

ARTICLE II. — DES MANIFESTATIONS DE L'ÉVOLUTIVITÉ
OU PHÉNOMÈNES DU DÉVELOPPEMENT DES ÉLÉMENTS ANATOMIQUES.

Le point de départ du développement des éléments anatomiques est le moment qui fait suite à celui de la naissance, de l'apparition de chacun d'eux en tant qu'individu distinct. Tous présentent alors le plus grand degré de simplicité qu'ils offriront jamais; cette commune simplicité les rapproche d'une espèce à l'autre, bien qu'ils soient déjà spécifiquement différents. Les phénomènes saisissables de leur évolution consistent en une succession graduelle de très-petits changements de *volume*, de *forme*, de *consistance*, de *réactions chimiques* et de *structure*, qui les éloignent de plus en plus de ce qu'ils étaient au début, et rendent de plus en plus chaque espèce distincte de toute autre (1).

(1) Ainsi nous voyons déjà, et nous allons encore voir en détail que ce qu'il y a de caractéristique dans l'évolution au point de vue organique, c'est-à-dire au delà des changements de forme, de volume, etc., ou caractères d'ordre physique consiste essentiellement en une génération successive et intime de parties nouvelles, nucléoles, granules, stries, cavités ou en la disparition ultérieure de ces parties profondes. Le développement est donc une *formation*, durant sa période ascendante au moins, et la formation n'est en aucune manière un *développement*, à l'opposé à ce que dit Burdach, lorsqu'il écrit que : dans le règne organique *se produire* est un acte continu, la *formation* est un *développement*, un perfectionnement graduel et progressif tenant à l'acquisition d'une diversité plus grande et d'une individualité plus élevée; donnée qui par suite le conduit à dire que le *développement* est une *métamorphose* (*Physiologie*, trad. franç., Paris, 1857, t. IV, p. 153 et 154). Nous verrons, de plus, que le développement ne consiste pas non plus en une simple *séparation* ou différenciation de parties primitivement homogènes et préexistantes, comme le disent encore, soit implicitement, soit explicitement, quelques physiologistes (voy. la note, p. 294). En fait, ce qu'ils nomment *différenciation*, est ce qui dans l'évolution consiste en une succession de formations de particules distinctes les unes des autres, qui n'existaient pas dans l'instant antécédant, à l'exclusion de ce qui, souvent dans cette évolution, consiste d'autre part en une disparition de diverses parties. Les éléments anatomiques envisagés non plus à un moment donné, mais dans toute la durée de leur existence, se présentent à nous comme des corps en voie incessante de modifications, dont l'évolution de l'économie n'est que la résultante. Or, dans cette série de changements graduels et incessants on peut distinguer trois termes ou états anatomiques qui servent à guider l'observateur et à fixer ses idées. Ce sont l'état embryonnaire, l'état adulte normal et l'état sénile, souvent remplacé par divers états morbides, conduisant ou non à la mort. Tant que l'un de ces trois points de repère est négligé, toute comparaison entre eux des éléments normaux ou altérés devient impossible ou erronée. Cette donnée méthodique fournie par l'étude des éléments anatomiques, est propre à la bio-

Les différences qui existent entre un élément arrivé aux dernières périodes de son évolution et ce qu'il était lors de sa naissance, sont plus considérables que celles qui séparent les éléments d'espèces diverses prises au moment où elles viennent d'apparaître. Mais leurs différences spécifiques vont en augmentant avec l'âge d'une manière très-tranchée.

Si la structure et les autres caractères d'un élément ne sont pas identiques pendant toute la durée de son existence, si les analogies qu'ils offrent d'une espèce à l'autre lors de leur apparition vont en diminuant à mesure que plus de temps s'écoule à partir de ce moment, il ne faut pas croire que tous les éléments sont semblables lors de leur naissance, et que ce sont ces changements graduels qui établissent les différences spécifiques observées de l'un à l'autre à leur période dite de plein développement. Chaque espèce peut ainsi être distinguée de toute autre aussi bien à des périodes correspondantes de leur existence qu'à des époques différentes.

Bien que continues, ces variations ne sont pas infinies ni indéfinies. Elles s'accomplissent dans un sens qui est toujours le même pour chaque espèce d'élément pris sur un même être, et avec de légères différences d'un genre à l'autre dans les animaux comme sur les plantes.

Sur un animal donné, le même élément présente aussi certaines différences évolutives de l'un à l'autre des organes dont il fait habituellement partie, de l'une à l'autre des conditions d'activité ou de repos dans lesquelles se trouvent ces organes et surtout de l'une à l'autre des conditions morbides dans lesquelles il peut être placé. Mais dans aucune de ces circonstances ces variations ne font perdre à l'élément ses caractères spécifiques,

logie, car dans l'étude des corps bruts, les éléments chimiques se présentent toujours les mêmes dès l'instant où ils viennent à être séparés des autres corps simples, depuis l'instant où ils sont mis en liberté. Les composés chimiques également restent toujours semblables à eux-mêmes, depuis l'instant où ils apparaissent sous forme de cristal infiniment petit ou à tout autre état. Du moins, si les corps simples, comme les corps composés, peuvent réellement être parfois envisagés à l'état naissant et à l'état stationnaire, toujours est-il qu'ils ne présentent jamais, envisagés en eux-mêmes, que ces deux termes de comparaison. Ils ne montrent rien de comparable aux états des éléments anatomiques indiqués plus haut, ni surtout aux modifications intermédiaires qui établissent la liaison de l'un à l'autre des précédents.

ne le conduisent à prendre les caractères de quelque autre espèce après en avoir possédé de différents pendant un certain temps, c'est-à-dire à se transformer en un élément d'une autre espèce. Dans les cas anormaux même, soit embryonnaires ou tératologiques, soit accidentels ou morbides, ces variations conduisent chaque espèce d'élément anatomique à présenter des caractères qui s'éloignent plus ou moins de ceux qui lui sont habituels sans jamais tendre à le rapprocher de quelque autre espèce d'élément anatomique que ce soit, sans jamais établir un passage métamorphique entre lui et un autre. De ces variations résultent alors des anomalies proprement dites ou des aberrations morbides, des altérations qui peuvent être assez considérables pour ne plus laisser reconnaître l'élément si l'on n'a pas observé toutes les phases de ces modifications; mais loin de conduire à la superposition de ses caractères à ceux d'une autre espèce, s'il est permis de parler ainsi, elles mènent l'élément à différer plus de tout autre à quelque état que ce soit, que de l'un quelconque des états qu'il a offert antérieurement.

En d'autres termes les modifications évolutives des éléments montrent qu'ils constituent autant d'espèces oscillant en quelque sorte continuellement autour d'une ligne ou type fictif, pendant toute la durée de leur existence et pouvant avec le temps ou dans des circonstances accidentelles s'en éloigner considérablement sans que jamais ces variations les conduisent à prendre les caractères d'un autre type (1). Ces données s'ap-

(1) Il n'y a rien dans les phénomènes du développement d'éléments anatomiques quelconques qui puisse être comparé à la *métamorphose* et en recevoir le nom; c'est par une confusion qui a été la source d'erreurs sans nombre que l'ensemble des faits qui caractérisent l'évolution a été dite *métamorphose*. *Metamorphosis seu transformatio sumitur prospectie formationis animalium, quando vermis ex ovo nascitur vel ex cruce ad perfectam magnitudinem aucta, vel ex aurelia papilio et oponitur τῆ ἐπιγενέσει, quando per partium additionem animalia adolesunt* (Castelli, *Lexicon medicum*. Genève, 1746, in-4, art. MÉTAMORPHOSIS). Or on sait que cette métamorphose des insectes est caractérisée par la chute ou *mue* d'une ou de plusieurs couches d'organes extérieurs se détachant simultanément, pendant que naissent et s'accroissent des organes sous-jacents et définitifs, qui tendent ainsi à faire de l'animal un insecte parfait; organes qui tous ou presque tous sont nés par épigénèse, comme cela a lieu chez les autres animaux dans l'œuf durant l'évolution ovulaire. Il en résulte une série de changements de forme ou de développements, sans changement de nature anatomique qui soit une TRANSMUTATION: *quod mutatur de specie in speciem*. L'idée de la métamorphose appliquée aux éléments anatomiques est donc une

pliquent du reste en tout point aux propriétés des éléments anatomiques qui restent immanentes à chaque espèce sans qu'on voie jamais une modification quelconque de l'un d'eux faire prendre à l'un les propriétés de l'autre; car le rôle qu'il remplit cesse au contraire sans nulle transformation de ce genre dès que les altérations pathologiques ont trop éloigné la cellule de ce qu'elle était normalement (1).

Dans les substances amorphes, les phénomènes du développement sont bornés à une simple augmentation de quantité, quelles que soient les conditions dans lesquelles on les observe, sans qu'il soit possible de constater extérieurement d'autres particularités qui s'y rapportent. Mais pour les éléments anatomiques figurés, il n'en est pas de même. Chez eux le développement ne consiste pas simplement en une augmentation de volume telle que, quelles que soient leurs dimensions, ils seraient semblables à ce qu'ils sont lors de leur apparition. Pendant qu'ils grandissent, ils subissent comme nous l'avons dit des changements graduels et incessants survenant dans leur *forme*, leur *volume* et leur *structure*.

A. — De l'accroissement ou des changements de volume offerts par les éléments anatomiques durant leur évolution.

Quel que soit pour les éléments anatomiques figurés, leur mode d'individualisation par genèse ou par segmentation, on les

erreur, car ils n'offrent rien d'analogue à ce qui précède. Ils changent de forme, de volume et surtout de structure en se développant; ils perdent ou non des noyaux par résorption; ils acquièrent des parties nouvelles; ils se creusent de cavités, etc., pleines de granules ou de gouttes graisseuses ou autres qui les distendent, les déforment, changent leur couleur, se substituent même à une portion de leur substance, mais sans qu'ils se dépouillent d'aucune partie externe comme dans le cas de la métamorphose. Or c'est ce dépouillement qui caractérise essentiellement celle-ci parce que lorsqu'elle débute, les organes sous-jacents qui doivent rester définitifs existent déjà et ne font que se développer, que s'accroître, comme le font individuellement les éléments anatomiques, et cela par suite même de l'accroissement évolutif de leurs propres parties constituantes élémentaires. Aussi n'appelle-t-on guère, et à juste titre, en zoologie, *animaux sujets à métamorphose* que ceux qui, durant les premières phases de leur vie extra-ovulaire, perdent un ou plusieurs organes tégumentaires, enveloppant la totalité ou une partie du corps.

(1) Voy. sur ce point plus haut, et Ch. Robin, *Mémoire sur la muqueuse utérine*, etc. (Arch. gén. de méd. Paris, 1848, in-8, t. XVII, p. 273, et t. XVIII, p. 209); et *Des éléments anatomiques*. Paris, 1867, in-8, p. 21, 82 et suivantes.

voit consécutivement à ce fait acquérir un volume de plus en plus considérable de développement. Cet accroissement s'accomplit très-différemment d'une espèce à l'autre des éléments.

Il a lieu d'une manière égale ou à peu près égale dans les trois dimensions sur les cellules épithéliales polyédriques, les médullocelles, les leucocytes, les cellules du cristallin, du cartilage, les cellules nerveuses des ganglions et des centres nerveux, etc. De là résulte que la forme, soit polyédrique, soit sphéroïdale de ces éléments, reste à peu de chose près la même pendant toute la durée de leur existence au moins à l'état normal.

Dans beaucoup de circonstances normales et accidentelles on peut suivre les phases de l'augmentation de volume des éléments ayant lieu dans deux sens seulement pendant que d'autre part l'épaisseur reste la même ou parfois diminue comparativement à ce qu'elle était primitivement. De là le passage des cellules épithéliales des séreuses à une plus grande largeur sans changement de forme, à proprement parler, et de celles de diverses muqueuses de leur forme polyédrique originelle à la forme prismatique. D'autres fois on voit accidentellement des cellules du cartilage devenir plus ou moins minces et lamelleuses après avoir été sphéroïdales.

Pour le plus grand nombre des espèces d'éléments anatomiques, les changements de volume ont lieu durant leur évolution plus dans le sens de l'un des diamètres que dans celui des autres d'où leur passage, soit à l'état de prisme proprement dit, comme dans le cas des cellules épithéliales prismatiques, etc., soit à l'état de filament cylindrique ou prismatique pouvant être plus ou moins aplati ou non. C'est ce dont le développement des fibres lamineuses, élastiques, musculaires striées et musculaires de la vie végétative nous offre des exemples. Cette augmentation de volume est telle pour certains de ces éléments, comme les fibres lamineuses et beaucoup de fibres élastiques, que leur longueur ne peut être déterminée et que pour les autres comme pour les fibres musculaires striées, les fibres des ligaments élastiques, les tubes nerveux, etc., on n'en juge que par l'étendue des organes à la constitution desquels ces éléments prennent part.

a. Le développement d'un ou de plusieurs éléments peut ne pas atteindre les limites ordinaires arrivé à un certain degré, il cesse, l'*assimilation* ne l'emporte plus sur la *désassimilation*, il y a égalité entre ces deux actes élémentaires, égalité qui peut durer plus ou moins longtemps. Dans ce cas, on dit qu'il y a *arrêt de développement*. C'est là un fait *anormal ou tératologique*; beaucoup de cellules végétales et animales, celles des épithéliums ou autres, des ovules ainsi que des fibres en offrent des exemples.

b. Le développement des cellules achevé, ou avant qu'il le soit, il peut arriver que plusieurs, une seule ou toutes décroissent sensiblement, qu'elles diminuent de volume, que l'acte de désassimilation l'emporte sur celui d'assimilation; il peut se faire, en un mot, qu'elles présentent le phénomène inverse de l'augmentation de masse qu'elles ont offerte jusque-là.

Ce cas accidentel de l'accroissement des éléments anatomiques a reçu le nom d'*atrophie*. Ce changement dans leur évolution se range, suivant les conditions au milieu desquelles on l'observe, soit parmi les phénomènes naturels du développement, mais ultimes ou séniles, soit parmi les faits *anormaux* ou *tératologiques*, soit enfin parmi les phénomènes *morbides* ou *pathologiques*. On l'observe tératologiquement lorsque des ovules des plantes et des animaux en voie de développement sont comprimés par d'autres qui les font avorter par atrophie partielle ou totale.

Les éléments anatomiques qui, soit à l'état adulte, soit même avant cet âge, peuvent être trouvés avec un volume moindre que la plupart des autres sur le même sujet ou plus petits qu'on ne les rencontre sur le plus grand nombre des autres individus, sont communément dits *atrophés*; or les éléments qui d'une manière générale sont désignés de la sorte peuvent être :

1° Ou *arrêtés dans leur évolution*, c'est-à-dire que ce sont des éléments qui n'ont pas atteint un développement aussi grand que le plus grand nombre.

2° Ou bien, soit qu'ils aient atteint leur plein développement, soit même avant, ils peuvent avoir *diminué de volume*, par perte d'une portion de leur substance, ils sont *amaigris*; quelquefois on les dit en voie de *résorption*, mais ce terme s'applique

surtout au cas dans lequel, après un certain temps, on constate qu'ils ont complètement disparu.

Ces deux cas sont très-différents et peuvent être distingués l'un de l'autre. Lorsque les éléments anatomiques sont arrêtés dans leur développement, on peut reconnaître en eux les caractères de structure que présentent les éléments bien conformés à l'une des périodes de leur évolution; on peut reconnaître ainsi celle des phases de cette évolution à laquelle ils se sont arrêtés, à laquelle ils ont cessé de se développer. Cela suppose une étude des cellules déjà faite à toutes les époques de leur existence. On observe des exemples de ce genre dans tous les organes qui renferment des épithéliums.

Lorsque les éléments anatomiques sont amaigris, ont diminué de volume, soit dans l'état sénile, soit dans des conditions pathologiques, on reconnaît ce fait à ce que, toujours en même temps, ils montrent quelques particularités de structure différentes de celles qui caractérisent les périodes de l'évolution normale. Les phases de cette diminution de masse diffèrent toujours sous quelques rapports de celles du développement proprement dit; en d'autres termes elles n'amènent jamais l'élément à être tel qu'il a été antérieurement. C'est ainsi que les vésicules adipeuses amaigrées présentent une enveloppe plissée, séparée par un liquide incolore de son contenu huileux, ce qu'on ne rencontre jamais dans les vésicules adipeuses arrêtées dans leur développement, ni à aucune phase de leur évolution ascendante. C'est ainsi que les faisceaux striés des muscles amaigris offrent le plus souvent dans leur épaisseur des granulations ayant un aspect et une disposition générale qu'ils ne montrent pas durant les phases de l'évolution embryonnaire.

De l'hypertrophie des éléments anatomiques. — Lorsque le développement d'une cellule est achevé, lorsque son volume a atteint ses limites habituelles, elle les conserve aussi longtemps que persistent à un égal degré de l'assimilation et de la désassimilation, quant à la quantité des principes qui y prennent part ou à la rapidité avec laquelle s'accomplit chacun de ces phénomènes. Mais l'augmentation graduelle de leur volume peut dépasser les limites qui lui sont habituelles dans telle ou

telle espèce d'entre elles. Cet excès du développement porte le nom d'*hypertrophie*. Celle-ci est dite *anormale* ou *téatologique* lorsqu'elle a lieu dès l'époque où l'élément vient d'atteindre les dimensions ordinaires; elle est dite *morbide* ou *pathologique* quand elle se présente comme un retour plus ou moins tardif des manifestations de l'évolutilité dans des conditions accidentelles (1).

Les leucocytes, surtout pris dans le pus dans les kystes veineux de la thyroïde, du testicule, etc., les myéloplaxes dans les tumeurs, les cellules épithéliales et leurs noyaux, principalement dans les tumeurs glandulaires et autres, les noyaux embryoplastiques également dans les tumeurs qui en renferment beaucoup, présentent souvent un degré d'hypertrophie considérable. Mais il n'y a ordinairement qu'un petit nombre de ces éléments qui se trouvent dans ce cas. On peut facilement, en une même préparation, et quelquefois dans un même lambeau d'épithélium, observer toutes les phases intermédiaires entre le degré normal de grandeur et les dimensions les plus exagérées. C'est pour n'avoir fixé leur attention que sur les cellules arrivées aux plus hauts degrés de l'hypertrophie et non sur les degrés intermédiaires d'évolution que l'on prenait pour une espèce à part dite *hétéromorphe* certains indi-

(1) Hypertrophie (de ὑπέρ, préposition qui marque l'excès, et τροφή, nourriture) est un mot qui devrait être réservé pour désigner le phénomène d'augmentation accidentelle de volume des éléments anatomiques, car c'est en eux que se passe l'exagération du phénomène pour la désignation duquel ce mot a été créé; et chez eux l'excès de développement qui amène et caractérise l'hypertrophie reconnaît pour cause la prédominance de l'assimilation sur la désassimilation. Nous savons déjà que l'augmentation de masse des tissus et des organes est un phénomène plus complexe que le précédent, qui résulte surtout de la multiplication exagérée ou hypergenèse des éléments et souvent en même temps de leur propre hypertrophie, mais d'une manière secondaire. Cette remarque peut s'appliquer exactement à l'atrophie, en la prenant en sens inverse. C'est à tort aussi que l'hypertrophie, l'atrophie, etc., sont considérées comme des lésions de nutrition. Indépendamment de l'impropriété des termes (lésion indiquant le résultat d'un trouble, quelle que soit la nature de celui-ci et non la manière dont s'accomplit la perturbation des actes amenant l'effet dit lésion), on voit que la nature de la nutrition n'est modifiée en rien, sa quantité ou sa rapidité seules sont troublées, et c'est surtout la manière dont s'accomplit le développement qui est changée. On dit en effet lésion d'un élément, d'un tissu, d'un système, etc., et non lésion d'un acte; réciproquement on dit trouble ou perturbation de la nutrition, du développement, de la génération, de la contractilité, etc., et non lésion de nutrition, de contractilité, etc. En résumé, le mot lésion est un terme anatomique et non de physiologie ou de dynamique.

vidus de ces espèces qui avaient atteint une grandeur excessive portant non-seulement sur la cellule, mais encore sur le noyau.

B. — Des changements de forme des éléments anatomiques.

Dans l'évolution normale des éléments anatomiques, on constate qu'ils sont le siège de certains changements de forme; c'est-à-dire que tous les noyaux, les cellules, etc., ne naissent pas avec la forme qu'ils auront plus tard.

Les plus considérables de ces changements de forme sont une conséquence de l'augmentation de masse des éléments ayant lieu plus dans un sens que dans l'autre, ainsi qu'on le voit pour tous ceux qui prennent les caractères de prismes et de fibres. Il en est encore de même pour ceux qui, nés sphériques, prennent graduellement la forme d'un ovoïde plus ou moins allongé, déprimé ou non. D'autres individualisés avec la forme polyédrique, deviennent graduellement sphéroïdaux sans changer notablement de volume, tandis que plusieurs prennent une figure plus ou moins irrégulièrement étoilée par production graduelle de prolongements sur un ou plusieurs points de leur périphérie (voy. p. 389, 408, 412, etc.).

Le développement étant ou non achevé, on voit des éléments prendre une conformation particulière, non ordinaire; au lieu de le faire uniformément, l'évolution peut avoir lieu d'une manière plus prononcée dans une des parties d'une cellule, d'une fibre, etc., que dans l'autre, ou *vice versa*; on dit alors qu'il y a *déformation*. Ainsi, on peut, dans certains cas particuliers, les voir se *déformer*, aussi bien que cesser de se développer avant que soit achevée leur évolution. Ces *aberrations de forme* peuvent se rencontrer aussi, soit tétatologiquement, soit dans des conditions morbides proprement dites. Les exemples de *déformation* des cellules sont très-nombreux; on peut les rencontrer sur celles qui ont leur grandeur ordinaire comme sur celles qui l'ont dépassée, ou qui ne l'ont pas encore atteinte et même qui ne l'atteindront jamais. Les éléments anatomiques déformés sont même plus souvent des éléments hypertrophiés ou arrêtés dans leur développement que ceux qui ont conservé leur volume le plus habituel.

Les fibres-cellules, les faisceaux striés, les cellules ganglionnaires, tous les éléments qui offrent l'état de cellule, mais surtout les épithéliums, peuvent présenter parmi eux des individus déformés en nombre plus ou moins grand, selon les conditions accidentelles, ou morbides proprement dites, dans lesquelles ils se sont développés. Mais il importe de savoir qu'on en peut trouver de tels dans des conditions de santé habituelle, lorsqu'il s'agit des épithéliums par exemple, en un point où quelque temps auparavant il en existait de très-réguliers. Il suffit pour cela de la seule influence de la pression des parties où ils se développent, de leur maintien à une température un peu différente, ou de causes générales qui, tout en apportant quelques légères modifications à l'exercice des fonctions, ne les troublent pourtant pas.

Dans les produits morbides, il n'est pas d'espèce qui n'offre des individus déformés en plus ou moins grand nombre, et souvent à un point tel qu'il faut une grande attention et leur comparaison successive aux éléments moins déformés pour reconnaître le type auquel ils se rattachent.

A la surface des ulcères dans les tumeurs épithéliales, les tumeurs glandulaires, les tumeurs fibro-plastiques, les tumeurs à myéloplaxes, etc., ayant atteint un grand volume, ou présentant diverses particularités de ramollissement, de vascularité, etc., les cellules offrent des modifications nombreuses de forme, de volume, ou de structure, dues à des excavations et vacuoles qui s'y sont creusées, à des dépôts de granulations dans leur intérieur. Mais au milieu de ces éléments les plus déformés, on en trouve à toutes les phases d'altération, à partir de l'état normal; de telle sorte que leur étude comparative permet de reconnaître à quelle espèce se rattachent les premiers, quel que soit leur genre de déformation.

On constate de la sorte que ces modifications sont des aberrations, des anomalies de forme, de volume et de structure oscillant en quelque sorte autour d'un type déterminé sans qu'il y ait jamais passage morbide d'un type à un autre.

Pas plus pour les éléments anatomiques en particulier que dans les anomalies et altérations pathologiques offertes par les animaux et les plantes, on ne peut trouver dans les individus