

CHAPITRE II

Préparation des animaux et des végétaux microscopiques.

480. C'est à propos des corps naturellement séparés les uns des autres qu'il faut parler du mode de préparation le plus général des êtres mentionnés ici.

Toute la préparation consiste à les prendre avec des instruments appropriés, tels que tubes, ou pipettes, s'ils sont dans l'eau, aiguilles, pinceaux, etc., s'ils sont à la surface des corps solides ou mélangés d'autres corpuscules dans la vase, les mousses, les algues, etc. Dans ces derniers cas, s'il s'agit de très-petits articulés, de larves, d'œufs, d'embryons, d'algues, de petits champignons, de pro-embryons des cryptogames, etc., il est souvent utile d'humecter avec de l'eau, de la glycérine, de la solution de gomme, etc., les instruments destinés à enlever les êtres que l'on veut saisir et transporter individuellement à l'exclusion de tels ou tels autres. Il est impossible ici de donner autre chose que des indications générales, chacun devant s'ingénier à choisir ou inventer le moyen le plus convenable, c'est-à-dire le plus en rapport avec la nature des corps à examiner et avec le point de vue sous lequel on désire les étudier.

C'est pour cet ordre d'opérations préalables exécutées dans des détritux divers, des croûtes, des poussières, dans la vase, le sable, etc., qu'il faut agir sous la loupe, ou sous le microscope à dissection ou encore sous le microscope composé à l'aide d'un faible grossissement et du prisme redresseur, qui là est d'un grand secours. Après avoir étalé sur un large porte-objet les matières dans lesquelles on veut faire un triage, on va cueillir en quelque sorte et enlever à l'aide d'une aiguille droite ou courbe ou d'un pinceau ainsi humecté d'un liquide gluant les acariens, les annélides, les infusoires même, ou les œufs, les embryons, les larves, les spicules, les pièces squelettiques, les dépouilles ou les parties de tels et tels de ces êtres pour les porter tantôt morts, tantôt vivants sur le porte-objet approprié à la préparation que l'on veut faire et examiner. On les place ainsi en nombre voulu, et, de tel ou tel sexe, de tel ou tel âge qu'il convient.

Ceux des êtres dont il vient d'être question qui sont très-minces comme beaucoup d'infusoires, quelques vers, des ovules, des algues

des acariens sarcoptides et autres peuvent être placés sur le porte-objet ordinaire dans un des liquides appropriés à leur observation à l'état vivant ou à leur conservation en préparation. Parfois seulement il est nécessaire d'empêcher la pression du porte-objet par l'interposition de quelque corps étranger, comme un morceau de poil, d'ongle, de corne, de plume, etc.

Pour les gros infusoires, beaucoup d'annélides, d'œufs, d'embryons, de larves et de jeunes d'animaux, et de plantes, vivant dans l'eau ou non, il faut recourir à l'emploi des porte-objets creusés d'une petite cuvette (page 229), ou encore de ceux sur lesquels on a collé une *cellule* (page 251).

Il en doit être particulièrement ainsi quand on veut en faire des préparations à conserver. On place alors le corps dont il s'agit dans l'un des liquides appropriés à leur nature dont il sera parlé plus loin.

481. Quoi qu'il en soit, c'est surtout dans les diverses circonstances dont il vient d'être question, pour les préparations des ovules, des embryons, des larves, etc., qu'il importe de ne pas trop les comprimer, et de ne pas les écraser. En posant sur eux le couvre-objet, il faudra donc opérer avec lenteur et précaution, qu'on veuille ou non la cimenter ensuite. C'est dans ces cas-là aussi que lorsqu'on ne veut qu'étudier, sans conserver en collection ces êtres, on se sert du *compresseur* dont la vis permet de maintenir le corps, vivant ou non, dans une goutte de liquide entre deux lames de verre, sous la compression voulue pour amener un certain degré de transparence ou même de le fixer sans aucune compression.

CHAPITRE III

De la préparation des parties microscopiques adhérentes les unes aux autres.

482. La manière de procéder dans l'exécution des préparations de parties microscopiques adhérentes les unes aux autres, est très-différente dans les conditions dont il s'agit ici, de ce qu'elle est dans les précédentes. Les difficultés sont plus grandes dans ces dernières circonstances en ce que les manœuvres déjà décrites, bien que devant finalement être toujours accomplies, ont besoin d'être précédées d'une série d'autres manœuvres.

Celles-ci sont naturellement très-diverses, parce qu'il faut né-

cessairement qu'elles soient en rapport avec la nature simple ou complexe, avec les attributs physiques, chimiques et organiques des corps à observer.

Toutes ont pour but d'arriver à rendre le corps en question visible à l'aide de la lumière transmise par le miroir du microscope, sauf un très-petit nombre de cas, afin de voir, quand il est d'organisation complexe, par quels éléments anatomiques il est composé et quel est l'arrangement réciproque de ceux-ci ; afin de connaître ses attributs effectifs, et sa structure spécialement, s'il est simple. Car une fois un corps organique rendu visible, il faut toujours en arriver à voir quelles sont les parties simples qui le composent et quels sont les caractères spécifiques et distinctifs de celle-ci. Hors de là, l'anatomie reste livrée à l'arbitraire de toutes les hypothèses qui se peuvent émettre, ou à tout ce qu'il y a de plus borné dans le simple examen des dispositions géométriques ou physiques, souvent bizarres ou élégantes des corps microscopiques.

485. On peut dire d'une manière générale :

1° Que l'isolement des organes microscopiques et des petits appareils destinés à être disposés en préparations transparentes ou opaques sur le porte-objet, se fait par *dissection* opérée à l'œil nu, à la loupe ou avec un microscope approprié ; instruments sous lesquels on procède par section, traction, déchirure ou dilacération, comme dans beaucoup d'autres dissections ordinaires ;

2° Que l'arrangement réciproque des éléments anatomiques dans chaque tissu, que les rapports et les autres dispositions des divers tissus dans chaque organe et des petits organes les uns avec les autres, se constatent à l'aide de *coupes* ou *sections* pratiquées de manière à rendre ces parties assez minces pour qu'elles soient susceptibles d'être conservées en préparations translucides, permettant de voir les dispositions précédentes ;

3° Que les caractères individuels et spécifiques des éléments constituant les diverses parties dont il est question, ne peuvent être observés que sur des coupes du genre de celles qui viennent d'être mentionnées quand il s'agit de tissus des plantes et de tissus durs des animaux ; souvent même il faut arriver à leur isolement par dilacération, avec ou sans l'emploi des réactifs chimiques et de la chaleur. Pour la plupart des tissus mous, la connaissance de ces éléments (qui domine la détermination de la nature des parties complexes) ne peut être obtenue qu'après leur isolement, ici par *dissection*, là par *dilacération* et aussi par *raclage* pour quel-

ques-uns. C'est alors que la préparation s'achève encore par des manœuvres semblables à celles dont il a été question dans les chapitres précédents et qui consistent en une disposition convenable des parties isolées dans un liquide approprié, entre le porte-objet et une lame mince.

Il est facile de comprendre que dans bien des cas ces divers procédés doivent être employés successivement pour arriver à faire une préparation susceptible d'être examinée.

Encore une fois enfin, il faut savoir distinguer ici ce qui touche la préparation, de ce qui concerne les parties qu'elle doit nous mettre à portée de voir, et l'étude des attributs de ces dernières. Il faut savoir, par exemple, que pour être utilisée autrement que comme objet commercial, la préparation d'un organe microscopique ou d'un tissu ne peut être observée avec fruit que si l'on connaît déjà les éléments qui les composent et dont cette préparation doit précisément nous faire voir l'arrangement réciproque.

ART. 1^{er}. — DES DISSECTIONS MICROSCOPIQUES.

484. Le nombre des circonstances dans lesquelles on est obligé de recourir à la dissection sous le microscope, tant pour faire l'anatomie descriptive des organes trop petits pour être bien vus à l'œil nu, que pour arriver à faire des préparations transparentes devant être examinées à un fort grossissement est très-considérable.

Toute étude de la structure intime des organes des invertébrés de petit volume, et des embryons d'un grand nombre de vertébrés, exige comme pour les plus grands animaux, qu'ils aient été disséqués au point de vue de l'anatomie descriptive, afin que l'on sache bien d'où viennent les éléments anatomiques qu'on porte sous le microscope.

Cette dissection se fait sous la loupe, le doublet, le microscope à dissection, ou le microscope à observation, à l'aide d'un faible grossissement et du prisme redresseur.

Le prisme redresseur de Nachet pouvant s'appliquer à tous les microscopes, est de beaucoup le plus commode.

Au moyen de ce prisme, dont la construction repose sur une observation très-curieuse qu'on doit à Amici, on peut disséquer sur toute espèce de microscope avec la plus grande facilité ; on le place simplement sur l'oculaire, et les images sont complètement

redressées. On peut aussi se servir de son prisme redresseur perfectionné combiné avec un oculaire pour donner un plus grand champ (fig. 98).



Fig. 98. — Emploi du prisme redresseur de Nachet.

Quand la préparation doit être exécutée à l'aide de la lumière réfléchie, on fixe l'animal ou l'organe avec des épingles, ou des épines, sur une plaque de liège, de cire, ou autre substance (voy. p. 258), soit à nu, soit dans un baquet ou cuvette à dissection, pouvant être rempli de liquide suivant ce que permet ou exige la nature des tissus à préparer.

Quand la transparence des animaux, des embryons particulièrement ou des organes étudiés s'y prête, on les dissèque à l'aide de la lumière transmise en les tenant sur une lame de verre ou dans un verre de montre.

Toutes ces dissections s'exécutent par incisions, tractions, déchirures à l'aide des ciseaux, microtomes, scalpels, aiguilles droites ou courbes, et pinces, dont il a été question plus haut. Ces manœuvres varient naturellement selon qu'il s'agit de mettre à nu des cordons nerveux, des ganglions, des muscles, des glandes, des conduits, ou de séparer les unes des autres des membranes, comme sur les œufs des vertébrés, etc.

Dans tous les cas, leur but est l'isolement des organes pour en voir le volume, la forme, les connexions et la couleur; puis on peut alors les enlever en totalité ou en partie avec des ciseaux et des pinces ou par simple traction pour les étaler sur la lame porte-objet dans un liquide approprié. On les recouvre avec une lamelle mince pour les observer sous le microscope composé, à l'aide de grossissements plus ou moins puissants, comme on le fait pour les corpuscules naturellement isolés. On peut ensuite recouvrir le couvre-objet pour faire du tout une préparation de collection, ou au contraire soumettre l'organe à la dilacération, etc., pour isoler et mieux voir les éléments anatomiques composant son tissu.

Les dissections microscopiques de ce genre doivent être exécutées souvent, non-seulement sur des embryons ou d'autres êtres de petit volume, animaux ou végétaux, mais encore sur des produits morbides. C'est comme il vient d'être indiqué qu'il est utile de procéder pour isoler les petits vaisseaux dilatés de différentes manières, des tumeurs érectiles (fig. 15, p. 75), des centres nerveux

(fig. 99), etc., dont on veut faire des préparations destinées à être étudiées à un grossissement plus ou moins fort. Quand les tissus sont mous, quand les parties à isoler ne tranchent pas par leur couleur sur le reste de la masse, il vaut mieux faire la dissection par transparence sur une lame de verre en se servant de pinces, d'aiguilles droites ou courbes et des ciseaux à manche (fig. 16, p. 26),

Fig. 99 *



instruments à l'aide desquels on saisit, tire et sépare les portions qu'on doit préparer isolément ensuite. Le nombre des cas de ce genre est trop considérable, tant en ce qui touche les parties normales, telles que les villosités, les papilles, les acini glandulaires, les conduits excréteurs, etc., qu'en ce qui regarde les produits morbides pour qu'il soit possible de les énumérer.

485. C'est par l'usage alternatif du scalpel et des ciseaux, ou du microtome (p. 76), en pratiquant des incisions, que l'on commencera

* Capillaire venant de la partie rougeâtre entourant un ramollissement cérébral et offrant des dilations presque toutes ampullaires (a b d). Dilatation au niveau d'une bifurcation (c); grossissement de 45 diamètres.

les dissections. On emploiera nécessairement des scalpels et des ciseaux d'une forme appropriée, à la forme et au volume de l'objet que l'on dissèque. Il ne restera plus qu'à séparer les parties incisées, à les fixer à l'aide d'épingles ou autres moyens, à mesure qu'elles s'écartent et flottent dans l'eau.

Si l'on veut ensuite extraire de petits objets pour les soumettre à d'autres dissections, à l'aide des aiguilles emmanchées on les mettra en évidence, puis les saisissant avec des presselles fines, on les séparera avec des ciseaux à ressort (fig. 16, p. 76), ou de petits scalpels. Si l'objet est mou, s'il s'agit d'un mollusque, d'une larve d'insecte, ou autre corps de même nature, c'est par déchirements et avec des aiguilles droites et courbes que l'on opérera les dissections, quand la nature du corps permet, par sa consistance, d'isoler les organes que l'on veut étudier. Dans certaines de ces opérations, il est avantageux de laisser macérer quelque temps les objets que l'on doit disséquer, dans un des liquides durcissants que nous avons indiqués. L'expérience seule apprend quels sont ceux qu'il faut choisir dans chaque cas particulier. C'est, en grande partie, par des tractions méthodiques, que l'on obtient les meilleurs résultats, et que l'on met en évidence dans les bourgeons, les boutons, et les ovaires végétaux leurs parties constituantes. Les coupes en tranches minces dans différents sens devront être aussi nécessairement employées.

Les organes ou les appareils retirés du corps de certains articulés, des mollusques, etc., se dissèquent parfois sur la platine du microscope simple, sur un disque de glace que l'on y adapte à cet effet. On se sert des doublets, avec des grossissements variables depuis dix fois jusqu'à soixante et plus ; mais, dans ce cas, il faut une certaine habileté, qu'on n'acquiert qu'après de nombreuses manipulations. On peut aussi, sur la platine des microscopes simples ou à dissection, avec de faibles lentilles, disséquer d'assez gros objets ; mais, lorsqu'ils sont trop volumineux, l'emploi du porte-loupe et de la loupe achromatique dite de Brücke (p. 117), est bien préférable.

Swammerdam disséquait les petits insectes sur une table de cuivre construite par Musschenbroeck. Sur cette table, deux bras mobiles étaient destinés, l'un à maintenir l'objet, l'autre à porter la lentille ou le microscope construits avec le plus grand soin. Leurs foyers ainsi que leurs dimensions étaient variables. Swammerdam commençait ses observations avec les plus faibles grossissement dont il augmentait progressivement la puissance. Il employait

aussi de petits tubes de verre effilés, aussi minces que des soies de porc. Ils lui servaient à insuffler les petits vaisseaux, à les isoler ou à les injecter avec des liquides de différentes couleurs ; il faisait périr ses insectes en les plongeant dans de l'alcool, de l'eau ou de l'essence de térébenthine qui empêchaient la putréfaction, augmentaient la solidité des parties molles et facilitaient leur dissection.

Quand il avait fendu les téguments avec les ciseaux et noté attentivement tout ce qu'il remarquait d'abord, il enlevait avec soin et lentement les divers organes après les avoir préalablement isolés avec des pinceaux fins, de la graisse abondante qu'on rencontre dans les insectes et dont la dissection entraîne souvent l'altération des parties voisines. Cette manœuvre est plus facile lorsqu'on la pratique sur les insectes à l'état de nymphe.

Parfois il plongeait les viscères dans l'eau et les agitait doucement pour mettre en évidence les trachées qu'il parvenait, par ce moyen, à isoler des parties environnantes sans les altérer. Il nettoyait souvent les viscères en dirigeant sur eux le jet d'eau d'une seringue, puis il insufflait les trachées et les faisait sécher pour de nouvelles observations. C'est à lui qu'on doit le procédé consistant à ponctionner les insectes, les chenilles, etc., avec une aiguille et, après avoir chassé tous les fluides par une légère pression, à les insuffler avec des tubes très-fins ; on les fait sécher ensuite à l'ombre et on les enduit d'une couche d'essence d'aspic (*Lavandula spica*, DC.), tenant en dissolution une petite quantité de résine ; ces préparations retiennent longtemps leurs formes naturelles. Pour enlever l'enveloppe extérieure des chenilles au moment où elles se disposaient à filer, il les suspendait par leur fil et les plongeait subitement dans de l'eau bouillante d'où il les retirait aussitôt. Le tégument se détachait alors avec la plus grande facilité et il enlevait sans peine les débris de l'enveloppe, en plaçant la chenille dans un mélange à parties égales d'esprit-de-vin et de vinaigre distillé, qui augmentait la solidité des parties. C'est au moyen de ce procédé, qu'il démontrait l'emboîtement du papillon dans la nymphe et de cette dernière dans la chenille.

Ces divers procédés plus ou moins modifiés suivant l'ordre de recherches que l'on veut faire, et les instruments répandus de nos jours sont encore ceux que l'on emploie souvent.

ART. II. — DE L'EXÉCUTION DES COUPES MINCES SUR LES TISSUS
NATURELLEMENT DURS.

486. L'histoire de l'anatomie nous montre que les coupes des tissus proprement dits ont d'abord été faites sur des tissus naturellement durs comme divers tissus végétaux, la corne, les gros poils, les os, les dents, les carapaces des crustacés, les coquilles des mollusques, etc. Mais elles sont restées des objets de curiosité jusqu'au moment où l'introduction de la notion d'élément anatomique a permis d'interpréter exactement les aspects observés. Alors seulement elles sont devenues réellement utiles aux progrès de la science. Elles sont aussi les premières préparations qui aient été conservées en collections.

L'exécution des coupes qui étaient faites sur des tissus assez consistants pour se laisser trancher sans céder devant l'instrument a été graduellement étendue jusque sur les tissus mous ramenés à la consistance des premiers, ou à peu près, par les divers agents que nous avons indiqués, qui ne causent pas une trop notable déformation des éléments anatomiques. On peut dire que c'est à Hanover qu'est due l'introduction de ce procédé anatomique, qui a été un pas considérable ait dans ce sens et le point de départ de nombreuses découvertes scientifiques. Il date de l'époque où ce savant anatomiste a étudié l'action durcissante, etc., de l'acide chromique sur le plus grand nombre des tissus mous des vertébrés dont la structure se conserve pourtant parfaitement. En même temps, il montra d'autre part comment le durcissement permet de couper les tissus nerveux, rétinien et autres, *en tranches minces propres à l'observation microscopique, sans que les parties élémentaires soient dérangées* (Hanover. *Die Chromsaure, ein vorzügliches Mittel bei mikroskopischen Untersuchungen, in Archiv. für Anat. u. Physiol.* 1840 in-8° p. 549, *Recherches microscopiques sur le syst. nerveux.* Copenhague, 1844, in-4°, p. 14), tandis que la créosote et le carbonate de potasse, auparavant utilisés dans le même but, pour durcir le cerveau, etc., en altèrent la structure.

Toutefois, quels que soient les moyens durcissants employés, la conservation de l'état naturel des parties n'est pas absolue, tant s'en faut, et il suffit, pour s'en assurer de les observer comparativement dans ces conditions et à l'état frais sur beaucoup de glandes, de muqueuses. Aussi ne peut-on avoir une connaissance réelle de ce que sont les tissus aussi bien que les éléments anatomiques que lors-

qu'on a fait cette comparaison ; comme, par exemple, sur les leucocytes, les corps fibro-plastiques, etc., d'une part, les épithéliums des glandes lymphatiques, etc., d'autre part. Malgré cela, les rapports ou arrangements réciproques de ces parties constituantes élémentaires sont assez bien maintenus pour que l'examen des coupes des tissus durcis en donnent une connaissance exacte, au moins après avoir rendu une partie de leur transparence et de leur volume à celles de plusieurs d'entre eux, à l'aide de la glycérine, de l'acide acétique, etc.

Des coupes pratiquées sur les tissus osseux, dentaire, etc.

487. Il est aujourd'hui assez rare que les anatomistes et les naturalistes aient besoin de pratiquer eux-mêmes des coupes de ces tissus qu'on trouve toutes faites chez tous les préparateurs et même chez beaucoup de constructeurs de microscopes. A Paris on peut les avoir chez MM. Bourgogne père et fils. Il est même mieux pour les étudiants de se procurer un certain nombre de ces préparations permettant de bien étudier les caractères types des principaux tissus durs animaux et végétaux, que de consacrer aux exercices purement manuels et peu instructifs le long temps qu'exige leur exécution.

Toutefois, pour bien des recherches scientifiques, il est impossible de faire faire convenablement telles et telles coupes que l'on a jugées nécessaires. Il faut alors que l'anatomiste les exécute lui-même.

488. D'une manière générale, pour les os, les dents, les élytres les téguments épais des insectes, certaines écailles, les carapaces des crustacés, etc., les coquilles, les noyaux des fruits, les concrétions morbides, les calculs, les fossiles animaux et végétaux, on les divise en tranches minces avec une scie très-fine, dans la direction voulue. On use ensuite la coupe sur une meule ou sur un morceau de grès, puis on les passe sur une pierre à aiguiser du Levant ou autre, afin de les amener à l'épaisseur désirable. Pour tenir la section, on se sert d'un morceau de liège de dimensions convenables, qu'on tient avec les doigts, et la pièce à user se trouve entre la pierre et le liège. On achève le poli à sec sur une pierre à aiguiser très-fine. On peut aussi user les tranches avant de les polir en les frottant entre deux morceaux de pierre ponce fine à surfaces très-planes. Les sections d'os se préparent à la térébenthine du Canada, mais, comme elle rend les ostéoplastes et leurs canalicules invisibles en pénétrant dans leur cavité, on prend une dissolution de colle forte

faite à froid, puis à l'aide d'un pinceau, on en passe une très-faible couche sur les surfaces de la coupe d'os, on laisse sécher deux heures, ensuite on prépare. Pour les tranches de dents et des objets d'une dureté analogue, on les obtient en sciant ces corps avec une scie fine, ou mieux à l'aide d'un fil de fer fin tendu sur un arc et de l'émeri. La coupe est amincie ensuite sur une meule ou sur un plateau de verre avec du grès. L'épaisseur désirable étant obtenue, on achève l'usure de la coupe sur un plan en cuivre ou en verre, en la maintenant avec un liège et en se servant des émeris, 10, 20, 30. On peut la polir sur du drap enduit de rouge anglais mouillé d'un peu d'eau. Le drap doit être collé sur une surface plane.

Il faut une certaine habitude pour donner une égale épaisseur à toute la coupe, ce qui s'obtient en pressant avec le liège d'une manière uniforme sur toute la tranche, mais sans presser trop fort. Cela est surtout difficile quand on amincit des lames d'organes formés de tissus ayant chacun une consistance différente, comme on le voit sur les dents pour la dureté de l'émail par rapport à celle de l'ivoire et du cortical osseux.

Les difficultés sont plus grandes encore quand les organes durs sont aréolaires, etc., pourvus ou non d'une couche périphérique plus ou moins résistante que le tissu interposé, comme on le voit pour la couche compacte des os par rapport au tissu spongieux sous-jacent, pour les piquants et la carapace des échinodermes, les polypiers, les valves des Balanes, etc. Dans ces circonstances avant de pratiquer la coupe à la scie ou après que celle-ci est faite, il faut remplir les canaux ou les alvéoles du tissu par de la cire, de la paraffine, du blanc de baleine, de la gomme ou de la gélatine, glycéринées ou non, que l'on laisse durcir plus ou moins. Les parties friables étant ainsi soutenues, on procède à l'amincissement comme il a été dit plus haut. On enlève ensuite la matière surajoutée en laissant séjourner la coupe à froid ou à chaud dans de l'alcool, du sulfure de carbone, ou de l'éther, etc., pour le premier cas, dans l'eau pour le second; cela fait, on peut procéder à l'examen de la préparation ou à sa conservation. Il va sans dire que, souvent, il faut examiner la coupe sous un faible grossissement pendant qu'on l'amincit, pour voir, si son usure est égale ou non, si elle s'est brisée, etc.

489. Il ne faut pas oublier du reste qu'on peut obtenir autrement encore des lames minces des os, des dents et des divers tissus

durs indiqués plus haut, sinon de manière à pouvoir les conserver en collection, mais au moins de façon à pouvoir en déterminer rapidement les caractères essentiels et la nature anatomique. Pour cela, on enlève des coupes minces avec un scalpel fort et bien tranchant, avec une gouge, un ciseau à main ou de graveur sur bois, etc. Bien que fendillées parfois sur une partie de leur étendue et roulées en copeau, ces coupes peuvent encore être étalées dans l'eau ou la glycérine et bien étudiées après avoir été recouvertes d'une lame mince. Lors même que le tissu est frais et humide, il est souvent utile de l'humecter, ainsi que l'instrument tranchant, avec de l'eau, de la glycérine, de l'eau gommée ou gélatinée, afin d'en diminuer la friabilité et de retenir la coupe sur l'instrument.

Ces précautions sont indispensables si les tissus sont aréolaires et surtout s'ils sont secs. Dans ce dernier cas, il faut même les laisser s'humecter pendant quelques moments au contact des liquides précédents.

Coupes des parties de consistance cornée ou ligneuse.

490. Pour pratiquer des coupes des diverses sortes de bois, de beaucoup de noyaux, de téguments, des fruits ou des graines, de certains cotylédons ou albumens de celles-ci, des cornes, des ongles, des piquants cornés, des plumes, des téguments chitineux des insectes, de certaines écailles, de la coque, des œufs de reptiles, de poissons plagiostomes, etc., on se sert des couteaux, scalpels et rasoirs indiqués ailleurs (page 255). Après avoir bien fixé l'organe entre le pouce et l'index, ou en le maintenant avec les doigts et les ongles contre une plaque de liège, de caoutchouc, d'ébène ou d'autre bois, on enlève une coupe dans le sens voulu. La répétition de ces manœuvres, conduit seule peu à peu à donner aux sections l'épaisseur et la grandeur convenable. Pour la plupart de ces tissus, il est utile d'en humecter et d'en ramollir la surface avant de faire la coupe pour éviter qu'elle ne se roule trop en cornet et ne se fendille. L'eau, la glycérine, la salive, ou une solution alcaline peuvent servir à cet effet. Ici encore l'expérience seule apprend à choisir le liquide et le degré d'humectation nécessaires pour arriver à faire de bonnes tranches selon qu'il s'agit de telle ou telle partie organique.

Pour pratiquer ces coupes, on se sert souvent d'un étau à main à la surface des mors duquel on fait dépasser le tissu qu'on veut trancher et protégé au besoin par deux lames de sureau ou de liège

fin. On l'affranchit d'un premier coup du rasoir qu'on a mouillé ou non selon les cas, et, d'un second coup, on enlève la tranche mince. On trouve en outre chez les fabricants d'instruments de chirurgie divers appareils destinés à fixer les rameaux des plantes, les organes des animaux de consistance cornée, avec une vis micrométrique qui les pousse; de cette manière d'un coup de rasoir ou d'un tour de couteau à guillotine qui leur est adapté on enlève une tranche d'une épaisseur voulue et mesurée par la hauteur dont on a fait avancer la vis et l'objet qu'elle chasse devant elle. (Voy. pages 248 et 253.)

Les divers procédés qui viennent d'être décrits sont aussi ceux qu'on met en œuvre pour faire des sections des tissus cartilagineux, de beaucoup d'organes fibreux, élastiques et chitineux de consistance cartilagineuse, frais ou préalablement desséchés.

L'exécution de ces coupes ne présente difficulté que lorsqu'il s'agit d'en faire qui emportent à la fois le cartilage, par exemple, et un tissu moins homogène, moins ferme, comme le périchondre, des ligaments, etc. C'est alors que la dessiccation préalable est utile, sauf à humecter ensuite la coupe avec de l'eau pure ou glycinée, etc.

La difficulté est plus grande encore quand le tissu le moins dur est entouré d'une couche plus ferme et friable comme la couche osseuse périphérique du squelette des plagiostomes, ou si au contraire il englobe un point d'ossification, comme on le voit sur le fœtus des vertébrés.

C'est pourtant toujours le procédé qui vient d'être indiqué ou quelqu'un des précédents que l'on emploie; seulement il faut un peu plus d'habitude et manquer un plus grand nombre d'essais avant d'obtenir une section convenable, sans trop de ruptures du tissu le plus dur et le plus friable. Il est bon, dans ces circonstances, d'humecter, les tissus friables surtout, avec de la glycérine ou de la gélatine glycinée.

491. Pour faire des coupes des poils, des crins, des filaments de lin, de chanvre, de coton, etc., on en forme des faisceaux que l'on ramène à un degré de compacité analogue à celui des parties indiquées plus haut en les imbibant d'une solution concentrée de gomme ou de gélatine. On laisse sécher et on répète cette opération, au besoin, jusqu'à ce que l'ensemble forme un cylindre ou un prisme compacte sur lequel on pratique des coupes minces à l'aide du rasoir ou de l'un des instruments indiqués plus haut. On soutient le cylindre en l'appliquant contre une plaque de bois ou de caoutchouc, ou en

le fixant dans la rainure creusée dans un cylindre de bois tendre ou de moelle de sureau. On délaye les coupes dans l'eau qui dissout la substance agglutinante et on choisit les tranches minces qu'on réunit sur l'endroit de la plaque dans la glycérine ou quelque autre liquide approprié à leur étude ou à leur conservation en préparation de collection. (Voy. Dujardin, *Observateur au microscope*, 1845, p. 115.)

Du reste, pour ces préparations encore, il est mieux de s'en procurer de toutes faites pour l'étude, chez les préparateurs et de ne donner son temps à leur exécution que lorsque l'on se propose de poursuivre quelque recherche scientifique spéciale exigeant qu'on les exécute soi-même. Parmi les cas de ce genre auxquels ce procédé est applicable, il faut citer celui des grains de pollen, des spores des Fougères, des Lycopodiacées et d'autres cryptogames qui, ainsi agglutinés, peuvent être tranchés en coupes ou segments minces de sphères, permettant d'en bien étudier les parois et même le contenu. Seulement, il est utile alors de rendre la solution de gomme moins cassante par l'addition d'un peu de glycérine.

ART. III. — DE L'EXÉCUTION DES COUPES MINCES
SUR LES TISSUS DURCIS¹.

492. Nous avons déjà dit que lorsqu'on veut voir les éléments en place et surtout examiner leurs rapports entre eux, il faut presque toujours pratiquer des coupes minces des organes, à moins que ceux-ci ne soient suffisamment transparents pour être observés entiers avec ou sans action des réactifs.

Pour faire les coupes, nous nous servons toujours de rasoirs à lames plates, minces, de façon que, lorsque l'on tranche, on est beaucoup plus certain de marcher horizontalement et d'obtenir ainsi une épaisseur égale dans toute l'étendue de la coupe. Il faut avoir toujours soin que le rasoir soit parfaitement affilé et surtout ne soit pas ébréché, parce que, sans cela, on brise chaque fois les tranches d'une certaine étendue quand elles sont minces.

On peut avoir à faire des coupes au rasoir sur des objets frais et mous ou sur des objets durcis; le plus souvent on les fait sur des tissus qui ont séjourné dans les liquides durcissants, parce qu'il est toujours difficile d'enlever des pellicules minces et homogènes sur

¹ Par MM. Grandry (de Liège) et Ch. Robin.

des organes frais, à moins qu'ils n'aient par eux-mêmes une consistance suffisante, comme le cartilage, par exemple.

Exécution des coupes à l'aide du rasoir.

495. Pour pratiquer les coupes sur des objets durcis on commence d'abord par faire une section nette et plane de l'objet que l'on veut étudier de façon à égaliser complètement la surface. Cela fait, on prend le tissu entre les doigts de la main gauche et on cherche à enlever des tranches minces avec le rasoir en dirigeant le tranchant de celui-ci vers soi ou en sens opposé; les deux manières sont employées, et ici encore tout est question d'habitude. Il est bon de mouiller le rasoir et l'objet, sans cela les coupes se fractionnent le plus souvent. Quand on a affaire à des organes durcis artificiellement, il est nécessaire que ceux-ci ne soient pas trop durs, sans cela, ils deviennent cassants.

Les coupes sont généralement faciles à exécuter sur des objets durcis, et on prend vite l'habitude de les faire minces et larges en nombre assez considérable en peu de temps, soit qu'il s'agisse de trancher les tissus durcis séparément de quelque animal vertébré, soit, au contraire, que l'on ait affaire à des animaux entiers durcis, comme des embryons ou les œufs des premiers, ou comme des mollusques, des annélides, etc., dont on veut étudier les organes dans leurs rapports réciproques, etc.

494. Lorsqu'on veut exécuter des sections de membranes minces comme la rétine par exemple, on suit le procédé suivant : on fait durcir la rétine dans la solution de Müller, etc., puis on l'étale sur une plaque d'ébène, de plomb laminé, de caoutchouc durci, et alors on pratique une section nette avec le rasoir, en appuyant l'extrémité de celui-ci sur la plaque et imprimant un mouvement de bascule; cette première coupe faite, on cherche en déplaçant le rasoir à en exécuter une seconde, et si le mouvement de déplacement a été suffisamment petit, on obtient une bonne section transversale de la rétine. On s'habitue bientôt à répéter rapidement cette manœuvre et à obtenir des coupes de toutes les parties voulues de l'organe. Ce procédé est applicable non-seulement aux membranes, mais à toute portion d'organe réduit en lame. On peut dire que l'étude de la rétine et des autres membranes minces, comme la pituitaire, etc., n'offre plus de difficulté, depuis que ce procédé est devenu familier aux anatomistes.

Comme liquide additionnel à employer pour faire, la préparation

on se sert, en général, de glycérine pure ou diluée à cause de la perte de transparence qu'ont subi les éléments par la coagulation et l'action du réactif.

495. Il existe un grand nombre de tissus des végétaux phanérogames (moelle, ovaires, fruits, graines, etc.) et cryptogames surtout, tels que les basidiomycètes et les ascomycètes, les lichens, beaucoup d'algues dont les tissus ont une consistance analogue à celle des tissus animaux durcis par l'alcool, l'acide chromique, les chromates, etc. Dans toutes ces circonstances, l'exécution des coupes permettant l'étude de leurs tissus et de leurs organes reproducteurs se fait en suivant les procédés qui viennent d'être décrits avec ou sans dilacération ou dissociation consécutive, suivant les cas, se faisant sous le microscope à dissection ou sous la loupe montée. La tranche portée dans une goutte de liquide conservateur approprié est recouverte ensuite d'une lamelle mince pour être examinée, cimentée ou non, comme pour toutes les préparations précédentes.

Que les tissus animaux aient été durcis par l'un ou l'autre des agents indiqués précédemment (p. 292 et suiv.), ou par la dessiccation avec ou sans traitement préalable par l'acide acétique, comme on le fait parfois pour la peau, quelques muqueuses, etc., le procédé reste au fond le même. Dans ces dernières conditions, il est ordinairement utile d'humecter la surface que l'on va trancher avec de l'eau, de la salive ou de la glycérine. Quelques essais montrent vite quels sont les cas dans lesquels il faut ou ne faut pas procéder ainsi.

Exécution des coupes d'organes très-petits ou très-déliçats.

496. Il est des organes délicats et compliqués des vertébrés et des invertébrés surtout, il est aussi de ces derniers pris en entier et des embryons qui durcis, ou non, ne peuvent être tranchés en coupes minces qu'après avoir été consolidés, si l'on peut dire ainsi, par quelques moyens mis en œuvre avant l'emploi du rasoir. Le principal consiste à plonger ces appareils ou ces animaux dans une solution concentrée de gomme arabique, de manière à ce que celle-ci pénétre le mieux possible entre les parties à étayer. Il faut ajouter quelques gouttes de glycérine à la solution de gomme, pour qu'elle ne soit pas trop friable, et n'éclate pas sous le tranchant du rasoir. On laisse la gomme se dessécher dans une capsule ou autre vase permettant de retirer aisément la masse consolidée. On saisit alors celle-ci entre les doigts de la main gauche, et on

pratique les coupes voulues, en tirant le rasoir, le tranchant tourné vers soi ou en sens inverse, selon les circonstances et la nature des organes. On fait tomber ensuite la coupe dans une quantité d'eau suffisante pour dissoudre la gomme sur le porte-objet même qui doit servir. On pompe alors cette eau qu'on remplace par le liquide conservateur voulu, sans déranger les organes dont on veut étudier la structure, quand il s'agit par exemple de coupes du corps des embryons, de certains mollusques, des papilles, etc. On recouvre enfin le tout de la lamelle mince.

Ce procédé sert encore à montrer nettement la disposition et la structure des villosités et des plis des muqueuses, celle des pièces de l'appareil de l'odorat chez les petits mammifères, de l'oreille interne (Læwenberg), et autres encore.

Il est également applicable à l'exécution des coupes des champignons basidiosporés de petit volume, de quelques lichens et mousses, des ovaires avec leurs ovules sur quelques phanérogames, des grains de pollen, des grosses spores, etc.

Du reste ce procédé comme beaucoup d'autres, se prête à des applications variant presque en nombre infini, à mesure qu'on en use davantage et qu'on l'applique à des recherches plus diverses. Ainsi on peut, de même que les suivants, l'employer pour faire de très-belles coupes du corps, de la tête et des yeux, des insectes mous, tels que les diptères, les larves et les chenilles, les nymphes, les helminthes, les annélides, qu'il est utile de laisser auparavant durcir dans l'acide chromique, le chromate de potasse, l'alcool, etc.

497. Ce procédé est également applicable à l'exécution des coupes minces sur les œufs et les embryons durcis des batraciens, des poissons, des insectes, etc. Mais, pour ces derniers, il vaut mieux les englober dans une petite masse de stéarine pure ou mêlée de cire, et mieux encore dans de la paraffine fondue. Après la solidification de ces matières, l'on pratique les coupes selon celui des méridiens de l'ovule qui est le plus convenable pour voir telle ou telle partie de l'embryon, ainsi que premier.

On peut aussi fixer l'œuf avec ces substances dans l'excavation d'un morceau de moelle de sureau en lui donnant d'avance la position qui convient le mieux pour la coupe qu'on se propose de faire. On fait tomber les coupes dans un verre de montre plein d'essence de térébenthine, qui dissout la paraffine ou la stéarine, et

on les reprend ensuite avec un pinceau pour les placer sur le porte-objet. On s'habitue vite à ces manèvements délicats.

498. Les agents durcissants qui rendent possible l'exécution de ces manœuvres sont aussi des agents conservateurs; ils offrent par suite de grands avantages dans les recherches embryogéniques faites à l'aide de coupes destinées à montrer les rapports réciproques de chacun des nouveaux organes qui apparaissent et de ceux qui grandissent. Ces avantages consistent en ce que l'on peut de jour en jour ou à des intervalles de temps plus rapprochés encore y plonger successivement des séries d'œufs de batraciens, de poissons, de mollusques, d'annélides, d'insectes, etc., ayant tous au début été fécondés en même temps pour pratiquer sur eux à loisir les coupes voulues pour leur étude. On sait en effet qu'il est des périodes du développement de certains organes qui sont si rapides qu'on n'a pas encore eu le temps de disséquer d'observer et de dessiner l'embryon de la première que déjà il faudrait se mettre à examiner celui de la seconde; d'où l'obligation fréquente de renoncer à cet examen pour le faire lorsqu'une nouvelle ponte de la même espèce en fournit l'occasion.

499. Pour fixer solidement les ganglions nerveux de manière que le rasoir puisse les couper précisément dans le sens qui semblera le plus avantageux pour l'étude, soit en long, soit en travers, voici les procédés employés: après avoir retiré le fragment de tissu, le ganglion, etc., de la solution qui a servi à le durcir, on le dispose en étendant ses parties sur du papier buvard, où on le laisse sécher à l'air libre pendant une heure ou deux. Lorsque sa surface est bien privée d'humidité, on le trempe dans de la paraffine fondue, dont la température de fusion (42°) n'est pas assez élevée pour en altérer la substance; puis on le retire immédiatement pour laisser solidifier à sa surface une première couche de paraffine. En trempant ainsi le même organe à plusieurs reprises, on obtient bientôt un petit bloc de paraffine contenant le tissu à trancher, dont on connaît la position exacte, c'est-à-dire qu'on sait où sont ses faces, ses extrémités, les points d'émergence de ses principales branches, s'il s'agit d'un ganglion nerveux, etc. Ce bloc de paraffine est encore trop petit pour être tenu facilement entre les doigts; on le fixe alors au moyen d'un peu de la même substance fondue sur un bouchon de liège, ou on le dispose dans la cavité d'un tube en laiton, et on y coule autour du ganglion, etc., une certaine quantité de paraffine fondue. Après