

Bien que les cylindres-axes, les fibres lamineuses, élastiques, etc., soient des provenances directes de la substance même du corps cellulaire (nerf) ou de sa paroi (fibres lamineuses, etc.), c'est-à-dire représentent elles-mêmes ce corps cellulaire ou sa paroi, il importe de ne jamais oublier que des différences spécifiques les distinguent les unes des autres, et surtout que ces dépendances forment une masse qui graduellement finit par l'emporter de beaucoup sur celle que représentent le noyau et le corps cellulaire auquel elles se rattachent.

De ces faits le médecin et le physiologiste doivent rapprocher les suivants : c'est que l'élasticité, par exemple, qui joue un rôle si grand dans les actes relatifs à la station, la locomotion, la circulation, la protection des parties, ne peut être rattachée qu'à des fibres ou à des lames et non à des cellules. Il en est encore de même pour l'inextensibilité tendineuse et ligamenteuse et pour la transmissibilité nerveuse. En outre, dans les longs faisceaux du couturier, c'est à des fibrilles étendues d'un bout à l'autre du faisceau selon toutes probabilités, mais non à une série de cellules comme dans les muscles viscéraux que se rattache la notion de contractilité; et il en est ainsi dans tous les muscles soumis à la volonté. Enfin ce qui est vie et altération morbide des fibres lamineuses, élastiques, nerveuses n'est pas identique avec ce qui est vie du corps des cellules qu'elles prolongent, et tout concentrer dans l'étude de ce der-

les cellules qui leur servent de centre de génération. Enfin il est aussi certain aujourd'hui que pas plus dans le tissu lamineux proprement dit que dans les tissus fibreux et tendineux, ces fibres ne représentent aucunement une *substance intercellulaire unissante* ou *conjonctive* graduellement devenue striée, puis fibrillaire, et indépendantes des cellules fusiformes ou étoilées qu'on y trouve. Fibres et cellules en effet ne sont nullement indépendantes les unes des autres. Les premières prolongent en réalité la substance de la paroi propre de celles-ci; seulement il ne faut pas, sous le nom unique de *cellules plasmatiques* (p. 392), les confondre avec les cellules, soit fusiformes, soit étoilées aussi, mais inattaquables par l'acide acétique qui sont des fibres élastiques encore plus ou moins incomplètement développées qu'on trouve dans diverses portions des tissus lamineux et fibreux (p. 402). Ajoutons que M. Ch. Legros a montré que la solution alcoolique de *fuchsine* (*rosaniline*) très-étendue d'eau est fixée en quelques minutes d'une manière remarquable par les fibres élastiques, qui alors se dessinent en rouge, au milieu des fibres lamineuses qui ne se colorent que si la solution est trop concentrée. Or la coloration par ce moyen de ces fibres élastiques restées à l'état de cellules fusiformes ou étoilées, à noyau étroit et allongé, permet aussi de les distinguer des fibres lamineuses embryonnaires de formes analogues.

nier est se placer en dehors de la réalité, car l'observation montre que l'un de ces ordres d'observation ne remplace nullement l'autre.

Ajoutons à cela que nul des prolongements fibrillaires lamineux, élastiques, etc., qui dérive d'un corps ou centre cellulaire n'est creux, alors même que ce dernier l'est devenu; c'est ce que l'on voit en particulier sur les cellules fibro-plastiques devenues adipeuses, ou remplies, par suite d'altérations cadavériques, par un fluide hyalin (p. 94).

ARTICLE IV. — DONNÉES PHYSIOLOGIQUES RELATIVES A L'ÉVOLUTION DE L'ENSEMBLE DES CELLULES, ET RÉSULTANT DES FAITS PRÉCÉDENTS.

Les états différents, caractérisant autant d'âges, si l'on peut ainsi dire, que viennent offrir les individus de chacune des espèces de cellules prises à des époques diverses, à partir de celle de leur apparition, varient tant d'une espèce à l'autre, que c'est à la description de quelques-unes d'elles spécialement qu'il faut recourir pour s'en faire une idée. Mais d'une manière générale on peut dire que chaque élément trace en quelque sorte une courbe évolutive pendant la durée de son existence, courbe dont le sommet représentant l'état adulte est atteint plus ou moins tôt par chaque espèce. Elle est telle que son sommet est plus éloigné de son point de départ que de son extrémité; en d'autres termes, il y a plus de différence entre un élément anatomique pris à l'époque de son apparition et le même élément à l'état adulte, qu'il n'y en a entre cet état adulte d'une part et le dernier degré de l'état sénile.

Certaines modifications pathologiques de structure amènent seules des différences plus tranchées dans les conditions dites d'évolution aberrante et surtout de *superfétations morbides granuleuses* ou autres. Mais, dans aucun cas, l'une quelconque des phases de cette évolution descendante, ou de ces modifications accidentelles ne reproduit l'une de celles de l'évolution ascendante; en d'autres termes, l'élément ne revient jamais alors à l'un des états embryonnaires qu'il a pos-

sédés (1), aucune des parties de la portion descendante de la courbe d'évolution n'en vient à être superposable à celle de sa portion ascendante, ni sous le rapport de la nature des changements, ni sous celui de la rapidité avec laquelle ils s'accomplissent.

Des particularités précédentes proviennent les variétés secondaires, mais nombreuses, que présente la structure de certaines espèces d'éléments d'un âge à l'autre ou d'une région à l'autre. C'est surtout l'examen comparatif des éléments anatomiques : 1° à des périodes embryonnaires diverses; 2° à l'état adulte normal; et 3° à l'état morbide ou d'aberration, qui a permis de constater ces faits sans la connaissance desquels nulle interprétation pathologique n'est possible autrement que par hypothèse. D'autre part, tant que l'un de ces trois termes de comparaison est négligé, on ne peut faire aucune application de ces recherches à la pathologie; toute leur valeur, tant scientifique que pratique, peut être mise en doute.

Il résulte de là qu'au point de vue anatomique, on ne peut posséder une notion exacte de la constitution d'un élément que lorsqu'on l'a observé à toutes les phases de son évolution ou au moins aux phases principales; il est impossible en un mot de connaître une cellule si l'on n'a suivi qu'une seule des périodes de son existence, fût-ce celle qui dure le plus et dite de l'état adulte.

Il est manifeste, d'après les données précédentes, que le développement de chaque élément anatomique est subordonné à la rénovation moléculaire intime et continue ou nutritive. Celle-ci apporte les principes immédiats nécessaires à l'apparition des parties nouvelles dans l'épaisseur de chaque élément anatomique, telles que granulations, etc. C'est par elle que disparaissent les principes des parties qui s'atrophient lorsque ce fait a lieu et lorsque des éléments d'abord pleins se creusent ensuite. C'est par suite de la continuité de ces actes de combinaison et de décomposition incessantes dans l'intimité de la substance des éléments anatomiques que se rencontrent peu à peu les condi-

(1) Nous avons déjà dit qu'il n'est pas exact de donner les noms de *régression* et de *développement régressif* ou *rétrograde* à ces faits et autres analogues normaux ou morbides (voy. plus haut, p. 450).

tions de l'apparition et de la disparition de ces parties au sein de chaque élément aussi bien que de leur augmentation et de leur diminution de masse entraînant tel ou tel changement de forme.

Ces derniers faits prouvent en outre que le *développement* n'est pas simplement une exagération de la nutrition, un excès de l'assimilation par rapport à la désassimilation, puisqu'il y a production au sein même des éléments, de parties qui n'existaient pas dans ceux-ci et dont l'apparition ne pourrait être soupçonnée par une simple déduction des faits enseignés par l'étude de la nutrition de ces éléments. Celle-ci a lieu sous le phénomène du développement, si l'on peut ainsi dire; ce dernier n'existe pas sans elle, tandis qu'elle s'accomplit sans discontinuité; aussi voit-on le développement se montrer dans telle ou telle condition normale ou pathologique sur des éléments qui jusque-là étaient stationnaires et ne faisaient que se nourrir, ainsi qu'on voit le passage de l'état stationnaire à celui de mouvement; de même aussi on observe la cessation de l'accroissement avec continuation de la rénovation moléculaire, comme s'il y avait retour du développement à la nutrition (1).

Il est difficile, sinon impossible, d'observer tous les phénomènes du développement d'un ou de plusieurs éléments anatomiques en suivant toutes les phases de leur existence chez un même individu vivant. Il est de ces phénomènes qu'on ne peut

(1) Ainsi la nutrition qui simplement maintient, ne saurait à aucun titre être confondue avec le développement, qui augmente, accroît, ajoute et devient source de progrès; aussi la confusion si souvent faite de ces deux sortes de phénomènes est-elle une source d'erreurs fréquentes et graves en physiologie. L'évolution des éléments anatomiques est caractérisée par l'addition de parties qui apparaissent successivement dans l'intimité de leur substance, ou qui, après être apparues, s'atrophient jusqu'à disparition complète (dans les cas séniles ou morbides particulièrement), phénomènes accompagnés de changements corrélatifs de forme et de volume; changements subordonnés eux-mêmes dans plusieurs espèces à ces additions de parties nouvelles ou à l'atrophie de celles qui existaient. C'est donc plutôt le développement que la nutrition qui pourrait être comparé à une génération incessante, si l'une comme l'autre de ces comparaisons n'était également fautive; car la génération des éléments anatomiques manque de tout fait comparable à la désassimilation continue qui est un des phénomènes essentiels de la nutrition, et rien également dans la génération ne ressemble au fait de la disparition de parties dans l'intimité de la substance des éléments, à la production de cavités, etc., phénomènes évolutifs subordonnés à l'acte désassimilateur de la nutrition.

que déduire de l'observation d'un nombre plus ou moins grand d'éléments anatomiques offrant des particularités de forme, de dimensions et de structure analogues et de plus en plus simples. On le fait aussi en suivant une marche inverse, c'est-à-dire en rapprochant des éléments les plus simples ceux qui leur ressemblent le plus par la structure, la forme, la grandeur et les réactions chimiques, jusqu'à ce qu'on arrive aux éléments tels qu'ils sont chez l'adulte. Le raisonnement est ici le même que celui qui nous fait rapporter à l'espèce *chêne* une plante qui, dans une forêt, n'a pas la hauteur de la main, parce que entre celle-ci et le chêne le plus gigantesque, se trouvent toutes les degrés intermédiaires possibles relatifs à la taille, aux ramifications, aux branches et aux dispositions des feuilles. Ainsi, quoique dans la plupart des tissus les éléments qui les composent soient de plusieurs espèces et souvent difficiles à bien isoler chez l'embryon, quoiqu'ils aient pu donner lieu à des interprétations arbitraires, ou fait attribuer parfois à une cellule ce qui appartient à d'autres, un examen répété des mêmes objets dans les mêmes conditions, ramenant constamment sous les yeux les mêmes phases d'évolution, permet de relier exactement les premières phases aux dernières, à l'aide de celles qui sont intermédiaires. On peut donc considérer à l'époque actuelle les phénomènes de cette évolution comme déjà assez exactement connus pour la plupart des espèces de cellules.

Faute de pouvoir suivre sur un même individu le développement de chaque cellule consécutivement à sa naissance, on peut donc remplacer cet ordre d'observation par l'examen de cet élément fait sur un certain nombre d'êtres de même espèce pris à des âges différents, toutefois aussi rapprochés que possible; mais on ne saurait lui substituer la description d'éléments de même espèce étudiés dans la série animale sur des êtres d'organisation de plus en plus simple, ces deux ordres de comparaisons étant en réalité essentiellement distinctes.

Le développement est en effet un phénomène continu d'une rapidité variable selon la durée de l'existence de chaque individu, pouvant être même si lent qu'il peut sembler avoir complètement cessé; mais c'est toujours sur un même être qu'il a

lieu; cet acte s'opère dans les conditions statiques qui restent de même ordre, sans interruption pendant toute sa durée, et c'est cette continuité dans les conditions statiques, comme dans le fait dynamique, qui caractérise l'évolution.

En comparant, au contraire, les éléments anatomiques (ou des parties plus complexes), dans la série des êtres et non dans la succession des âges, on ne constate plus les phénomènes d'une évolution; ce ne sont plus des faits d'ordre dynamique assimilables à ceux d'un développement évolutif qu'on a sous les yeux, ce n'est qu'une série de termes distincts, plus complexes les uns que les autres, représentant des conditions statiques qui ne sont pas semblables. Si, en raison du peu de différence de l'un à l'autre des éléments anatomiques comparés entre eux, d'une espèce animale à quelque autre, et qui représentent ces termes, on peut, par une vue de l'esprit, exprimer leurs analogies à l'aide de formules dont les expressions se rapprochent de celles qui servent à décrire un phénomène continu, il importe d'éviter une confusion entre les deux ordres de notions différentes que ces mots servent à désigner.

Dans le cas du développement d'un élément anatomique qui vient de naître, en effet, celui-ci ne cesse pas d'être lui-même à partir de ce point initial; dans son évolution, il trace en quelque sorte une courbe non interrompue, dont l'état adulte marque le sommet, et la mort, la chute ou la destruction de l'élément en est le point terminal. Les aberrations accidentelles ou morbides de formes, de volume et de structure, en sont autant de *points singuliers*. On peut ainsi comparer l'un à l'autre, sur cette ligne continue, les points en nombre infini existant entre ses deux termes extrêmes. Les points singuliers que présente parfois cette courbe évolutive peuvent être les uns naturels ou tératologiques, les autres accidentels ou morbides. Ces déviations de la ligne naturelle de leur développement se comprennent d'autant plus aisément que les conditions de l'accomplissement de celui-ci sont complexes et se prêtent à de nombreuses variations.

Dans le cas de la comparaison des éléments anatomiques ou des tissus, etc., d'un animal à l'autre, à compter des plus simples pour arriver aux plus complexes, comme dernier terme

comparatif, il ne s'agit plus d'une continuité de phénomènes et de changements qui les décèlent. On a sous les yeux une série de termes distincts, disposés en une certaine progression, et plus ou moins séparés les uns des autres; or, entre chacun de ces termes pour établir une continuité, il faudrait en placer d'autres, c'est-à-dire des états anatomiques, en nombre infini, ce que l'étude réelle des êtres organisés ne permet pas de faire.

Aussi l'observation fait-elle reconnaître que, pour quelque partie du corps que ce soit, ses changements graduels et successifs dans le temps, ne reproduisent aucune des différences qu'on observe en comparant cette partie de l'un à l'autre des animaux existants, depuis celui où elle offre le plus de simplicité jusqu'à celui où elle est au plus haut degré de complexité. Cela revient à dire que la suite des points de comparaison obtenus dans ce dernier cas, ne peut pas se superposer exactement à la courbe évolutive continue que trace cette même partie du corps dans son évolution.

De même, les formules qui expriment ces deux ordres de notions distinctes, l'une de l'ordre statique, l'autre de l'ordre dynamique, ne se superposent pas, et l'une ne peut être remplacée par l'autre; ou, en résumé, on ne peut suppléer à l'étude du développement des éléments anatomiques, des tissus, etc., par la comparaison des mêmes parties d'une espèce animale à une autre offrant une organisation plus simple. Réciproquement, l'un de ces deux ordres d'observations étant fait, bien qu'il facilite celui qu'il reste à exécuter, il ne peut exempter d'accomplir celui-ci, chacune représentant à l'égard de l'autre un complément indispensable.

Ces remarques s'appliquent exactement aussi aux cas dans lesquels, connaissant les éléments anatomiques, etc., à l'état normal, il reste à les comparer aux mêmes parties altérées. Quant aux altérations, elles ne sauraient être appréciées sans la connaissance de l'état sain, la pathologie n'étant qu'une des formes de la physiologie et de l'anatomie comparatives, celle dans laquelle les états accidentels des agents organiques et des actes sont comparés aux mêmes choses étudiées à l'état normal; en d'autres termes elle se constitue par la comparaison de l'or-

ganisation d'un même être observée dans des conditions différentes.

En résumé, on a supposé que les éléments d'une même espèce restaient d'une manière permanente dans les organismes peu compliqués, à l'un des états qu'ils offrent temporairement sur le fœtus ou dans le jeune âge des animaux supérieurs en complication. Mais en réalité cette sorte d'arrêt naturel du développement des éléments anatomiques n'existe pas. D'après cela, on aurait pu croire qu'on pouvait éviter d'étudier la série des phases de l'évolution naturelle de chaque élément anatomique, et qu'il suffisait de considérer ces organismes élémentaires dans la série des êtres; c'est-à-dire qu'au lieu d'observer toutes les périodes d'évolution embryonnaire d'une fibre musculaire, on pouvait, par exemple, se contenter de l'étudier chez les Mollusques, les articulés, puis dans les Poissons, et enfin chez les Oiseaux et les mammifères. On a même dit que tel élément anatomique n'était que la modification d'une autre espèce, parce qu'en étudiant celui-là dans les Mollusques et les Articulés, puis dans les Poissons, par exemple, ils pensent voir une transition insensible de l'un à l'autre. Mais il est impossible de trouver, dans un animal invertébré adulte quel qu'il soit, une fibre musculaire qui corresponde à l'une quelconque des phases embryonnaires de la fibre musculaire de l'homme ou de quelque autre mammifère. Ainsi jamais l'étude d'une cellule faite sur les animaux inférieurs ne peut complètement remplacer l'examen embryogénique de ce même élément chez l'homme ou chez tout autre mammifère. Cela revient à dire qu'on ne peut substituer l'étude embryogénique des éléments et des tissus à l'examen des animaux ou de leurs parties considérés dans la succession des êtres. L'observation montre que ces deux ordres d'investigations doivent être suivis parallèlement, en quelque sorte, mais que le premier ne peut remplacer le second. La raison en est facile à saisir; car une cellule, à partir du moment de sa naissance, est continue en quelque sorte avec elle-même pendant toute sa vie, durant laquelle elle subit une succession de changements sans interruption. Or, pour qu'on pût remplacer l'observation de ces derniers par l'examen de la succession des êtres, il faudrait

qu'entre chacun de ces êtres il y eût une infinité d'animaux représentant l'infinité de variétés qui se trouvent entre deux points pris arbitrairement sur la courbe par laquelle on représente ce développement. Mais entre deux organismes, quelque voisins qu'ils soient, on ne peut pas placer une *infinité* d'êtres analogues, tandis que, lorsque nous suivons l'évolution d'une cellule épithéliale, d'une fibre élastique, d'une fibre musculaire, par exemple, nous avons d'une manière continue sous les yeux la même espèce d'élément anatomique. Il est donc impossible de remplacer l'examen direct de l'évolution d'un élément anatomique quelconque par l'étude de ce même élément sur des êtres d'espèces diverses, depuis les plus simples, comme les infusoires, les polypes et les échinodermes, jusqu'aux plus complexes, comme les vertébrés.

ARTICLE V. — VARIÉTÉS ET PERTURBATIONS DU DÉVELOPPEMENT DES CELLULES.

La connaissance des phénomènes de l'évolution normale ne suffit pas pour faire comprendre complètement ce que sont en fait les états pathologiques précédents; elle ne permet pas à elle seule de juger des limites entre lesquelles ces éléments sont susceptibles de s'écarter de l'état normal sous ces divers rapports. Il est nécessaire de les soumettre, à cet égard, à une observation spéciale en s'appuyant sur la connaissance des lois de l'évolution normale.

Lorsqu'après avoir suivi les phénomènes du développement de l'état embryonnaire à l'état adulte, puis aux états sénile et pathologique ou d'aberration, on rapproche les uns des autres, on constate qu'il y a pour certaines espèces plus de différence entre un élément anatomique vu à l'état adulte et le même élément vu à l'état embryonnaire, qu'entre cet état adulte et les divers degrés d'aberrations morbides ou de modifications séniles qu'il peut offrir.

Il ressort immédiatement de ce fait un grand nombre d'applications importantes pour la pathologie et pour l'anatomie pathologique; c'est que, par exemple, pour juger du degré

d'altération des éléments, et par suite des tissus, il n'est pas seulement nécessaire de les connaître à l'état adulte, mais qu'il est indispensable d'en avoir suivi l'évolution embryonnaire. En outre, pour déterminer si un élément anatomique qu'on observe pour la première fois constitue une espèce nouvelle, il faut avoir constaté les faits dont nous venons de parler; à plus forte raison en est-il de même lorsqu'il s'agit de déterminer: 1° si quelqu'un de ces corpuscules pris dans un produit morbide constitue une espèce à part d'éléments anatomiques, dissemblables de celles qui sont normales; 2° si ce ne serait point seulement un degré d'aberration d'une espèce déjà connue (1).

Le passage à l'état granuleux des leucocytes et de beaucoup de cellules ou de fibres, qui résulte de la production avec accumulation de granulations graisseuses ou autres dans leur épaisseur, ce qui détermine leur augmentation de volume, constitue un phénomène, tantôt normal (fibres-cellules de l'utérus pendant la grossesse), mais plus souvent morbide, évidemment subordonné à la formation assimilatrice ou désassimilatrice de principes divers.

Un fait inverse du précédent, mais qui n'est pas moins démonstratif, est celui qui consiste en la disparition graduelle du contenu graisseux de cellules adipeuses pendant leur atrophie (2).

(1) Comme il est manifeste que la plupart des produits pathologiques ont été étudiés et déterminés avant qu'on ait possédé ces points de comparaison, on voit comment la plupart de ces déterminations sont à réformer en suivant la seule marche logique qu'on puisse adopter. Aucun jugement, sur une question relative à des objets en voie incessante d'évolution, ne saurait être fondé s'il ne s'appuie sur la comparaison de l'état adulte, qui sert de terme fixe, à l'état embryonnaire qui montre entre quelles limites l'évolution normale est susceptible de s'étendre, ce qui permet ainsi d'apprécier les modifications pathologiques. Nuls faits ne démontrent mieux que l'anatomie doit commencer par l'histoire, la biographie des éléments anatomiques; qu'il faut en observer le commencement, le milieu, la fin, et même les aberrations. C'est alors seulement qu'on peut apprécier combien l'évolution accidentelle est susceptible de s'étendre hors des limites propres à l'état normal.

(2) La maladie ne peut être comprise tant que l'on reste en dehors de la considération des qualités de la substance organisée et de leurs modes qui peuvent être divers en un même lieu, c'est-à-dire dans l'intimité d'une même espèce d'éléments anatomiques, selon les conditions dans lesquelles il se trouve; celles-ci sont la géométrie, la statique des infiniment petits qui peuvent être