

ainsi que de changements évolutifs survenant peu à peu dans ses éléments anatomiques.

Pour les éléments constitutants de la muqueuse utérine, la chute est ordinairement précédée de la production graduelle d'un grand nombre de granulations grasses, soit dans leur épaisseur, soit dans leurs interstices; c'est là également le cas pour les cellules épithéliales de cette muqueuse.

Les phénomènes consécutifs à la chute de ces divers éléments ne sont plus d'ordre vital, mais purement chimiques, et appartiennent à ceux dits de putréfaction; c'est-à-dire qu'une fois tombés, ces éléments se putréfient. Seulement cette putréfaction est plus ou moins rapide selon l'espèce d'élément dont il s'agit; elle est très-prompte pour ceux qui appartiennent aux constituants, et sont naturellement mous. Pour les ongles et les cornes creuses, les cellules épidermiques proprement dites et les poils, la nature des substances qui les composent et leur état de sécheresse lors de leur chute font que la putréfaction en est très-lente et peut ne pas avoir lieu si on les conserve dans l'état où elles étaient lors de leur chute.

Tout croît dans l'individu par le développement successif des éléments anatomiques qui naissent aussi successivement. Ces éléments sont individuellement développés (mais non engendrés) à chaque instant de leur propre durée par une foule de petits accroissements lents et parfois insensibles, dont l'ensemble représente l'évolution totale. Cette tendance de l'organisme à subir une évolution qui est la résultante de celle de ses éléments anatomiques (par un accroissement ou une diminution de substance, selon qu'il parcourt une période progressive ou décroissante) atteste la continuité de la force rénovatrice continue dont il va être question, et il importe de ne pas la confondre avec la propriété génératrice dont il a été parlé dans les chapitres précédents, si l'on veut comprendre la vie, l'ordre et la beauté des choses de l'organisation (1).

(1) Dans la nutrition, dont l'activité est surtout manifeste pendant les périodes de repos des propriétés dites animales de la substance organisée, dans la nutrition, dis-je, on ne saurait voir un fait semblable au développement qui exprime et représente le mouvement. Il y a dans la notion d'évolution deux éléments, l'un fini et caractéristique, qui est la quantité du mouvement ou accroissement,

CHAPITRE XI

DE LA NUTRILITÉ ET DE LA NUTRITION DES CELLULES.

On donne le nom de *nutrilité* à la propriété qu'a toute substance organisée, amorphe ou figurée, placée dans un milieu convenable, de présenter continuellement et sans se détruire un double acte de *composition* assimilatrice et de *décomposition* désassimilatrice simultanées (1).

L'autre infinitésimal, c'est-à-dire infiniment petit qui est la nutrition. L'introduction du premier de ces termes est la marque de la contingence du phénomène; l'existence de celui-ci est le signe de son universalité comme loi, parce que la nutrition est le fait le plus général dans l'économie et domine le second sans l'absorber. Nous savons que c'est dans la propriété de renouvellement moléculaire incessant de la substance des éléments anatomiques, ayant, dans l'entrée comme dans la sortie des matières, la production de principes immédiats nouveaux pour condition d'existence, que se trouve la raison d'être des sécrétions et de l'absorption. Nous avons également constaté que l'abandon dans lequel est longtemps restée l'étude de la nutrition a souvent fait considérer la vie comme caractérisée seulement par les phénomènes de sensibilité, de contractilité ou de circulation. Aussi on entend dire fréquemment que les produits tels que les épithéliums, les ongles, les poils, les plumes, etc., ne vivent pas, parce qu'ils n'ont que des propriétés végétatives, telles que celles de nutrition, de développement ou de reproduction. Mais il est à remarquer que ne jouissant que de ces propriétés, sans posséder de propriétés animales, ils les manifestent avec un degré d'énergie qu'on ne retrouve pas dans les espèces d'éléments doués de sensibilité ou de contractilité. C'est-à-dire que loin d'être dépourvus de vie, ils offrent à un degré d'énergie presque sans exemple parmi les espèces du groupe des constituants les trois propriétés végétatives qui caractérisent essentiellement la vie, et c'est sous ce rapport surtout qu'ils se rapprochent des tissus des plantes (voy. Ch. Robin, *Des éléments anatomiques et des épithéliums*. Paris, 1867, in-8, p. 58 et suiv.).

(1) Bichat rattachait la nutrition tantôt aux humeurs et aux tissus, tantôt aux organes. Plus tard, de Mirbel montra que pour les plantes, : 1° que leur tissu est composé d'*utricules* ou *cellules* (*Recherches anatomiques sur le Marchantia polymorpha*; Paris, 1831-1832, in-4, p. 16), que les tubes et vaisseaux des plantes ne sont que des cellules très-allongées (*Exposition de la théorie de l'organisation végétale*; Paris, 1809, in-8, p. 124); 2° que toute partie nouvelle, tout accroissement dans une partie ancienne, étant occasionnés par la nutrition, s'annoncent nécessairement par un dépôt de *cambium* (matière mucilagineuse formatrice pour Grew, Malpighi et ordinairement pour Mirbel aussi, qui d'autres fois donne encore ce nom au tissu cellulaire récemment produit aux dépens de cette matière); et, selon la loi constante de la génération, ce produit est de même essence que la matière organisée qui l'a engendré (Mirbel, *Cours complet d'agriculture*; Paris, 1834, in-8, t. V, p. 85); 3° que le végétal se compose tout entier d'une masse utriculaire, l'*utricule* étant le seul élément constitutif dont nous puissions reconnaître l'existence au moyen de l'observation directe (Mirbel, *Examen critique, etc.*, dans *Compt. rend.*

Le mot *nutrition* doit désigner l'accomplissement, l'existence de ces actes simultanés, la manifestation de cette propriété qu'a la substance organisée de se renouveler molécule à molécule d'une manière continue; mais, dans presque tous les écrits, on le trouve seul employé dans deux sens, c'est-à-dire, soit dans le sens de *nutrilité*, pour désigner la propriété de rénovation moléculaire continue, soit dans le dernier sens indiqué ici pour spécifier le fait et le résultat de son existence, ou ses manifestations.

La *nutrilité* est la plus générale de toutes les propriétés immanentes à la substance organisée. Toutes les autres propriétés vitales la supposent, c'est-à-dire qu'elle en est une condition d'existence, tandis que les seules conditions nécessaires à sa manifestation sont des conditions physiques et chimiques, un milieu convenable en un mot. Dès qu'elle cesse, toutes les autres propriétés disparaissent également, et l'on désigne cet état par le nom de *mort*; il n'y a mort, à proprement parler, que lorsque la nutrition a cessé, et dans l'ordre naturel, cette cessation est postérieure à celle de toutes les autres propriétés. Dès qu'a cessé la nutrition, la substance organisée, amorphe ou figurée, ne présente plus que les seules propriétés qu'elle partage avec les corps bruts, et bientôt elle se décompose, à moins qu'on ne la combine avec des corps plus stables, comme les sels métalliques, ou qu'on ne la place dans certaines conditions physiques particulières, comme hors du contact de l'air, ou qu'on ne l'amène à l'état de dessiccation.

des séanc. de l'Acad. des sc.; Paris, 1835, in-4, t. I, p. 151); 4° que ces cellules ou utricules sont autant d'individus vivants, jouissant chacun de la propriété de croître, de se multiplier, de se modifier dans certaines limites, travaillant en commun à l'édification de la plante, dont elles deviennent elles-mêmes les matériaux constituants. La plante est donc un être collectif (Mirbel, *Nouvelles notes sur le cambium*, Compt. rend. de l'Acad. des sc. Paris, 1839, in-4, t. VIII, p. 649). Schleiden avait dit aussi : la cellule est un petit organisme; chaque plante, même la plus élevée, est un agrégat de cellules complètement individualisées et d'une existence distincte en soi (*Beiträge zur Phyto-genesis*, dans *Archiv für Anat. und Physiologie*. Berlin, 1838, in-8, p. 137 et 138). Schwann paraît être le premier qui l'ait rapportée réellement aux éléments anatomiques des animaux, lorsqu'il dit que *puisque les cellules sont les formes élémentaires primaires de tous les organismes, la force fondamentale des organismes se réduit à la force fondamentale des cellules* (Schwann, *Mikroskopische Untersuchungen*, 1838, in-8, p. 221 à 233). Depuis lors, tous ses successeurs ont suivi cet exemple.

On ne saurait trop insister sur ce fait : 1° que toutes les autres propriétés d'ordre vital que possède la substance organisée sont subordonnées à celle-là; 2° que les phénomènes de développement, de reproduction, et les résultats qu'ils produisent, l'état auquel ils amènent les éléments, varient et diffèrent incessamment, si la nutrition varie; 3° que les parties qui grandissent, se reproduisent, se contractent, ou sentent, étant en voie de rénovation continue pendant que se passent ces phénomènes-là, les résultats du développement, de la reproduction, de la contraction ou de la sensation seront différents d'une manière incessante, suivant les conditions dans lesquelles s'opère la nutrition.

Ce sont là des faits qu'il ne faut pas cesser de prendre en considération toutes les fois que l'on envisage l'un de ces phénomènes de la vie animale ou les éléments anatomiques qui en sont le siège, puisque là est la cause des variations secondaires sans nombre que chacun d'eux présente constamment (1).

C'est à cette rénovation, variable du reste en rapidité d'un

(1) Les faits que je viens de rappeler sont tellement familiers aux physiologistes depuis de Blainville, A. Comte et autres, que ce n'est certainement pas sans étonnement qu'ils liront le passage suivant de Virchow qui montre bien où en est encore la physiologie dans l'esprit de quelques médecins. Suivant Virchow, (*Sur l'irritation*, Gaz. hebdom. de méd. Paris, 1868, in-4, p. 535). « Non-seulement la fonction peut s'accomplir sans la nutrition, mais un fait bien connu, le rétablissement de l'irritabilité perdue par suite de l'exercice trop prolongé de la fonction, rétablissement possible sans l'intervention de la nutrition, m'a démontré la nécessité de séparer les processus nutritifs des processus fonctionnels. Qu'on se rappelle encore cette expérience vulgaire dans laquelle nous voyons un nerf arraché du corps de l'animal perdre son irritabilité après une excitation expérimentale d'une certaine durée, puis la recouvrir après un repos d'une certaine durée hors de l'animal, c'est-à-dire indépendamment de toute nutrition. Il est donc bien certain que cette restitution fonctionnelle, comme je l'ai nommée, n'est pas liée à la nutrition. De même, il est très-douteux que tous les actes formatifs dépendent de la permanence de la nutrition. Les premiers phénomènes de formation dans l'œuf s'accomplissent dans des conditions où l'on ne peut, sans témérité, parler d'un apport permanent de principes nutritifs. » Il est certainement singulier de voir encore admettre à notre époque que cette restitution fonctionnelle dont la cause n'est pas indiquée serait indépendante d'une réparation nutritive, qu'elle serait due à autre chose qu'à la restitution moléculaire qui caractérise la nutrition. Les expériences sur les appareils électriques et autres séparés de l'animal ont depuis longtemps prouvé que tant qu'il reste des principes immédiats dans le sang non altéré des capillaires, des organes ainsi isolés, l'assimilation continue, tout en diminuant naturellement peu à peu jusqu'à ce qu'elle cesse, et en même temps cessent les actes des parties étudiées (voy. p. 16, 177 et 178).

élément à l'autre, que sont dus ces changements graduels qui font que nul d'entre eux n'est le lendemain ce qu'il était la veille, et qui conduisent graduellement à l'état sénile, devenant bientôt tel, que la rénovation ne pouvant plus avoir lieu dans les éléments de certains tissus, ceux-ci perdent leurs propriétés. Les organes dont ils font partie cessent par suite leur jeu, et, selon leur importance, entraînent la cessation subite ou successive de l'action des autres organes, ce qui cause la mort.

C'est, d'autre part, à cette rénovation continue qu'est due cette particularité, que l'organisme humain, par exemple, bien qu'agissant chaque jour presque continuellement, dure un plus grand nombre d'années, que chacune des pièces envisagée individuellement de la majorité des appareils composés de matière brute dont l'homme use journellement.

Comme il est constant aussi que les éléments anatomiques, et, par suite, les tissus qu'ils composent par leur enchevêtrement, reproduisent dans leur constitution un type ou plan déterminé, toujours le même, ou du moins oscillant entre des limites de variations dont l'écart n'est pas infini, c'est à cette rénovation qu'est due l'amélioration de la santé qu'amènent toutes les médications générales; c'est-à-dire celles qui modifient ou activent la nutrition de la totalité ou de la majorité des tissus. En effet, lorsque des tissus malades (ayant leurs éléments anatomiques hypertrophiés, atrophiés, déformés ou même comprimés par des substances amorphes, interposées à eux), et se nourrissant mal, viennent par des moyens, tels que les médications générales, à être replacés de nouveau dans de bonnes conditions d'active rénovation nutritive, leur développement se trouve modifié d'une manière correspondante à la nutrition. Les éléments, dans cette modification, tendent graduellement à reprendre le type normal, d'où résulte l'amélioration ou guérison des organes et le retour à la santé, c'est-à-dire à l'accomplissement, à la manifestation régulière des propriétés de la vie animale chez les éléments qui, sous l'influence de cette rénovation active, sont revenus à l'état de leur constitution habituelle.

Telles sont les conséquences, les résultats généraux par les-

quels se manifeste la nutritivité, dont l'accomplissement porte le nom de nutrition.

La nutrition est l'acte vital le plus simple, puisqu'elle consiste uniquement dans le fait continu de combinaison et de décombinaison simultanées des principes immédiats qui constituent la substance organisée. On tenterait aussi vainement d'expliquer cette continuité et cette simultanéité que la connexité, qui fait toujours dépendre les attributs les plus élevés de la substance organisée des plus grossières propriétés de la matière en général. Aucune contradiction absolue ne nous empêche de rêver l'existence de la nutrition ou même la pensée, par exemple chez des êtres complètement inaltérables; ce fait a même été souvent admis dans l'origine de la science; mais l'observation n'a jamais confirmé une seule de ces suppositions. Partout où la substance demeure moléculairement invariable, il n'existe non-seulement aucune trace de sensibilité ou de contractilité, mais pas même le moindre rudiment de nutritivité, d'évolutivité, etc. (1).

Pour que la nutrition s'accomplisse, il faut que la substance organisée se trouve placée dans certaines conditions complexes d'humidité, de consistance, de température et autres

(1) Ce sont en fait les propriétés végétatives de la substance organisée que les anciens désignaient sous les noms d'ANIMA VEGETATIVA et de VEGETATIO : *ita vocatur proprie illa actio naturalis, qua omnia corpora vere viventia gaudendum a PRIMO ORTU NUTRIUNTUR et AUGMENTANTUR, debitamque magnitudinem adepti in vigore proprio vitali conservantur.* C'est en particulier la propriété de donner naissance, l'action de prendre une forme, qu'ils appelaient à juste titre force plastique et plasticité, *δύναμις, πλαστική, ita dicitur vis plastica sive facultas formatrix, quæ eadem est cum anima vegetativa, sive principium illud vitale activum, inesse semini masculino in generationis negotio, e motu intrinseco et locali resultans, ovuli feminei corpusculum fecundans et ex illius materia corpusculum cum suis membris et partibus efformans* (Castelli, *Lexicon medicum*. Genève, 1746, in-4, p. 276). On voit que dans l'état actuel de la science on ne peut considérer ces qualités de la substance organisée, comme séparables de celle-ci et que les mots précédents ne désignent nullement une force spéciale, différente des propriétés connues de la substance organisée. On voit également par quelle erreur de logique (ayant sa source dans l'ignorance où l'on était de ces propriétés) l'épithète de plastique (*plasticus, πλαστικός, il est formans*) a été appliquée aux organes qui préparent les matériaux qui plus tard servent à la nutrition, tels que ceux des appareils digestifs, respiratoires, etc., à certaines productions morbides, etc. (*organes plastiques, productions plastiques, etc.*). On voit enfin que c'est par suite de la même erreur que l'on a appelé plasticité la nutrition en général et l'assimilation en particulier, surtout depuis Burdach (*Physiologie*. Paris, 1837, in-8, t. VIII, p. 408).

d'ordre physique quelle que soit du reste l'intégrité de sa constitution moléculaire. Il suffit que l'une ou l'autre de ces conditions soit modifiée ou cesse d'être remplie pour voir la nutrition, et, par suite, tous les actes qui lui sont subordonnés, modifiés à leur tour ou même interrompus. D'autre part, ces conditions restant les mêmes, il suffit que la composition de certains principes immédiats, ou que leurs proportions soient changées dans telle ou telle espèce d'éléments pour que la nutrition également cesse ou soit modifiée. C'est par suite de ces modifications spécialement, survenant graduellement dans la constitution de la substance organisée, et comme conséquence des actes de combinaison et de décombinaison incessante dont elle est le siège, que la nutrition, et, par suite, la vie ne se montre jamais que temporaire, bien que les conditions extérieures précédentes restent les mêmes. C'est de la sorte que tout corps organisé finit par rentrer dans les conditions des corps bruts lorsque ses principes constituants ne sont pas assez renouvelés, ce qui caractérise essentiellement la mort.

ARTICLE PREMIER. — DES ACTES ÉLÉMENTAIRES
DONT LA SIMULTANÉITÉ CARACTÉRISE LA NUTRITION.

La nutrition des plasmas rend possible celle des éléments anatomiques proprement dits en apportant les principes qui doivent être assimilés, et ce sont eux qui emportent ceux qui se sont formés par désassimilation; la nutrition sera réparatrice réellement ou cause de troubles généraux, selon l'état et la nature des principes qui composent ces fluides.

Les conditions qui viennent d'être indiquées existant, et elles sont telles habituellement, on observe les phénomènes suivants :

Il y a, d'une part, pénétration endosmotique de principes immédiats, phénomène physique par lequel ils se répandent molécule à molécule dans l'épaisseur de la substance de chaque cellule (*intus-susception*); puis il y a combinaison de ces principes à ceux de cette substance, et formation de composés nouveaux semblables ou non à ces derniers, à l'aide de ceux qui viennent de pénétrer. C'est là le fait caractéristique de l'*assimilation*, c'est-à-dire de ce phénomène par lequel des principes devien-

nent semblables à ceux qui existaient dans l'élément anatomique; mais le phénomène précédent, la pénétration endosmotique, est la condition de l'accomplissement de celui-ci.

Il y a, d'autre part et simultanément, formation et dissolution de principes différents des premiers, ce qui caractérise la *désassimilation*, mais avec issue exosmotique de ces composés comme condition physique de l'accomplissement de ce phénomène.

Ainsi, pénétration endosmotique, formation et combinaison de certains principes immédiats, dont quelques-uns sortent par exosmose, tels sont les phénomènes élémentaires dont l'accomplissement continu, qui a pour conséquence la rénovation incessante de la substance des éléments anatomiques, caractérise la nutrition.

Il y a, comme on voit, pour chaque espèce d'élément anatomique :

1° Des principes qui entrent;

2° Des principes qui sortent;

3° Et d'autres qui restent (1).

Pour chaque espèce aussi ces principes sont différents.

La nutrition est la condition d'existence du développement, et, par suite, de toutes les autres propriétés d'ordre vital.

La prédominance de l'assimilation sur la désassimilation est la condition essentielle du développement des éléments anatomiques.

(1) On comprend que pour étudier avec précision la nutrition, que pour déterminer exactement sa nature, il fallait surtout connaître les principes immédiats qui entrent, ceux qui sortent et ceux qui composent les plasmas et les éléments anatomiques. Les anciens ne les connaissant pas, décrivaient le phénomène en masse si l'on peut ainsi dire, au point de vue de la rénovation du corps en général, de quelques-uns de ses organes en particulier, en ne tenant compte que de la qualité des aliments ingérés, comparée à celle des produits d'excrétion et à la rapidité des actes. Ils ne confondaient pourtant point cette propriété élémentaire, devenant une force par rapport aux phénomènes plus complexes, avec les fonctions, actes d'un autre ordre, dont celui-ci est la condition d'existence. L'habitude prise depuis Bichat de classer parmi les fonctions la nutrition envisagée dans l'organisme entier, a pourtant conduit à la considérer comme une *fonction des cellules*, ainsi que l'ont fait Henle (*Anat. gén.*, 1843, t. I, p. 206) et ses successeurs, ou peut-être à donner au terme *fonction* la signification du mot *propriété*, qui est bien différente. Dans tous les cas, il résulte de l'une comme de l'autre de ces confusions une extrême difficulté à comprendre beaucoup d'auteurs, et des erreurs graves dans l'étude des autres phénomènes de l'économie et de celle de la pathologie.