.

Un peu avant d'arriver à l'utérus, le canal excréteur de la glande hermaphrodite présente en un point un cæcum court, assez volumineux (pl. XVIII, fig. 1, c), possédant une structure semblable à celle du canal lui-même. Ce diverticule, que l'on observe chez beaucoup d'autres Gastéropodes, et auquel Saint-Simon² a donné le nom de *talon*, est garni à l'intérieur, comme le canal excréteur lui-même, par un épithélium vibratile.

Doit-on, avec Meckel, le considérer comme une vésicule séminale, ou bien accepter l'opinion de Brandt qui le regarde comme étant

¹ Ces auteurs donnent des spermatozoïdes la description suivante : « Les spermatozoïdes de l'*Oncidiella celtica* sont allongés, cylindriques et pourvus d'un flagellum aussi long que leur partie renflée. »

² SAINT-SIMON, *Journal de conch.*, 1853, p. 113.

simplement un diverticule séminal. Cette dernière opinion est, je crois, d'après la disposition de l'organe, celle qui doit être acceptée du moins pour le cas qui nous occupe ici.

§ 2. *Utérus. — Glandes de l'albumine.*

Oviducte. — Vagin. — Poche copulatrice. — Appendice cæcal.

Utérus. — L'utérus, désigné sous le nom de *matrice* par quelques auteurs, forme avec les glandes de l'albumine une masse irrégulière ; aussi est-il nécessaire, pour étudier ces différentes parties, de diviser avec soin les tractus cellulaires qui les réunissent. Cela fait, on voit facilement que l'utérus est un organe impair, irrégulier, offrant de nombreuses bosselures à sa surface et présentant un diverticule en forme de gros cæcum contourné (pl. XVIII, fig. 1, *d*) ; sa couleur est jaune rougeâtre, ce qui permet de ne pas le confondre avec les glandes de l'albumine qui lui sont toujours accolées assez intimement et qui sont de couleur jaune pâle.

A sa partie supérieure pénètre le canal excréteur de la glande hermaphrodite ; de chaque côté de ce point, comme nous allons le voir, viennent déboucher les canaux des glandes de l'albumine (pl. XVIII, fig. 1, *e*). De sa partie inférieure part le canal déférent (*f*) et l'oviducte (*g*) ; dans le premier cheminent les spermatozoïdes ; dans le second, les œufs. Nous voyons donc déjà qu'au niveau de l'utérus il se fait une séparation des éléments mâles et des éléments femelles, qui, mélangés ensemble, y sont arrivés par le canal excréteur de la glande hermaphrodite. Si l'on ouvre l'utérus, on voit qu'il présente à l'intérieur une large cavité irrégulière avec anfractuosités correspondant aux bosselures de la surface externe, cavité qui se prolonge dans le cul-de-sac impair en forme de cæcum. Sur une des parois de l'utérus, sur le côté qui est en rapport avec les canaux afférents et efférents de cet organe, et à la face interne, on voit, en examinant à la loupe ou au microscope avec un faible grossissement, une gouttière formée par deux replis de la paroi. A l'extrémité supérieure de cette gouttière s'ouvre le canal excréteur de la glande hermaphrodite et de l'extrémité inférieure part le canal déférent (pl. XIX, fig. 2). Lorsque les deux lèvres de la gouttière sont accolées, il y a là un véritable canal complètement clos, et alors les produits qui arrivent par le canal excréteur de la glande hermaphrodite sont forcés de

passer dans le canal déférent. Si au lieu de se toucher ces lèvres sont entrebâillées, on conçoit facilement que les produits qui arrivent de la glande hermaphrodite puissent tomber dans la cavité utérine au lieu de continuer leur route vers l'extrémité inférieure de la gouttière.

M. Dubreuil ¹, chez le genre *Hélix*, compare cela à ce que l'on observe dans l'estomac des mammifères ruminants, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique. Chez ces animaux, en effet, on sait que les aliments mal triturés écartent les lèvres de la gouttière stomacale et tombent dans la panse, tandis que les aliments, mieux divisés ou liquides, n'ont pas sur les lèvres de la gouttière la même action et passent directement dans le troisième estomac.

On le voit, la comparaison est facile, les œufs qui ont un volume considérable comparé au volume des spermatozoïdes écartent les lèvres de la gouttière et tombent dans la cavité utérine; les spermatozoïdes, au contraire, vu leur faible volume, laissent à la gouttière sa forme en tube et passent dans le canal déférent.

Oncidium celticum, vu ses petites dimensions, n'est pas très favorable à ce sujet de recherches, mais j'espère plus tard étudier cette question chez d'autres Gastéropodes. De quelque façon que cela ait lieu, il est certain que les œufs arrivent dans l'utérus et les spermatozoïdes dans le canal déférent, c'est l'opinion de tous les auteurs.

Sur une coupe mince de la paroi utérine on voit qu'elle est constituée par un tissu spécial composé de cellules polyédriques à contenu finement granuleux et renfermant un noyau très apparent situé en général près de la paroi cellulaire. Ce tissu est traversé par des lamelles de tissu cellulaire qui forment en s'anastomosant et en se divisant de larges mailles (pl. XIX, fig. 6). A la face interne se trouve un épithélium prismatique vibratile.

Glandes de l'albumine. — Ces glandes, au nombre de deux, sont repliées sur elles-mêmes et entourent l'utérus, auquel elles sont accolées par des brides cellulaires. Pour les bien étudier il faut les examiner sur le frais; chez les animaux conservés elles deviennent cassantes et il est impossible de reconnaître ce qui appartient à l'une ou à l'autre, voire même parfois de les distinguer nettement de l'utérus. Cela ex-

¹ E. DUBREUIL, *Etude physiologique sur l'appareil générateur du genre Helix* (Revue des sc. nat., t. II, Montpellier, 1874).

plique jusqu'à un certain point les erreurs de certains auteurs ¹ qui ont décrit une glande albuminipare unique.

Ces glandes de l'albumine débouchent, dans la cavité utérine, de chaque côté et près du point où débouche lui-même le canal excréteur de la glande hermaphrodite, c'est-à-dire près de l'extrémité supérieure de la gouttière intra-utérine que nous avons déjà décrite (pl. XVIII, fig. 1, *h*). Leur volume est à peu près le même, ainsi que leur aspect extérieur. Chacune d'elles est formée par une dizaine environ de lobules glandulaires de couleur blanchâtre ou jaune pâle, de forme très irrégulière, qui tous débouchent dans un canal excréteur un peu plus coloré.

Les cellules qui forment ces lobules sont volumineuses, irrégulièrement ovoïdes, et contiennent une grande quantité de granulations arrondies, qui masquent le noyau, que l'on ne peut voir à l'état frais (pl. XIX, fig. 12). Sur une coupe mince, faite sur un lobule durci par la gomme et l'alcool et colorée par le picro-carminate d'ammoniaque, on distingue très nettement le noyau qui occupe, en général, le centre de chaque cellule ; il se colore fortement, tandis que les nombreuses granulations qui l'entourent absorbent peu la matière colorante (pl. XIX, fig. 7). Par compression, les cellules sont devenues polyédriques.

La présence de deux glandes de l'albumine est un fait exceptionnel particulier à l'Oncicie ; habituellement, chez les Gastéropodes, on rencontre une seule glande, présentant une structure beaucoup plus compacte que celle que nous avons rencontrée ici.

L'albumine que sécrètent ces deux glandes arrive dans la cavité utérine, où elle rencontre les œufs tels qu'ils arrivent de la glande hermaphrodite ; elle leur constitue une enveloppe épaisse, destinée à servir plus tard de nourriture à l'embryon. Ainsi entouré, l'œuf s'échappe par l'oviducte.

¹ M. VAILLANT est très bref : « L'appareil femelle, dit-il, comprend une glande hermaphrodite avec son canal excréteur pelotonné, un vitellogène (glande de l'albumine des auteurs), une matrice qui ne peut se distinguer de l'organe précédent que sur le frais, et se continue en un canal auquel il convient de réserver le nom d'*oviducte*. » MM. FISCHER et CROSSE donnent une description un peu plus détaillée, mais aussi plus inexacte : « La glande albuminipare est très développée, lobulée ; ses lobules sont peu adhérents et rendent difficile la détermination de la forme de l'organe dans son ensemble. Au contact de la glande albuminipare, on trouve la matrice, dont l'aspect est variable suivant les individus : elle consiste tantôt en une ligne contournée, tantôt en une masse lobulée, friable, mais dont la coloration diffère de celle de la glande albuminipare. »

Oviducte et vagin. — Oviducte et vagin ne forment, chez *Oncidium celticum*, qu'un seul et même conduit, qui va de l'utérus à l'extérieur où il s'ouvre, comme nous l'avons vu, du côté droit et près de l'anus. La différence de volume, si marquée entre ces deux parties chez certains Gastéropodes, n'existe pas ici, et le vagin fait suite à l'oviducte, sans aucune transition ; leurs limites respectives sont simplement indiquées par les insertions du conduit de la poche copulatrice et de l'appendice cæcal. L'un et l'autre ayant la même structure, leur description peut être commune.

L'oviducte, qui va de l'utérus jusqu'à l'insertion de la poche copulatrice, et le vagin, qui fait suite à l'oviducte jusqu'à l'extérieur, forment un canal cylindrique régulier, à parois épaisses et musculeuses. Les fibres musculaires lisses qui le constituent sont disposées longitudinalement et circulairement ; l'intérieur est garni d'un épithélium prismatique vibratile.

La gouttière intra-utérine se termine, inférieurement, à la naissance de l'oviducte (pl. XIX, fig. 2) ; le canal déférent, qui lui fait suite, semble naître extérieurement de l'oviducte ; cette apparence est due à ce que la gouttière se prolonge un peu sur la paroi de l'oviducte. Une coupe transversale (pl. XIX, fig. 3), faite à ce niveau, montre nettement les rapports de ces différentes parties.

M. Vaillant insiste avec raison sur la distinction de l'oviducte et du vagin ; si, anatomiquement, ils ne présentent pas de différence, il n'en est pas de même, comme nous allons le voir plus loin, au point de vue physiologique.

Poche copulatrice. — Cette partie des organes génitaux se reconnaît immédiatement à sa couleur rose pointillée de blanc et à sa forme arrondie ; elle se compose de deux parties : la poche proprement dite et son col (pl. XVIII, fig. 1, *j* et *k*).

Le col, relativement court, comparé à ce que l'on observe chez un grand nombre de Gastéropodes, vient déboucher au point de réunion du vagin avec l'oviducte et présente une structure analogue à ces derniers.

La poche proprement dite, sphérique, possède à l'intérieur une cavité qui se continue avec le canal du col et, par conséquent, avec le vagin et l'oviducte. Sur une coupe, on voit que sa paroi est constituée (pl. XIX, fig. 5) : par une couche musculaire (*a*), formée de fibres musculaires disposées dans tous les sens et formant une assise

assez résistante ; à l'intérieur, cette couche est revêtue par un épithélium prismatique non vibratile, constitué par des cellules très allongées, à contenu granuleux, et renfermant dans leur intérieur un gros noyau ; à l'extérieur, la couche musculaire est revêtue par une enveloppe cellulaire renfermant de nombreuses cellules calcaires ; ce sont ces cellules (pl. XIX, fig. 44) qui donnent à la poche son pointillé blanc brillant.

A l'intérieur de la poche copulatrice, on trouve des spermatozoïdes en plus ou moins grande quantité et une substance jaune rougeâtre toute particulière, dont il est difficile de reconnaître l'origine. Cette substance se présente sous forme de petites masses irrégulières (pl. XIX, fig. 8), offrant certaines parties colorées en rouge-brun. On trouve tous les passages entre les plus petites masses (*a*) d'aspect cellulaire et les plus volumineuses. D'après ce que l'on peut observer, il semble que les petites masses, en s'accolant les unes aux autres et en devenant de plus en plus colorées, finissent par former des masses plus volumineuses.

Appendice cæcal. — Cet appendice représente ici, je crois, ce que l'on désigne habituellement chez certains Mollusques sous les noms de *glandes muqueuses*, *vésicules multifides*, etc., et qui atteignent leur summum de développement chez certaines Hélices, telles que l'Hélice vigneronne, où elles sont représentées, comme chacun le sait, par un grand nombre de tubes en cæcum réunis en deux groupes et débouchant au fond du vagin. Chez *Oncidium celticum*, cet appareil glandulaire n'est représenté que par un seul cæcum, qui vient déboucher à la réunion du vagin avec l'oviducte, en face du point où s'insère la vésicule copulatrice.

Assez long, enroulé plusieurs fois sur lui-même, cet appendice est de couleur rosée, d'apparence glandulaire, et est creusé à son intérieur d'un canal tapissé par un épithélium vibratile.

Il est naturel, après avoir décrit ces différentes parties, de voir quelles fonctions elles remplissent.

Je serai très sobre de détails, n'ayant pas fait de ce sujet une étude spéciale, qui, on le comprend, demanderait un temps fort long, mais dans laquelle il y aurait encore, je crois, beaucoup à glaner, malgré les beaux travaux déjà publiés.

Les œufs de la cavité utérine, où nous les avons vus arriver et se recouvrir d'une couche abondante d'albumine, descendent dans

l'oviducte ; à leur passage dans le vagin, ils sont fécondés par les spermatozoïdes provenant de la vésicule copulatrice, puis sont enveloppés par une coque sécrétée probablement par le vagin, et pondus. L'appendice cæcal sécrète un liquide qui doit favoriser le passage en lubrifiant les parois du vagin.

Je le répète, j'indique tous ces faits par analogie avec ce que les autres ont décrit chez un grand nombre de Mollusques, mais sans prétendre d'une façon certaine que les choses se passent réellement ainsi.

Pendant l'accouplement, qui est réciproque et qui a toujours lieu entre deux individus seulement, la verge de l'un, en pénétrant dans le vagin de l'autre, permet aux spermatozoïdes d'arriver dans la poche copulatrice. Là, ils demeurent, pour ainsi dire, en réserve et attendent le moment où les œufs vont s'échapper par l'oviducte et le vagin pour les féconder.

§ 3. Canal déférent. — Verge.

On peut, je crois, considérer l'appareil génital d'*Oncidium celticum*, de même que celui d'un grand nombre de Mollusques androgynes, comme étant formé de trois parties : une *partie hermaphrodite*, une *partie femelle* et une *partie mâle*. Nous avons examiné la partie hermaphrodite, celle qui est affectée aux produits mâles et femelles, c'est-à-dire la glande hermaphrodite et son canal excréteur. Nous avons également passé en revue la partie femelle, spécialement destinée aux œufs et qui est composée par : l'utérus, les glandes de l'albumine, l'oviducte, le vagin, la poche copulatrice et l'appendice cæcal. Voyons maintenant le canal déférent et la verge, qui constituent la partie mâle.

Canal déférent. — Le canal déférent est un fin et long canal qui, libre vers ses deux extrémités dans la cavité générale, est dans sa partie médiane situé dans l'épaisseur des téguments. C'est le seul point d'union entre la portion des organes génitaux placé à la partie inférieure de l'animal et celle qui est située à la partie supérieure, c'est-à-dire la verge. Son extrémité inférieure, qui semble se détacher de l'oviducte, fait suite à la gouttière intra-utérine. D'abord libre dans la cavité générale pendant un court trajet, il se dirige vers le point où le vagin se termine en fusionnant ses

parois avec les téguments ; là, un peu au-dessus et à droite, il pénètre entre les fibres musculaires du pied et chemine ainsi dans l'épaisseur de cet organe, en se plaçant sur son côté droit, immédiatement en arrière de la gouttière latérale droite. Des coupes transversales donnent une idée exacte de sa position (pl. XIX, fig. 4 *a*). Il parcourt ainsi toute la longueur du pied, puis, arrivé près de l'orifice extérieur de la verge (pl. XIX, fig. 4 *e*), il sort des téguments (*d*), reparaît de nouveau dans la cavité générale, décrit un grand nombre de circonvolutions, et enfin pénètre dans le muscle rétracteur de la verge (*b*) et dans la verge elle-même, pour s'ouvrir à son extrémité.

La structure du canal déférent est assez simple ; sur des coupes, on voit qu'il est formé d'une couche musculaire revêtue extérieurement par une couche cellulaire renfermant un grand nombre de cellules calcaires, et intérieurement par un épithélium vibratile.

Tous les auteurs donnent du canal déférent une description différente de celle que je viens d'indiquer ; pour eux, le canal déférent ne cheminerait pas à travers les tissus du pied, mais déboucherait près de l'orifice extérieur du vagin et, de là, les spermatozoïdes seraient conduits à la verge au moyen de la gouttière située sur le côté droit du pied. Il suffit d'une dissection minutieuse et attentive pour voir qu'il n'en est rien et que la gouttière latérale droite n'a rien de commun avec le canal déférent.

D'après la disposition du canal déférent, on voit que les spermatozoïdes arrivent de la gouttière intra-utérine à la verge en suivant simplement le canal intérieur du conduit déférent, sans jamais en sortir, comme le veulent les différents auteurs qui ont écrit sur ce sujet¹.

¹ M. VAILLANT (*loc. cit.*) s'exprime ainsi sur ce sujet : « Dans l'appareil mâle le canal déférent proprement dit se rend directement à côté de l'orifice femelle, et, comme on l'a très bien observé, se continue dans une gouttière située sur le côté droit du pied et qui s'étend jusqu'à la partie antérieure, près de la masse musculaire correspondante sous-buccale (palpe labial ?). Là cette gouttière aboutit à un orifice conduisant dans un long tube replié sur lui-même qu'on doit regarder comme un réservoir séminal. Ce tube se termine enfin dans un renflement musculaire creux, qui n'est autre chose que le pénis invaginé. »

MM. FISCHER et CROSSE donnent de cette portion de l'appareil génital une description à peu près semblable à celle de M. Vaillant : « Le canal déférent, dans la première portion de son trajet, se confond avec la matrice, pour s'en séparer près du point où le col de la poche copulatrice et la vésicule muqueuse vaginale débouchent dans le vagin. Après un court trajet parallèle à celui du vagin, il traverse les téguments en même temps que celui-ci et le rectum, et il aboutit à la rainure du manteau, placée le long du côté droit du pied. Le trajet du sperme se fait donc en

Verge. — La verge, située à droite du bulbe buccal, fait saillie à l'extérieur par un orifice situé au-dessous et à droite du tentacule droit, c'est une partie musculeuse en forme de doigt de gant et à parois épaisses (pl. XIX, fig. 1). Le canal déférent vient s'ouvrir à son extrémité, qui est terminée par une partie charnue de forme conique (pl. XIX, fig. 1 f), que l'on peut désigner sous le nom de *gland*.

À l'extrémité inférieure de la verge invaginée s'attache le *muscle rétracteur de la verge*. C'est un muscle plat, en forme de ruban, qui, par son extrémité inférieure, se perd dans le pied (pl. XV, m'), au niveau du cœur. Comme son nom l'indique et comme ses attaches le montrent, il a pour fonction de retirer la verge à l'intérieur de la cavité générale, lorsqu'elle a été dévaginée au dehors, ce qui a lieu, par exemple, après l'accouplement. Le canal déférent, pour aller s'ouvrir à l'extrémité de la verge, s'insinue d'abord entre les fibres musculaires du muscle rétracteur (pl. XIX, fig. 1 b), puis traverse l'extrémité de la verge.

L'animal fait saillir sa verge à l'extérieur au moyen du même mécanisme qu'il emploie pour faire saillir ses tentacules, c'est-à-dire en se contractant et en comprimant le liquide de la cavité générale. L'invagination à l'intérieur et la dévagination au dehors se font, on le voit, par deux procédés bien différents.

J'ai examiné avec beaucoup de soin s'il n'y avait pas à l'extrémité de la verge quelque chose de comparable à ce que l'on désigne chez certains Gastéropodes sous le nom de *dard*, mais je n'ai jamais rien rencontré de semblable, contrairement à ce qui a lieu, d'après Semper¹, chez les espèces examinées par cet auteur dans l'océan Indien et qu'il distingue précisément d'après la plus ou moins grande dureté de l'organe mâle.

Sur des coupes transversales, on voit que la verge est formée par des fibres musculaires disposées circulairement et longitudinalement; l'intérieur du cul-de-sac est tapissé par un épithélium prismatique non vibratile, et à l'extérieur se trouve une enveloppe de tissu cellulaire.

partie dans un canal ouvert et accessible au liquide ambiant, circonstance qui existe chez plusieurs Opisthobranches, notamment chez les *Aplysia*.

« À l'extrémité antérieure de la rainure séminale et sur le côté du palpe labial droit existe un orifice par lequel la rainure communique avec la portion libre antérieure du canal déférent. »

¹ SEMPER, *Reisen in Archipel der Philippinen*.

Lorsqu'on examine par compression au microscope la verge à l'état frais, on voit, même à un très faible grossissement, qu'elle contient dans son intérieur des concrétions cristallines nombreuses (pl. XIX, fig. 1, *g*). On se rend parfaitement compte de la position de ces concrétions ; car, en comprimant plus ou moins, on les fait facilement déplacer dans l'intérieur du cul-de-sac formé par la verge invaginée. Il est évident que, pendant la sortie de la verge à l'extérieur, ces concrétions doivent être expulsées au dehors ; elles occupent toujours la partie profonde du cul-de-sac et ne se montrent jamais près de l'orifice extérieur ; elles sont de forme et de volume variables, et de couleur jaune brúnatre. Quand on les regarde à un fort grossissement (pl. XIX, fig. 9), on reconnaît immédiatement les formes cristallines de l'acide urique. Les plus petites de ces concrétions sont formées par un cristal fusiforme (*a*), parfois ces sortes de fuseaux sont disposés en croix (*b*) ; certaines concrétions, en forme de petites rosaces, de boules épineuses, sont constituées par un amas de cristaux soit fusiformes (*c*), soit prismatiques (*d*). Enfin, les concrétions les plus volumineuses, qui sont aussi les plus colorées, ne présentent plus de cristallisation bien nette ; on distingue seulement des stries allant en rayonnant du centre vers la surface qui est irrégulière, épineuse ou mamelonnée (*e*, *f*, *g*, *h*). Ces concrétions traitées par les acides acétique et chlorhydrique et par l'éther ne se dissolvent pas. Chez les individus qui ont séjourné dans la liqueur d'Owen, on ne les observe plus.

Si l'on recueille sur une lame de verre les concrétions d'un certain nombre d'individus, on peut facilement obtenir, au moyen de l'acide azotique et de l'ammoniaque, la réaction caractéristique de l'acide urique. A n'en pas douter, on a affaire ici à de l'acide urique, mais il est difficile d'expliquer comment cet acide se produit ainsi dans la verge invaginée et quel rôle il y joue.

Habitué que nous sommes à voir dans les parties de l'organisme qui sécrètent de l'acide urique ou des urates des organes d'excrétion, j'ai cherché à voir s'il n'y avait pas là quelque organe peu apparent remplissant cette fonction ; mais je dois dire que je n'ai jamais rien rencontré qui soit étranger à la verge, et je dois avouer que je ne puis donner une explication satisfaisante de ce fait singulier.

Contrairement à ce qu'indique M. Vaillant, l'orifice extérieur par lequel sort la verge n'est pas situé contre la terminaison de la gouttière latérale droite qu'il nomme *gouttière déférente*, puisque cette

gouttière se termine à la glande pédieuse, et que l'orifice de la verge se trouve plus bas et plus en arrière sur le côté de la tête, comme nous l'avons déjà indiqué.

§ 4. Accouplement. — Ponte.

Comme l'a très bien indiqué M. Vaillant ¹, l'accouplement est réciproque chez l'*Oncidium celticum* ; chacun des deux individus accouplés remplit en même temps le rôle de mâle et celui de femelle.

Stoliczka ², ainsi que MM. Fischer et Crosse ³, qui partagent son opinion, malgré les observations de M. Vaillant, pense que l'un des individus joue le rôle de mâle et l'autre celui de femelle, et qu'un accouplement réciproque est impossible.

J'ai moi-même plusieurs fois, dans les différentes stations où j'ai recueilli l'Oncidie, observé des individus accouplés. Il me suffisait de séparer un couple ainsi réuni pour voir très nettement que la verge de l'un était introduite dans le vagin de l'autre, et réciproquement.

M. Vaillant a observé l'accouplement en mars et en octobre ; j'ai vu moi-même des individus accouplés en juillet et août, ce qui porterait à penser que l'accouplement a lieu pendant toute la belle saison ; cependant j'ai lieu de croire que c'est surtout le Printemps qui est la véritable époque de l'accouplement, car cette saison écoulée, presque toutes les pontes que l'on recueille renferment des embryons déjà très avancés dans leur développement.

Pendant l'accouplement les individus sont placés dans une direction inverse, la tête de l'un étant en contact avec la partie inférieure de l'autre et réciproquement ; le bord droit du manteau est légèrement relevé, et les deux individus sont à demi contractés.

¹ VAILLANT, loc. cit.

² STOLICZKA, *On the Genus Onchidium with descriptions of several new species* (Journ. asiat. of Bengal, part. II, pl. XIV et XV).

³ FISCHER et CROSSE (loc. cit.) s'expriment ainsi : « La disposition des orifices génitaux rend impossible un accouplement semblable à celui des Limaces et des Hélices. Stoliczka, qui l'a observé une seule fois, a vu que l'un des individus était placé en arrière de l'autre. Il n'y a donc pas imprégnation réciproque ; un individu joue le rôle de mâle et l'autre celui de femelle comme on l'a noté chez les *Aplysia*. Ce mode particulier d'accouplement explique assez bien l'erreur de Buchanan, qui croyait les *Oncidium* unisexués.

Je n'ai jamais observé les individus que pendant la copulation, et par conséquent je ne saurais dire si les préparatifs auxquels ces animaux peuvent se livrer, comme cela se voit chez les Hélix¹. par exemple, présentent quelques particularités intéressantes.

La verge de chaque individu, pendant l'accouplement, est située dans le vagin de l'autre, et l'extrémité doit probablement remonter jusqu'au point d'insertion du col de la poche copulatrice, de façon à ce que la liqueur séminale puisse arriver dans la cavité de la poche et y rester en réserve pour la fécondation, qui s'opère beaucoup plus tard.

Ponte. — La ponte de l'Oncidie n'est signalée par aucun des zoologistes qui se sont occupés de cet animal. Il y a tout lieu de croire que ce manque de renseignements est dû à la difficulté que l'on éprouve à se procurer les œufs. Ces animaux pondent dans les profondeurs de leurs retraites, dans les fissures étroites des rochers, et ce n'est qu'au prix d'un travail manuel considérable qu'on parvient à recueillir quelques pontes.

Partout où j'ai récolté des œufs, à Duon, à Morgate et aux Sept-Iles, toujours j'ai employé la barre en fer des carriers, au moyen de laquelle on arrive à disjoindre des blocs entiers de roches. Après ce travail dur et pénible, il suffit d'examiner attentivement les faces des roches qui forment les parois des demeures où se logent les Oncidies, pour y trouver les œufs collés et réunis en petits amas ayant environ un demi-centimètre carré.

Une seule personne peut rarement récolter dans une même marée plus de cinq ou six pontes. Je n'ai jamais rencontré d'œufs à la surface des rochers ou des algues qui forment la nourriture habituelle de ces animaux.

Dans certaines localités, à Morgate, par exemple, on trouve en abondance, sur les rochers où vit l'*Oncidium celticum*, la grosse balanne de nos côtes (*Balanus porcatus*); l'individu mort, il reste son enveloppe calcaire qui forme une espèce de petite cavité; or, j'ai trouvé parfois, dans ces sortes de petits creux, des Oncidies y déposant leurs œufs.

Chaque ponte est le produit d'un seul animal: il est très rare qu'un individu dépose ses œufs sur une ponte déjà faite, de façon à former de véritables monceaux d'œufs; comme on peut l'observer parfois

¹ MOQUIN-TANDON, *Hist. nat. des moll. terrestres et fluviatiles de France*, p. 318.

chez l'Aplysie, par exemple. Par contre, il est fréquent de trouver plusieurs pontes situées dans le voisinage les unes des autres.

Le nombre des œufs contenus dans chaque ponte est très variable, le plus souvent on peut en compter soixante-dix à quatre-vingts, parfois seulement une cinquantaine. On peut facilement se rendre compte de la constitution de la ponte en se représentant une petite masse gélatineuse irrégulière se moulant sur les objets où elle est fixée et contenant des œufs réunis en chapelet.

L'œuf se compose (pl. XVIII, fig. 4) du vitellus, d'un albumen, d'une coque et d'une substance gélatineuse qui l'enveloppe.

Le vitellus est d'un jaune clair brillant, il est entouré par une membrane vitelline et contient une vésicule germinative ; il est constitué par une substance protoplasmique opalescente, homogène et visqueuse dans laquelle se voient un grand nombre de fines granulations jaunâtres, réfractant fortement la lumière et de nature lécithique. Ce sont ces granulations qui, tenues en suspension dans la substance vitelline, donnent au vitellus sa teinte générale jaunâtre.

La membrane vitelline n'est, à proprement parler, que la zone périphérique de la substance vitelline qui ne contient pas de granulations lécithiques ; peut-être offre-t-elle aussi des propriétés physiques particulières, elle est surtout bien apparente sur les œufs qui sont prêts à abandonner la glande hermaphrodite, plus tard elle disparaît complètement. La vésicule germinative se montre comme une partie plus claire du vitellus, ne contenant pas de granulations lécithiques.

L'albumen, abondant et transparent, n'offre rien de particulier, le vitellus en occupe la partie centrale. Vitellus et albumen sont contenus dans une coque transparente, résistante, effilée à ses deux extrémités en un funicule qui relie, en une sorte de chapelet, les œufs d'une même ponte. Une couche de substance gélatineuse enveloppe les œufs.

Gouttière latérale droite. — Cette gouttière, creusée assez profondément entre le pied et le manteau, s'étend depuis l'ouverture du vagin, à l'extérieur, jusqu'à l'ouverture de la glande pédieuse située entre la tête et le pied (pl. XIV, fig. 2 et 3, s, pl. XIX, fig. 4, b). Sa lèvre externe est formée par le manteau, et sa lèvre interne par un repli longitudinal et latéral du pied (pl. XIX, fig. 4, c).

DEUXIÈME PARTIE

DÉVELOPPEMENT

I

La vraie zoologie, celle qui doit conduire au groupement naturel des animaux, ne peut et ne doit se borner, comme autrefois, à l'étude de l'adulte, c'est-à-dire à la connaissance d'un être pendant une partie de son existence. Le zoologiste doit, aujourd'hui, suivre pas à pas l'évolution des animaux, noter les formes successives qu'ils revêtent et les modifications qu'ils subissent. De cette étude, attentivement suivie, découlent des rapports que l'anatomie seule ne saurait nous donner. L'étude d'un animal n'est complète qu'autant qu'on l'a suivie depuis l'œuf jusqu'à la forme adulte.

Le développement de l'Oncidie se fait tout entier à l'intérieur de l'œuf, et le jeune, au moment de l'éclosion, possède déjà la forme de l'adulte.

Afin de fixer des points de repère dans l'étude du développement, nous pourrions, comme cela se fait souvent, par exemple, admettre deux périodes ; correspondant aux formes embryonnaires et larvaires ; les figures qui accompagnent ce mémoire montrent l'animal à ces différentes époques de son développement. J'ai préféré suivre une méthode un peu différente, employée par beaucoup d'auteurs et qui consiste à placer, dans un chapitre, sous le titre de *Période embryonnaire*, ce que l'on observe jusqu'à l'apparition des principaux organes : voile, pied, manteau, coquille, etc. Puis, dans un second chapitre, suivre séparément le développement de chaque organe ; par ce moyen, on évite, je crois, des redites continuelles.

II

Les soins à donner aux pontes, pour faire développer les œufs, sont utiles à connaître. Il ne suffit pas, comme pour la plupart des

Gastéropodes marins, de placer les œufs dans un vase contenant de l'eau de mer qu'on a soin de renouveler de temps en temps ou de les mettre sous un courant d'eau. Si l'on opère ainsi avec les œufs de l'Oncidie, on ne tarde pas à voir les embryons prendre les formes les plus bizarres, devenir anormaux et ne point atteindre leur complet développement. On doit constamment se tenir en garde contre les embryons monstrueux ; chez l'Oncidie plus que chez aucun Gastéropode, ils sont d'une fréquence extrême. La moindre condition extérieure anormale agissant sur les œufs suffit pour produire des monstres, et si l'on n'était prévenu de ce fait, on risquerait fort de faire de la tératologie au lieu d'embryogénie normale. M. H. Fol, dans ses beaux mémoires sur le développement des Mollusques, insiste beaucoup, avec raison, sur ce fait, qui a été, pour beaucoup d'embryogénistes, la cause d'un grand nombre d'erreurs.

Pour faire développer les œufs d'un animal, il est indispensable de bien observer les conditions où ils se trouvent naturellement, et de chercher à les obtenir artificiellement ; c'est ce que j'ai fait pour l'*Oncidium*.

Les œufs récoltés étaient placés au laboratoire sous un filet d'eau dans un appareil à pisciculture, ou dans de petites cuvettes dont j'avais soin de changer l'eau deux fois par jour. Le matin je vidais l'eau des cuvettes et les laissais de cinq à dix heures simplement recouvertes par une lame de verre afin d'empêcher le dessèchement des œufs ; à dix heures je les remplissais d'eau de mer jusqu'à quatre heures du soir, où de nouveau je les vidais pour ne les remplir qu'à dix heures. Les œufs restaient ainsi dans l'eau de mer pendant cinq heures dans la journée et sept heures dans la nuit ; le reste du temps, six heures le matin et six heures le soir, ils étaient simplement dans une atmosphère très humide. Ce sont à peu près les conditions où les œufs se trouvent dans la nature ; aussi de cette façon j'ai pu faire développer complètement des œufs jusqu'à éclosion, ce que l'on ne saurait obtenir en les maintenant continuellement sous l'eau.

Les faibles dimensions des œufs d'*Oncidium celticum* sont un très grand obstacle, presque une impossibilité pour l'étude des embryons par la méthode des coupes. La substance gélatineuse qui recouvre la coque, molle et transparente au moment de la ponte, devient bientôt plus résistante et d'un jaune terne, c'est la partie la plus gênante pour l'observation ; aussi faut-il avoir soin d'en débarrasser, à l'aide

d'aiguilles à dissection et d'une loupe de Brücke, les œufs que l'on veut observer. Non seulement cette substance gêne l'observation par sa couleur légèrement opaque, mais aussi par le grand nombre de particules étrangères flottant dans l'eau qui viennent s'y accoler et souvent la pénétrer. C'est le seul travail préparatoire qu'il faille faire subir aux œufs, mais il est indispensable.

J'ai fait toutes mes recherches à l'aide du compresseur de M. H. Fol, le savant embryogéniste de Genève. C'est un instrument indispensable et le seul qui permette d'observer au microscope, pendant des journées entières avec facilité, des embryons vivants, même avec de forts grossissements.

Période embryonnaire.

Bien souvent j'ai eu le désir de suivre les œufs depuis les culs-de-sac de la glande hermaphrodite, où ils se développent, jusqu'à leur sortie du vagin. Il y aurait là, on le comprend, un grand intérêt à observer les phénomènes de maturation et de fécondation. Malheureusement ces observations présentent les plus grandes difficultés, je n'ai même jamais pu observer des œufs immédiatement après la ponte, l'Oncidie ne pondant point en captivité.

Sur le très grand nombre d'œufs que j'ai eu à ma disposition, les moins avancés étaient déjà segmentés, et une seule fois j'ai été assez heureux pour recueillir une ponte que l'animal déposait et dont les œufs possédaient seulement les vésicules de rebut, la segmentation n'ayant pas encore commencé.

Comme nous l'avons vu au chapitre de la reproduction, la fécondation doit avoir lieu dans l'oviducte, ou peut-être, comme le veulent certains auteurs, dans la matrice, et par conséquent il est impossible ou du moins fort difficile d'en observer les phénomènes intimes. J'en dirai autant de la formation des globules polaires ou vésicules de rebut, qui, s'ils ne sont déjà formés lorsque l'œuf est pondu, doivent prendre naissance aussitôt après.

L'œuf le moins avancé que j'ai pu observer possédait ses deux vésicules de rebut, et j'ai pu voir nettement la segmentation en deux sphères.

Les corpuscules de rebut, que je désigne indifféremment sous ce nom ou sous celui de globules polaires, sont toujours au nombre de deux; placés dans le voisinage l'un de l'autre, ils sont d'une grande

transparence et paraissent composés uniquement de protoplasma. Pendant la plus grande partie du temps que j'ai consacré à ce travail, j'ai eu des *Oncidies* en captivité dans des aquariums; jusqu'au dernier moment j'avais espéré les voir pondre et peut-être pouvoir ainsi, sur des œufs fraîchement pondus, voir la formation des globules polaires; mais je n'ai jamais pu obtenir une seule ponte dans ces conditions, ces animaux refusent en général toute nourriture et semblent n'avoir qu'un but, celui de recouvrer leur liberté.

Le point occupé par les corpuscules de rebut est un guide pour observer le premier sillon de segmentation qui va se produire sur le vitellus, sillon qui va passer juste au-dessous d'eux (pl. XX, fig. 2).

Au moment où l'œuf va se segmenter, il présente à peu près partout la même composition, excepté cependant dans le voisinage des corpuscules de rebut où les granulations lécithiques sont moins abondantes, ce qui rend cette partie plus claire que tous les autres points du vitellus. Si à ce moment on ajoute une goutte d'acide acétique, on voit facilement, à un fort grossissement, que cette partie claire est formée par du protoplasma finement granuleux et dont les granulations disposées en rayonnant constituent deux étoiles ou *Aster*. En examinant ces *Aster* pendant un certain temps, on voit bientôt, qu'ils s'éloignent l'un de l'autre, entraînant ainsi chacun avec eux une partie du vitellus. Ce sont, pour ainsi dire, deux centres d'attraction qui divergent. Leur éloignement détermine dans le vitellus un sillon qui se montre d'abord au-dessous des corpuscules de rebut; au fur et à mesure que les *Aster* s'éloignent, ce sillon grandit en longueur et en profondeur. Son accroissement en longueur fait qu'il arrive bientôt à faire complètement le tour du vitellus et son accroissement en profondeur détermine la séparation du vitellus en deux sphères (pl. XX, fig. 2) symétriques et de même volume; à peu près sphériques, immédiatement après leur formation, elles s'aplatissent bientôt du côté où elles sont en rapport et semblent accolées l'une à l'autre. Enfin chaque *Aster* se transforme en un noyau qui se montre comme une partie plus claire, ne présentant pas de masses nutritives lécithiques et composé seulement de protoplasma.

Dans le stade suivant, chacune des nouvelles sphères se divise en deux (pl. XX, fig. 3) par le même procédé que précédemment; on voit facilement la disparition du noyau dans les deux sphères de première formation; on peut aussi constater la présence des *Aster* et

leur disparition ainsi que leur remplacement par des noyaux dans les quatre sphères de seconde formation qui viennent de se produire. Ces quatre nouvelles sphères, provenant des deux premières par division de chacune de celles-ci en deux, sont de même volume, de même aspect et ne sauraient être distinguées l'une de l'autre. La ligne de division qui les a produites passe, comme pour le premier stade, par le point occupé par les corpuscules de rebut et coupe la première perpendiculairement.

Jusqu'ici, il y a eu segmentation régulière ; nous avons ainsi quatre cellules en contact les unes avec les autres ; cet accollement leur donne, par suite de la pression qu'elles exercent les unes sur les autres, une forme qui, au lieu d'être sphérique, est aplatie sur les deux faces en contact avec les cellules voisines.

La partie de chaque cellule voisine du pôle nutritif¹ est bourrée de granules lécithiques, ce qui la rend très opaque, tandis que la portion voisine du pôle formatif en possède une moindre quantité, mais n'est cependant pas, comme chez beaucoup de Gastéropodes, uniquement constituée par du protoplasma.

Jusqu'ici, nous avons eu une segmentation régulière qui nous a donné quatre cellules égales entre elles ; mais, à partir de ce stade, la segmentation devient irrégulière ; chacune des quatre cellules, au lieu de se diviser en deux nouvelles cellules égales et de même composition, se divise en une grande cellule et une petite, de volume et de constitution différentes. Déjà, avant la segmentation, on prévoit la partie de la grande cellule qui va se séparer d'elle, pour former une nouvelle cellule. Dans la partie voisine des globules polaires, on voit la masse cellulaire prendre une teinte moins foncée, les globules lécithiques devenir moins nombreux, le noyau disparaît et cette disparition indique que la segmentation va avoir lieu. On voit, en effet, bientôt la partie la plus claire se séparer de la partie la plus foncée et venir se placer dans le sillon qui sépare deux des grosses cellules. Il se forme ainsi quatre petites cellules situées entre les corpuscules de rebut et les grosses cellules nutritives.

Quatre petites cellules ainsi formées (pl. XX, fig. 4) se trouvent situées au voisinage des corpuscules de rebut, c'est-à-dire au pôle formatif, tandis que les quatre grandes sont placées au pôle opposé.

¹ Le pôle nutritif est le point occupé par les corpuscules de rebut, le pôle nutritif lui est opposé.

Ces deux pôles, auxquels on a donné les noms de *pôle formatif* et *pôle nutritif*, vont en effet avoir un rôle bien différent. Au pôle formatif vont s'accumuler des cellules en grand nombre, qui toutes auront le même aspect que les quatre petites déjà formées; ces cellules sont remarquables par leur transparence plus grande que celle des cellules nutritives, ce qui est dû à ce qu'elles contiennent une plus grande quantité de protoplasma, proportionnellement aux granulations lécithiques, qui sont beaucoup moins nombreuses.

Les quatre cellules nutritives, au contraire, présentent une teinte plus foncée et renferment une bien plus grande proportion de granules lécithiques.

Le noyau, qui apparaît dans chaque cellule après chaque division, où il est visible pendant tout le temps de repos, disparaît pendant la segmentation.

Mais revenons à l'embryon, qui est composé jusqu'ici par quatre grandes cellules nutritives et quatre cellules formatives. Les quatre grosses cellules, par le même procédé que précédemment, donnent souvent naissance à quatre nouvelles petites cellules, qui viennent se placer à côté des quatre cellules formatives.

Les cellules formatives continuent ainsi à se multiplier, soit en provenant des grandes cellules nutritives, soit en se divisant elles-mêmes en deux, et bientôt elles sont si nombreuses, qu'elles commencent à entourer les grosses cellules nutritives, se logeant tout d'abord dans les sillons qui les séparent et ensuite à leur surface (pl. XX, fig. 5).

Les grandes cellules se multiplient aussi, mais beaucoup moins rapidement que les cellules formatives, et il en résulte que ces dernières entourent bientôt complètement les cellules nutritives.

Les cellules formatives croissent en nombre assez rapidement, et malgré cela ne diminuent que peu de volume; il est donc probable que déjà elles se nourrissent, et cela aux dépens de la matière nutritive qu'elles contiennent. On voit, en effet, les corpuscules lécithiques contenus dans leur intérieur devenir de moins en moins nombreux et les cellules acquérir une transparence de plus en plus grande.

Les quatre cellules nutritives, qui, au début, donnaient naissance à des cellules formatives, ne se divisent plus que pour leur propre compte, et dorénavant les cellules formatives ne se multiplient que par division. A partir de ce moment, chaque feuillet est nette-

ment séparé, chacun croît et se multiplie pour son propre compte.

Le mode d'après lequel se fait la division des cellules nutritives est difficile à observer, et c'est ici que des coupes seraient utiles et donneraient de précieux renseignements. Tout porte à penser que cette division doit avoir lieu parallèlement à la surface de contact des cellules, car elles sont toujours disposées en une seule couche, qui tapisse pour ainsi dire la couche des cellules formatives.

Le feuillet externe ou ectodermique croît beaucoup plus vite que le feuillet interne ou entodermique, par suite d'une multiplication beaucoup plus rapide de ces cellules.

Le résultat de la croissance inégale de ces feuillets est l'invagination, qui se produit du côté du feuillet entodermique.

Le feuillet externe enveloppe complètement le feuillet interne, puis continue à croître en s'invaginant en dedans (pl. XX, fig. 6, *b*). L'orifice qu'elles limitent ainsi est la bouche primitive; elle présente une forme allongée, légèrement recourbée en croissant; plus tard, comme nous le verrons, elle se creuse davantage, prend la forme d'un entonnoir et en même temps s'arrondit et se couvre de cils vibratiles. La question de savoir si la bouche primitive devient la bouche définitive ou si, au contraire, cette dernière se forme au pôle opposé, au pôle formatif, est ici facile à résoudre, comme nous le verrons plus loin.

Dans certaines régions de l'ectoderme, les cellules doivent se multiplier plus rapidement que dans d'autres, car l'embryon, au lieu de prendre une forme sphérique comme il devrait régulièrement le faire si les cellules se multipliaient également et avaient partout le même volume, prend, au contraire, une forme irrégulière, et, vu de profil, présente un aspect triangulaire (pl. XX, fig. 7).

Je passe rapidement sur ces premières phases du développement; un grand nombre d'auteurs les ont, pour beaucoup d'autres Mollusques, décrites longuement; il me suffit ici d'indiquer la marche générale du développement sans insister avec détails.

A ce moment du développement (pl. XX, fig. 7), on voit apparaître en un point à peu près opposé à la bouche une invagination; c'est l'invagination préconchilienne, qui va donner naissance à la coquille. En ce point, les cellules ectodermiques se multiplient plus rapidement que dans les points voisins, mais, au lieu de faire saillie à l'extérieur, par exemple, comme pour le pied, elles déterminent une saillie à l'intérieur en s'invaginant. Il se creuse là une cavité qui

ne tarde pas à prendre beaucoup d'extension, mais surtout en largeur et non en profondeur.

On peut reconnaître le point où va se faire l'invagination préconchilienne à ce que les cellules ectodermiques, au lieu de se diviser comme dans les autres points de l'embryon, se divisent en rayonnant, ce qui produit bientôt une sorte de rosette qui s'enfonce en son centre et forme ainsi une invagination. La forme allongée des cellules s'aperçoit nettement lorsque l'on comprime un embryon latéralement. Ces cellules sont moins foncées que les cellules voisines, les granulations y sont en moins grande quantité. Peut-être cet éclaircissement est-il dû à leur rapide multiplication.

Cette invagination préconchilienne, au lieu de se faire en profondeur, s'étend parallèlement à la surface et croît ainsi en grandeur. Dans son intérieur se forme la coquille, qui grandit au fur et à mesure que l'invagination augmente. Les premiers rudiments de la coquille sont difficiles à voir, et on ne la distingue nettement que lorsqu'elle a déjà atteint une certaine étendue ; cela tient fort probablement à sa grande transparence. Elle se montre tout d'abord sous forme de verre de montre et située sur le dos de l'embryon ; puis, grandissant beaucoup plus vite du côté dorsal que du côté ventral, elle prend bientôt l'aspect d'un bonnet phrygien à sommet arrondi. Toujours elle m'a paru sensiblement symétrique ; mais je dois dire qu'il est fort difficile de reconnaître un léger degré d'asymétrie dans les conditions où on l'observe (pl. XX, fig. 8 et 9).

Mais déjà l'embryon montre ses principaux organes ; étudions-les donc chacun en particulier.

PÉRIODE LARVAIRE

I

Tube digestif.

Les premiers rudiments du tube digestif sont représentés : par la bouche primitive, qui n'est autre, comme nous l'avons vu, que le blastophore ; par la cavité embryonnaire, bien visible par transparence (pl. XX, fig. 6 et 7), et enfin, par le canal qui met en communication la cavité embryonnaire avec la bouche.

La bouche, que nous avons vue posséder primitivement une forme de croissant, s'arrondit de plus en plus en même temps qu'elle s'en-

fonce davantage ; elle arrive ainsi à présenter la forme d'un entonnoir ; bientôt les cellules qui la constituent, qui ne sont que des cellules ectodermiques, se couvrent de cils vibratiles qui, par leurs mouvements, forment un tourbillon qui entraîne l'albumine contenue dans la coque de l'œuf vers la cavité digestive, où elle est absorbée.

Vue de face (pl. XXI, fig. 1), la bouche présente l'aspect de deux cercles concentriques ; l'interne, qui n'est autre que l'œsophage vu en coupe optique, est très arrondi et montre, sur son pourtour, des cils vibratiles agités d'un mouvement rapide ; c'est le fond de l'entonnoir buccal. Le second cercle, périphérique, plus rapproché de l'observateur, est légèrement ovalaire et a grand diamètre transversal ; c'est cette partie qui, primitivement, se montrait sous forme de croissant ; au fur et à mesure que le développement se fait, elle change de forme, s'arrondit, puis s'étire transversalement, jusqu'à ce que le voile ait atteint son maximum. A partir de ce moment, à mesure que le voile diminue pour disparaître bientôt complètement, l'embryon modifie encore sa bouche ; au lieu de la forme transversalement ovalaire qu'elle possédait, elle devient ovalaire perpendiculairement à cette première direction, en se comprimant, pour ainsi dire, latéralement (pl. XXII, fig. 2 et 3, *b*).

Ces changements de forme qu'affecte successivement la bouche sont en relation avec l'accroissement et la disparition du voile. Lorsque le voile atteint son maximum de développement, les tissus qui le constituent se développent surtout dans le sens transversal, puisque ses plus grandes dimensions sont dans ce sens ; or, les parties voisines, telles que la bouche, doivent tendre aussi à se développer dans cette direction ; c'est ce qui nous explique cette forme passagère transversale. Plus tard, au contraire, le voile disparaissant, la surface circonscrite par les cils vibratiles se rétracte, le pied s'allonge et la bouche devient longitudinale.

Les cellules qui constituent la bouche ainsi que l'invagination qui la fait communiquer avec la cavité digestive sont fort probablement d'origine ectodermique, car primitivement la cavité embryonnaire était très voisine de la bouche, le canal qui les réunissait était fort court, et ce n'est que plus tard que le canal de communication s'allonge, et cela non seulement par accroissement de ses propres tissus, mais aussi par un enfoncement graduel des bords de la bouche.

Les cils qui garnissent la bouche sont fins et serrés, ils disparaissent au moment où l'animal commence à ramper à l'intérieur de la

coque de l'œuf et à se servir de sa radula pour saisir sa nourriture. Alors, non seulement les cellules épithéliales perdent leurs cils vibratiles, mais elles se recouvrent d'une cuticule épaisse qui tapisse toute la paroi de la cavité du bulbe buccal chez l'adulte (pl. XIV, fig. 7, c).

Le fin canal qui fait communiquer la bouche avec la cavité digestive croît en longueur, à mesure que l'embryon augmente de volume, ses parois acquièrent une épaisseur plus considérable; c'est lui qui devient l'œsophage définitif. En comprimant fortement les embryons (pl. XX, fig. 8 et 9; pl. XXII, fig. 1 et 2), on voit très nettement ses parois bien limitées et les cils vibratiles qui garnissent son intérieur. Ces cils déterminent un courant se dirigeant vers la cavité digestive, ils se montrent de bonne heure chez l'embryon; j'ai pu les observer dès le moment où le voile et le pied commencent à s'esquisser.

L'œsophage présente sur tout son parcours à peu près le même diamètre pendant toute la période larvaire, et ce n'est qu'après l'éclosion qu'il se dilate en arrière du collier nerveux.

La partie du fin canal faisant communiquer la bouche avec la cavité embryonnaire qui va subir le plus de changements est la partie antérieure située près de la bouche; c'est elle qui formera le bulbe buccal avec ses dépendances: radula, cartilages de la radula, mâchoires, glandes salivaires, etc. Ces changements commencent à se produire peu avant la disparition complète du voile. Si l'on examine un embryon de profil à cette époque du développement, on voit que cette première partie de l'œsophage s'épaissit beaucoup, devient plus opaque, et le cul-de-sac radulaire se montre. Ce n'est que quelque temps après que l'on commence à apercevoir des dents rudimentaires qui indiquent la présence de la radule. Les dents apparaissent sous forme de petits tubercules, celles de la rangée médiane les premières, puis se montrent celles des côtés en allant du milieu vers les bords. Peut-être les culs-de-sac qui donnent naissance aux glandes salivaires commencent-ils à se montrer aussi à cette époque. Je n'ai jamais pu les observer, ce n'est que longtemps après, lorsqu'elles ont déjà acquis un certain volume, qu'elles deviennent visibles par transparence à travers les téguments de l'embryon. Cette difficulté d'observation des glandes salivaires tient à leur grande transparence.

Les cellules entodermiques, remarquables et reconnaissables à leur volume et à leur contenu rempli de granulations protolécithiques, entourent et limitent primitivement la cavité centrale de l'embryon.

Il est probable, mais je n'ai pu le constater, qu'il se passe ici ce qui a lieu chez les Hétéropodes, les Ptéropodes et les Gastéropodes pulmonés, comme l'a indiqué M. Fol. Les cellules entodermiques doivent, en se divisant, donner naissance à des cellules ne contenant pas de granulations nutritives et qui vont constituer les parois de l'estomac et l'intestin, tandis que les cellules nutritives se groupent en deux masses distinctes.

L'opacité des embryons, à cette période du développement, empêche l'observation des phénomènes qui se passent pour changer la cavité primitive en estomac et en masses nutritives. Ce n'est que plus tard, lorsque les larves deviennent plus transparentes, que l'on peut suivre les modifications qui se passent à leur intérieur ; mais déjà l'estomac et les masses nutritives sont nettement différenciés, ainsi que l'intestin.

Les masses nutritives se constituent autour de deux prolongements de la cavité digestive.

L'estomac, ou gésier, présente une forme irrégulière, ses parois augmentent beaucoup d'épaisseur après l'éclosion ; chez les larves assez avancées qui ont atteint la forme véligère bien développée, l'estomac est situé à peu près au centre de la coquille, entre la grosse masse nutritive située à gauche et en bas, et la petite masse nutritive placée à droite et en haut (pl. XX, fig. 8 et 9 ; pl. XXI, fig. 2).

L'intestin, qui à cette époque est bien développé, part de la partie postérieure de l'estomac, se dirige en avant, se recourbe à gauche, puis à droite, pour aller s'ouvrir à l'anus, situé sur le côté droit de l'animal, presque en dessous, dans le sillon formé par le rebord du manteau (pl. XXI, fig. 4, *a*). L'anus est difficile à observer, la place qu'il occupe étant profondément située, grâce au rebord du manteau, qui est très développé et peu transparent.

L'intestin se forme par un prolongement de la cavité centrale qui va se souder à l'ectoderme au point où se creusera plus tard l'anus. Ce prolongement paraît primitivement plein, et ce n'est que plus tard qu'il paraît creusé d'un canal.

Il est difficile, vu l'opacité des masses nutritives, de pouvoir examiner par transparence les détails de la formation de l'estomac, de l'intestin et des masses nutritives qui donneront naissance plus tard aux lobes du foie.

Le lobe nutritif de droite débouche dans l'estomac, c'est lui qui deviendra plus tard le petit lobe du foie ; de plus, il se déplacera et,

au lieu d'antérieur qu'il est par rapport à l'estomac, il deviendra postérieur. Le lobe postérieur le plus volumineux débouche au point où l'œsophage s'insère à l'estomac. C'est lui qui formera le reste de la masse hépatique de l'adulte, c'est-à-dire la plus grande partie; il se divise, après l'éclosion, en deux portions dont chacune se transforme en un des gros lobes qui se déversent entre l'estomac et le gésier.

Les deux masses nutritives donnent-elles seulement naissance aux différents lobes qui constituent la masse hépatique ou bien fournissent-elles encore la glande hermaphrodite, comme le veulent certains auteurs? Je discuterai cette question plus loin, en traitant de la formation des organes génitaux.

Les cils vibratiles qui garnissent l'œsophage font arriver par leurs mouvements l'albumen de l'œuf dans le gésier ou estomac, où il est absorbé, mais non complètement assimilé: une partie seulement sert immédiatement au développement des tissus qui forment les différents organes, et le reste est emmagasiné sous forme de deutolécithe pour être assimilé plus tard. Comme le dit très bien M. H. Fol¹, dans ses recherches sur le développement des Hétéropodes, « c'est une méthode pratique adoptée par ces animaux à l'âge larvaire, pour emmagasiner l'albumen et pour le rendre portatif, afin de pouvoir se l'assimiler ensuite au fur et à mesure de leurs besoins. »

Ce besoin d'emmagasiner ainsi une substance assimilable est surtout d'une grande utilité chez les larves qui éclosent longtemps avant leur complet développement; chez les larves de l'*Oncidium celticum*, qui naissent à une période avancée, ce besoin se fait moins sentir; cependant, après leur sortie de l'œuf, ces jeunes animaux vivent pendant plusieurs jours sans absorber de nourriture, et seraient fatalement destinés à périr sans une provision nutritive.

Les cellules qui composent les masses nutritives chez la larve se multiplient pendant tout le développement de l'animal. Chaque cellule volumineuse est formée de protoplasma contenant une grande quantité de granules de deutolécithe (pl. XX, fig. 11). Ces petits globules vont en augmentant jusqu'à l'époque de l'éclosion et, à partir de ce moment, assimilés peu à peu, ils diminuent rapidement. Les masses nutritives se transforment ensuite en tissu hépatique. Le

¹ H. FOL, Sur le développement embryonnaire et larvaire des Hétéropodes (Archiv. de zool. exp., t. V, p. 105).

canal excréteur de chaque masse se ramifie un grand nombre de fois et en même temps la couleur du tissu change ; d'abord jaune pâle, elle devient bientôt brun foncé ; à partir de ce moment, il se fait une sécrétion biliaire. Ce moment coïncide, comme j'ai pu l'observer, avec l'époque où l'animal commence à absorber de la nourriture végétale, par conséquent, quelque temps après l'éclosion.

L'observation de l'anus est difficile et je ne puis rien dire de précis sur sa formation, sur son époque d'apparition et sur les modifications qu'il subit. Il est probable qu'il se forme ici, comme chez un grand nombre d'autres Gastéropodes, par un enfoncement de l'ectoderme. Situé primitivement du côté droit de l'animal, il se déplace et finit par occuper, chez l'adulte, la ligne médiane. Enfin, l'intestin s'allonge considérablement et décrit plusieurs circonvolutions.

II

Voile.

Le voile est un organe essentiellement larvaire ; il se montre au moment où apparaissent les principaux organes, pied, coquille, etc., grandit rapidement pour disparaître bientôt.

Tous les auteurs qui se sont occupés de l'embryogénie des Gastéropodes sont loin d'être d'accord sur cet organe, tant au point de vue de son origine qu'au point de vue du rôle qu'il joue chez la larve.

Les premiers cils vibratiles que l'on observe chez l'embryon sont ceux qui deviendront plus tard les longs cils du bord du voile. Ils se montrent à une époque peu avancée du développement (pl. XX, fig. 7), à peu près au moment où l'embryon, arrondi et creusé de sa cavité primitive, va changer de forme et commencer à montrer l'ébauche de ses premiers organes. Pendant la segmentation, l'invagination, etc., l'embryon était resté complètement immobile ; il acquiert peu à peu des mouvements. Tout d'abord, ce n'est qu'une sorte de balancement qui s'accroît bien vite pour constituer un mouvement irrégulier de rotation. L'embryon, et surtout la larve, tournent dans l'œuf sans direction marquée et avec une assez grande rapidité.

Si, au stade représenté dans la figure 7, on comprime suffisamment des embryons pour pouvoir les examiner avec un fort grossissement, on voit, chez presque tous, deux points du contour munis de cils vibratiles, animés de mouvements rapides. Par la position de l'embryon, on

reconnaît facilement que ces deux points sont toujours placés dans le voisinage de la partie la plus obtuse. Souvent j'ai observé des embryons vus complètement de profil, et toujours j'ai vu une des houpes de cils être placée au-dessus de la bouche (pl. XX, fig 7, *a*,) ; il est évident qu'il doit exister, à ce moment, une ligne circulaire de cils vibratiles autour de la partie supérieure de l'embryon ; si l'on ne peut l'observer sur tout l'espace qu'elle occupe, et si elle n'est visible qu'en deux points à la fois situés sur le contour, cela tient à la compression que l'on est obligé de faire subir à l'embryon, compression qui empêche les mouvements des cils et, par cela même, supprime la possibilité de les apercevoir.

Il est évident que si l'on examine un embryon vu par sa partie supérieure, une portion plus ou moins grande de la couronne ciliaire peut être placée sur le contour et, par cela même, devient visible ; c'est ce que l'on observe parfois et ce qui a fait croire à certains auteurs que l'embryon se recouvrait entièrement de cils à une certaine époque de son développement.

Les cils vibratiles qui forment la couronne de l'embryon ne semblent pas se multiplier, mais croissent assez rapidement en dimensions ; les cellules qui les portent ne se distinguent, au début, des cellules voisines par aucun caractère. Un peu plus tard, elles doivent former un bourrelet circulaire saillant, car sur une coupe optique, on voit une petite saillie, une sorte de petit tubercule dans les deux points où l'on distingue des cils (pl. XX, fig. 7, *e* et *d*). Non seulement la ligne circulaire occupée par les cils se soulève, mais encore les parties de l'ectoderme avoisinantes, soit à l'intérieur de la circonférence, soit à l'extérieur. La cause de ce soulèvement est due à l'inégale croissance de l'ectoderme dans ses différents points.

Le velum se dessine de plus en plus, devient plus saillant, les cellules qui portent les cils s'allongent et leur contenu se remplit de granulations, ce qui les distingue facilement des cellules voisines.

Il existe aussi au-dessus et au-dessous du bord du voile deux bandes de cellules à contenu granuleux. J'ai beaucoup cherché à voir si ces cellules portaient de fins cils vibratiles, mais jamais, à aucune époque du développement, je n'ai pu en observer.

Les fines granulations que contiennent les cellules du bord du voile et les cellules situées sur deux bandes au-dessus et au-dessous augmentent progressivement, jusqu'au complet développement du

voile, pour ensuite disparaître à mesure que le voile disparaîtra. Ces granulations, de couleur jaunâtre, ont un aspect semblable à celui des granulations lécithiques contenues dans l'œuf, mais présentent un volume beaucoup moindre.

Je ne puis rien préjuger sur leur nature, n'ayant pas recherché leurs caractères chimiques ; mais je suis porté à penser, vu leur mode et leur époque d'apparition, le moment de leur disparition, ainsi que la position des cellules qui les contiennent, que c'est là une substance nutritive de réserve pour les cellules du bord du voile qui produisent, grâce à leurs longs cils vibratiles, un travail considérable. Un fait en faveur de cette idée est le suivant : les larves qui se développent dans de mauvaises conditions, par exemple dans une eau insuffisamment renouvelée, présentent des cellules du voile renfermant un nombre beaucoup moins considérable de ces granulations, qui finissent par disparaître même à peu près complètement. Au fur et à mesure de leur disparition, les cils vibratiles perdent peu à peu leurs mouvements. Chez les larves ainsi placées dans des conditions de vie insuffisantes, la disparition des granulations du bourrelet du voile coïncide avec la disparition des granulations de deutolécithe des masses nutritives. La larve devient ainsi beaucoup plus transparente que les larves normales et, souvent, on est tenté de les choisir pour l'étude, ce dont il faut bien se garder, sous peine de faire des observations inexactes.

Ce qui se passe ainsi pour le voile dans des conditions anormales se produit aussi, mais beaucoup plus lentement, dans les conditions normales. Au moment où l'embryon commence à se détacher de sa coquille pour l'abandonner bientôt, comme nous le verrons plus loin, les cils du voile diminuent de longueur ; en même temps les cellules perdent leurs granulations, deviennent de plus en plus claires et de moins en moins distinctes. Le voile se rétracte, les cils disparaissent complètement en commençant par la partie postérieure et en gagnant progressivement la partie antérieure.

Mais revenons à la forme générale qu'affecte le voile. A mesure qu'il prend de l'extension il se déforme en deux points situés sur la ligne médiane, l'un placé sur le bord antérieur, l'autre sur le bord postérieur (pl. XXI, fig. 1, *d*, *e*). Le bourrelet voilier en ces deux points se rapproche de la région centrale ; par ce fait le voile prend bientôt la forme caractéristique du voile des larves de Mollusques gastéropodes marins, forme que l'on a comparée à un 8 de chiffre,

comparaison inexacte, puisque le bord postérieur n'arrive jamais à toucher le bord antérieur.

L'espace qui sépare le bord antérieur du voile de la bouche croît moins vite que les autres portions du voile, c'est ce qui explique pourquoi, chez les embryons, cet espace semble assez considérable, tandis que chez les embryons plus âgés il paraît avoir diminué. Peut-être aussi est-il en partie absorbé par un enfoncement de la bouche ; c'est ce que je ne saurais affirmer, n'ayant aucun point de repère qui puisse faciliter une observation précise. Cet espace compris entre le bord du voile et le fond de l'entonnoir buccal, qui constitue par conséquent la paroi supérieure de cet entonnoir, est, comme les autres parois, garni de cils vibratiles qui déterminent par leurs mouvements un tourbillon entraînant l'albumen dans l'œsophage (pl. XX, fig. 1).

Après la rétraction du voile on ne voit plus au-dessus de la bouche que deux sortes de croissants garnis de cils, placés bout à bout, et réunis l'un à l'autre au-dessus de la bouche par une de leurs extrémités. Ces derniers cils persistent encore pendant un certain temps et ont sans doute pour rôle de faire arriver dans le tube digestif l'albumen. Enfin, il disparaissent aussi à leur tour et il ne reste bientôt plus du voile que deux lobes arrondis situés au-dessus et de chaque côté de la bouche. Ce sont les futurs palpes labiaux de l'animal adulte (pl. XXI, fig. 3, pl. XXII, fig. 1, 3 et 4, p).

Chez *Oncidium celticum*, contrairement à ce qu'un grand nombre d'observateurs ont décrit chez plusieurs espèces de Mollusques gastéropodes, je n'ai jamais observé la chute du bord du voile, toujours j'ai vu une rétraction lente et progressive amenant la disparition des cils en même temps que l'affaissement des deux lobes formant le voile.

Souvent, on peut voir la chute des cellules du bord du voile qui se séparent de la larve soit isolément, soit plusieurs accolées ensemble. Libres dans la coque de l'œuf, elles se meuvent dans tous les sens au moyen de leurs cils vibratiles, qui leur font parcourir un trajet indéterminé. Mais c'est là un phénomène anormal ; j'ai toujours, dans ces cas, examiné les larves avec attention, et toujours je les ai reconnues malades. Cependant, afin de voir si quand même elles pouvaient achever leur développement, j'en ai souvent placé dans une eau bien aérée, en leur apportant tous les soins nécessaires pour les faire vivre ; mais elles ne tardaient pas à mourir, et jamais je n'ai pu en conduire jusqu'à l'éclosion.

Le moment où le voile va disparaître est une époque que j'appel-

lerais volontiers, pour les larves que l'on fait développer dans les cuvettes ou dans les aquariums, une époque critique, car, si elles ne sont pas dans d'excellentes conditions de vie, elles meurent presque toujours, et un indice de cette mort prochaine, c'est précisément la chute des cellules du bord du voile.

Les fibres musculaires du voile apparaissent au moment où celui-ci fait saillie; elles ont pour origine des cellules arrondies très réfringentes, que l'on voit par transparence à travers l'ectoderme et qui font partie du mésoderme. D'où proviennent-elles? Est-ce de l'ectoderme ou de l'entoderme? J'inclinerais volontiers vers la première opinion, sans cependant pouvoir rien affirmer à cet égard, des coupes étant seules capables de donner des renseignements précis sur cette question. Mais, quelle que soit leur origine, ces cellules munies de noyau s'allongent et leurs extrémités envoient des prolongements ramifiés. Chaque ramification s'insère à la face interne des cellules du bourrelet du voile, et par son autre extrémité à la région nucale de la larve. Ces fibres, qui au début semblent assez nombreuses, ne sont bientôt plus qu'au nombre de deux pour chaque lobe du voile; y a-t-il fusion ou disparition d'une certaine quantité d'entre elles? cela est difficile à observer. Ces fibres musculaires ramifiées ont pour but de permettre au voile de pouvoir se contracter; ce sont elles qui produisent ces mouvements irréguliers du bord du voile, ainsi que les contractions d'ensemble qui alternent avec les contractions du pied. Ces contractions du voile et du pied ont pour but d'établir la circulation, alors que le cœur n'existe pas encore.

III.

Pied.

Le pied est un des premiers organes qui apparaissent chez l'embryon, au moment où l'embryon à l'état de gastrula sphérique commence à se déformer. Il se montre sous forme d'une sorte de bosse (pl. XX, fig. 7, *P*) faisant saillie au-dessous de la bouche. A mesure que l'embryon se développe, cette protubérance s'accroît, ses dimensions verticales primitivement à peu près égales aux dimensions transversales, augmentent beaucoup plus rapidement que ces dernières, de sorte que cette bosse en forme de cône prend bientôt une forme de langue, en même temps qu'elle se pédiculise; la face antérieure devient plane (pl. XX, fig. 9; pl. XXI, fig. 1 et 2; pl. XXII, fig. 1, *P*),

l'extrémité inférieure se termine en pointe, tandis que l'extrémité supérieure, au-dessus de laquelle se trouve la bouche, est à peine arrondie et présente un bord légèrement échancré vers le milieu.

Un peu après l'apparition des longs cils du bord du voile, on voit la saillie qui doit former le pied se couvrir de cils vibratiles petits, bien visibles qu'à de forts grossissements. Ils apparaissent d'abord près de la bouche, puis gagnent progressivement toute la surface jusqu'à la pointe du pied. D'abord très petits, ils augmentent un peu en longueur, mais n'atteignent jamais que de faibles dimensions; cependant tout à fait à l'extrémité de la pointe du pied se voit une houppe de cils plus longs que les autres (pl. XX, fig. 8 et 9; pl. XXI, fig. 4 et 7).

Les cils du pied persistent jusqu'au moment de la métamorphose, époque où, le voile disparaissant et la coquille tombant, l'animal commence à se servir de son pied comme organe de locomotion pour ramper à l'intérieur de l'œuf.

Les cellules ectodermiques en se multipliant donnent naissance à une couche de cellules épithéliales prismatiques allongées qui constituent l'enveloppe extérieure du pied; ce sont elles qui portent les cils vibratiles placés à la surface du pied. Assez volumineuses, ces cellules sont d'une grande transparence, excepté toutefois un petit groupe situé tout à fait à l'extrémité inférieure du pied et qui se distinguent facilement des autres. Ces cellules (pl. XXI, fig. 7, *e*), au lieu d'être claires et transparentes, possèdent une couleur jaune, sont remplies de granulations et ressemblent aux cellules du bord du voile. Ce sont ces cellules qui, munies de cils vibratiles beaucoup plus longs que ceux des cellules voisines, constituent à l'extrémité du pied une sorte de petite houppe. Quelle est la signification de ces cellules? Quel est leur rôle? Je ne saurais émettre une opinion qui ne soit une simple supposition; peut-être est-ce là les cellules qui chez les larves de certains Gastéropodes produisent l'opercule? Toujours est-il que ces cellules, qui se caractérisent bien vite, conservent tous leurs caractères jusqu'à l'époque de la métamorphose, c'est-à-dire jusqu'au moment où elles perdent leurs cils vibratiles.

Au-dessous des cellules épithéliales se trouvent en grande abondance dans le pied des cellules irrégulièrement arrondies, de volume variable réfractant fortement la lumière: ce sont des cellules mésodermiques, qui en s'étirant forment la grande quantité de fibres musculaires qui constitueront le pied charnu de l'Oncidie.

Le pied contient une cavité qui fait partie de la cavité générale et

qui sert à la circulation larvaire. Le liquide de la cavité générale, grâce aux contractions du pied et du voile, subit un mouvement presque continu. Ces contractions ne sont pas comparables en étendue à ce que l'on voit chez les Gastéropodes pulmonés¹, mais il y a là quelque chose d'analogue.

Voyons quel est le rôle des cils vibratiles qui recouvrent la surface du pied.

D'abord il est évident que ceux situés près de la bouche et sur la ligne médiane du pied conduisent à la bouche les particules alimentaires; il suffit, pour s'en rendre compte, de placer une larve d'Oncidie, sortie de la coque de l'œuf, dans de l'eau tenant en suspension des granulations de carmin: on voit immédiatement des courants s'établir et se diriger vers la bouche. Mais ils doivent aussi servir à renouveler l'eau en contact avec le pied et aider ainsi la résorption du liquide contenu dans sa cavité.

Au moment où les cils qui recouvrent le pied disparaissent, c'est-à-dire au moment de la métamorphose, le pied lui-même change de forme. Sa face antérieure se modifie peu ou point; mais la partie étranglée qui le relie à l'animal grossit énormément, s'élargit, s'étale pour ainsi dire, et les viscères de l'animal, qui chez la larve étaient logés en arrière dans le manteau et la coquille, viennent se placer au contact de la face interne du pied. Ainsi se produit la forme du pied que l'on voit chez l'adulte et qui, au lieu de dépasser le bord du manteau, se trouve au contraire être bordé par celui-ci.

Très tard, à peu près à l'époque de la métamorphose vers la fin de la période véligère, entre le pied et la bouche, se produit une invagination en cul-de-sac qui n'est autre que la glande pédieuse. Je n'ai pu observer la formation de la gouttière latérale située du côté droit du pied, et à laquelle plusieurs auteurs ont fait jouer à tort le rôle de canal déférent.

Je dois faire remarquer, en terminant le développement du pied, qu'il n'est pas seulement cilié à la face antérieure, comme beaucoup d'auteurs l'ont indiqué chez un grand nombre d'autres Gastéropodes, mais qu'il présente des cils sur toute sa surface jusqu'à la portion étranglée qui le relie à l'animal. Peut-être sont-ils un peu plus longs sur la face antérieure, mais il ne saurait y avoir une grande différence.

¹ H. FOL, *Mémoire sur le développement des Gastéropodes pulmonés* (Arch. zool. exp., t. VIII, p. 103).

Ceux de la face postérieure n'établissent aucun courant allant vers la bouche, leur rôle doit se borner à renouveler le liquide en contact avec la surface du pied, et en cela aider la respiration.

IV

Manteau et coquille.

Le manteau et la coquille apparaissent immédiatement l'un après l'autre ; la coquille, qui n'est qu'une production du manteau, se montrant la dernière.

Chez un embryon qui commence à exécuter des mouvements, grâce à la couronne ciliaire qui vient d'apparaître (pl. XX, fig. 7), on voit en un point situé dans la région opposée à la bouche les cellules former une proéminence, une sorte de saillie de mamelon à base large et peu élevé. Ce mamelon, au lieu de progresser et d'augmenter de volume, s'infléchit à son sommet et se creuse en ombilic ; en un mot, il s'invagine. C'est au fond de cette invagination que va apparaître la coquille.

Cette invagination coquillière, qui a été souvent prise dans l'étude du développement de certains Gastéropodes soit pour la bouche, soit pour l'anus, ne peut cependant, avec un peu d'attention, être confondue avec ces deux orifices, du moins chez *Oncidium celticum*.

Ici, comme ailleurs, on ne peut prendre cette invagination pour l'anus, qui ne se montre que beaucoup plus tard, en un point tout différent et alors que la coquille est déjà apparente. On ne peut non plus confondre cette invagination avec la bouche ou invagination primitive. D'abord cette erreur n'est possible qu'au moment où l'invagination coquillière possède à peu près les mêmes dimensions que la bouche ; plus tard, elle ne peut être commise. Même déjà à ce moment, la bouche et l'invagination coquillière ont bien à peu près la même forme allongée, mais l'une, la bouche, a son grand axe transversal, c'est-à-dire dans le sens de la couronne ciliaire, tandis que l'autre, l'invagination coquillière, possède son grand axe longitudinal, par conséquent dans une direction perpendiculaire à celui de la bouche, et par suite à la couronne ciliaire, qui se traduit toujours, comme nous l'avons vu, à ce moment par deux houppes sur les bords de l'embryon. De plus, en examinant des embryons dans un

compresseur formé par deux lames de verre mince, on peut voir, d'un côté, la bouche, et de l'autre, l'invagination coquillière.

Cette manière d'examiner les embryons et les larves des deux côtés donne souvent de précieux renseignements. Ce que l'on voit d'un côté explique souvent et sert à comprendre ce que l'on a vu de l'autre. Malheureusement les compresseurs à deux lames minces sont d'une grande fragilité, et, malgré toutes les précautions, on est obligé à de fréquentes réparations, ce qui en rend l'emploi difficile.

L'invagination coquillière, en se produisant, laisse sur son pourtour une sorte de bourrelet qui va en s'accusant et qui n'est autre que le bord du manteau. C'est lui qui sécrète la coquille. Il va, grandissant rapidement, s'étendre en haut, en bas et sur les côtés de l'embryon. Il avance plus rapidement en haut, et c'est ce qui détermine l'enroulement de la coquille. Le fond de l'invagination, au lieu d'être profond et d'aller en se creusant de plus en plus, comme on pourrait le penser, présente au contraire peu de profondeur et s'étale en surface. C'est sur cette surface que se voit la coquille.

A une certaine époque de son développement, le bord du manteau entoure la partie postérieure de la larve comme une sorte de ceinture elliptique s'étendant beaucoup plus en haut. La surface située en arrière est recouverte par la coquille, qui présente à ce moment la forme d'un verre de montre.

Dire que le bord du manteau s'avance de tous côtés pour enserrer une grande partie de la larve, c'est dire ce qui semble se passer, mais non ce qui se passe réellement. En effet, le bord du manteau ne se déplace pas à proprement parler, c'est le fond de l'enfoncement coquillier qui croît rapidement en surface ; en même temps que le bord de cet enfoncement prend rapidement des proportions plus considérables, il se forme à la partie postérieure de la larve une surface arrondie que recouvre la coquille. A la région occupée par cette surface, qui n'est autre que le manteau, correspond intérieurement une cavité dans laquelle sont situés les différents viscères.

Le manteau s'agrandit par son bord et il suffit d'ajouter que ce bord acquiert de fortes proportions en épaisseur et en largeur pour se rendre compte de ce grand rebord palléal qui entoure la larve comme une immense collerette.

Arrivée à son maximum de développement, la coquille est de forme nautiloïde et d'apparence symétrique. J'ai tout lieu de penser que cette symétrie est simplement apparente et non réelle ; car si l'on

comprime dans un compresseur une certaine quantité d'embryons, on voit la plus grande partie se coucher sur le côté gauche et montrer ainsi leur côté droit à l'observateur. Quelle est la cause qui tend ainsi à les placer toujours dans la même position? Evidemment, ce ne peut être qu'une cause d'asymétrie de la coquille, puisque les autres parties extérieures, voile et pied, sont parfaitement symétriques.

La coquille ne possède jamais plus d'un tour entier; toujours c'est une mince pellicule ne s'incrétant jamais de sels calcaires; elle est ornée de dessins rappelant un peu les dessins persillés que forment les cloisons des ammonites, mais ici on ne distingue aucune irrégularité, et la façon dont se forment ces dessins va nous montrer et nous expliquer leur irrégularité.

Il est facile d'observer la sécrétion de la coquille ainsi que la formation des dessins qui en font l'ornementation.

La coquille croît par son bord, lentement vers l'ombilic, avec une assez grande rapidité relativement vers le sommet de son ouverture. Le bord du manteau sécrète de petits globules très réfringents (pl. XXII, fig. 3 et 6) et en nombre considérable. Ces globules s'accroissent les uns aux autres, formant des sortes de petites plaques irrégulières qui, elles aussi, se réunissent et se soudent pour constituer la coquille. La trace de la soudure persiste et produit les dessins que l'on voit très nettement à un fort grossissement.

Le manteau et la coquille restent intimement accolés jusqu'au moment de la métamorphose, époque à laquelle la larve abandonne sa coquille pour toujours. A cette époque la coquille ne croît plus, et l'on peut voir à la partie postérieure le manteau, qui, jusqu'alors, lui était resté intimement accolé, se détacher en un ou plusieurs points à la fois. Cette séparation s'effectue peu à peu d'arrière en avant et arrive finalement jusqu'au bord. En même temps, le manteau se contracte, la larve fait des efforts pour abandonner la coquille, et bientôt elle s'en dégage complètement (pl. XXII, fig. 4).

Dans les mouvements continuels de reptation que la larve exécute sur la paroi interne de la coque de l'œuf, la coquille peu résistante est chiffonnée et on peut la voir encore pendant longtemps à l'intérieur de l'œuf, réduite à un petit volume, sous forme d'une mince pellicule froissée en boule irrégulière et où il est souvent difficile de reconnaître la coquille (pl. XXII, fig. 4, c).

Après la chute de cette première coquille, jamais il ne s'en forme

une seconde, comme cela a été signalé par exemple chez le *Lamel-laria*. Ce fait de la présence d'une coquille larvaire que l'animal abandonne avant l'éclosion est un caractère de tous les Mollusques Gastéropodes du groupe des Nudibranches.

Le manteau, au moment où il se sépare de la coquille, est constitué par un épithélium et par des fibres musculaires ; de plus, il est relié aux viscères par une quantité de tractus celluloux. Au moment où la larve abandonne sa coquille, le manteau, jusqu'alors transparent, commence à devenir opaque, grâce au dépôt de pigment dans son épaisseur. Ce pigment augmente rapidement, diminue de plus en plus la transparence, et au moment de l'éclosion on distingue à peine les différents organes.

A partir de l'époque de la métamorphose, époque marquée par la disparition du voile, la chute de la coquille et le nouveau mode de déplacement, qui se fait maintenant par reptation, l'animal, par une suite de mouvements de torsion de sa partie postérieure, arrive à faire déplacer son manteau sur son dos, et avec lui les différents organes qui lui adhèrent. Le manteau exécute un mouvement de rotation dont le sens est de gauche à droite, l'animal étant vu de dos. Je ne saurais mieux comparer ce mouvement qu'à celui que l'on fait exécuter à un chapeau lorsque, saisissant son bord antérieur, on le fait tourner sur la tête, de façon à placer à droite le bord qui était primitivement antérieur. Le manteau exécute ainsi un mouvement de rotation qui a pour résultat d'amener en bas sur la ligne médiane l'ouverture de Bojanus qui est primitivement sur le côté droit. L'anús lui-même, situé un peu à droite, est entraîné dans ce mouvement en arrière du pied sur la ligne médiane.

Les papilles branchiales, qui recouvrent en grand nombre le manteau chez l'adulte, ne se montrent qu'après l'éclosion ; d'abord peu apparentes, elles s'accusent de plus en plus et finissent bientôt par acquérir des dimensions assez considérables, surtout celles des bords et de la partie inférieure de la face dorsale du manteau.

Enfin, je ne puis terminer ce qui a rapport au manteau sans parler du développement des glandes contenues dans l'épaisseur de son bord.

Les cellules qui vont donner naissance aux glandes spéciales du bord du manteau se différencient des cellules voisines au moment où l'animal abandonne sa coquille. Chaque glande a pour origine une cellule unique située dans le point qu'occupera plus tard la partie

sécrétante. Cette cellule se distingue par ses dimensions plus considérables et par son contenu réfractant fortement la lumière (pl. XXI, fig. 3 et 4; pl. XXII, fig. 2 et 3). Toutes les cellules du bord du manteau qui doivent donner naissance à une glande se différencient en même temps. Peut-être, c'est du moins ce qui m'a paru avoir lieu, celles des côtés se différencient-elles avant celles des parties inférieure et supérieure. Bientôt cette cellule unique se divise en deux (pl. XXII, fig. 7), puis en quatre, cette dernière division se faisant perpendiculairement à la première, et ainsi de suite. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que chaque division se fait toujours perpendiculairement à celle qui vient d'avoir lieu, de sorte que l'on a bientôt l'aspect d'une petite framboise dont chaque cellule est une pyramide à sommet central et à base extérieure. Malgré leur multiplication, ces cellules conservent toujours de fortes dimensions et chez l'adulte on les distingue même à un très faible grossissement.

A cette époque, le pigment envahit le manteau en grande quantité, masque les organes, et je n'ai pu suivre la formation du canal excréteur, qui a lieu plus tard.

Un peu après la différenciation des cellules qui doivent former les glandes du bord du manteau, on voit aussi se différencier celles qui vont donner naissance aux parties de l'épithélium palléal, qui offrent une structure spéciale, comme nous l'avons vu dans la première partie de ce mémoire. Ces cellules, petites, réfringentes, arrondies, se montrent sur un plan superficiel, disposées sans aucun ordre; le pigment qui apparaît presque en même temps qu'elles empêche d'en suivre le développement (pl. XXII, fig. 2 et 3).

V

Cavité générale du corps. — Muscles. — Circulation larvaire.

Organes d'excrétion larvaire.

La cavité générale du corps prend naissance par écartement de l'entoderme et de l'ectoderme. Au moment où l'embryon possède une bouche et une cavité digestive primitives, doit apparaître la cavité générale. Jusqu'alors, en effet, les cellules ectodermiques ou formatives se multiplient avec une assez grande rapidité et recouvrent les cellules entodermiques. L'ectoderme, en recouvrant ainsi l'entoderme,

ne se soude pas, mais lui est simplement accolé; il y a déjà, pour ainsi dire, une cavité virtuelle: il suffit d'un léger écartement des deux feuillets pour qu'elle devienne réelle. C'est ce qui a bientôt lieu: l'ectoderme, se développant plus rapidement que l'entoderme, l'abandonne, la cavité se forme et se remplit de liquide.

C'est dans cette cavité générale que se forme le mésoderme. Je ne saurais émettre de données précises sur cette formation; des coupes seules, on doit le comprendre, sont de nature à montrer clairement les faits. Cependant, lorsque les principaux organes se sont esquissés et que les cellules ectodermiques sont devenues transparentes, on peut distinguer des cellules nucléées qui occupent la cavité générale, les unes accolées à l'ectoderme, les autres aux organes internes, d'autres enfin semblent libres dans la cavité. Ces cellules mésodermiques donneront naissance à des fibres musculaires. C'est aussi le mode d'origine et de formation des cellules du voile.

Le muscle columellaire, qui existe très développé chez un grand nombre de Mollusques Gastéropodes munis d'une coquille à l'état adulte, apparaît aussi chez l'Oncidie pendant la période larvaire, mais plus tard il devient de moins en moins visible et disparaît dans l'épaisseur du manteau. Ce muscle, situé du côté gauche de la larve (pl. XX, fig. 8 et 9; pl. XXI, fig. 2), se développe aux dépens d'un petit amas de cellules mésodermiques accolées à l'ectoderme et situées dans la région postérieure de la larve. Ces cellules se multiplient, forment un petit mamelon saillant dans la cavité générale, qui proémine de plus en plus, s'avance vers la partie antérieure et va finalement se perdre en divergeant dans le pied, dans la nuque et dans le bord du manteau. Il a naturellement pour action de faire rentrer à l'intérieur de la coquille toutes les parties situées à l'extérieur, mouvement que l'on peut observer fréquemment lorsque l'on examine des larves. De plus, je suis porté à penser qu'il joue un certain rôle dans les contractions qui ont pour effet de déplacer le liquide de la cavité générale et de faciliter la respiration avant la formation du cœur.

Nous devons ici examiner des organes situés de chaque côté de la nuque chez la larve; leur position, leur structure et leur époque d'apparition et de disparition en font des organes comparables, je

crois, au rein larvaire découvert chez les Gastéropodes pulmonés par M. Gegenbaur¹, et bien étudié depuis par M. H. Fol².

Vu leur situation, ces organes pairs présentent une grande difficulté d'observation ; ils sont placés dans l'épaisseur des tissus de la nuque, un peu sur les côtés. Ils m'ont paru ne pas toujours occuper exactement la même position, mais peut-être cela tient-il aux déplacements que subissent les différentes parties de la larve pendant la compression. Placés de chaque côté, ils sont toujours situés un peu en avant du sillon palléal³ (pl. XXI, fig. 3, 4 et 5).

Les résultats incomplets que j'ai obtenus de l'étude de ces organes sont loin de répondre à la peine et au temps qu'il m'a fallu y consacrer. Je vais indiquer l'idée que je me suis faite de leur structure et de leur rôle après en avoir examiné un nombre considérable.

Le petit volume de ces organes oblige, pour les voir à un grossissement suffisant, à comprimer fortement la larve, et par cela même on se crée des difficultés d'observation. Dans certains cas on voit un petit corps arrondi, de couleur opaline, possédant dans son intérieur de petites concrétions brunâtres rappelant à s'y méprendre les concrétions situées dans les cellules du rein définitif ou organe de Bojanus ; le nombre de ces concrétions est variable, mais il y en a toujours environ une dizaine. Chez certaines larves c'est tout ce que l'on peut distinguer ; chez d'autres, on voit partir de ce petit corps arrondi un prolongement (pl. XXI, fig. 5) possédant la même couleur et le même aspect que le corps lui-même, sauf la présence des concrétions. Ce prolongement, qui semble se diriger vers la partie antérieure et interne, autant que l'on peut en juger chez les larves fortement comprimées, se termine en une sorte de massue portant sur un de ses côtés environ une douzaine de longs cils vibratiles qui, dans les cas où j'ai pu les bien distinguer, étaient animés d'un mouvement assez lent. On le voit, c'est un organe qui demande de nouvelles recherches, et j'espère pouvoir mieux l'étudier chez d'autres Gastéropodes marins. Je ne puis cependant abandonner cette courte description sans la faire suivre de quelques réflexions.

Quoique n'ayant pu y distinguer une structure cellulaire, je ne

¹ GEGENBAUR, *Würzburg-Verhandl.*, II ; *Zeitschr. Zool.*, III ; *Manuel d'anatomie comparée*, traduction française, p. 526.

² H. FOL, *Mém. sur le développ. des moll. Gast. pulmonés* (*Arch. zool. exp.*, 1880).

³ La figure 4 de la planche XXI indique cet organe un peu plus bas qu'il ne devrait être.

puis admettre que ce soient des organes unicellulaires ; chaque concrétion doit, comme dans le rein définitif, occuper le centre d'une cellule et par conséquent il doit y avoir là environ une dizaine, peut-être davantage, de cellules rénales contenues à l'intérieur de la partie arrondie de l'organe ; l'épaisseur des parois ainsi que les téguments de la larve situés entre l'organe et l'œil de l'observateur, sont sans doute les causes qui empêchent de distinguer le contour des cellules rénales. Quant au prolongement muni à son extrémité de cils vibratiles, je le crois creusé d'un canal, quoique n'ayant jamais pu m'en assurer. Il y aurait là, on le voit, quelque chose de comparable au rein larvaire des Gastéropodes pulmonés, si toutefois ce que je suppose existe réellement.

Différents auteurs ont observé, chez des Gastéropodes marins, des organes analogues à ceux que je viens de décrire.

Salensky ¹ a indiqué chez la Calyptrée quatre grosses cellules possédant des fonctions d'excrétion et à peu près semblablement situées.

Langerhans ² a vu près de l'anus, chez *Acera*, un corps rond constitué par des cellules cunéiformes remplies de gouttelettes très réfringentes ; ces cellules vidant leur contenu à l'extérieur, il considère ce corps comme un organe excréteur. Enfin, chez *Doris* et *Eolis*, il a signalé un organe analogue constitué par deux vésicules symétriques placées au côté dorsal sous le bord de la coquille. Ces deux vésicules possèdent une cavité vibratile renfermant des concrétions jaunâtres.

Ray Lankester ³ représente, chez les embryons du Pleurobranche, des organes pairs occupant à peu près la même situation que ceux que nous venons d'examiner chez l'Oncidie ; cet auteur leur donne le nom de *vésicules pigmentaires* à fonctions inconnues : « pigment-vesicles of unknown function. »

En attendant de nouvelles recherches, on ne peut considérer chez l'*Oncidium celticum* ces deux organes symétriquement placés que comme des organes d'excrétion ou tout au moins comme des rudiments d'organes d'excrétion. Ils disparaissent au moment de la mé-

¹ SALENSKY, *Beitr. zur Entwick. d. Prosobr.* (Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. XXII, 1872).

² LANGERHANS, *Zur Entwick. d. Gasterop. Opisthobr.* (Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. XXIII, 1873).

³ RAY LANKESTER, *Contributions to the Develop. mental history of the Mollusca* (Phil. Trans. Roy. Soc., 1875).

tamorphose, par conséquent lorsque le rein définitif s'est montré déjà depuis longtemps.

VI

Cœur et organe de Bojanus.

Le cœur et le rein définitif sont deux organes qui se montrent assez tard. Ils apparaissent à peu près en même temps ; cependant les premiers rudiments du rein ou organe de Bojanus précèdent ceux du cœur.

Le rein se montre à droite, sur le bord du manteau, à peu près à égale distance de la partie supérieure et de la partie inférieure de ce bord. Il semble se former au fond du sillon qui sépare le manteau du corps de la larve ; mais, en réalité, il naît sur le bord du manteau, du côté droit de la cavité générale. Tout d'abord ce n'est qu'une saillie formée par la prolifération des cellules du bord du manteau ; cette saillie, constituée par des cellules claires transparentes, s'accroît de plus en plus et en même temps se creuse d'une cavité dans sa partie la plus volumineuse et d'un canal dans sa portion rétrécie. Ce canal fait communiquer la cavité de l'organe avec l'extérieur et présente des cils vibratiles. Dans la cavité centrale, on ne voit jamais apparaître de cils vibratiles ; mais on distingue bientôt une couche unique de petites cellules arrondies, à contenu jaunâtre, et renfermant dans leur intérieur une concrétion (pl. XX, fig. 12) ; ce sont les cellules rénales, caractéristiques du rein des Mollusques ; ce sont elles qui, par leur multiplication, donneront naissance aux cellules que nous avons étudiées dans la première partie de ce travail, en examinant la structure de l'organe de Bojanus.

La cavité interne du rein (pl. XX, fig. 8 ; pl. XXI, fig. 2 ; pl. XXII, fig. 1, 2 et 3), chez la larve, envoie un prolongement du côté du péricarde, avec lequel elle communique par un fin canal cilié. Cette communication est de courte durée ; bientôt elle disparaît, et le rein ne communique plus qu'avec l'extérieur.

Le rein présente ainsi un aspect piriforme, tout en augmentant de volume, jusqu'au moment de la métamorphose. A cette époque, il croît rapidement ; mais, au lieu de s'étendre du côté du dos de l'animal, il forme deux diverticules qui se dirigent, de chaque côté,

dans l'épaisseur du manteau (pl. XXII, fig. 3). L'un accompagne le cœur restant accolé au péricarde, l'autre croît dans la direction opposée. L'organe prend ainsi, dans son ensemble, la forme d'un bissac qu'il présente, comme nous l'avons vu, chez l'adulte.

Pendant que ces modifications s'opèrent, le mouvement de rotation du manteau, sur la larve, s'est produit et a amené l'ouverture rénale, située primitivement à droite (pl. XXI, fig. 4), à occuper la partie inférieure du bord du manteau, sur la ligne médiane, au-dessous de l'anus (pl. XIV, fig. 3, *b*).

Après l'éclosion, la surface interne de la cavité rénale, qui était restée jusqu'alors unie et tapissée par une seule couche de cellules renfermant des concrétions, ne pouvant plus s'étendre suffisamment en surface, forme, dans l'intérieur de la cavité, des saillies en forme de cloisons, saillies qui circonscrivent des cavités irrégulières. Par ce moyen, l'organe acquiert, sous le même volume, une surface sécrétante plus considérable. Les cellules rénales, qui formaient une couche unique sur la paroi interne de la cavité, se multiplient et arrivent bientôt à constituer trois ou quatre couches superposées (pl. XVI, fig. 3).

Le rein, ou organe de Bojanus, que les auteurs ont décrit chez l'adulte comme étant un poumon, doit désormais être considéré, j'espère l'avoir suffisamment démontré, comme un véritable rein. L'étude de son développement suffit à elle seule pour démontrer sa vraie nature. Que, chez l'adulte, il puisse parfois, dans certaines circonstances, fonctionner comme poumon, grâce à sa grande vascularité, il ne s'ensuit pas pour cela qu'on doive le considérer comme un poumon comparable à l'organe que l'on désigne sous ce nom chez les Hélix et les Limaces. Il y a simplement ici cumul physiologique; la différenciation et la localisation des fonctions n'existent pas, comme cela a lieu chez les Gastéropodes nettement pulmonés. Mais ce sur quoi je tiens à insister, c'est que l'organe qui cumule ici est un rein et non un poumon. C'est un fait important au point de vue morphologique.

Le cœur, chez *Oncidium celticum*, se montre du côté droit, près de la région dorsale, et cela au moment où la larve possède un voile déjà nettement caractérisé. Il apparaît, dans l'épaisseur du mésoderme, sous forme de deux vésicules à parois constituées par des cellules musculaires brillantes et communiquant l'une avec l'autre. De temps en temps, on voit ces vésicules se contracter indépendamment

l'une de l'autre et à des intervalles très éloignés ; puis ces contractions se régularisent, deviennent plus fréquentes, et toujours la contraction commence par l'oreillette, pour se poursuivre sur le ventricule ; en un mot, elle se produit toujours dans le même sens.

Dans les premiers moments de leur apparition, les deux vésicules qui vont former le cœur en essayant, pour ainsi dire, de se contracter, ne montrent pas la limite de leurs parois ; leur cavité seule est visible ; mais, en même temps que les contractions deviennent mieux caractérisées, les parois se montrent avec plus de netteté, se séparent des tissus environnants, et ainsi se forme la cavité péricardique, dans laquelle on voit nettement l'oreillette et le ventricule animés de contractions brusques.

Primitivement, le ventricule et l'oreillette occupent une position inverse de celle qu'ils occuperont plus tard. La larve possède un cœur de Prosobranch, le ventricule est situé en arrière de l'oreillette ; chez l'adulte, au contraire, le ventricule est situé en avant, comme nous l'avons vu, et le cœur est un cœur d'Opisthobranch. Ce changement de position se produit au moment où le manteau tourne sur le dos de l'animal. Le cœur était dorsal et presque médian, il devient latéral ; il était supérieur, il tend à devenir inférieur. Dans ce mouvement il change de direction, et cela forcément, puisque le péricarde qui l'enveloppe et le fixe au manteau change de position en même temps que le bord du manteau. Dans ce déplacement en bloc du manteau et des organes qu'il contient, le cœur conserve toujours ses mêmes rapports avec l'organe de Bojanus ; au moment de l'éclosion (pl. XXII, fig. 3) il occupe déjà sa position définitive.

Malgré tous les efforts que j'ai faits pour voir les globules du sang dans l'intérieur du cœur et obtenir quelques données sur leur formation, jamais je n'y suis parvenu. On voit avec la plus grande netteté les contractions du cœur, mais on ne peut distinguer le liquide qu'elles mettent en mouvement. Cela est d'autant plus regrettable qu'on ne peut pour ce motif voir la formation des vaisseaux. D'après ce qui se passe pour le cœur, il est à supposer qu'ils naissent en place et qu'ils se forment aux dépens du mésoderme ; ils ne sont visibles que lorsque les cellules calcaires commencent à apparaître autour d'eux.

VII

Système nerveux. — Organes des sens.

Les différents ganglions qui composent le système nerveux central proviennent tous de l'ectoderme, mais se montrent en des points différents.

Les premiers indices du système nerveux apparaissent à peu près au même moment que les yeux, mais après les otocystes.

Les trois centres postérieur, antérieur et inférieur prennent naissance en deux points différents.

Le centre postérieur ou cérébroïde est celui qui se montre le premier. Dans l'espace circonscrit par le voile immédiatement au-dessus de la bouche, on voit s'indiquer deux amas cellulaires placés symétriquement par rapport au plan médian. Ces deux groupes de cellules augmentent rapidement de volume, se pédiculisent, font saillie dans la cavité interne et bientôt abandonnent l'ectoderme. Ce sont les ganglions postérieurs. Les points où ils prennent naissance sont très voisins l'un de l'autre et les deux masses cellulaires arrivent au contact en augmentant de volume. Les cellules qui les composent, primitivement claires et transparentes, deviennent légèrement jaunâtres, ce qui permet de distinguer facilement ces ganglions, d'autant mieux qu'ils restent pendant très longtemps voisins de l'ectoderme (pl. XX, fig. 8 et 9; pl. XXI, fig. 1, 2 et 3; pl. XXII, fig. 1, 2 et 4).

En examinant les larves par la face supérieure du voile, on voit nettement les deux ganglions postérieurs ou cérébroïdes situés au-dessus de l'œsophage et qui présentent une forme de biscuit à la cuiller. Après leur formation, ils sont, avec les autres ganglions, repoussés en arrière par le bulbe buccal et vont se placer plus tard, au moment de la métamorphose, sur la surface du pied. Ces ganglions sont remarquables par leur énorme développement.

Les ganglions du centre antérieur ou pédieux et du centre asymétrique ou inférieur ont une origine identique à celle des ganglions postérieurs, mais ils se forment aux dépens de l'ectoderme du pied. Ils prennent naissance en deux points symétriquement placés, très rapprochés l'un de l'autre et situés près du bord supérieur du pied, au-dessous de l'entonnoir buccal. On voit ces masses cellulaires augmenter de volume, s'isoler de l'ectoderme, acquérir une couleur

jaunâtre ; mais je n'ai pu les voir se diviser pour donner naissance aux différents ganglions ; peut-être y a-t-il, dans ces masses qui semblent simples, plusieurs masses distinctes correspondant à chaque ganglion, lesquelles donneraient à l'œil la sensation d'une masse unique, vu l'état de compression. C'est ce que je ne saurais décider. Chez les larves bien développées ainsi qu'à l'époque de la métamorphose, on distingue très bien les ganglions antérieurs ou pédieux des ganglions du centre inférieur.

Les centres nerveux possèdent dès leur formation, un volume considérable, tandis que plus tard ils se développent beaucoup plus lentement que les autres parties de l'animal et arrivent ainsi à présenter chez l'adulte de très faibles dimensions.

Tous les ganglions présentent à peu près la même couleur jaunepaille ; après leur formation, ils se mettent en rapport par des connectifs et des commissures, et restent pour ainsi dire accolés à l'œsophage qu'ils entourent pendant que l'ectoderme et les parties voisines prennent un plus grand développement et s'en éloignent de plus en plus.

Les nerfs se forment sur place et mettent en communication les yeux et les otocystes avec les ganglions postérieurs ou cérébroïdes. On peut, par transparence, distinguer le nerf qui va du ganglion cérébroïde à l'otocyste, et cela beaucoup plus facilement que chez l'adulte, où sa préparation demande beaucoup de temps et de peine. On distingue aussi avec beaucoup de facilité un gros nerf pédieux, partant de l'extrémité du nerf pédieux et allant se perdre dans le pied. Ce sont les deux seuls nerfs facilement visibles chez la larve.

Le nerf qui va à l'œil est extrêmement court, de sorte que l'œil semble accolé au ganglion cérébroïde ; plus tard, il augmentera beaucoup en longueur, lorsque le tentacule se formera.

J'ai beaucoup cherché à voir si les ganglions n'apparaissent pas chez l'Oncidie par invagination de l'ectoderme, mais je dois dire que jamais je n'ai pu observer quoi que ce soit indiquant une invagination quelconque.

Les *otocystes* doivent être placés au nombre des premiers organes qui se montrent chez l'embryon. A peine le pied est-il esquissé et le voile indiqué que déjà, en comprimant fortement un embryon, on aperçoit, malgré le peu de transparence qui règne à cette époque, les

otocystes déjà bien formés. En examinant un embryon de face, ils se montrent sous forme de deux points brillants, situés au-dessus de la bouche, en arrière de l'extrémité supérieure du pied ; chez un embryon vu de profil, on voit immédiatement qu'ils sont situés sur les côtés de l'œsophage et au-dessous dans des points peu éloignés de la bouche.

Chaque otocyste est composé d'une vésicule (pl. XXI, fig. 8) remplie de liquide, contenant un otolithe unique arrondi offrant des stries rayonnantes et une sorte de petite cavité en son centre. Cet otolithe persiste à l'état adulte et on le reconnaît facilement parmi les nombreux otolithes de forme ovoïde qui viennent se joindre à lui.

Je ne saurais dire si l'otocyste se forme aux dépens de l'ectoderme ou de l'entoderme, mais on peut voir facilement que la vésicule avec son contenu liquide apparaît la première et que c'est seulement ensuite que se montre dans son intérieur l'otolithe. Nous avons vu, en examinant l'otocyste chez l'adulte, la structure des otolithes et le mode probable de leur formation ; je n'y reviens pas.

Les cellules qui tapissent la cavité de l'otocyste sont munies de cils vibratiles qui impriment à l'otolithe un mouvement continu.

Les *yeux* se montrent beaucoup plus tard que les otocystes ; ils apparaissent dans l'espace circonscrit par le voile, lorsque celui-ci est déjà nettement indiqué. Ce ne sont tout d'abord que deux petites masses cellulaires situées au-dessous de l'ectoderme, dont elles semblent provenir. Jamais je n'ai vu ces masses se produire par invagination de l'ectoderme, comme cela a été observé par M. H. Fol chez les Hétéropodes et les Gastéropodes pulmonés. Chaque petite masse formée de cellules brillantes se creuse bientôt d'une cavité remplie de liquide ; c'est dans ce liquide qu'apparaît le cristallin, par un mode de formation que je n'ai pu observer. Les parois de la vésicule se différencient, l'interne en rétine et l'externe en cornée ; pendant ce temps il se dépose sur la paroi interne du pigment en grande abondance et bientôt ce pigment est en si grande quantité que les yeux se distinguent avec la plus grande facilité sous forme de deux gros points noirs. Jusqu'au moment de la métamorphose, les yeux restent au niveau de l'ectoderme dans le champ du voile ; mais aussitôt après ils commencent à faire saillie, grâce au développement des tentacules à l'extrémité desquels ils sont situés chez l'adulte. Les tenta-

cules s'indiquent par un léger soulèvement de la partie occupée par l'œil; après l'éclosion ils se développent rapidement et soulèvent ainsi les yeux.

Il est à remarquer que chez *Oncidium Celticum* le tentacule se forme longtemps après l'œil, et que dans son développement il entraîne l'œil à son extrémité, tandis que chez les Gastéropodes pulmonés¹ c'est le tentacule qui se forme d'abord; l'œil se montre seulement ensuite à l'extrémité, où il prend naissance par invagination de l'ectoderme.

VIII

Organes génitaux.

La plupart des auteurs qui se sont occupés de l'embryogénie des Gastéropodes, ont négligé en tout ou en partie le développement des organes génitaux. Peut-être en trouverait-on la raison dans ce fait, que, ces organes se développant fort tard, presque toujours après l'éclosion, il faut étudier leur formation tout spécialement à cette époque où déjà tous les autres organes sont complètement développés.

H. Eisig¹, dans son travail sur le genre Limnée, est un des rares auteurs qui nous donnent des renseignements sur la formation des organes génitaux. Cet auteur, ainsi que Semper, dans l'étude du développement de l'*Ampullaria polita*, pense que la glande hermaphrodite se produit aux dépens du foie, dont une partie se détacherait pour lui donner naissance.

Chez *Oncidium celticum*, contrairement à ce qui a lieu chez les autres Gastéropodes étudiés, la glande hermaphrodite se montre de bonne heure, à peu près à la même époque que l'organe de Bojanus, près duquel elle apparaît. La formation de ces deux organes se fait par des procédés semblables; même, au début, on peut facilement les confondre, leur couleur et leur forme étant à peu près les mêmes.

La glande hermaphrodite se montre près du bord du manteau, du côté droit, entre l'anús et le point où apparaît l'organe de Bojanus, au fond du sillon qui sépare le pied du manteau (pl. XX, fig. 8; pl. XXI, fig. 2, et pl. XXII, fig. 1 et 2). On voit dans ce point une petite

¹ H. EISIG, *Beitr. zur Anat. und Entwickl. der Geschlechtsorg. von limnæus* (Zeit. schr. f. wiss. Zool., vol. XIX, 1869).

masse celluleuse faisant saillie à l'intérieur. Je n'ai jamais observé ni cavité ni canal dans ce petit corps, qui croît en volume en même temps qu'il change de forme. Primitivement semblable à une sorte de petit mamelon, il se pédiculise, devient piriforme et fait de plus en plus saillie dans la cavité interne, à côté de l'intestin terminal au-dessus duquel il se place. Bientôt on voit cette petite masse prendre une couleur jaune claire qui la fait facilement distinguer du rein, qui possède une couleur plus foncée. A partir du moment où la couleur change, on voit les lobes se dessiner à la surface de cette petite masse, et devenir de plus en plus nombreux, à mesure que la glande devient de plus en plus volumineuse.

Cette petite masse piriforme, lobée et adhérente par son pédicule au bord du manteau, conserve cet aspect général jusqu'au moment de l'éclosion, époque à laquelle elle revêt la forme qu'elle possède chez l'adulte.

A cette époque, pour se rendre compte des modifications qui ont lieu et des nouvelles parties qui apparaissent, il faut s'adresser à de jeunes individus, soit éclos dans les cuvettes où ils rampent sur les parois, soit à ceux que l'on recueille en cherchant avec soin sur les rochers où vivent les *Oncidies* et plus particulièrement sur les parois de leurs retraites. De cette façon, j'ai pu obtenir quelques données sur le développement des organes génitaux, situés à la partie inférieure de la masse viscérale ; quant à ceux situés près de la tête (verge et une portion du canal déférent), je n'ai pu observer rien de précis sur leur formation.

Après l'éclosion, pendant que les masses nutritives font place aux différents lobes du foie, le pédicule de la glande hermaphrodite s'étire, s'allonge considérablement. Pendant le mouvement de rotation du manteau, la glande hermaphrodite, de droite qu'elle était, passe du côté gauche et vient se placer au-dessous de l'estomac. Peu de temps après se montrent le vagin, l'oviducte, la matrice et la poche copulatrice ; sans en posséder la certitude absolue, d'après ce que j'ai observé, je suis porté à penser que ces différentes parties se forment aux dépens d'une nouvelle prolifération cellulaire qui est peut-être le produit d'une invagination des téguments. Ce nouveau bourgeon se mettrait en rapport avec le canal de la glande hermaphrodite, à mesure qu'il formerait les différentes parties auxquelles il doit donner naissance. Ce qui me porte à supposer que les choses se passent ainsi, c'est que, à un moment donné, le canal de la glande

hermaphrodite m'a paru libre de toute adhérence avec les organes voisins, alors que déjà on peut distinguer une petite masse jaunâtre qui n'est autre que les rudiments de la matrice et les glandes de l'albumine. Un peu plus tard, les lobes des glandes de l'albumine tranchent par leur teinte blanchâtre sur la matrice, à laquelle ils sont accolés, et celle-ci devient aussi beaucoup plus nette ; mais déjà elle est en rapport avec le canal excréteur de la glande hermaphrodite.

Je ne puis donner aucun renseignement touchant l'origine du canal déférent, que nous avons vu partir de la matrice, pénétrer dans le pied, pour aller ressortir de nouveau dans la cavité générale près de la verge, dans laquelle il débouche ; il serait utile pour cela de faire des coupes sur de très jeunes individus.

IX

Papilles branchiales.

Un fait d'une grande importance chez l'Oncidie, c'est l'absence de cavité pulmonaire. On sait en effet que chez les Gastéropodes pulmonés, ainsi que chez ceux qui constituent le groupe des Prosobranches, il se forme à une certaine époque de leur développement, entre le manteau et le pied, au fond du sillon palléo-pédieux, un enfoncement des téguments qui doit constituer la future cavité respiratoire. Chez les Gastéropodes à respiration branchiale, les branchies se développent dans l'intérieur de cette cavité, tandis que chez les Pulmonés, la cavité se transforme en poumon.

Chez *Oncidium celticum*, il n'existe rien de semblable, jamais à aucune époque du développement, il ne se forme de cavité dans le sillon palléo-pédieux. Du côté droit, sur le bord du manteau, se montrent bien deux organes ; mais ce sont, comme nous l'avons vu, le rein et les organes génitaux ; par leur mode de formation, les points où ils prennent naissance, leur développement ultérieur, etc., ils ne sauraient être pris pour un poumon. Ce fait seul suffit pour prouver que l'Oncidie ne peut être considérée comme un Gastéropode pulmoné.

Les auteurs qui ont pris le rein pour un poumon, n'avaient certainement pas suivi l'embryogénie ; car dans ce cas ils n'auraient pu, connaissant le développement du rein, l'homologuer avec le poumon des Gastéropodes pulmonés.

Les papilles ou tubercules dorsaux, disséminés sur toute la surface du manteau, et qui servent, comme nous l'avons vu, à la respiration lorsque l'animal est dans l'eau, se développent après l'éclosion. A cette époque, le manteau augmente considérablement d'épaisseur, et en même temps qu'il s'épaissit, on voit apparaître à sa surface de petits mamelons contractiles qui augmentent bientôt en longueur. Les gros tubercules des bords du manteau, à l'extrémité desquels viennent s'ouvrir les glandes situées dans l'épaisseur du manteau, se montrent les premiers et restent toujours les plus volumineux.

Au moment de l'éclosion, les jeunes *Oncidies* ont environ de 1 à 2 millimètres de longueur; elles augmentent rapidement de volume et atteignent promptement la taille des animaux adultes.

CONCLUSIONS

Il nous reste, après avoir examiné en détail l'organisation et le développement de l'*Oncidium celticum*, à montrer quels sont les rapports de cet animal avec les autres Mollusques du groupe des Gastéropodes, à indiquer en un mot sa place dans une classification naturelle.

L'*Oncidie* est un Mollusque Gastéropode, cela est évident et ne saurait être mis en doute par aucun zoologiste.

Il est naturel de voir cet animal placé dans les Gastéropodes pulmonés par les auteurs qui ont pris le rein pour un véritable poumon, qui ne se sont pas rendu un compte exact de la respiration et de la circulation et qui, enfin, ignoraient complètement le développement; mais, avec ce que nous connaissons maintenant sur l'*Oncidie*, cette position zoologique devient discutable. Cependant, malgré tout, par l'ensemble de ses caractères, comme nous allons le voir, on doit laisser l'*Oncidie*, et en général le groupe des *Oncidiadæ*, dans les Pulmonés.

Les Vaginules sont les Gastéropodes pulmonés avec lesquels l'*Oncidie* présente le plus de caractères communs; malheureusement l'anatomie de ces animaux, malgré les recherches de de Blainville, J. Leydig et Keferstein, laisse encore beaucoup à désirer, et il suffit d'ajouter que le développement est entièrement inconnu, pour montrer la valeur des rapprochements que l'on peut établir entre ces animaux.

On ne saurait tirer des caractères d'une grande importance de l'appareil digestif, qui, comme chacun le sait, est, chez les Gastéropodes,

en rapport avec le régime de l'animal. Par sa disposition générale, il offre beaucoup de ressemblance avec celui des Vaginules ; comme chez ces animaux, l'anús est situé sur la ligne médiane, derrière l'extrémité inférieure du pied, sur le bord du manteau. Mais cette position de l'anús sur la ligne médiane n'existe pas seulement chez les Oncidies et les Vaginules ; on la trouve encore chez les Doris, les Phyllidies, etc. Enfin, la radula et la mâchoire offrent des points communs avec celles des Vaginules.

Les caractères tirés de l'appareil circulatoire éloignent l'Oncidie des Gastéropodes pulmonés et rapprochent cet animal des Gastéropodes nudibranches. Le cœur est situé dans une position inverse de celle qu'il occupe chez les Pulmonés, c'est un véritable cœur de Gastéropode opisthobranché : le sang qui a respiré arrive à l'oreillette, placée inférieurement par rapport au ventricule, par deux vaisseaux branchio-cardiaques, exactement comme chez les Tritonies et les Phyllidies ; ces derniers animaux ont, du reste, beaucoup d'autres points communs avec les Oncidies. La présence de sinus latéraux, desquels partent des vaisseaux qui vont se ramifier à la surface du manteau et dans les papilles branchiales, est encore une particularité qui éloigne l'Oncidie des Pulmonés pour la rapprocher d'un grand nombre d'Opisthobranches.

La disposition de l'appareil respiratoire diffère complètement de ce que l'on observe chez les Gastéropodes pulmonés. Il y a deux sortes de respiration : une respiration aquatique, qui est la plus importante, et une respiration aérienne, qui, au lieu de se faire par un organe spécial, par un poumon, comme chez les Gastéropodes pulmonés, s'effectue par le rein. Ces différents caractères de l'appareil respiratoire, joints à un grand nombre d'autres, tels que la présence de papilles branchiales à la surface du manteau, font de l'*Oncidium celticum*, des Oncidies en général, et à *fortiori* des Péronies, des animaux bien différents des vrais Gastéropodes pulmonés, de ceux qui, en un mot, comme les Hélix, les Limaces, etc., ne peuvent respirer que dans l'air.

La présence de glandes spéciales dans l'épaisseur du manteau est un caractère particulier au groupe des Oncidiadæ ; il en est de même des yeux dorsaux que Semper a décrits chez plusieurs espèces de l'océan Indo-Pacifique.

Le système nerveux de l'*Oncidium celticum*, par sa disposition générale, par le nombre des ganglions qui le constituent, par la concentration des différents centres et par les nerfs qui en partent, se rapproche incontestablement du système nerveux des Gastéropodes pulmonés et en particulier des pulmonés aquatiques. Le centre inférieur ou asymétrique diffère bien, il est vrai, par le nombre de ses ganglions, qui est de trois seulement, les deux ganglions qui ne fournissent pas de nerfs faisant ici défaut; mais il ne saurait y avoir là une différence d'une bien grande importance.

La situation des yeux à l'extrémité des tentacules est un caractère spécial aux Gastéropodes pulmonés stylommatophores.

Par son appareil reproducteur, l'Oncidie se rapproche des Gastéropodes pulmonés. La disjonction des orifices sexuels est un caractère commun avec certains Pulmonés aquatiques ou terrestres, tels que les Planorbes, les Limnées, les Auricules, les Vaginules, etc. Dans les Vaginules le canal déférent chemine dans l'épaisseur de la moitié supérieure du pied pour aller se terminer à la verge, qui s'ouvre comme chez l'Oncidie à côté du tentacule droit. Cette disposition est chez *Oncidium celticum* portée pour ainsi dire à son summum, le canal déférent est intra-pédieux dans toute la longueur du pied. La distance entre l'orifice mâle et l'orifice femelle est aussi beaucoup plus grande que chez les Vaginules, le vagin débouchant à l'intérieur près de l'anus, par conséquent en arrière de l'extrémité inférieure du pied.

La présence de deux glandes de l'albumine est une particularité spéciale à l'Oncidie et qui, je crois, n'a été signalée chez aucun Gastéropode. Le mode d'accouplement, la forme de la ponte, le petit nombre d'œufs et leur réunion en chapelet sont autant de caractères qui rapprochent l'Oncidie des Gastéropodes pulmonés.

Le développement, complètement différent de celui des Gastéropodes pulmonés, est identique à celui des Gastéropodes à branchies. La forme du voile et ses grandes dimensions, la forme du pied, la chute de la coquille et l'apparition ultérieure de branchies à la surface du manteau, etc., sont autant de caractères qui font du développement de l'Oncidie un développement en tous points comparable à celui des Gastéropodes nudibranches.

Enfin les mœurs, qui ne sauraient fournir que des caractères secon-

daïres, sont les unes celles des Gastéropodes à respiration branchiale, les autres celles des Gastéropodes pulmonés.

En résumé, nous voyons que par ses appareils digestif, nerveux, et en partie par son mode de respiration et ses mœurs, l'Oncidie est un Gastéropode pulmoné; tandis que par son appareil de la circulation, par les principaux caractères de son appareil de la respiration, par son développement tout entier et quelques-unes de ses mœurs, cet animal offre beaucoup de points communs avec certains Gastéropodes opisthobranches, tels que les Phyllidies, les Doris, les Tritonies, etc.

On peut, je crois, considérer l'Oncidie comme un Mollusque marin à respiration branchiale qui tend à devenir terrestre et à acquérir une respiration pulmonaire. C'est, si l'on veut, le premier pas, dans les Mollusques Gastéropodes, vers la respiration aérienne.

Si par la dénomination de Gastéropodes pulmonés on désigne les Gastéropodes qui possèdent un vrai poumon, c'est-à-dire un organe tout particulier spécialement affecté à la respiration aérienne, l'Oncidie doit être justement retirée de cet ordre de Mollusques; mais si l'on comprend dans ce groupe tous les Gastéropodes susceptibles de respirer l'air en nature, il est naturel d'y placer l'Oncidie et le groupe des Oncidiadæ en général, vu que ces animaux offrent de nombreux caractères communs avec plusieurs types de Pulmonés. C'est du reste de cette dernière manière que le groupe doit être envisagé; nous savons en effet que plusieurs Pulmonés peuvent vivre pendant un certain temps dans l'eau sans venir respirer à la surface, nous savons aussi que dans le groupe des Limnæidæ il y a des espèces à respiration aérienne que chacun connaît et d'autres, comme l'a montré M. Forel ¹ qui habitent les eaux profondes et respirent simplement l'air dissous dans l'eau.

Préciser la position que doivent occuper les Oncidiadæ dans le groupe des Gastéropodes pulmonés est chose impossible pour le moment; il est indispensable pour cela de connaître, d'une façon beaucoup plus complète, d'abord les animaux que l'on place actuellement dans les Oncidiadæ, puis certains Pulmonés tels que les Vaginules et plusieurs genres exotiques de Limacidæ.

¹ M. FOREL, bien connu par ses belles recherches sur les glaciers, a retiré des grandes profondeurs du lac de Genève une espèce de Limnée (*Limnæa abyssicola*), qui y vit habituellement, ayant sa poche pulmonaire complètement remplie d'eau et s'en servant comme d'une branchie.

Avec les classifications actuelles, on peut, comme le fait Woodward dans son manuel de conchyliologie, placer les *Oncidiadæ* dans les Pulmonés entre les terrestres et les aquatiques, à la condition d'en retirer les Vaginules, que cet auteur range dans les *Oncidiadæ*, et qui, par leur système nerveux et beaucoup d'autres caractères, doivent prendre place dans les *Limacidæ*.

Ihering a tenté une classification basée sur la conformation du système nerveux. C'est, je crois, le meilleur criterium à employer pour arriver à grouper les Gastéropodes d'une façon naturelle ; malheureusement, malgré les nombreux travaux publiés sur ce groupe, nous connaissons encore trop insuffisamment le système nerveux pour pouvoir le prendre comme base de classification.

EXPLICATION DES PLANCHES.

ANATOMIE.

Pl. XIV, XV, XVI, XVII, XVIII et XIX.

PLANCHE XIV.

Extérieur. — Digestion.

FIG. 1. Animal ouvert par le dos, les organes internes sont en place.

b, bulbe buccal ; *c*, cœur vu par transparence à travers le péricarde ; *f*, foie, les vaisseaux artériels qui cheminent à sa surface présentent une teinte d'un blanc mat ; *h*, glande hermaphrodite et organes génitaux occupant la partie inférieure de la masse viscérale ; *s*, glandes salivaires du côté gauche ; *i*, intestin ; *m*, muscles protracteurs du bulbe ; *a*, œsophage.

2. Partie supérieure d'un individu mort dans l'eau douce, vue de face.

b, bouche ; *g*, orifice de la glande pédieuse ; *b'*, palpe labial du côté droit ; *m*, partie du manteau formant une sorte de marge qui encadre le pied et la tête ; *p*, pied dont le bord supérieur est rabattu pour montrer l'orifice de la glande pédieuse ; *t*, orifice de sortie du tentacule droit invaginé ; σ , orifice extérieur des organes génitaux mâles, par où la verge sort pendant l'accouplement.

3. Partie inférieure d'un individu vu de face.

a, anus ; *b*, orifice extérieur du rein ou organe de Bojanus ; *m*, marge du manteau ; *p*, pied dont l'extrémité inférieure est relevée pour montrer l'anus et l'orifice femelle de la reproduction ; *s*, gouttière latérale droite allant de la glande pédieuse à l'orifice femelle des organes de la reproduction ; φ , orifice femelle des organes de la reproduction.

Fig. 4. Tube digestif isolé et débarrassé de ses glandes.

b, bulbe buccal ; *e*, estomac composé de deux lobes ; *f*, terminaisons des canaux excréteurs du foie ; *i*, intestin ; *m*, muscles protracteurs du bulbe buccal ; *n*, collier formé par les centres nerveux ; *o*, vagin ; *a*, œsophage, qui en ce point se dilate considérablement pour former une sorte de jabot.

5. Glandes salivaires.

a, œsophage ; *b*, bulbe buccal ; *c*, canal excréteur de la glande salivaire gauche ; *g*, glande salivaire ; *m*, muscles protracteurs du bulbe ; *n*, commissure post-œsophagienne, sur laquelle s'insèrent les glandes salivaires par leur partie inférieure terminale.

6. Appareil radulaire vu par la face antérieure.

a, ligne médiane formée pour l'accolement des deux pièces cartilagineuses ; *b*, extrémité inférieure de la radula, qui se loge dans le cul-de-sac médian du bulbe ; *c*, extrémité supérieure de la radula. Elle se réfléchit antérieurement sur l'extrémité des cartilages de support, qu'elle coiffe complètement.

7. Coupe transversale de la paroi du bulbe buccal.

a, couche musculaire ; *b*, couche épithéliale ; *c*, cuticule. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{objectif 5}}$
Nachet.

8. Portion de radula fortement grossie.

a, dents de la rangée médiane ; *b*, dents des rangées latérales.

9. Dent latérale vue de côté.

10. Dents latérales vues en dessous.

11. Dent latérale vue au-dessus et isolée.

12. Coupe du fibro-cartilage radulaire.

13. Mâchoire.

14. Tissu des glandes salivaires coloré par le picrocarminate.

15. Cellules salivaires. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{objectif 7}}$ Nachet.16. Portion d'un lobe du foie, faiblement grossie. On voit les lobules du foie, *b*, et les vaisseaux qui cheminent entre eux, *a*.17. Eléments du foie et granulations biliaires. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{objectif 7}}$ Vérick.18. Portion de la couche chitineuse qui tapisse l'estomac. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{object. 5}}$
Nachet. Elle présente à sa surface interne une quantité de petits tubercules saillants.

19. Coupe longitudinale de la glande pédieuse.

a, téguments de la tête, situés au-dessous de la bouche ; *b*, ouverture de la glande ; *c*, extrémité inférieure de la glande ; *p*, pied.

20. Tissu de la glande pédieuse. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{objectif 7}}$ Vérick.

a, tissu de la glande ; *b*, épithélium vibratile.

FIG. 21. Coupe transversale du manteau.

c, cuticule ; e, épithélium ; m, fibres musculaires transversales et longitudinales ; p, couches pigmentaires ; v, coupe transversale d'un vaisseau.

PLANCHE XV.

Circulation — Respiration.

FIG. 1. Animal injecté et ouvert par le dos pour montrer les vaisseaux artériels et veineux. Les organes qui forment la masse viscérale sont écartés.

a, naissance de l'aorte ; b, artère viscérale ; c, cœur vu par transparence à travers le péricarde ; d, artère génitale ; e, artère radulaire ; f, artère bulbaire droite ; g, centres nerveux ; g', centres stomato-gastriques ; h, origine des artères pédieuses ; i, branche de l'artère génitale se rendant à l'intestin ; j, artère salivaire droite ; k, artère pédieuse gauche, vue par transparence ; l, division de l'artère génitale en plusieurs branches qui se rendent aux différentes parties de l'organe de la reproduction ; m, artère d'une des glandes de l'albumine ; n, artère de la glande hermaphrodite ; m', muscle rétracteur de la verge ; o, artère hépatique, c'est une des branches de l'artère viscérale ; o', branche intestinale de l'artère viscérale ; p, branche terminale de l'artère viscérale ; q, estomac ; r, petit lobe du foie ; grâce au renversement de ces parties, il est supérieur par rapport à l'estomac, alors qu'il doit normalement être inférieur ; s, œsophage dilaté ; t, tentacule gauche invaginé ; u, point de réunion des trois sinus veineux ; v, point où les deux vaisseaux branchio-cardiaques se jettent dans l'oreillette ; vd, vaisseau branchio-cardiaque droit ; vg, vaisseau branchio-cardiaque gauche ; x, sinus médian ; y, sinus latéral gauche ; z, sinus latéral droit.

2. Coupe transversale demi-schématique d'un individu injecté, faite au-dessous du niveau du cœur. Cette figure complète et aide à comprendre la précédente.

a, branches afférentes du vaisseau branchio-cardiaque gauche vd, situé à sa partie terminale du côté droit ; c, cavité générale qui n'est qu'un vaste sinus veineux ; d, branches afférentes du vaisseau branchio-cardiaque gauche, ramenant le sang des bords du manteau ; e, vaisseaux afférents conduisant le sang des sinus latéraux à la partie dorsale de la surface du manteau ; f, vaisseaux allant au bord du manteau ; g, glandes des bords du manteau ; m, partie noire représentant la masse viscérale ; n, coupe du canal déférent contenu dans l'épaisseur du pied ; p, artère pédieuse du côté gauche ; sp, sinus pédieux ; vd, partie du vaisseau branchio-cardiaque gauche située à droite ; vg, vaisseau branchio-cardiaque gauche ; x, sinus médian ; y, sinus latéral gauche ; z, sinus droit ; B, rein ou organe de Bojanus.

3. Le péricarde fendu et rabattu pour laisser voir le cœur.

a, aorte ; o, oreillette ; p, péricorde ; q, cavité péricardique dans laquelle est logé le cœur ; v, ventricule.

4. Papilles branchiales situées à la face externe du manteau. On voit le riche lacis vasculaire placé dans leur épaisseur près de leur surface.

a, vaisseau afférent ou efférent de la papille ; b, lacis vasculaire à

mailles irrégulières, faisant passer le sang du vaisseau afférent dans le vaisseau efférent.

FIG. 5. Fine ramification artérielle vue à un fort grossissement.

a, concrétions calcaires superficielles; *b*, concrétions placées sur un plan plus profond.

6. Eléments figurés du sang. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{objectif 5}}$ Nacet.

7. Le même globule dessiné trois fois à un quart d'heure d'intervalle,
Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{objectif 5}}$ Nacet.

8. Un groupe de huit globules dessinés à la chambre claire. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{objectif 7}}$ Nacet.

9. La même préparation que précédemment, dessinée dans les mêmes conditions après une demi-heure d'intervalle. Certains globules se sont divisés, d'autres se sont fusionnés.

PLANCHE XVI.

Sécrétions.

FIG. 1. Rein ou organe de Bojanus, ouvert pour montrer sa structure intérieure.

a, extrémité supérieure de la partie droite; *b*, cul-de-sac contournant légèrement la cavité péricardique; *c*, région occupée par l'oreillette; *d*, ventricule; *e*, vagin; *f*, canal déférent; *g*, partie terminale du tube digestif; *h*, extrémité du cul-de-sac gauche du rein; *i*, orifice extérieur du rein; *k*, cloisons intérieures circonscrivant des aréoles; *l*, sinus latéraux; *m*, sinus médian.

2. Coupe transversale de la partie gauche du rein.

a, vaisseau branchio-cardiaque; *b*, sinus latéral gauche; *c*, cloisons formées par du tissu musculaire du manteau et circonscrivant des aréoles; *d*, cellules rénales tapissant les aréoles.

3. Coupe d'une cloison libre par un de ses bords et vue à un fort grossissement.

a, lumière d'un vaisseau circulant dans l'épaisseur de la cloison; *b*, cellules rénales disposées sur plusieurs couches.

4. Cellules rénales isolées. Gross. = $\frac{\text{ocul. 3}}{\text{object. 7}}$ Nacet.

a, grosse cellule rénale dont le noyau est apparent et volumineux; *b*, concrétions contenues dans chaque cellule rénale.

5. Cellules rénales traitées par l'acide acétique, le noyau volumineux se montre très nettement.

6. Concrétions rénales libres, vues à un fort grossissement.

7. Préparation montrant une des glandes spéciales du bord du manteau.
a, corps de la glande; l'extrémité externe des grosses cellules glandulaires donne à cette partie un aspect framboisé; *b*, canal excréteur de la

glande ; *c*, orifice extérieur de la glande, situé à l'extrémité d'une des grosses papilles du bord du manteau ; *d*, tissu du manteau creusé d'une cavité dans laquelle est logée la glande.

FIG. 8. Coupe longitudinale de la glande, traitée par l'acide osmique.

a, partie centrale de la glande vers laquelle rayonnent toutes les cellules ; *b*, mince enveloppe musculaire entourant la glande tout entière ; *c*, canal excréteur de la glande ; *d*, orifice extérieur du canal excréteur ; *e*, matière sécrétée par la glande, contenue dans les cellules glandulaires et dans le canal excréteur ; l'acide osmique la colore en noir foncé.

PLANCHE XVII.

Innervation.

FIG. 1. Centres nerveux et nerfs qui en partent.

a, connectif réunissant le centre stomato-gastrique au centre postérieur ; *b*, nerf labial ; *c*, nerf optique et tentaculaire ; *d*, nerf pénial ou de la verge ; *e*, nerf pédieux moyen supérieur ; *f*, *g* et *h*, les trois branches du nerf pédieux inférieur avant de pénétrer dans le pied ; *i*, branche supérieure du nerf palléal supérieur gauche, et *j*, sa branche inférieure ; *k*, nerf palléal supérieur droit, point où il se divise en deux branches ; *l*, nerf palléo-génital ; *m*, branche supérieure du nerf palléal inférieur droit ; *n*, branche inférieure du nerf palléal inférieur droit ; *o*, centre stomato-gastrique ; *p*, nerf de la nuque ; *q*, nerf palléal moyen gauche ; *r*, nerf palléal inférieur gauche ; *s*, nerf génito-cardiaque ; *t*, nerf pédieux moyen inférieur ; *u*, vagin ; *v*, portion terminale du tube digestif ; *x*, commissure post-œsophagienne ; *y*, ganglion médian du centre antérieur ou asymétrique ; *z*, ganglion postérieur droit ; *y'*, ganglion antérieurs.

2. Centres antérieurs et nerfs pédieux ; les autres parties des centres nerveux ont été enlevées.

a, espace occupé par la glande pédieuse ; *b*, nerf pédieux supérieur ; *c*, nerf pédieux moyen supérieur ; *d*, sa principale branche ; *e*, nerf pédieux moyen inférieur ; *f*, canal déférent ; *g*, portion terminale de l'intestin ; *h*, vagin ; *i*, cavité péricardique ; *j*, *k*, *l*, les trois branches du nerf pédieux inférieur ; *m*, entrée du bulbe buccal ; *n*, centres antérieurs ou pédieux.

3. Point de réunion des trois centres cérébral, pédieux et palléo-viscéral.

A, ganglion postérieur ou cérébroïde du côté gauche ; B, ganglion antérieur ou pédieux du côté gauche ; C, ganglion latéral gauche du centre inférieur ; *a*, nerf de la nuque ; *b*, connectif allant au centre stomato-gastrique ; *c*, nerf labial ; *d*, nerf optique et tentaculaire ; *e*, commissure post-œsophagienne ; *f*, nerf pédieux moyen ; *g*, nerf pédieux inférieur ; *h*, nerf palléal moyen, le supérieur n'est pas figuré ; *i*, lobule de la sensibilité spéciale, duquel partent le nerf optique et le nerf acoustique ; *k*, connectif réunissant le ganglion latéral gauche du centre inférieur au ganglion médian ; *m*, nerf palléal inférieur ; *n*, nerf acoustique ; *o*, otocyste ; *x*, connectif réunissant le centre postérieur au centre pédieux ; *y*, connectif réunissant le centre antérieur au centre inférieur ; *z*, connectif réunissant le centre antérieur au centre inférieur.

FIG. 4. Centrés antérieurs ou pédieux et nerfs qui en partent.

P, ganglion antérieur du côté-gauche; *a*, grosse commissure ou commissure supérieure réunissant les deux ganglions antérieurs; *b*, petite commissure ou commissure inférieure; *c*, connectif allant au centre postérieur; *d*, connectif allant au centre inférieur; *e*, nerf pédieux supérieur; *f*, nerf pédieux moyen supérieur; *g*, nerf pédieux moyen inférieur; *h*, petit nerf pédieux; *i*, nerf pédieux inférieur.

5. Otocyste fortement grossi.

a, nerf acoustique; *b*, cavité de l'otocyste et les nombreux otolithes qu'elle contient.

6. Otolithes fortement grossis. Gros. = $\frac{\text{ocul. 3}}{\text{object. 7}}$ Vêrick.

a, otolithe primitif embryonnaire remarquable par sa forme arrondie; *b*, nombreux otolithes ovoïdes.

7. Œil isolé avec le nerf optique.

a, nerf optique; *b*, tissu cellulaire environnant; *c*, rétine et choroïde; *d*, cristallin.

8. Coupe du ganglion postérieur ou cérébroïde gauche.

a, commissure post-œsophagienne; *b* et *c*, parties périphériques du ganglion moins riches en cellules nerveuses; *d*, lobule de la sensibilité spéciale; *e*, cellules nerveuses situées à la périphérie; le centre n'en présente jamais.

9. Coupe transversale d'un ganglion antérieur ou pédieux passant par la commissure inférieure ou petite commissure. *a*, fibres nerveuses rayonnant dans l'intérieur du ganglion et allant former la commissure; *b*, cellules nerveuses situées à la périphérie.

10, 11 et 12. Cellules nerveuses dissociées et colorées par le sérum iodé. On voit dans chaque cellule des prolongements, son noyau volumineux et ses nucléoles plus ou moins nombreux.

PLANCHE XVIII.

Reproduction.

FIG. 1. Organes génitaux situés à la partie inférieure de l'animal.

a, glande hermaphrodite; *b*, épидидyme; *c*, diverticule du canal déférent ou talon; *d*, prolongement de la matrice sous forme de cul-de-sac replié sur lui-même; *e*, point de réunion du canal excréteur de la glande hermaphrodite et de la matrice; *f*, canal déférent; *g*, oviducte; *h*, canal excréteur d'une des glandes de l'albumine; *i*, vagin; *j*, canal de la poche copulatrice; *k*, poche copulatrice; *l*, appendice cæcal ou glande muqueuse unique; *m*, point où le canal déférent pénètre dans le pied; *n*, glandes de l'albumine; *o*, matrice ou utérus; *p*, région correspondant à la gouttière intra-utérine.

2. Glande hermaphrodite vue par sa face externe.

a, tractus celluleux enveloppant la glande et contenant un grand nombre de cellules calcaires; *b*, épидидyme formé par le canal excréteur plusieurs fois replié sur lui-même; *c*, canal excréteur.

Fig. 3. Cul-de-sac de la glande hermaphrodite, isolé et rompu. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{object. 5}}$ Vêrick.

a, cellules calcaires accolées sur la face externe de la paroi du cul-de-sac; *b* et *c*, œufs et cellules-mères des spermatozoïdes contenus dans le cul-de-sac glandulaire et vus par transparence; on voit les œufs, les cellules-mères des spermatozoïdes et des faisceaux de spermatozoïdes, s'échappant par compression du cul-de-sac glandulaire.

4. OEuf nouvellement pondu.

a, substance gélatineuse entourant les œufs; *b*, coque; *c*, albumen; *d*, œuf proprement dit; *e*, funicule réunissant les coques les unes aux autres.

5. Cellules-mères des spermatozoïdes vues à un fort grossissement.

a, examinées à l'état frais; *b*, après coloration, le noyau devient très apparent.

6. Spermatozoïde. Gross. = $\frac{\text{ocul. 1}}{\text{object. 5}}$ Nachet.

7. Spermatozoïde fortement grossi.

a, tête; *b*, queue se terminant brusquement.

8. Spermatozoïdes offrant des renflements, soit à leur extrémité, soit en certains points de leur queue.

PLANCHE XIX.

Reproduction.

FIG. 1. Portion des organes génitaux situés à la partie supérieure de l'animal.

a, orifice extérieur mâle; *b*, point où le canal déférent pénètre dans le muscle rétracteur pour aller s'ouvrir à l'extrémité de la verge; *c*, muscle rétracteur de la verge; *d*, canal déférent au point où il devient de nouveau libre dans la cavité générale; *e*, canal déférent vu par transparence à travers les fibres musculaires du pied; *f*, extrémité invaginée de la verge; *g*, concrétions d'acide urique situées dans la cavité formée par invagination de la verge.

2. Extrémité supérieure de l'oviducte, gouttière intra-utérine et origine du canal déférent.

a, terminaison inférieure de la gouttière intra-utérine; *b*, oviducte; *c*, canal déférent; *d*, parois de l'utérus ou matrice.

3. Coupe transversale des parties représentées dans la figure précédente, faite au-dessus de la terminaison de la gouttière intra-utérine.

a, gouttière formée par deux replis des tissus, l'un d'eux est beaucoup plus volumineux; *b*, parois de l'oviducte à son origine; *c*, canal de l'oviducte.

4. Coupe transversale des téguments dans la région où le canal déférent chemine dans les tissus du pied.

a, canal déférent; *b*, gouttière latérale droite; *c*, repli du pied formant lèvre à la gouttière; *P*, pied; *M*, manteau; *C*, cavité générale.

5. Coupe transversale des parois de la vésicule copulatrice.

a, couche musculaire; *b*, couche celluleuse avec un grand nombre de cellules calcaires; *c*, épithélium.

FIG. 6. Coupe transversale des parois de l'utérus.

a, tissu formé de cellules polygonales et parcouru dans tous les sens par des cloisons de fibres musculaires et de tissu celluleux; *b*, épithélium vibratile.

7. Coupe d'un lobule d'une des glandes de l'albumine.

a, canal excréteur; *b*, une des cellules constituant le lobule; le durcissement lui a donné une forme polyédrique. On voit dans son intérieur un noyau et une quantité de granulations.

8. Eléments et corps cellulaires contenus dans la poche copulatrice.

9. Cristaux et concrétions d'acide urique renfermés dans la cavité de la verge invaginée.

10. Concrétions calcaires contenues dans les cellules calcaires en grande abondance, très grossies.

11. Cellules calcaires de la couche celluleuse de la poche copulatrice, isolées et vues à un fort grossissement.

12. Cellules glandulaires des glandes de l'albumine, isolées et vues à l'état frais. L'intérieur est rempli de granulations albumineuses qui masquent le noyau.

DÉVELOPPEMENT.

Pl. XX, XXI et XXII.

Les lettres suivantes sont les mêmes pour toutes les figures :

b, bouche;
c, coquille;
h, glande hermaphrodite;
i, intestin;
k, muscle rétracteur ou columellaire;
l, otocyste;
m, grosse masse nutritive;
n, petite masse nutritive;
o, œil;
r, rein ou organe de Bojanus;
s, estomac ou gésier;
x, vésicules de rebut;
M, manteau;
P, pied;
V, voile.

PLANCHE XX.

FIG. 1. Ponte de l'*Oncidium cellicum* grossie environ cinq fois.

g, substance gélatineuse qui entoure les œufs.

2. Segmentation du vitellus en deux sphères.

d, partie formée surtout de protoplasma finement granuleux et disposé en rayonnant.

3. Deuxième stade. La masse vitelline est divisée en quatre sphères possédant chacune un noyau. Les corpuscules de rebut sont en place.
d, une des sphères avec son noyau.

FIG. 4. Troisième stade, formation de quatre grosses sphères nutritives et de quatre petites formatives. Toutes possèdent un noyau bien visible. Les corpuscules de rebut sont en place.

e, une des sphères nutritives ; *f*, une des sphères formatives.

5. Les sphères formatives, par leur multiplication rapide, entourent les sphères nutritives et vont bientôt les recouvrir entièrement; on peut encore voir les corpuscules de rebut en place.
6. Les cellules formatives forment une couche continue, excepté en un point *b*, qui est la bouche primitive, et où elles s'invaginent vers l'intérieur. On distingue la cavité centrale de l'embryon.
7. Embryon vu de profil, les principaux organes commencent à s'indiquer. La région du voile est circonscrite par une zone de cils vibratiles qui deviendront les grands cils du bord du voile. L'invagination coquillière *c* est nettement indiquée, on distingue aussi très facilement la bouche *b* et le fin canal qui la met en communication avec la cavité primitive *f*.
8. Larve bien développée vue de dos.
d, œsophage ; *g*, ganglions céréboïdes ; *u*, fibres musculaires ramifiées du voile.
 Le rein ne présente encore qu'un faible volume, mais déjà on distingue son orifice extérieur garni de cils vibratiles.
9. Larve vue du côté gauche.
d, ganglion postérieur ; *f*, ganglions du centre inférieur ; *g*, nerf pédieux, probablement le nerf pédieux inférieur ; *q*, premières indications du bulbe buccal ; *t*, tractus reliant les organes internes à l'ectoderme.
 A cette époque du développement, les larves sont très actives et continuellement en mouvement à l'intérieur de la coque de l'œuf.
10. Cellule ectodermique d'un embryon au stade représenté par la figure 6, vue à un fort grossissement.
a, noyau formé surtout par du protoplasma ; les granulations lécithiques semblent y faire complètement défaut ; *g*, granulations lécithiques occupant surtout la périphérie de la cellule.
11. Cellules isolées des masses nutritives, très grossies ; elles renferment une petite quantité de petites sphérules nutritives deutolécithiques.
12. Une portion de la couche de cellules rénales qui tapissent la face interne du rein. $\text{Gross.} = \frac{\text{ocul. } 3}{\text{object. } 7} \text{ Nachet.}$
 On distingue dans leur intérieur de petites concrétions, fort probablement d'acide urique.

PLANCHE XXI.

FIG. 1. Larve vue de face. Le voile est entièrement étalé et présente son maximum de grandeur. On distingue le fond de l'entonnoir buccal, *b*, avec ses cils vibratiles.

d et *e*, échancrures postérieure et antérieure du voile; *f*, cellules du bord du voile, portant les cils vibratiles; *g*, fibres musculaires du voile; *q*, cellules mésodermiques du pied; *t*, zone de cellules ectodermiques plus foncées et renfermant une grande quantité de granulations.

Fig. 2 Larve vue de profil du côté droit. On distingue le cœur, *f*, situé un peu du côté droit, animé de pulsations brusques et composé d'une oreillette et d'un ventricule; l'oreillette est placée en avant du ventricule.

d, ganglions postérieurs ou cérébroïdes; *e*, masse nerveuse formée par les ganglions pédieux antérieurs et inférieurs.

3. Larve un peu plus avancée en développement que celle figurée pl. xxii, fig. 1. La coquille complètement séparée du manteau va être abandonnée pour toujours. Le voile, complètement rétracté, forme les palpes labiaux *p*.

d, organes larvaires situés de chaque côté et remplissant probablement des fonctions d'excrétion; *e*, œsophage; *f*, premiers rudiments des glandes spéciales du manteau; *g*, masse constituée par le bulbe buccal et par les ganglions nerveux.

4. Portion de larve vue à un fort grossissement et montrant l'orifice de l'organe rénal *r*, l'anus *a* et l'organe larvaire du côté droit *d*; le bord du manteau a été relevé pour montrer le sillon palléo-cervical *e*; on voit les cellules *f*, qui donneront naissance aux glandes du bord du manteau; *g*, partie antérieure de la larve.

5. Organes larvaires situés de chaque côté de la larve, vus à un fort grossissement.

d, organe tel qu'on l'observe chez certaines larves. Chez d'autres, au contraire, il présente un prolongement *e*, portant à son extrémité de longs cils vibratiles; *f*, concrétions renfermées dans l'intérieur de l'organe.

6. Portion du voile, vue à un fort grossissement.

d, cils vibratiles du bord du voile; *e*, cellules du bord du voile, elles présentent un noyau très net et renferment une quantité de granulations; *f*, zone de cellules ectodermiques renfermant un grand nombre de granulations, ce qui donne aux cellules une teinte jaunâtre; *g*, fibres musculaires du voile allant s'insérer sur les cellules du bord du voile.

7. Extrémité du pied, vue à un fort grossissement.

d, cellules mésodermiques; *e*, cellules ectodermiques présentant dans leur intérieur un grand nombre de granulations et portant des cils vibratiles beaucoup plus longs que sur les autres parties de la surface du pied; *f*, cellules ectodermiques.

8. Olocyste très grossi.

d, otolith unique; *e*, nerf acoustique; *f*, cavité de l'otolith, dont les parois sont garnies de cils vibratiles.

PLANCHE XXII.

Fig. 1. Larve au moment de la métamorphose. Le voile, à peu près complètement rétracté, va former les palpes labiaux *p*; le manteau commence à se détacher, *r*, de la coquille, qui va être bientôt abandonnée, et le pigment commence à se déposer dans les tissus du manteau,

d, œsophage; *e*, ganglions du centre inférieur; *f*, ganglions postérieurs ou cérébroïdes; *g*, ganglions antérieurs ou pédieux; *t*, nerf pédieux; *u*, apparition des cellules calcaires en plusieurs points; *y*, cœur et péricarde.

FIG. 2. Individu jeune après l'éclosion, fortement comprimé.

d, cœur; *e*, œsophage; *f*, glandes spéciales du bord du manteau; *g*, ganglions postérieurs ou cérébroïdes; *j*, radula; *q*, ganglions inférieurs; *t*, ganglions antérieurs ou pédieux; *u*, bulbe buccal.

3. Animal un peu plus âgé que celui représenté dans la figure précédente. Le manteau, fortement pigmenté, empêche de distinguer les organes internes.

d, radula; *e*, ventricule; *f*, oreillette dans la situation qu'ils possèdent chez l'adulte. Le rein se prolonge en un cul-de-sac du côté gauche, on distingue seulement les concrétions contenues dans les cellules rénales. Les yeux, rétractés, semblent occuper une position inférieure à celle qu'ils possèdent réellement.

4. Larve après la métamorphose. La coquille, *c*, abandonnée et chiffonnée, forme un petit corps irrégulier dans l'intérieur de la coque. L'animal, n'ayant plus de voile pour se déplacer, commence à ramper avec son pied contre les parois de la coque de l'œuf.

d, glandes spéciales du bord du manteau; *e*, œsophage; *f*, coque de l'œuf.

5. Coquille au moment où l'animal l'abandonne.

6. Formation de la coquille. Fort grossissement.

7. Division de la cellule qui doit donner naissance à une glande du manteau.

d, première division; *e*, seconde division; *f*, la même à une période un peu plus avancée.

J. Joyeux-Laffite ad nat. del.

Imp. Ch. Chardon aîné.

Pierre sc.

EXTERIEUR DIGESTION
(oncidie)

Librairie Reinwald

J. Joyeux-Laffrue ad nat. del.

Imp. Ch. Chardon aîné.

G. Mercier sc

SÉCRÉTIONS
(oncidie)
Librairie Reinwald

J. Joyeux-Laffitte ad nat. del.

Imp. Ch. Chardon aîné

Pierre sc.

INNERVATION (oncidie)

Librairie Reinwald

J. Joyeux-Laffuie ad. nat. del.

Imp. Ch. Chardon aîné.

Pierre sc.

REPRODUCTION
(oncidie)
Librairie Reinwald

*J. Joyeux-Laffrue ad nat. del.**Imp. Ch. Chardon aîné.**G. Mercier sc.*

J. Joyeux-Laffite ad. nat. del.

Imp. Ch. Chardon aîné.

G. Mercier sc.

J. Joyeux-Laffrè ad. nat. del.

Imp. Ch. Chardon aîné

G. Mercier sc.

DÉVELOPPEMENT
(oncidie)

J. Joyeux-Laffite ad nat. del.

Imp. Ch. Chardon aîné.

G. Mercier sc.

— #68
/

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 00725 9120