

# ANATOMIE ET MALFORMATIONS DU GRAND TENTACULE DE L'ESCARGOT

(*Helix pomatia* L.)

PAR

**Emile YUNG**

Professeur à l'Université de Genève.

Avec les planches 6 à 9.

Les travaux relatifs à l'anatomie des tentacules des Gastéropodes terrestres sont déjà fort nombreux, notamment en ce qui concerne la structure intime et les éléments sensoriels des tentacules du genre *Helix*. Je renvoie pour l'histoire et la bibliographie relatives à nos connaissances sur ces objets aux mémoires de SIMROTH (1), de BÄCKER (2) et de moi-même (3) me bornant à rappeler ici ce que nous savons de plus certain à leur égard, en y ajoutant les résultats de mes recherches personnelles. Il s'agit d'organes remarquables par leur extrême mobilité et la multiplicité des fonctions qui leur sont dévolues, fonctions dont aucune ne leur est exclusive ainsi que le démontrent les expériences physiologiques, et dont aucune n'est indispensable à la vie de l'animal, ainsi que le prouve le fait, facile à vérifier, que l'ablation totale des tentacules ne modifie pas sensiblement l'activité de celui-ci.

Nous ne traiterons, dans ce mémoire, que des grands tentacules de l'*Helix pomatia*, aussi appelés tentacules postérieurs, ommatophores, etc.<sup>1</sup>.

## I

**Aspect extérieur.**

Situés à droite et à gauche du sommet de la tête, ils ont, à l'état d'extension, la forme de cylindres, longs de 2 à 3 centimètres et dont le diamètre diminue depuis leur base jusque près de leur extrémité, laquelle est renflée en un bouton arrondi, le bouton terminal portant un point noir, l'œil. La surface convexe du bouton est divisée par un léger sillon (visible seulement à la loupe et correspondant à la ligne d'invagination du tentacule) en deux champs : l'un externe et supérieur plus petit, l'autre interne et inférieur plus grand. L'œil est au fond de ce sillon. Le bouton terminal est recouvert d'une peau lisse et luisante qui contraste avec la peau recouvrant les côtés du tentacule, laquelle est ornée de papilles toutes semblables à celles de la peau des autres régions du corps, quoique plus petites et moins saillantes. Le moindre attouchement, la simple approche d'un corps chaud ou odorant, suffisent pour provoquer instantanément le retrait, par invagination, du tentacule; celui-ci dis-

<sup>1</sup> On donne souvent le nom de tentacules olfactifs à ces organes. MOQUINTANDON les appelait organe nasal. Dans son excellent *Traité d'Anatomie comparée*, A. LANG les désigne sous l'appellation de « Riechtentakeln » (*Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere*. 2. Auflage. *Mollusca*, bearbeitet von Dr. Karl Hescheler. Iéna, 1900, p. 255). PELSENEER dans le *Traité de Zoologie* de R. BLANCHARD, fasc. XVI. Mollusques. 1897, p. 49, nomme également nerf olfactif, le nerf tentaculaire; rhinophores, les grands tentacules, et ganglion rhinophorique, le ganglion tentaculaire. J'ai démontré dans mon mémoire sur le sens olfactif de l'Escargot (*Archives de Psychologie*, t. III, 1904) comment ces expressions ne sont pas assez justifiées par l'expérience physiologique pour mériter d'être conservées.

paraît alors dans la tête pour se remonter un instant plus tard en s'évaginant de nouveau. Cette grande mobilité rend fort difficile de fixer les tentacules étalés. Quand on tue l'animal par submersion, le bouton terminal est toujours plus ou moins invaginé et si l'on tranche d'un coup de ciseaux le tentacule étalé de l'animal vivant, il a toujours le temps de s'invaginer; il y a là un mécanisme d'une rapidité inouïe.

## II

### Technique.

Cependant, si l'on veut se rendre compte des rapports des diverses parties du tentacule, il est indispensable de pratiquer des coupes sur l'organe complètement étendu. Dans ce but, nous avons employé différents procédés, dont le meilleur consiste à submerger l'Escargot dans une solution de chloral à 0,5 pour 100, et à l'y laisser un jour ou deux, jusqu'à ce qu'il soit mort ou, du moins, jusqu'à ce qu'il ne se contracte plus lorsqu'on le touche. Dans ces conditions, les tentacules demeurent partiellement évaginés, mais il est rare qu'ils le soient suffisamment pour montrer l'œil terminal<sup>1</sup>. Il faut alors provoquer l'évagination

<sup>1</sup> Nous avons coupé des centaines de tentacules étalés sur des individus vivants sans en avoir jamais trouvé un seul qui ne fut plus ou moins invaginé. Dans son mémoire de 1870 : *Untersuchungen über Sinnesepithelien der Mollusken*, in Arch. für mikrosk. Anat., Bd. VI, FLEMMING assure que si en pareille occurrence, on laisse tomber le tentacule dans une solution de bichromate de potasse à 4 pour 100, il arrive parfois qu'à demi invaginé, il s'évagine spontanément dans ce liquide. Le fait est exact, mais il se produit très rarement et le bichromate n'y est pour rien car il a lieu également si on lui substitue de l'eau pure, et dans les deux cas, si l'œil apparaît au bout du tentacule celui-ci est toujours fort contracté. C'est pourquoi le procédé de l'évagination forcée par aspiration, appliqué à des tentacules auxquels le chloral a fait perdre leur contractilité est plus efficace. Un autre procédé consistant à serrer vivement au cou l'Escargot étalé avec le nœud coulant d'une ficelle solide, donne quelquefois de bons résultats. La tête de l'animal étant

totale en aspirant la portion qui reste invaginée au moyen d'une pipette de verre dont le diamètre soit tel qu'elle puisse coiffer exactement l'extrémité rentrée du tentacule.

Lorsque l'opération réussit, c'est-à-dire quand l'œil est visible au sommet du bouton, on coupe le tentacule et on le laisse tomber dans le fixatif.

Nous avons fait usage de la plupart des fixatifs recommandés par les auteurs. Celui qui nous a donné les meilleurs résultats est le sublimé acétique (solution aqueuse saturée de sublimé additionnée de 5 pour 100 d'acide) agissant pendant 30 minutes et suivi d'un lavage soigné dans l'alcool iodé. Outre que le sublimé acétique fixe aussi bien que n'importe quel autre réactif, il a sur la plupart de ces derniers l'avantage de permettre toutes les colorations. Nous avons employé principalement le carmin boracique de Grenacher; le tentacule fixé y était plongé pendant 24 heures, puis lavé à l'alcool chlorhydrique avant l'emparaffinage; l'hémalum nous a rendu aussi quelques services, mais les colorations fournies par ce réactif étant strictement nucléaires, il est nécessaire pour percevoir certains détails concernant le cytoplasma et même pour constater la délimitation des divers éléments, de colorer ensuite « sur coupes » avec la rosaniline ou la safranine. L'hémalum respecte tellement les plasmas non nucléaires que lorsqu'on l'emploie seul, les coupes montées au baume deviennent trop transparentes. Cet inconvénient est moins frappant lorsqu'on a fait préalablement usage de la solution forte de FLEMMING comme fixatif, à cause des colorations fournies par l'acide osmique qu'elle renferme.

fortement injectée de sang, si l'étranglement est effectué assez rapidement, les quatre tentacules demeurent étalés, grâce à l'impossibilité de faire refluer dans la cavité générale le sang qui les gonfle, mais l'opération est fort aléatoire. Dans les cas heureux, on peut, en laissant la ligature en place, fixer la tête entière dans le réactif sans crainte de voir les tentacules s'invaginer. Enfin, le procédé qui consiste à lier le tentacule étendu par un nœud coulant placé à sa base, n'empêche que tout à fait exceptionnellement son invagination, au moins partielle.

Comme macérant, le bichromate de potasse à 1 pour 100 est excellent pourvu qu'on le laisse agir longtemps. Un tentacule coupé étalé sur l'Escargot chloralisé, comme il a été dit ci-dessus, et qui a séjourné quelques semaines dans le bichromate, abandonne facilement ses épithéliums; il suffit de râcler avec une lancette ses téguments pour obtenir une quantité de cellules épidermiques isolées en plus ou moins bon état. Les anciens auteurs tels que BOLL, FLEMMING, faisaient usage du bichromate en solution forte (à 4 ou 5 pour 100) comme fixatif; nous y avons renoncé à cause de la lenteur de sa pénétration, des difficultés d'obtenir de bonnes colorations subséquentes et de la fragilité des tissus ainsi durcis, laquelle gêne la pratique des coupes fines. A propos de ces dernières, il ne sera peut-être pas inutile d'ajouter, étant donné le goût exagéré que certains observateurs de nos jours professent pour la méthode des coupes, que cette méthode ne doit être que le complément de la dissection sous la loupe. Il est clair, quoique cela soit parfois méconnu, que la connaissance préalable de l'anatomie topographique révélée par une dissection minutieuse, est indispensable à la saine interprétation des coupes.

Or, la dissection de l'Escargot à l'état frais est entravée par l'abondante mucosité qui baigne ses organes. Le simple lavage à l'eau, si prolongé soit-il, est insuffisant pour éloigner tout le mucus, c'est pourquoi nous avons recouru, en vue des fines dissections, à des individus qui, morts par submersion et débarrassés de leur coquille, avaient séjourné dans le formol à 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, dans le sulfate de cuivre à 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, ou dans l'eau acidifiée par 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> d'acide azotique. Ces deux derniers agents conviennent particulièrement pour la poursuite des nerfs. Dans cette opération les bons yeux et l'habileté manuelle de M<sup>lle</sup> RZYMOWSKA, assistante à mon Laboratoire, m'ont été très utiles; je la remercie du concours qu'elle m'a prêté.

## III

## Structure générale.

Formé par une évagination de la peau dans la cavité de laquelle pénètrent un muscle creux dérivé du muscle columellaire, une artère et un nerf, on ne peut se faire une meilleure idée de la disposition générale du grand tentacule, qu'en le comparant à un doigt de gant fourré. La peau du gant est représentée ici par la peau du tentacule avec sa couche dermo-musculaire, et la fourrure par le muscle creux. A eux deux, peau et muscle constituent la double paroi du cylindre tentaculaire. La paroi interne ou musculaire (Pl. 6, fig. 2 et 3, *pm*) est séparée de la paroi externe ou cutanée (*pe*) par un espace (bien visible sur les coupes transversales, fig. 12, *l*) dans lequel pénètre le liquide de la cavité du corps dont la cavité tentaculaire n'est qu'une dépendance (fig. 12, 16 et 17, *l*). Ces deux parois sont donc indépendantes sur toute leur longueur et glissent librement l'une dans l'autre; elles ne sont réunies qu'au sommet du tentacule, la paroi musculaire s'insérant en cet endroit par plusieurs brides (fig. 16 et 17, *bm*) soit contre la couche dermo-musculaire de la peau, soit contre le tissu conjonctif entourant les organes logés dans le bouton tentaculaire, ganglion nerveux, œil, etc.

La paroi musculaire limite une cavité tentaculaire axiale (fig. 16 et 17, *l'*) dans laquelle courent le nerf et l'artère et dans laquelle pénètre également le liquide de la cavité générale depuis la cavité périphérique mentionnée tout à l'heure, à travers les espaces compris entre les brides musculaires dont il vient d'être fait mention. Elle reçoit, en outre, du sang artérielisé par l'artère tentaculaire sur laquelle nous reviendrons plus bas.

Nous avons dit que la peau du tentacule est munie comme la peau des autres régions du corps d'une couche dermo-musculaire (fig. 16 et 17, *dm*) qui lui confère une forte contractilité se manifestant par le raccourcissement du tentacule et les mouvements de celui-ci dans tous les sens; toutefois l'invagination tentaculaire est due exclusivement à l'action du muscle creux formant le fourreau interne. Ce dernier, ou muscle rétracteur du tentacule (fig. 4, *mrg*, *mrd*), est la portion terminale creuse (cylindre charnu de Johannès MÜLLER) d'un ruban dérivant du grand muscle columellaire lequel, depuis son point d'insertion sur la columelle, se délamine en plusieurs muscles plats qui vont vers la tête. Il commence par se diviser en deux portions (fig. 4, *mrg*, *mcd*) qui sont asymétriques. La portion à gauche que nous pouvons appeler le muscle columellaire gauche, *mrg*, se délamine en plusieurs faisceaux superposés dont le plus dorsal, c'est-à-dire le plus superficiel pour l'opérateur qui dissèque du dos vers le ventre, va droit vers le collier nerveux périœsophagien qu'il traverse avant de s'insérer en deux bandelettes à la face inférieure du bulbe pharyngien (fig. 4, *mph*) qu'il sert à rétracter. Immédiatement au-dessous de ce muscle bulbo-pharyngien lisse et blanc, se trouve un autre faisceau musculaire qui, peu après son origine, se divise à son tour en deux faisceaux dont le plus externe et le moins large se dirige vers le grand tentacule dans lequel il s'engage, c'est le muscle rétracteur du grand tentacule (*mrg*), tandis que le plus interne (*ml*) passe à côté et au dehors du collier périœsophagien, croisant par dessous le nerf tentaculaire, *nt*, issu du ganglion susœphagien, *gc*, puis aboutit à la peau de la tête au voisinage de la bouche. Chemin faisant, ce dernier muscle détache un faisceau qui actionne le petit tentacule, c'est le muscle rétracteur du petit tentacule (*mt*).

La portion du muscle columellaire qui se rend à droite (*mcd*) se conduit comme celle de gauche, avec cette différence qu'elle

n'envoie pas de muscle au pharynx; de là l'asymétrie de ces deux portions et le moindre volume de celle de droite.

Lorsqu'on tranche ces muscles d'un coup de ciseaux sur un individu traité au formol, il est facile de se rendre compte qu'ils sont, ainsi que tous les autres muscles issus du columellaire, composés de fibres réunies en faisceaux plats à surface brillante. Mais, après un parcours de quelques millimètres, les fibres des deux faisceaux destinés aux tentacules se distribuent de manière à constituer un cylindre creux s'engageant dans l'évolvure de la peau qui forme le fourreau externe du tentacule. Lorsque celui-ci est étendu, le sang de la cavité générale est injecté dans l'espace compris entre le muscle et la peau. Au moment de l'invagination, le sang qui maintient le tentacule à l'état d'érection est refoulé dans la cavité générale. La fig. 4 montre à droite le tentacule étendu, tandis que celui de gauche est invaginé. On voit sur ce dernier l'œil, grâce à la transparence de la peau.

A peu de distance en avant de l'endroit où le muscle rétracteur du grand tentacule devient cylindrique, pénètrent dans sa cavité l'artère et le nerf tentaculaires (fig. 4 *at* et *nt*).

L'Artère tentaculaire ou ophthalmique (fig. 1 et 2 *at*) prend naissance sur la convexité de la crosse que forme l'aorte céphalique (fig. 1 *ac*) au niveau de la masse ganglionnaire sous-œsophagienne. On sait que cette masse est composée des ganglions pédieux et viscéraux, lesquels ne sont précisément séparés l'un de l'autre que par l'aorte céphalique qui traverse la masse de part en part, après quoi cette artère se recourbe brusquement en arrière, fournissant ainsi une branche récurrente, *l'artère pédieuse* (fig. 1 *ap*) qui envoie plusieurs rameaux au pied. De la convexité de cette anse, que l'on ne peut voir distinctement qu'après avoir injecté le vaisseau et détruit les ganglions environnants, naissent quatre branches qui se dirigent en avant. Deux de ces branches (fig. 1 *at*) sont externes et longent le dou-

ble connectif du collier périœsophagien; les deux autres sont internes *asp*, elles passent au-dessous du bulbe pharyngien auquel elles fournissent des rameaux et vont irriguer la peau de la tête. Les branches externes se ramifient différemment à gauche et à droite. Du côté gauche, l'artère après avoir suivi le collier nerveux jusqu'au ganglion sus-œsophagien, se prolonge en avant et se divise en deux rameaux à peu près de même importance dont l'un se rend directement dans le grand tentacule, l'artère tentaculaire, (*at*) et l'autre se divise de nouveau en deux petites artères : l'artère du petit tentacule (*apt*) et une artère cutanée céphalique (*acu*) qui se ramifie dans la peau qui recouvre le sommet et les côtés de la tête. Du côté droit l'artère correspondante conduit du sang non seulement aux tentacules et à la peau céphalique, mais aux organes terminaux de l'appareil génital, en sorte que nous pouvons lui distinguer, outre les trois rameaux : artère tentaculaire, artère du petit tentacule et artère cutanée céphalique, une artère du pénis (*ape*), qui arrose le pénis, le flagellum et son muscle rétracteur et une artère de la poche du dard (*apd*), qui se prolonge jusqu'aux glandes multifides. Notre figure 1 montre la distribution de ces artères prise sur un individu injecté après avoir été noyé et ayant les tentacules invaginés ainsi que c'est toujours le cas en pareille occurrence.

Le trajet de l'artère tentaculaire à l'intérieur du tentacule, ne peut être suivi que sous la loupe, après avoir fendu longitudinalement le fourreau musculaire qui l'enveloppe. Notre figure 2 le montre, copié sur un tentacule gauche invaginé et soigneusement injecté. L'aspect en diffère naturellement d'un tentacule à l'autre selon l'excellence de l'injection et son degré de pénétration; les plus fines ramifications de l'artère n'offrant qu'une faible résistance, il est prudent de ne pas pousser la masse trop vivement. La portion de la figure située au-dessous de l'œil représente, simplement au trait, les contours du muscle rétrac-

teur, la portion en avant de l'œil représente la peau vue par sa face interne qui, à l'état normal, est rabattue sur le fourreau musculaire. Cette dernière reçoit deux branches cutanées (fig. 2, *ac*), qui courent sur toute sa longueur et détachent, chemin faisant, de nombreux ramuscules dont les extrémités se répandent en fines arborescences dans les papilles de la peau. L'artère tentaculaire proprement dite (fig. 2, *at*) entre dans le tentacule en même temps que le nerf du même nom (*nt*) dont nous allons parler et dont elle suit le parcours; toutefois elle est beaucoup moins sinueuse que lui<sup>1</sup>. Ici et là, elle détache des ramifications dont les unes se rendent dans les faisceaux musculaires du fourreau qui l'enveloppe et les autres vont au nerf lui-même. Le principal de ces rameaux naît un peu en arrière du ganglion terminal, non loin du point où le nerf optique se sépare du nerf tentaculaire et, en se rendant comme lui vers l'œil, il constitue l'artère ophthalmique (*ao*) laquelle se résoud en fines artérioles autour du globe oculaire. A partir de ce point, l'artère tentaculaire continue sa route jusqu'à l'extrémité du tentacule où elle constitue autour du ganglion tentaculaire (*gt*), et dans la substance avoisinante, une sorte de touffe vasculaire très dense dont les fines branches aboutissent aux espaces lacunaires dépendant du sinus sanguin de la cavité tentaculaire.

Le nerf tentaculaire (fig. 1, 2, 3, *nt*) improprement appelé nerf olfactif (Riechnerv), et qui fut autrefois décrit tantôt comme un muscle, tantôt comme un nerf optique, est le plus gros des nerfs partant du ganglion sus-œsophagien, il prend apparemment naissance à la face antérieure de celui-ci près du point où cette face se réunit à la face latérale. D'après NABIAS

<sup>1</sup> « Elle évite, dit SIMROTH, les contractions non en se courbant, mais en se raccourcissant dans les mêmes proportions. Il est frappant, en effet, que les fibres de sa musculosa, qui forme sa couche externe, ne soient pas circulaires, mais longitudinales. A l'intérieur une cuticule les recouvre que je pourrais nommer *elastica*. »

(4), ses fibres ont réellement leur origine dans un groupe de cellules du lobe cérébro-spinal du ganglion cérébroïde et elles marchent de concert avec les fibres du nerf optique qui sont mêlées à elles.

Lorsque le tentacule est invaginé, le nerf est infléchi en arrière ainsi qu'on le voit à gauche des fig. 1 et 4, mais quand le tentacule est étendu (voir la figure 4 à droite) il va en ligne à peu près droite, jusqu'à son entrée dans le muscle tentaculaire; toutefois son parcours intratentaculaire est toujours plus ou moins sinueux ainsi que l'avait déjà figuré SWAMMERDAM. On peut constater directement ces particularités sur les jeunes individus vivants de notre espèce ou sur les individus appartenant aux petites espèces du genre *Helix*, grâce à la transparence de leurs téguments. A l'intérieur du tentacule, le nerf principal détache, sous un angle aigu, une branche beaucoup plus fine dont les fibres ont cheminé jusque là en commun avec les siennes et qui cheminent dès lors d'une façon indépendante en décrivant des sinuosités moins accusées jusqu'à l'œil. Ce nerf est le nerf optique (fig. 2 et 3, *no*). Au moment où il se détache du nerf tentaculaire, le diamètre du nerf optique est environ six fois moindre que celui du nerf tentaculaire (moyenne des dimensions prises sur six individus : diamètre du nerf tentaculaire = 0<sup>mm</sup>,190; diamètre du nerf optique = 0<sup>mm</sup>,032). Tous deux sont entourés d'une gaine plus ou moins épaisse de tissu conjonctif spongieux avec des cellules de diverses formes et dimensions et dont les noyaux se colorent beaucoup plus vivement que le nerf lui-même en sorte que, sur les coupes, le nerf paraît clair dans sa gaine (fig. 15). Tous deux aussi conservent à peu près le même diamètre sur toute leur longueur, mais près de leur extrémité distale ce diamètre augmente assez rapidement pour atteindre son maximum dans le ganglion terminal.

Le ganglion tentaculaire auquel aboutit le nerf du même nom est grossièrement piriforme, son diamètre frontal (fig. 17,

*gt*), est moindre que son diamètre sagittal (fig. 16, *gt*), autrement dit il est légèrement aplati latéralement et sa coupe transversale (fig. 12, *sp*) est irrégulièrement ellipsoïdale<sup>1</sup>. De son sommet partent cinq troncs nerveux très courts (fig. 3, 16 et 17, *r*) dont chacun se ramifie en une houppe de faisceaux tortueux, très fins, composés de fibrilles qui vont se perdre dans le tissu mou qui constitue à l'extrémité même du bouton tentaculaire terminal une sorte de pelote, la Fühlerendplatte de FLEMMING, traversée comme nous l'indiquerons bientôt, par les prolongements internes des cellules sensorielles de la périphérie du bouton. A ce dernier détail près, tout ce que nous venons de mentionner peut se voir sous la loupe après avoir fendu, avec de fins ciseaux, le grand tentacule dans le sens de sa longueur. La fig. 3 montre un tentacule invaginé et fendu de la sorte sous l'eau, vu avec un grossissement de 5 à 6 diamètres.

Le nerf optique (fig. 17, *no*) augmente de diamètre en approchant de l'œil et se termine en s'évasant autour de l'hémisphère postérieure de la vésicule oculaire. Nous ne décrirons pas en détail cette dernière, nos préparations ne nous y ayant rien montré qui ne soit déjà connu depuis le récent travail de BÄCKER et de ceux qui l'ont précédé. Rappelons seulement que la forme de l'œil varie selon qu'on l'examine sur un organe soigneusement disséqué et isolé des tissus qui l'avoisinent ou sur des coupes. Dans le premier cas il est presque sphérique, dans le second, il arrive qu'il présente, par l'effet de la pression exercée sur lui pendant la fixation par les muscles tentaculaires, une forme plus ou moins ellipsoïdale, son cristallin offre les mêmes modifications, ce qui explique la diversité des figures données par les auteurs.

La vésicule optique (fig. 17, *oe*) est plongée dans le tissu du bouton terminal au voisinage immédiat de la face externe du

<sup>1</sup> Voici à titre d'exemple les dimensions du ganglion tentaculaire d'un individu de taille moyenne : longueur maximum 0<sup>mm</sup>,918, diamètre frontal 0<sup>mm</sup>,476, diamètre sagittal 0<sup>mm</sup>,561, diamètre du nerf 0<sup>mm</sup>,153.

ganglion tentaculaire. Sa situation, par rapport à ce dernier, apparaît différemment selon le degré d'extension ou de contraction du tentacule. Quand ce dernier est complètement évaginé l'œil est au niveau du bord antérieur du ganglion, mais il est parfois refoulé un peu en arrière par le fait de la contraction commençante du tentacule. Le globe de l'œil est entouré par une fine membrane conjonctive composée de fibres avec des petits noyaux ovales. Cette enveloppe ou membrane basilaire (Basalmembran) (fig. 17, *ba*) est le prolongement autour de l'œil de la gaine conjonctive du nerf optique, elle est bien visible sur le fond de l'œil, mais elle s'amincit à mesure qu'elle approche de son hémisphère antérieur, où elle devient indistincte. Appliquée contre la membrane basilaire, se trouve une couche de hautes cellules rétiniennes de deux espèces (fig. 17, *re*) : les cellules pigmentaires remplies de granulations pigmentaires brunes ou noires qui les colorent fortement, surtout près de leur extrémité tournée du côté du cristallin et les cellules sans pigment intercalées entre les précédentes. Sur de fines coupes de l'organe bien fixé, on peut observer la forme de ces deux sortes de cellules d'autant mieux que les premières renferment moins de pigment. Et, à cet égard, je signalerai comme particulièrement favorables pour l'étude histologique de la rétine, les Escargots à peau claire. Chacun a pu observer les différences considérables que présente la teinte de la peau chez ces Mollusques ; certains individus sont gris foncé ou bruns, d'autres d'un jaune pâle presque blanc, chez ces derniers le pigment de l'œil est moins abondant que chez les autres. D'ailleurs, les causes de pareilles différences, encore mal connues, relèvent du mode d'alimentation pour une part importante, mais aussi, en ce qui concerne du moins le pigment rétinien, de l'intensité et de la fréquence de la lumière frappant l'œil. Les cellules pigmentaires sont piriformes ou en forme de cônes à base arrondie tournée du côté du cristallin, leur extrémité effilée est renflée par leur

noyau ovale, et se termine à la membrane basilaire. Elles sont généralement considérées comme des cellules névrogliales ou de soutien. Les cellules sans pigment dont le noyau sphérique est beaucoup plus gros que le noyau des précédentes, appartiennent au type des cellules cylindriques, mais elles ont des contours irréguliers, pressées qu'elles sont par les cellules pigmentaires et moulées pour ainsi dire sur ces dernières. Leur extrémité proximale, du côté de la membrane basilaire, se prolonge au delà de celle-ci qu'elle traverse en un filament qui ne paraît être autre chose qu'une fibrille du nerf optique. Leur extrémité distale, du côté du cristallin, est légèrement saillante et se termine par un bouquet de fibrilles extrêmement minces, ou bâtonnets, sur lesquels tombe la lumière concentrée par le milieu réfringent de l'œil. L'étude détaillée de ces cellules à protoplasma finement granuleux et homogène, faite par BÄCKER, a démontré leur nature nerveuse et sensorielle.

La rétine s'étend sur plus des trois quarts de la périphérie de l'œil; ses cellules sont remplacées à la face antérieure par des éléments transparents, longues cellules cylindriques à parois nettement dessinées qui constituent la membrane pellucide interne (fig. 17, *pi*) adjacente à la membrane pellucide externe constituée par l'épithélium de la peau (fig. 17, *pe*) dont les cellules sont plus courtes, plus aplaties en cet endroit que partout ailleurs. La cavité intérieure de la vésicule optique est presque entièrement occupée par un gros cristallin sans structure qui se colore vivement dans les solutions carminées (fig. 17, *cr*).

Le nerf tentaculaire et son acolyte le nerf optique sont des nerfs exclusivement sensoriels. Les nerfs moteurs du tentacule, plus petits, et qu'il est fort difficile de suivre, partent du ganglion cérébroïde comme les précédents, mais ils cheminent dans la paroi du tentacule où ils se ramifient. NABIAS qui, le premier, a reconnu leur véritable destination leur a donné les noms de

nerfs péritentaculaires interne et externe. On doit les chercher à la loupe dans la lame de tissu conjonctif semi-transparent qui n'est que le prolongement en avant, sur la face dorsale du pharynx, de l'enveloppe conjonctive du cerveau. Le meilleur procédé pour découvrir et poursuivre leur marche vers le tentacule est de détacher toute la tête d'un individu fixé au formol, de couper les connectifs périœsophagiens, puis de disséquer les nerfs après avoir renversé le cerveau de manière à voir sa face inférieure; ils émergent du ganglion sur cette face, un peu au-dessous et en arrière du point d'émergence du nerf tentaculaire.

Les nerfs péritentaculaires interne et externe suivent le nerf tentaculaire en se dirigeant comme lui en avant, mais au lieu de pénétrer dans la cavité du tentacule, ils atteignent le fourreau cutané, le premier à sa face interne, le second à sa face externe, et ils pénètrent dès lors dans son épaisseur où il devient impossible de les suivre autrement que sur des coupes. L'examen d'une bonne série de coupes transversales permet de reconnaître ces nerfs dans le fourreau externe ou cutané du tentacule (fig. 12, *n*) et de constater qu'ils se ramifient dans la couche musculaire de celui-ci. Il est vrai que l'on voit également les coupes circulaires de nerfs d'autant plus grêles que la coupe considérée est plus rapprochée de l'extrémité terminale dans l'épaisseur du fourreau musculaire, ce qui me porte à supposer que les nerfs péritentaculaires ne se bornent pas à innerver toute la périphérie du tégument, comme paraît l'admettre NABIAS, mais encore le muscle rétracteur du tentacule. Toutefois, je n'ai pu, ni sur les coupes, ni par la dissection sous la loupe, constater l'endroit où les nerfs péritentaculaires que l'on peut suivre directement jusqu'au tégument, détacheraient les rameaux destinés au muscle rétracteur. Il faudrait, pour se livrer à cette recherche avec quelque chance de succès, disposer d'individus ayant les tentacules parfaitement évaginés après le trai-

tement au formol; nous n'avons pas encore réussi, jusqu'à présent, à nous en procurer.

Nous terminerons ici la description anatomique du tentacule et nous passerons à quelques données relatives à la structure histologique de ses principaux tissus, étudiés tant sur des dilacérations que sur des coupes.

#### IV

### Histologie.

ÉPITHÉLIUM. La peau qui constitue la paroi ou fourreau externe du tentacule a la même structure fondamentale que la peau des autres régions du corps, dont elle est une portion évaginée et amincie. Elle est comme ailleurs ornée de papilles verruqueuses irrégulièrement polygonales, dont la hauteur diminue à mesure qu'on les considère plus près du bouton terminal où ces papilles finissent par s'effacer complètement, de sorte que la surface de ce bouton est parfaitement lisse. A cet endroit, les cellules caliciformes et les cellules glandulaires qui abondent sur le dos, par exemple, disparaissent entièrement; la peau du bouton terminal est, par conséquent, dépourvue de mucus. L'épiderme est représenté par une couche de cellules épithéliales cylindriques dont les dimensions varient selon que ces cellules sont situées au sommet des verrucosités ou au fond des sillons qui les séparent. Ces cellules (fig. 8) ne sont jamais ciliées; leur extrémité libre est recouverte d'un plateau mince et clair (*pl*), tandis que leur extrémité profonde se prolonge en une (*c*) ou plusieurs (*b*, *d*) pointes parfois émoussées. A l'état frais, leur protoplasma est finement granuleux et leur noyau ovale, fort gros, contient des granulations plus grosses que celles du protoplasma et qui se colorent vivement dans l'hémalun. Les cel-

lules de l'épithélium du bouton terminal. celles particulièrement qui bordent le sillon d'invagination, sont plus courtes, elles passent à la forme cubique (fig. 8, *f*) et au-devant de l'œil elles deviennent plates en même temps que leur protoplasma s'éclaircit et que leur noyau, plus petit, se présente sous une forme plus ronde. Elles constituent à cette place la *pellucida externa* de l'œil (fig. 17, *pe*).

Entre les cellules épidermiques de recouvrement et à un niveau un peu inférieur, mais toujours intercalées parmi elles, se trouvent les cellules sensorielles (*Haarzellen*, *Sinneszellen*) mentionnées pour la première fois par Edouard CLAPARÈDE chez *Neritina fluviatilis*, et considérées par lui comme des cellules tactiles; retrouvées un peu plus tard par LEYDIG chez *Lymneus*, puis par BOLL chez *Arion ater*, elles ont été étudiées en détail par FLEMMING chez un grand nombre de Mollusques, notamment dans l'espèce qui nous occupe ici.

Leur trait le plus caractéristique est de porter un prolongement filiforme, tantôt émoussé, tantôt pointu qui s'insinue entre les cellules épithéliales et se termine, soit au niveau du bord extérieur de ces dernières, soit un peu au delà, faisant alors saillie en dehors d'elles, soit en deçà, et n'atteignant par conséquent pas la périphérie (fig. 6 et 7, *pe*). Ce prolongement a été appelé soie (*Borstenhaar*, BOLL), poil (*Haar*, FLEMMING), cil, cirre, prolongement périphérique, ou protoplasmique, ou centrifuge, etc., toutes appellations qui sont au fond synonymes.

Un autre caractère de ces cellules, déjà constaté par FLEMMING, est de posséder, en opposition avec la soie périphérique, un prolongement beaucoup plus ténu qui s'enfonce dans le tissu sous-épidermique et présente fréquemment des nodosités. L'extrême finesse de ce filament centripète avait empêché, avant la découverte de la méthode de GOLGI, de le poursuivre sur une grande longueur. En réalité il atteint parfois jusqu'aux centres ganglionnaires ainsi que l'a démontré RETZIUS. Le corps des



cellules sensorielles est fusiforme, elles contiennent un noyau sphérique. Je renvoie pour leur description aux mémoires de FLEMMING. Répandues sur tout le corps, ces cellules sont beaucoup plus nombreuses sur la tête qu'ailleurs et tout particulièrement autour des tentacules. On les trouve en abondance dans le produit de la dilacération de la peau ayant macéré pendant quelques jours dans le bichromate. On les voit fort distinctement aussi sur les coupes, principalement dans le cas où le tissu ayant séjourné dans une faible solution de bichromate avant d'être coloré, la couche des cellules cylindriques épithéliales s'est détachée par places du tissu conjonctif sous-jacent alors que les cellules sensorielles reliées à ce tissu par leur prolongement centripète y demeurent en partie attachées. Sur de telles préparations on peut se rendre compte des relations de ces cellules avec les tissus voisins et se faire une idée de leur nombre (fig. 7, *cs*).

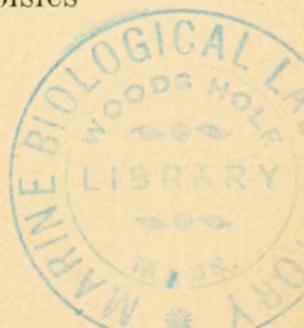
Toutefois les coupes et la dilacération des téguments traités par le sublimé acétique ou le bichromate, ne fournissent aucun renseignement sur les rapports des cellules sensorielles avec les centres nerveux. Le seul moyen d'obtenir de tels renseignements consiste à recourir aux imprégnations d'argent. Plusieurs auteurs les ont utilisées déjà avec plus ou moins de succès. J'ai eu précédemment l'occasion de donner une entière confirmation des beaux résultats obtenus par RETZIUS, quoique je n'aie jamais réussi à obtenir chez *Helix pomatia* des préparations aussi régulièrement imprégnées que celles dont le savant histologiste de Stockholm a donné des figures dans deux de ses mémoires et qui furent obtenues par lui sur *Limax agrestis*, *Arion ater* et des espèces indéterminées du genre *Helix*<sup>1</sup>. Le plus sou-

<sup>1</sup> G. RETZIUS, *Das sensible Nervensystem der Mollusken*. Biologische Untersuchungen. Neue Folge, IV. n° 2, 1892. IDEM, *Zur Kenntniss des sensiblen und des sensorischen Nervensystems der Würmer und Mollusken*. Ibid., Neue Folge, IX, n° 7, 1900.

vent, d'après mon expérience limitée à l'Escargot des vignes, l'imprégnation est si incomplète qu'il n'est pas possible de suivre loin les prolongements des cellules sensorielles; d'autres fois au contraire l'imprégnation se généralise au point que non seulement les cellules sensorielles sont noircies, mais encore les cellules de recouvrement, les noyaux conjonctifs, les faisceaux musculaires, en sorte que la préparation devient inutilisable. Le même procédé appliqué identiquement sur des parties correspondantes de deux individus, donne des résultats parfois fort différents.

Comme RETZIUS, j'ai employé le Golgi-rapide. De petits fragments de la peau du tentacule, ou bien le bouton terminal de celui-ci tout entier, étaient jetés dans un mélange de 4 parties de bichromate de potasse à 4 pour 100 et d'une partie d'acide osmique à 1 pour 100. On les y laissait durcir pendant 4 à 8 jours, puis on les transportait dans le nitrate d'argent à 0,75 pour 100. Il y a avantage à ne pas laisser agir le nitrate trop longtemps, à observer de temps en temps la marche de l'opération sur des coupes à main levée, car, je le répète, l'imprégnation se fait d'une façon très inégale selon les cas. Du reste, chacun des auteurs qui a appliqué la méthode de GOLGI aux Mollusques a eu une manière différente de procéder. SAMASSA conseille un séjour de quelques heures seulement dans le nitrate, VERATTI ajoute du chlorure de platine au mélange de bichromate et d'acide osmique, SMIDT recommande la modification apportée au Golgi par SMIRNOW et consistant à hausser jusqu'à 5 pour 100 le titre de la solution de bichromate et de l'employer en mélange à parts égales avec l'acide osmique. J'ai essayé ces diverses modifications sans reconnaître de sensibles avantages. Pendant l'été et en opérant à la lumière, j'ai obtenu des imprégnations suffisantes au bout de 8 à 10 heures au minimum, jusqu'à 3 à 4 jours au maximum. Passé ce temps tout devient noir.

Les fig. 5, 6 et 7, montrent les cellules sensorielles choisies



sur les meilleures de mes préparations, tant à l'état libre dans le produit de dilacérations minutieuses (fig. 6), que sur des coupes. D'une manière générale, celles observées sur les tentacules m'ont paru plus petites que celles recueillies sur la peau du dos ou des bords du pied. Leur forme et leurs dimensions sont d'ailleurs variables sur un même tentacule. Le corps cellulaire, fusiforme ou ovoïde, oscille entre 10 à 18 microns de longueur, le noyau toujours ovale et granuleux le remplit presque entièrement. Le prolongement dirigé vers la périphérie de la peau, ou prolongement externe, est plus gros et plus court que celui dirigé vers l'intérieur des tissus; il est surmonté d'une soie pointue rarement conservée dans les dilacérations. Dans ces dernières, les deux prolongements sont presque toujours cassés et l'interne qui est le plus fragile en raison de son extrême ténuité, l'est au ras de la cellule. Néanmoins, il arrive quelquefois que l'on rencontre, dans les produits de la dilacération, des cellules sensorielles munies encore de leurs deux prolongements. La longueur du prolongement externe est fort inégale, car les cellules ne sont pas toutes au même niveau (fig. 6 et 7) étant plus ou moins profondément enfoncées dans le tissu sous-épithélial. Ce prolongement est le plus souvent simple, pourtant sur les préparations obtenues par la méthode de GOLGI on le rencontre parfois bifurqué.

La fig. 6 donne l'image de quelques cellules sensorielles, trouvées dans des dilacérations encore munies de leurs deux prolongements. D'autre part, j'ai représenté dans la fig. 7, les positions relatives des cellules sensorielles (*cs*) et des cellules épithéliales (*ce*) prises sur une coupe de la peau latérale d'un tentacule qui avait été fixé au bichromate de potasse à 1 pour 100. Enfin, j'ai figuré dans la fig. 5 plusieurs des types de cellules sensorielles rencontrées sur des coupes de tentacules préalablement soumis au traitement de GOLGI. Naturellement ici le corps cellulaire entièrement noirci, ne montre aucun détail de structure

Par contre, les prolongements également noircis peuvent être suivis plus ou moins loin suivant les coupes.

On voit que certaines de ces cellules sont très régulièrement ovoïdes et leurs deux prolongements rectilignes se dirigent l'un vers l'épithélium, l'autre vers la profondeur du tissu conjonctif de la peau et sont en parfaite opposition l'un avec l'autre (fig. 5 *a*). Le plus souvent, le corps cellulaire est déformé et, tout en rappelant l'ovoïde, ses contours sont plus ou moins irréguliers, tandis que les prolongements partent de points qui ne sont pas opposés l'un à l'autre. En général, ces cellules ont leur grand axe perpendiculaire à la surface de la peau, mais quelquefois il lui est parallèle (*f*) ce qui est peut-être le résultat d'un accident de préparation. Dans la règle, elles sont enfouies au-dessous de l'épithélium, mais exceptionnellement elles peuvent avoir leur corps intercalé, en tout ou en partie, entre les cellules de ce dernier. La plupart sont bipolaires, cependant on en rencontre dont le prolongement interne ou le prolongement externe fait défaut (*e*) (peut-être s'agit-il là d'accidents de préparation) et d'autres qui, au contraire, sont multipolaires (*c*). Parmi ces dernières se trouvent des cellules qui ont plusieurs prolongements internes (*c*), le fait n'est pas rare, ou des cellules dont le prolongement externe est bifurqué (*i*). Ces dernières sont tout à fait exceptionnelles.

Quant aux prolongements considérés en eux-mêmes, nous avons déjà dit que l'externe (*pe*) est plus gros que les autres (*pi*) qui se présentent sous l'aspect de fils extrêmement ténus. Sa longueur dépend de la profondeur à laquelle est située la cellule d'où il émane; son parcours est tantôt rectiligne (*a*), tantôt légèrement sinueux (*f*, *h*). Après avoir atteint l'épithélium, il s'insinue entre ses cellules cylindriques ou peut-être même dans le protoplasma de celles-ci. Il n'est pas possible d'élucider ce dernier point sur les préparations traitées par la méthode de GOLGI; il demeure douteux quoique sur certaines coupes

on voit nettement le prolongement externe accolé à un noyau cellulaire. RETZIUS représente, dans ses figures, l'extrémité des prolongements externes se terminant à l'intérieur du corps cellulaire épithélial. Si je n'ai pas réussi à résoudre la question pour mon compte, c'est que la couche épithéliale de toutes mes préparations étant obscurcie par des granulations de chromate d'argent, je ne suis pas parvenu à voir les détails de la terminaison du prolongement externe. Celui-ci paraît se terminer quelquefois par un léger renflement, mais il ne fait pas saillie au delà de l'épithélium. J'ai rencontré quelques cas de ramifications du prolongement externe (*g, i*), analogues à ceux figurés par HAVET chez *Limax*<sup>1</sup>. Il est infiniment probable qu'alors les ramuscules pénètrent dans le protoplasma des cellules épithéliales. J'ai rencontré également des cellules noircies dont le prolongement externe était ramifié dès son origine en plusieurs branches courtes et terminées par un petit bouton, l'ensemble ressemblait à un candélabre à plusieurs branches.

Le prolongement interne, parfois multiple comme nous venons de le dire, est le plus souvent sinueux et porte rarement des petites nodosités irrégulièrement distribuées (fig. 6, *pi'*); dans la règle il offre le même diamètre sur toute sa longueur. Le plus souvent ce prolongement est ramifié (fig. 5 *b, i*), mais les ramuscules se trouvant dans des plans différents, il n'est pas possible de les poursuivre jusqu'aux faisceaux nerveux (*fn*) auxquels ils aboutissent et qu'ils contribuent à former dans le tissu conjonctif de la peau. Je n'ai, pas plus dans la peau mince des tentacules que dans la peau plus épaisse des autres régions du corps, réussi à me convaincre s'il y a continuité des prolongements internes à travers les nerfs du plexus cutané jusqu'au centre ganglionnaire. Théoriquement, il faut bien admettre que cette

<sup>1</sup> J. HAVET. *Note préliminaire sur le système nerveux des Limax*. Anatomischer Anzeiger, Bd. XVI, 1899, p. 241-248.

continuité existe, mais elle pourrait se faire de deux manières, soit que le prolongement en question fût assez long pour atteindre directement le ganglion, soit qu'il entrât en contact par son extrémité avec un prolongement issu des cellules centrales marchant à sa rencontre. A propos de la Limace, HAVET s'exprime ainsi : « Tous les prolongements cylindraxiles (ce sont les prolongements internes) des cellules sensibles de la peau se réunissent en faisceaux dans le tissu lâche sous-épidermique, ces faisceaux s'entrecroisent dans tous les sens et y constituent un plexus nerveux très riche. De ce plexus, partent des faisceaux qui se dirigent plus profondément et vont se terminer dans les ganglions ». A l'appui de son dire, HAVET publie une figure montrant un de ces faisceaux, lequel pénètre dans la masse ganglionnaire sous-œsophagienne et s'y divise en deux, dont une branche se rend aux ganglions pédieux et l'autre aux ganglions pleuraux. Plus loin, le même auteur décrit les cellules des ganglions centraux parmi lesquelles se trouvent des cellules multipolaires; il pourrait se faire, par conséquent, que l'un des prolongements de ces dernières contribuât à la jonction par contact que nous supposons tout à l'heure entre la cellule centrale qui lui donne naissance et le prolongement interne de la cellule périphérique. Mais j'avoue qu'il s'agit là d'une simple conjecture. Le peu que j'ai pu voir du sort ultime du prolongement interne des cellules sensorielles de l'extrémité des tentacules, après leur pénétration dans le ganglion tentaculaire voisin, rend plus probable que ces prolongements internes se terminent habituellement dans la substance ponctuée du ganglion au lieu d'aboutir à une cellule ganglionnaire. S'il en est réellement ainsi, les prolongements internes doivent avoir une longueur considérable, dans tous les cas où les cellules sensorielles périphériques sont éloignées des centres ganglionnaires; ceux des cellules sensorielles de l'extrémité du tentacule sont privilégiées à cet égard puisque le ganglion en est tout proche.

Néanmoins, je n'ai obtenu aucune préparation démontrant cette relation d'une façon satisfaisante.

**COUCHE CONJONCTIVO-MUSCULAIRE.** Nous désignons sous ce nom la couche de tissu conjonctif qui est sur toute l'étendue du fourreau externe du tentacule, sous-jacente à l'épithélium. Cette couche contient des faisceaux de muscles dont les cellules fusiformes (fig. 14, *ml*) sont orientées parallèlement au grand axe du tentacule et y constituent dans leur ensemble une sorte de muscle longitudinal cutané qui sert au raccourcissement du tentacule (fig. 16 et 17, *dm*). Un certain nombre de ces fibres musculaires irradient autour du faisceau principal et se dirigent vers les papilles de la peau. D'autres enfin sont orientées transversalement et forment à la périphérie du fourreau, immédiatement au-dessous de l'épithélium, une mince couche circulaire (fig. 12 et 14, *mc*) capable de modifier le diamètre du tentacule. La structure de ces éléments musculaires est la même que celle des cellules du muscle rétracteur que nous décrirons plus bas. Quant au tissu conjonctif, il est mou, constitué par des fibres et des cellules dont les contours sont si vagues que l'on est en droit de se demander si ces éléments sont réellement différenciés. Examiné tant sur les produits d'une dilacération soignée que sur les coupes, le tissu conjonctif présente l'aspect d'une masse protoplasmique claire contenant de nombreux noyaux de dimensions diverses compris dans un lacis de fibrilles entrecroisées et offrant, ici et là, des espaces lacunaires (fig. 14, *l*). Quoique la distribution de ces noyaux ne présente pas d'ordre régulier, on peut remarquer que ceux de la périphérie sont plus petits (mesurant en moyenne de 3 à 5  $\mu$ , fig. 14, *n*) que ceux situés plus profondément et dont le diamètre s'élève à 8 à 11  $\mu$  (fig. 14, *N*).

A la face interne du fourreau et en dedans de la couche des muscles longitudinaux, s'étend une lame conjonctive renfermant de grandes cellules claires, tantôt isolées, tantôt groupées en

amas et dont l'abondance varie selon les régions. Ces cellules ovales ou piriformes (fig. 14, 16 et 17, *gc*) sont très répandues dans tout le tentacule. Elles mesurent de 18 à 23  $\mu$ . et contiennent un grand noyau ovale remarquable par les granulations chromaphiles qu'il renferme et dont le diamètre oscille de 12 à 15  $\mu$ . Leur présence dans les régions où les parois du tentacule sont appelées à glisser l'une contre l'autre pendant l'invagination et les contractions de l'organe a fait penser qu'elles pourraient bien être capables de sécréter un liquide destiné à faciliter ces mouvements. Elles mériteraient d'être l'objet d'une étude micro-chimique à laquelle nous n'avons pas pu nous livrer.

**FOURREAU MUSCULAIRE (muscle rétracteur).** Nous ne parlerons ici que de la portion distale du muscle rétracteur du tentacule, laquelle est, comme nous l'avons vu, en forme de fourreau tubulaire intercalé sur toute la longueur du tentacule entre le fourreau cutané et le nerf tentaculaire. On l'obtient isolé de la peau en coupant le tentacule sur l'animal vivant, car dans ce cas l'invagination de l'organe est toujours telle que la portion tranchée se sépare de la peau. Il suffit alors de fendre longitudinalement le muscle pour en détacher des lambeaux qui sont soumis à la dilacération, soit à l'état frais dans le sang de l'animal, soit dans une solution de sel à 5 pour 1000 (opération qui ne donne que rarement des résultats satisfaisants), soit après macération prolongée pendant plusieurs semaines dans la solution de bichromate de potasse à 2 pour 100. Nous l'avons étudié en outre sur des coupes longitudinales et transversales telles que celles représentées dans les fig. 12, 16 et 17, *mr*.

L'épaisseur du fourreau musculaire varie selon la région où on le considère (il s'amincit brusquement au niveau du ganglion tentaculaire situé près du bouton terminal), et selon son degré de contraction. Il est recouvert sur ses deux faces d'une mince lamelle conjonctive à laquelle s'ajoutent, ici et là, des amas de

grandes cellules claires, toutes semblables à celles que nous avons décrites à la face interne du fourreau cutané.

Ce muscle est essentiellement constitué par de longues cellules fusiformes (fig. 13) du type dit « axial »<sup>1</sup>. Leurs dimensions diffèrent sensiblement de l'une à l'autre, différences qui sont sans doute en rapport avec leur état fonctionnel. Nous n'avons d'ailleurs pas réussi à les mesurer à l'état frais sur des exemplaires dilacérés dans le liquide physiologique, mais seulement sur les produits de la dilacération de muscles fixés au bichromate de potasse. Encore est-il rare dans ce dernier cas que l'on rencontre des fibres-cellules intactes et dont les contours soient assez nets pour permettre une mesure précise au micromètre. Il en est de très longues et fort étroites, les plus courtes sont aussi les plus larges.

Voici pour fixer les idées les moyennes obtenues à la suite de la mensuration de 10 cellules intactes choisies parmi le produit de la dilacération du muscle rétracteur tentaculaire d'un Escargot adulte et qui avait séjourné pendant deux mois dans la solution de bichromate de potasse à 2 pour 100, dilacération pratiquée dans de la glycérine diluée.

Longueur totale de la cellule	= 468 $\mu$ .
Largeur	= 14 $\mu$ .
Longueur du noyau	= 26 $\mu$ .
Largeur du noyau	= 6 $\mu$ .

Le corps cellulaire est nettement constitué de deux substances : l'une axiale, la substance médullaire ou sarco-plasma (fig. 13, *sm*); l'autre périphérique, la substance contractile ou musculaire (fig. 13, *sc*). La première de ces substances présente un aspect floconneux ou grumeleux comme si elle était formée d'un précipité; ses contours sont

<sup>1</sup> Voir A. PRENANT, P. BOUIN et L. MAILLART, *Traité d'histologie*. Paris, Schleicher frères et Cie, édit., t. I, p. 446, 1904.

irréguliers et sa masse est souvent morcelée en fragments hétérogènes, différant par leur plus ou moins grande opacité et la grossièreté de leurs granulations; parfois au contraire elle est plus homogène et à contours plus réguliers. D'ailleurs, son apparence varie selon les réactifs employés; l'alcool, le sublimé, le bichromate de potasse et l'acide chromique, accentuent sa disposition floconneuse, tandis que sous l'influence des liquides alcalins, notamment les solutions faibles de potasse ou d'ammoniaque dans lesquelles j'avais laissé macérer des lambeaux du muscle rétracteur dans l'espoir d'obtenir de meilleures dissociations de ses fibres, la substance médullaire se condense et devient à la fois plus homogène et plus transparente (fig. 13 *B*). Cette substance s'étend sur presque toute la longueur de la cellule dont elle affecte grossièrement la forme, elle a son maximum d'épaisseur autour du noyau qui est généralement central et sa quantité diminue progressivement en s'approchant des extrémités pointues auxquelles elle n'atteint généralement pas (fig. 13 *C*, *C'* et *C''*). Il nous est cependant arrivé de rencontrer des cellules musculaires, probablement plus fortement contractées que les autres chez lesquelles la substance médullaire se prolongeait au delà de leurs extrémités pointues, faisant ainsi saillie au dehors et constituant un grumeau adhérent à la substance contractile mais n'étant plus coiffé par elle (fig. 13, *D*, *sm*). Inversément, on rencontre des cellules dont la substance médullaire ne s'étend que sur une partie de leur longueur. Quant à la substance contractile, fort transparente et homogène, elle engaine normalement la précédente, lui faisant un fourreau continu dont l'épaisseur relative est à son minimum au niveau du noyau. Nous ne lui avons jamais constaté de striations d'aucune sorte.

Le noyau est ovale à contours irréguliers (fig. 13, *n*), sa substance renferme de nombreuses granulations chromatophiles et quelques globules clairs qui résistent aux colorants (fig. 13, *E*, *gl*). Il est le plus souvent enveloppé par la substance mé-

dullaire, mais quelquefois en dehors d'elle et rejeté sur le côté de la cellule (fig. 13, *A, n*).

NERFS TENTACULAIRE ET OPTIQUE. Nous avons vu plus haut que ces deux nerfs partent en commun du ganglion sus-œsophagien et que leurs fibres associées en un seul tronc, ne se séparent qu'après leur pénétration dans le tentacule. Cette séparation au delà de laquelle les deux nerfs deviennent distincts ne s'effectue pas exactement au même niveau chez tous les individus; il en résulte que la longueur du nerf optique, mesurée du point où il se dissocie du nerf tentaculaire jusqu'à son arrivée à l'œil, est variable d'un individu à l'autre, ainsi que du tentacule droit au tentacule gauche d'un même individu. Examinée sur des coupes ou sur des fragments dilacérés, la structure des deux nerfs ne paraît pas différer sensiblement. Il est d'ailleurs extrêmement difficile d'obtenir des résultats concordants au moyen des dilacérations, et malgré les nombreux travaux publiés sur la structure des nerfs chez les Mollusques, les faits décrits par les auteurs diffèrent autant que les interprétations qu'ils en donnent; il serait inutile d'exposer ici l'historique d'une question que nous n'avons point la prétention de résoudre, pour la bonne raison que nous n'avons pas mieux que nos prédécesseurs trouvé de technique capable de conduire à des résultats précis et uniformes. Nous nous bornerons à indiquer ce que nous avons vu sur les deux nerfs qui nous occupent, nous abstenant de toute généralisation, ainsi que de longs commentaires. A notre avis toute l'histologie du tissu nerveux des Mollusques est encore obscure, particulièrement sur les points qu'il nous importerait le plus de connaître tels, par exemple, que les relations entre les cellules nerveuses et les nerfs, l'origine réelle de ceux-ci et leur constitution vraie, cette dernière étant toujours observée sur des tissus préalablement soumis à des réactifs qui peuvent être soupçonnés d'avoir engendré les aspects que l'on constate.

Le nerf tentaculaire et le nerf optique sont enveloppés d'une gaine conjonctive (périnèvre) qui semble formée de lamelles superposées entre lesquelles sont de nombreux noyaux aplatis (fig. 10 et 15, *pe* et *n*). Contre la face externe de cette gaine qui s'infléchit et se prolonge entre les éléments du nerf (fig. 10, *pr*), sont appliquées ici et là de grandes cellules (fig. 10 et 15, *gc*) semblables à celles que nous avons mentionnées à la face interne du fourreau dermo-musculaire, mais dont les noyaux sont plus petits. Examinés à l'état frais dans le sang de l'animal ou dans une solution de sel à 5 pour 1000, des tronçons de ces nerfs montrent nettement une striation longitudinale qui donne l'impression qu'ils sont formés de longues fibres pâles limitées par une gaine plus dense et contenant des noyaux ovales et allongés dont le grand axe est parallèle à l'axe longitudinal du nerf (fig. 9 et 10, *n'*). Malheureusement, quand on essaie de dilacérer ces tronçons nerveux afin d'en isoler les fibres, l'on n'obtient jamais de résultats satisfaisants, la gaine est réduite en fragments lamelleux et la substance visqueuse du nerf lui-même se résout en gouttelettes et en petites masses réfringentes à contours irréguliers parmi lesquelles se retrouvent les noyaux allongés signalés tout à l'heure. L'apparente structure fibreuse est détruite par le travail des aiguilles à dilacération et dans les produits de cette dernière ne se montrent ni fibre, ni tube, ni aucun élément de forme définie. Une pression exercée sur le couverre-objet fait sortir par les tranches du nerf coupé la même matière semi-fluide et réfringente, sorte de hyaloplasma qui représente évidemment la majeure partie de la substance nerveuse. Il va de soi que dans ces conditions, c'est-à-dire à l'état frais, il n'est pas possible de pratiquer des coupes du nerf. Force est donc de recourir à des nerfs soumis aux réactifs fixateurs. Les deux agents que nous avons employés : la solution de bichromate de potasse de 2-4 pour cent pour les dilacérations et le sublimé acétique pour les coupes, demeurent les plus appropriés

à notre but. Nous ne les avons appliqués qu'à des nerfs entiers et autant que possible étendus à l'intérieur de tentacules évaginés et fixés entiers.

Les deux nerfs tentaculaire et optique disséqués sur un tentacule ayant séjourné pendant quelques jours dans le bichromate, puis immergés dans la glycérine, se montrent colorés en jaune-verdâtre par le réactif et leur contenu présente d'une façon plus nette les fines granulations du protoplasma des cellules conjonctives enveloppantes ainsi que celles de la substance du nerf, mais ils acquièrent assez de transparence pour que l'on y voie plus distinctement que ce n'est le cas à l'état frais, la structure fibrillaire du dernier et les noyaux qu'il contient.

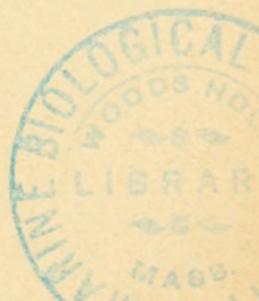
La dilacération de morceaux empruntés à des nerfs ainsi fixés au bichromate ne s'effectue pas toujours avec le même succès; celui-ci dépend, en partie du moins, de la durée du séjour du nerf dans le réactif. Si ce séjour a été très prolongé (plusieurs mois) le nerf se brise en fragments pulvérulents, qui ne montrent rien qui vaille. Si, au contraire, le nerf n'a pas assez longtemps macéré, il demeure encore trop mou pour que l'on réussisse à le séparer en fibres. Les meilleurs résultats sont fournis par des nerfs ayant résidé de 3 à 15 jours dans la solution de bichromate à 2 pour 100. Des tronçons de tels nerfs furent soigneusement dilacérés sous la loupe dans l'eau distillée ou dans un mélange à partie égale d'eau et de glycérine; quelques-uns furent préalablement soumis à des colorations intensives dans le carmin boracique.

On trouve alors dans le produit de pareilles dilacérations le nerf divisé en faisceaux de fibres (fig. 9) si intimement accolées les unes aux autres qu'il est bien rare qu'elles soient isolées et que celles qui le sont, présentent tantôt l'aspect de longs et étroits fuseaux pointus à leurs deux extrémités auxquels sont appliqués des noyaux, tantôt celui de tubes de divers diamètres et plus ou moins divisés en ténues fibrilles. Sont-ce là des élé-

ments normaux des nerfs? Pouvons-nous envisager ceux-ci comme étant effectivement formés à la fois de tubules et de fibres fusiformes? Nous ne le pensons pas, nous avons l'impression, au contraire, qu'il s'agit de figures artificielles résultant de la séparation mécanique du nerf coagulé par l'action du bichromate. Dans tous les cas où cette séparation a été poussée très loin, le nerf se réduit finalement en fibrilles extrêmement ténues (fig. 9, *fbr*) qui sont peut-être l'élément ultime du nerf prenant naissance dans la substance ponctuée du ganglion, ou peut-être encore que les prolongements des petites cellules accumulées à la périphérie de celui-ci? Nous n'avons actuellement aucun moyen de nous prononcer en faveur de l'une ou de l'autre de ces deux suppositions.

L'opinion qui veut que les nerfs soient constitués par des tubes repose sur l'examen des coupes transversales. Nous avons représenté (fig. 10) une telle coupe dessinée sur un tentacule fixé par le sublimé acétique et coloré au carmin boracique; les détails qui y sont indiqués se retrouvent avec quelques variantes sur toutes les coupes transversales du nerf optique comme sur celles du nerf tentaculaire. L'existence de véritables tubes limités par de minces parois accolées les unes aux autres, y paraît au premier abord bien évidente. Ces tubes (fig. 10, *tu*) seraient cylindriques, de diamètres divers et les différences que présente leur figure le plus souvent polygonale, pourraient être expliquées soit par leur pression réciproque qui aurait pour effet de transformer les tubes cylindriques en tubes prismatiques, soit par le fait que certains d'entre eux ont été coupés plus ou moins obliquement.

Toutefois, ces coupes peuvent donner lieu à une autre interprétation qui a été adoptée par plusieurs auteurs et qui consiste à considérer les parois des prétendus tubes nerveux comme formées par un réseau lamelleux de spongioplasma et leur contenu comme du hyaloplasma homogène dans lequel le réseau



serait plongé. De fait, les parois en question ne sont pas toujours distinctes d'un tube à l'autre, elles sont en continuité les unes avec les autres, comme anastomosées entre elles et par places, tout au moins, présentent effectivement l'aspect d'un réseau (fig. 10, *r*). Ailleurs cependant (fig. 10, *tu'*), elles semblent être séparées par une substance interposée, et donnent l'impression de tubes à coupe circulaire. L'impossibilité de dissocier ces tubes et de les obtenir isolés les uns des autres paraît parler en faveur de l'hypothèse de l'existence, au sein des nerfs, d'un réseau de lamelles anastomosées. Quant à la question de savoir si la substance de ces lamelles est de nature conjonctive ou de nature nerveuse, nous n'avons actuellement aucun moyen de la résoudre.

En dilacérant le nerf tentaculaire, nous avons rencontré des éléments que nous nous bornerons à mentionner; nous ne les avons trouvés cités nulle part, mais nous n'avons pu nous livrer sur eux à une étude approfondie. Il s'agit de très petites cellules rondes ou ovoïdes mesurant de 4 à 5 microns de diamètre, à cytoplasma très transparent et contenant un gros noyau également rond ou ovale à contenu granuleux (fig. 11, *n*). Le caractère distinctif de ces cellules qui paraissent être intercalées entre les autres éléments du nerf, consiste en ce que de deux pôles opposés partent des prolongements très grêles d'aspect tubulaire et qui, parfois, se divisent à quelque distance du corps cellulaire (fig. 11, *pr*).

Voilà à peu près tout ce que, malgré de nombreuses recherches, nous avons réussi à constater, tant sur le nerf tentaculaire que sur le nerf optique du grand tentacule. Si, d'autre part, nous tenons compte des observations discordantes publiées par les auteurs qui ont étudié les nerfs des Gastéropodes en général, nous devons reconnaître que nos connaissances sur la structure intime de ces organes se réduisent à peu de chose.

## V

**Malformations des tentacules.**

Nous terminerons ce mémoire par quelques rapides indications sur les malformations, d'ailleurs fort rares, que nous avons eu l'occasion de constater dans les grands tentacules des nombreux Escargots qui ont passé sous nos yeux.

La règle, à peu près constante, est que les tentacules droit et gauche sont parfaitement symétriques, de même longueur et de même grosseur, mais ils ne présentent pas toujours, d'un individu à l'autre, exactement les mêmes dimensions, sans que d'ailleurs les variations de leur longueur soient nécessairement en rapport avec celles du volume de l'animal ou de la longueur de son pied. Les variétés géantes ont parfois la longueur de leurs tentacules inférieure à celle des tentacules de certains individus de taille moyenne; les nains en revanche, avec un corps n'atteignant même pas les deux tiers de la longueur normale, portent cependant quelquefois des tentacules égaux à la longueur moyenne de ces organes.

Dans son *Histoire naturelle des Mollusques de France*, MOQUIN-TAUDON indique pour cette dernière le chiffre de 21<sup>mm</sup> (et 15<sup>mm</sup> seulement pour les grands tentacules de *Helix aspersa*). Prenons le chiffre de 21<sup>mm</sup> pour base, il est en effet celui que j'ai obtenu pour la moyenne d'une centaine de mensurations de *Helix pomatia*, exclusion faite des cas extrêmes. Ceux-ci ont été pour le minimum de 10<sup>mm</sup> chez un individu de taille moyenne et pour le maximum de 35<sup>mm</sup> chez un individu légèrement supérieur à la moyenne, ces tentacules extraordinairement courts et extraordinairement longs étant d'ailleurs symétriques et normalement conformés. On voit qu'entre ces cas extrêmes la différence est

de 25<sup>mm</sup>, c'est-à-dire supérieure à la longueur moyenne des organes. Il est vrai que les oscillations en question ne sont pas reliées par des intermédiaires. Après l'individu dont les tentacules ne mesuraient que 10<sup>mm</sup>, je trouve dans mes séries l'indication d'un individu dont les deux tentacules supérieurs mesuraient 17<sup>mm</sup>, plus court de 4<sup>mm</sup> seulement que la moyenne. Et l'individu portant des tentacules de longueur exagérée qui suit dans mes séries celui dont ces organes atteignaient 35<sup>mm</sup>, était un individu de taille supérieure à la moyenne, mais non géant (diamètre de la coquille 50<sup>mm</sup>), dont les tentacules mesuraient 28<sup>mm</sup> de long, c'est-à-dire de 7<sup>mm</sup> seulement au-dessus de la moyenne.

Les variations de longueur les moins rares ne dépassent pas 3<sup>mm</sup> en dessous et 4<sup>mm</sup> en dessus de la moyenne.

Une anomalie dont je n'ai enregistré que 3 cas sur des milliers d'individus examinés, consiste dans l'inégal développement des deux tentacules, l'un demeurant plus court que l'autre.

La fig. 18 représente le premier de ces cas. Il s'agit d'un Escargot de taille moyenne (diamètre de la coquille 41<sup>mm</sup>), rencontré dans un lot de provenance inconnue acheté chez un marchand, en vue de fournir du matériel aux exercices de zootomie des élèves de mon laboratoire. Cet individu paraissait parfaitement sain, il rampait avec aisance et ne semblait nullement souffrir de son anomalie. A l'état de leur plus grande extension, son tentacule droit mesurait 24<sup>mm</sup>, supérieur de 3<sup>mm</sup> à la moyenne, tandis que son tentacule gauche ne mesurait que 7<sup>mm</sup> de long, inférieur par conséquent de 14<sup>mm</sup> à la moyenne. Ce dernier était muni de son œil, il s'invaginait et s'évaginait aussi rapidement que le grand, dont il ne différait apparemment que par sa taille extrêmement réduite, son diamètre étant proportionné à sa longueur.

La fig. 19 a été prise sur un individu trouvé au pied du Salève dans les environs de Genève. Normal partout ailleurs, cet

individu se distinguait par l'inégalité de ses deux tentacules dont le droit plus court et surtout plus grêle que le gauche attirait l'attention pendant que l'animal rampait. Le tentacule gauche mesurait 23<sup>mm</sup> de long; le droit 12<sup>mm</sup> seulement dans sa plus grande extension; l'un et l'autre portaient un œil apparemment de même dimension. Tandis que dans le cas précédent les tentacules inégaux quant à la taille offraient une égale aptitude à s'invaginer et à s'évaginer, le tentacule droit de l'individu qui nous occupe ici était manifestement inférieur à celui de gauche relativement à la rapidité de ses mouvements; il était plus paresseux dans la réaction à une excitation mécanique, conséquence probablement de l'amincissement de sa musculature. Nous n'avons d'ailleurs pas étudié cette dernière sur des coupes.

Le troisième exemplaire d'Escargot qui nous a offert une inégalité de taille de ses tentacules a été récolté sur les bords du lac d'Annecy. Ici la différence était exactement du simple au double. Le tentacule droit (fig. 22) mesurant 11<sup>mm</sup> de long et le tentacule gauche 22<sup>mm</sup>. Quoique plus court encore que le tentacule correspondant de l'individu représenté fig. 19, le tentacule droit chez notre exemplaire actuel était plus large et ne le cédait guère à son congénère du côté gauche sous le rapport de son diamètre. L'individu fut disséqué après avoir été noyé et son anatomie ne présenta aucune particularité importante. Le fourreau musculaire se trouvait en apparence tout semblable à ce qu'il est chez les individus normaux, exception faite pour sa longueur; le nerf optique et l'œil présentaient seulement un diamètre légèrement plus petit à droite qu'à gauche.

Outre les anomalies de dimensions des tentacules, nous en avons rencontré quelques-unes dans leur forme. Les plus fréquentes résultent d'épaississements plus ou moins localisés du fourreau cutané qui engendrent des boutons ou des saillies annulaires donnant au tentacule l'aspect noueux que nous avons

reproduit dans les figures 23 et 24. L'exemplaire dessiné fig. 23 portait à droite deux renflements de diamètre à peu près égal à celui du bouton terminal et à gauche trois renflements plus petits. La fig. 24 *a* représente le tentacule droit d'un individu tout à fait normal par ailleurs, ce tentacule se trouvait dilaté à sa base en sorte qu'étant invaginé il faisait encore saillie à la surface de la tête; en *b* de la même figure est représenté le tentacule droit d'un autre individu présentant une double bosselure dans sa moitié distale.

D'autre part, le bouton terminal des tentacules est quelquefois extrêmement dilaté jusqu'à tripler son diamètre, comme cela est indiqué à la fig. 24 *c*; il prend alors la forme d'une massue irrégulière. Nous avons noté également le cas figuré (fig. 24 *d*) dans lequel le bouton terminal anormalement allongé devient plus ou moins fusiforme.

Une anomalie dont nous avons rencontré plusieurs exemples consiste dans l'état curviligne du grand axe de l'un des tentacules (fig. 26 et 28) ou de tous les deux (fig. 27). En pleine extension ces tentacules demeurent recourbés ce qui ne les empêche pas d'être invaginés, mais cette opération se fait avec moins de rapidité que les tentacules normaux. Le tentacule gauche de l'individu représenté à la fig. 20 avait le grand axe non plus curviligne, mais selon une ligne brisée avec un segment proximal normal et un segment distal brusquement tourné au dehors.

Il nous reste à enregistrer trois anomalies que n'avons rencontrées chacune qu'une fois jusqu'ici.

L'une (fig. 21) consistait dans l'absence totale de bouton terminal au tentacule gauche d'un individu de taille moyenne (diamètre de la coquille 43<sup>mm</sup>). Ce tentacule se terminait en pointe, on n'y apercevait aucune trace de tache pigmentaire. S'agissait-il d'un cas d'ablation accidentelle du bouton terminal? C'est possible, mais je ne puis me prononcer à cet égard n'ayant

pas sur le moment disséqué l'Escargot présentant cette anomalie. Je trouve cependant dans mes notes l'indication que le tentacule en question pouvait être allongé (longueur maximum 18<sup>mm</sup>) et contracté (jusqu'à 10<sup>mm</sup>), mais non invaginé. Or, un tentacule en voie de reproduction, après ablation expérimentale, s'invagine même lorsqu'il n'en existe encore qu'un court tronçon. Il est donc probable que le tentacule pointu de notre individu fig. 21 était frappé de monstruosité congénitale.

Les fig. 25 et 29 représentent un cas de bifurcation du tentacule gauche observé sur un Escargot de taille moyenne (diamètre de la coquille 40<sup>mm</sup>), qui ne paraissait nullement gêné par cette défectuosité. Nous avons vu au début de ce mémoire que la surface convexe du bouton terminal des grands tentacules est normalement divisée en deux champs inégaux par un faible sillon visible seulement à la loupe et qui marque la ligne selon laquelle se fait l'invagination. Dans le cas présent, le sillon était transformé en une fente profonde d'un millimètre et demi, comme si le bouton terminal avait été taillé par une lame tranchante passant dans le plan du sillon. L'extrémité du tentacule se trouvait par là divisée en deux moitiés, l'une externe plus mince portant l'œil à son sommet, l'autre interne plus épaisse, ainsi que le montre la fig. 29. La sensibilité de ce tentacule bifide était aussi vive que celle du tentacule normal de droite et l'invagination consécutive au contact d'un corps étranger se produisait avec la même aisance des deux côtés.

Signalons enfin un cas d'atrophie du nerf tentaculaire, accompagnée de l'absence du ganglion tentaculaire, du nerf optique et de l'œil que nous a offert un individu récolté aux environs de Begnins, dans le canton de Vaud. Cet individu vécut au milieu de beaucoup d'autres pendant plusieurs semaines dans mon laboratoire sans que rien, dans son attitude, attirât sur lui notre attention. Le hasard voulut que nous le noyâmes en vue de le disséquer, et ce n'est qu'après sa mort que nous nous aperçûmes

qu'il lui manquait l'œil à son tentacule gauche. Celui-ci fut alors évaginé par le procédé de la pipette relaté plus haut, puis observé à la loupe; son bouton terminal présentait l'aspect ordinaire, il était normalement arrondi, à convexité parfaitement lisse et ne différait du tentacule de droite que par un peu plus de transparence et l'absence de l'œil. Au lieu de le fendre pour la dissection, nous préférâmes le fixer en entier dans le sublimé acétique et, après emparaffinage, nous le détaillâmes en une série de coupes frontales.

L'examen de ces coupes nous a montré que le fourreau cutané (fig. 30, *dm*) et le fourreau musculaire constitué par le muscle tentaculaire (*mt*) étaient ici tels que nous les avons décrits à l'état normal. Au sommet du tentacule se trouvait le même amas de petites cellules sensorielles (*cc*) que dans le bouton terminal des tentacules sains. Seulement, ni dans le renflement terminal, ni dans la moitié supérieure de ce tentacule ne se trouvaient le nerf et le ganglion tentaculaires, pas plus que le nerf optique et l'œil. La place du ganglion tentaculaire était occupée par une vaste lacune (*l*) contenant un peu de lymphe (?) coagulée, et celle de l'œil par le même tissu sensoriel que le reste du bouton terminal. Ce n'est pas que le nerf tentaculaire fut entièrement atrophié, car sa portion proximale a pu être suivie depuis le ganglion sus-œsophagien jusqu'à son entrée dans le muscle creux du tentacule, mais elle ne se prolongeait pas au delà de ce point ou, du moins, nous n'en n'avons pas rencontré de traces dans le tronçon distal du tentacule sur lequel ont porté nos coupes. Il est regrettable que nous ne nous soyons pas aperçu de cette anomalie alors que l'animal était en vie, car l'absence du ganglion devait sans doute apporter des altérations importantes dans le fonctionnement de l'organe.

---

## BIBLIOGRAPHIE

(1) SIMROTH, H. *Ueber die Sinneswerkzeuge unserer einheimischen Weichthiere*. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXVI, p. 227-349. 1876.

IDEM. BRONN'S *Tier-Reichs*. Bd. III. *Mollusca*. Neu bearbeitet von H. SIMROTH. Leipzig, Winter'sche Verlagshandlung, 95. Lieferung. 1908.

(2) BÄCKER, R. *Die Augen einiger Gastropoden*. Arbeiten aus den Zool. Instituten Wien-Triest. Tom. XIV, p. 259-290. 1903.

(3) YUNG, E. *Recherches sur le sens olfactif de l'Escargot (Helix pomatia)*. Arch. de Psychologie, tome III, p. 1-80. 1904.

(4) NABIAS, B. de. *Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes*. Thèse de Paris. Bordeaux, Imp. Durand, 195 p. 1894.

---



Yung, Émile. 1911. "Anatomie et malformations du grand Tentacule de l'Escargot (*Helix pomatia* L.)." *Revue suisse de zoologie* 19, 339–377.

**View This Item Online:** <https://www.biodiversitylibrary.org/item/40644>

**Permalink:** <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/215440>

**Holding Institution**

MBLWHOI Library

**Sponsored by**

MBLWHOI Library

**Copyright & Reuse**

Copyright Status: NOT\_IN\_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.