

2° L'impression transmise aux cellules de la colonne grise postérieure de la moelle peut s'élever jusqu'aux centres de perception. Cette perception ayant eu lieu, peut être immédiatement transmise aux cellules d'origine des fibres nerveuses motrices correspondantes et déterminer un mouvement involontaire, comme dans le cas précédent, bien qu'il y ait eu perception. C'est ainsi qu'une impression de contact sur la cornée, suscite les contractions de l'orbiculaire des paupières.

3° Cette perception peut s'élever encore au delà si l'on peut ainsi dire et susciter des *pensées* dont le résultat est la volonté, manifestée par des actes de *motricité volontaire*, ou de la vie de relations dont certaines parties des centres nerveux sont transmis aux fibres des muscles dits volontaires ou soumis à la volonté. L'activité de ces centres peut être suscitée par les pensées de retour ou de souvenir se rattachant à ces anciennes impressions. Elle succède à une détermination prise d'après des pensées suscitées par les besoins des viscères végétatifs et transmises par le grand sympathique. Dans ces deux cas, bien qu'elle ait lieu, sa manifestation peut être empêchée par une apoplexie cérébrale, une compression ou une interruption des nerfs moteurs chargés de la transmettre, ou enfin seulement par une lésion des muscles. Il n'y a pas une différence aussi tranchée, entre l'incitation *motrice volontaire générale* et la *spéciale*, qu'entre les *sensibilités générale et spéciale*; pourtant il y a là une distinction à établir. De même que chaque nerf spécial des organes des sens a des nerfs moteurs correspondants, de même le nerf spinal doué de la propriété de transmettre l'incitation volontaire soustrait par moments à l'incitation motrice involontaire les muscles inspirateurs qui lui sont habituellement soumis et les restitue à la vie de relation : aussi, n'ayant point de racine sensitive correspondante, comme tous les autres nerfs moteurs, il prend origine sur la limite des deux tissus moteurs et sensitifs des centres nerveux.

encore que si leur substance n'était pas le siège d'une rénovation nutritive continue, elle ne suffirait pas à une telle dépense d'activité. Ces remarques s'appliquent naturellement aux cils vibratiles des cellules blastodermiques faisant tourner le corps de bien des embryons, encore dépourvus de tout élément nerveux, aux spermatozoïdes, aux zoospores et aux corps reproducteurs ciliés analogues, propres à beaucoup de cryptogames.

TROISIÈME SECTION

DU RÔLE PARTICULIER REMPLI PAR CHAQUE ESPÈCE D'ÉLÉMENT
DANS LES ACTES COMPLEXES DE L'ÉCONOMIE.

Nous avons vu qu'une fois connus les éléments anatomiques, il n'y a plus à étudier des objets nouveaux dans l'économie; mais seulement des parties qui résultent d'arrangements particuliers des éléments les uns par rapport aux autres; c'est-à-dire des dispositions de plus en plus complexes que les éléments constituent par leur association en tissu d'abord, en systèmes, en organes, en appareil, et enfin en un tout qui est l'organisme.

De même aussi une fois connues, les qualités élémentaires inhérentes à la substance organisée que nous venons de passer en revue, il ne reste plus rien de nouveau à proprement parler à étudier dans l'organisme en fait d'actes, si ce n'est ceux qui sont la résultante de la manifestation simultanée de plusieurs des précédents, dans des conditions de plus en plus complexes, et dont la complication croissante est indiquée par celle des tissus, des systèmes, des organes, etc. (voy. p. 168).

Lorsqu'on vient en effet à analyser les actions complexes accomplies par ces parties du corps, on voit toujours qu'elles se rattachent essentiellement à l'une des propriétés élémentaires de la substance organisée, qui en est la condition d'existence fondamentale et qui les représente à l'état d'ébauche. Si ces actes semblent parfois nouveaux par rapport aux qualités inhérentes à la substance organisée et étudiées précédemment, un examen du phénomène aux diverses périodes de son accomplissement montre bientôt que le fait qui vient d'être énoncé reste néanmoins exact, parce que les différences observées tiennent à ce que les éléments anatomiques manifestent ces propriétés chacun avec certaines particularités d'intensité, de rapidité qui lui sont propres, et qui sont en rapport avec sa structure spéciale.

On voit dès lors combien il importe, pour la physiologie normale et pathologique, de pouvoir et de savoir déterminer les caractères de chaque espèce d'élément anatomique, afin

de les distinguer les unes des autres. Il faut, de plus, examiner 1° quel est le rôle spécial que remplit dans l'économie chaque élément, en raison des qualités élémentaires inhérentes à la substance que nous connaissons; 2° quels sont les actes complexes d'ordre organique qui découlent de la manifestation simultanée de plusieurs de ces dernières; 3° comment ils varient suivant les conditions de rénovation moléculaire dans lesquelles se trouvent les tissus, ainsi que les humeurs, puis selon le mode de réunion de ces parties élémentaires en organes et en appareils.

C'est seulement ainsi que pourra être établie une liaison rigoureuse des phénomènes les plus simples aux plus complexes, rendant compte des variations de ces derniers, et, que par suite, pourra être donnée une nomenclature exacte des uns et des autres, à l'état sain comme dans les conditions morbides.

Rien de plus manifeste que le rôle particulier que sont appelés à remplir les éléments auxquels sont inhérentes, la *contractilité* chez les uns, la *névrité* chez les autres, propriétés spéciales, surajoutées en quelque sorte chacune de son côté aux propriétés végétatives ou communes. Ils remplissent ce rôle directement en vertu même de leurs attributs spéciaux. Rien de plus tranché, par conséquent, que ce dont ces éléments sont facteurs, si l'on peut ainsi dire. Mais les éléments qui sont dans ce cas sont peu nombreux. Reste le nombre bien plus considérable de cellules qui ne jouissent pas de propriétés animales, et qui n'ont d'autres qualités d'ordre vital que les propriétés végétatives. Peut-être pourrait-on croire que ces éléments remplissent tous un même rôle physiologique, et peuvent, sous ce rapport, être rapprochés ou confondus sans inconvénient. Ce serait là commettre une grave erreur; il en serait de même si on les considérait comme *indifférents*, c'est-à-dire sans rôle aucun, ne fût-ce que pour un certain temps (1).

D'abord, chaque espèce se nourrit, se développe et se reproduit avec des degrés différents d'énergie et de rapidité tant à

(1) Voy. Ch. Robin, *Des éléments anatomiques et des épithéliums*. Paris, 1867, in-8, p. 70 et suiv., et *Programme du cours d'histologie*. 1870, 2^e édit.

l'état normal qu'à l'état pathologique, et ce fait devient surtout manifeste dans ces dernières conditions.

Mais pourtant ce n'est pas encore là le rôle que chacun doit remplir; ce dernier consiste en un mode spécial d'activité surajouté en quelque sorte à ces propriétés végétatives qui lui sont inhérentes, qui, au point de vue dynamique, représentent les conditions sans lesquelles ce rôle ne pourrait pas être rempli.

Il est des éléments qui jouent dans l'économie un rôle particulier en raison de ce que l'une de leurs qualités d'ordre physique existe à un haut degré d'exagération en quelque sorte, par rapport à ce qu'elle est dans les autres espèces d'éléments anatomiques. C'est ainsi, par exemple, que le rôle spécial que jouent les fibres élastiques dans beaucoup de tissus, dans celui de ce nom en particulier, résulte de ce que leur élasticité est extrême, comparativement à ce qu'elle est dans les autres espèces d'éléments.

La possibilité de former des organes de sustentation résistants, peu élastiques, que possède le tissu osseux reconnaît pour cause la grande consistance que possède sa substance fondamentale, par rapport à la plupart des autres espèces d'éléments. C'est en raison de cette particularité d'ordre physique que le tissu composé principalement par cet élément est doué de cette ténacité dont c'est là le principal attribut caractéristique, au point de vue des usages du squelette.

Le rôle particulier rempli par l'élément cartilagineux ne dépend pas de l'une de ses qualités végétatives, mais de sa consistance et de son élasticité à la fois, propriétés physiques qu'il possède à un degré à peu près égal, mais qui se voient là à un degré bien plus prononcé que dans beaucoup d'autres espèces, à l'exception des deux précédentes.

Souvent, ces particularités caractéristiques concernant le rôle spécial rempli par les cellules sont subordonnées aussi, dans de certaines limites, à leur forme, à leur volume et à d'autres attributs d'ordre mathématique. Il en est dans lesquelles elles dépendent de ce que quelqu'une de leurs propriétés hygrométriques ou d'ordre chimique sont très-prononcées, plus que sur les autres espèces, soit au point de vue de la résistance à l'influence de beaucoup d'agents, soit au point de

vue de leur facilité à se combiner à eux. Elles dépendent aussi fréquemment de ce que les éléments présentent quelque particularité de structure caractéristique. C'est ainsi que le rôle de conduit protecteur que jouent le myolemme et le périnèvre est dû à leur disposition tubuleuse associée à un certain degré de résistance et d'élasticité.

Mais, pour la plupart des espèces de cellules qui ne possèdent que les propriétés végétatives, le rôle spécial que remplit chacune d'elles est la conséquence de ce que l'une ou l'autre de ces trois qualités élémentaires s'y manifeste sous quelque rapport remarquable, soit d'une manière absolue, soit comparativement aux autres espèces d'éléments qui dans un tissu accompagnent celle dont il s'agit.

Il est, par exemple, des cellules qui remplissent un rôle spécial, en raison de ce que leur composition propre fait qu'elles assimilent certains principes immédiats à l'exclusion des autres, ou au contraire parce que, une fois formés dans l'épaisseur de ces éléments, certains de ces principes sont désassimilés aussitôt, ou le sont en proportion considérable comparativement à ce qui a lieu dans les autres espèces d'éléments. Il en résulte qu'indépendamment de leur nutrition propre, ces éléments remplissent un rôle particulier qui a cette dernière pour condition d'existence et qui se rapporte à la nutrition générale du tissu dont ils font partie.

C'est ainsi que les cellules qui entrent dans la composition de la moelle des os jouent un rôle spécial qui se rapporte à la nutrition du tissu osseux; laquelle, dans ce dernier, est solidaire de celle du tissu médullaire en raison des principes qu'assimilent et désassimilent ses éléments.

C'est ainsi, d'autre part, que le rôle si tranché des hématies dans le sang, par rapport à la dissolution des gaz destinés à être assimilés, et de ceux qui, désassimilés, doivent être expulsés, repose sur une sorte d'exagération de leurs qualités dissolvantes, relativement aux gaz en particulier, comparativement à ce que nous offrent les autres cellules placées dans des conditions analogues.

Le rôle physiologique spécial des cellules épithéliales présente une succession de particularités remarquables dérivant

toutes des particularités de structure et de dispositions réciproques qu'elles offrent et surtout de leurs propriétés physiques d'une part et d'énergie nutritive de l'autre. Quand elles sont réduites à une extrême minceur, de manière que les principes venus soit du dehors, soit du plasma sanguin, n'aient à traverser qu'une très-faible épaisseur de matière, tout leur rôle se borne à de simples faits d'osmose, et la couche qu'elles forment représente à l'état type la membrane d'un endosmètre. C'est ce dont offre un exemple frappant : l'unique rangée des très-minces cellules épithéliales qui par leur juxtaposition forment les *organes premiers multicellulaires* tubuleux appelés *capillaires* sanguins et lymphatiques, et ailleurs la couche épithéliale unique soit des séreuses, soit des canalicules respirateurs.

Ces cellules minces, sèches en quelque sorte, lentement imbibées par l'eau, sont-elles stratifiées et très-adhérentes (avec formation d'une couche dite *cornée*), que la lenteur avec laquelle elles sont osmotiquement pénétrées (voy. p. 490-493) rend au contraire relativement imperméables les revêtements qu'elles forment (peau, bouche, vessie, vagin, etc.). C'est ainsi qu'elles arrivent à remplir un rôle de simple protection qui est l'inverse du précédent, bien qu'il ne représente comme lui qu'un cas particulier des mêmes propriétés physiques de ces cellules.

Sont-elles épaisses, molles, humides? on les trouve douées d'énergiques facultés assimilatrices et désassimilatrices. A cet égard, ce sont les manifestations de l'assimilation ou au contraire de la désassimilation qui l'emportent selon la disposition morphologique et la vascularité des membranes que tapissent ces cellules et par suite leur rôle spécial est différent, quoiqu'il représente dans l'une et l'autre circonstance un cas particulier des mêmes propriétés endosmotique et nutritive. A la surface des muqueuses intestinale et autres, l'énergie de leur pouvoir assimilateur fait qu'elles empruntent aux substances qui les touchent tels et tels principes (voy. p. 491); mais en raison de leur étalement, l'excès des principes pris au dehors qui tendent à les sursaturer arrive dans les capillaires sous-jacents; ils sont emportés incessamment et par suite ne laissent jamais

les cellules arriver à saturation. Dans la profondeur des cul-de-sac glandulaires, les épithéliums empruntent énergiquement, en sens inverse du cas précédent, aux capillaires ambiants, des principes dont l'excès tombe dans le canal glandulaire en entraînant ceux qui *élaborés*, surtout par désassimilation, représentent les principes essentiels du fluide sécrété (1).

Des particularités analogues, plus tranchées encore, se rattachent à la propriété d'assimilation énergique, conduisant à l'accroissement, à la genèse et à la reproduction, s'observent sur les ovules et sur les spermatozoïdes, et deviennent la condition d'existence de leur rôle caractéristique dans la fonction de génération.

C'est de la sorte que sur ces faits élémentaires repose toute l'interprétation de la nature de certaines fonctions, comme la respiration, l'urination, la reproduction, etc., etc., et celle des propriétés d'un grand nombre de tissus.

On voit donc, d'après le succinct exposé précédent, comment la nutrition générale résulte de l'exagération de l'assimilation par une cellule relativement à un principe immédiat déterminé, comme tel ou tel gaz, ou comme les principes gras, les sucres, certains sels, etc., quand il s'agit d'éléments de quelque autre espèce. De là résultent, d'autre part, soit l'absorption, soit les sécrétions, selon que l'acte d'assimilation pour tel principe, ou la propriété de formation désassimilatrice pour tel autre, l'emporte au sein des éléments anatomiques qui composent principalement les tissus dans lesquels ont lieu ces phénomènes.

(1) Voy. Ch. Robin, *Des éléments anatomiques et des épithéliums*. Paris, 1868, p. 123, et *Programme du cours d'histologie*. Paris, 1870, 2^e édit., p. 396.

QUATRIÈME PARTIE

SUR LA THÉORIE CELLULAIRE ET L'IRRITATION

CHAPITRE PREMIER

THÉORIE CELLULAIRE.

Après avoir fait connaître ce que sont, depuis leur apparition jusqu'à l'époque de leur entier développement, les parties irréductibles autrement que par destruction physique et chimique, qui sont actives en nous d'une manière immédiate et directe, il reste encore à traiter une question pour compléter cet important sujet. Il faut de toute nécessité voir comment se sont introduites dans la science ces notions sur la nature des parties élémentaires auxquelles sont immanentes les propriétés caractéristiques des êtres organisés vivants et celles qui concernent leurs modes d'apparition embryonnaire successive et d'évolution ultérieure.

On sait que, vers l'époque à laquelle Bichat achevait de fonder l'anatomie comme science, en ajoutant l'anatomie générale à la partie descriptive déjà très-avancée de cette division de la biologie, de Mirbel fondait en 1800-1802 (1) l'anatomie générale des plantes. Dans le règne végétal, comme dans le règne animal, cette partie de l'anatomie se trouvait également préparée par des accumulations de faits isolés. Aussi ne faut-il pas être étonné de voir ces deux hommes éminents faire faire, chacun de leur côté, un progrès analogue à celle des sciences dont ils avaient embrassé l'étude, et cela bien qu'ils ne pussent savoir encore qu'ils marchaient vers un même but.

(1) Brisseau-Mirbel, *Histoire naturelle génér. et part. des plantes ou Traité de physiologie végétale*. Paris, 1800, in-8; *Traité d'anatomie et de physiologie végétales*, 1^{re} édit., Paris, 1802, in-8, et 2^e édit., 2 vol., Paris, 1813; *Éléments de physiologie végétale et de botanique*. Paris, 1815, 2^e édit., in-8, 2 vol. de texte, 1 vol. de planches.