

encore lorsqu'ils cherchent à faire deux propriétés spéciales et différentes de la *contractilité* et de l'*irritabilité musculaire*.

Bichat, qui distinguait nettement et avec raison les propriétés de *tissu* des propriétés spéciales et caractéristiques de chaque élément anatomique, appelées *propriétés vitales ou élémentaires*, qui sont, les unes organiques ou végétatives, communes à tous les éléments sans exception, les autres *animales*, propres à quelques éléments des animaux, reconnaissait deux sortes de *contractilités*. Il appelle l'une *contractilité de tissu* : c'est uniquement une propriété physique, la *rétractilité*, qui elle-même n'est qu'un des côtés de l'*élasticité* ; l'élasticité est en effet un double phénomène physique caractéristique par la propriété d'élongation ou d'*extensibilité* et celle de *rétractilité* ou de *rétraction*, existant sur un même tissu. Il appelle l'autre *contractilité animale* : c'est la contractilité proprement dite ; c'est pour éviter la confusion possible entre les termes *contractilité de tissu* et *contractilité animale*, qu'on a proposé le terme *myotilité* à la place de ce dernier. L'emploi, généralement adopté, des termes physiques précédents pour désigner la propriété physique appelée par Bichat *contractilité de tissu*, est suffisant pour éviter la confusion rendue possible par cette dernière expression. Presque tous les tissus sont élastiques (propriété physique), peu sont contractiles (propriété vitale) ; le tissu musculaire est à la fois d'une part extensible et rétractile, c'est-à-dire élastique, et d'autre part contractile.

Ainsi, en résumé, le terme *irritabilité* doit conserver son acception générale, servant à désigner seulement les degrés divers de l'*animalité* ou d'*activité vitale* des éléments anatomiques doués de propriétés animales seulement ; et cela, soit que leurs modes de vitalité présentent des variations pour la rapidité, soit qu'il s'agisse de l'intensité de l'action. Mais il ne désigne aucune action *spéciale élémentaire*, c'est-à-dire *indivisible*, aucune propriété appartenant à un élément quelconque. C'est à tort que ce mot a été appliqué aux propriétés végétatives ou organiques, et que certains auteurs parlent de l'*irritabilité* ou de l'*irritation de la propriété de nutrition* dans tel ou tel tissu. Un même élément nerveux ou un même individu est plus irritable, a plus d'*irritabilité* que l'autre si la même chose détermine sur lui plus d'effet que sur le second. Un muscle est dit plus *irritable*, doué d'une *irritabilité* plus grande qu'un muscle semblable anatomiquement, si le même acte physique ou autre détermine chez le premier une contraction plus forte que dans le second, ce qui indique une différence entre eux au point de vue du degré ou de l'intensité de la contractilité ou myotilité. Ainsi donc *contractilité* n'est pas synonyme d'*irritabilité*.

TROISIÈME PARTIE.

PHYSIOLOGIE DES SYSTÈMES OU DE LEURS ATTRIBUTS.

Définition. — On donne le nom d'*attribut* ou d'*usage général* au mode d'activité des systèmes.

Pour bien comprendre cette partie de la physiologie, il est nécessaire de savoir qu'un système est le tout continu ou subdivisé en *parties similaires* (dites aussi *organes premiers*, qui, réunis avec un ou plusieurs d'espèces différentes, composent les *organes* proprement dits) que représente chaque tissu considéré dans son ensemble. Ainsi, l'ensemble du tissu musculaire constitue le système du même nom.

De Blainville est le premier qui ait conçu l'idée de l'étude physiologique des systèmes, mais le plan qu'il a suivi jette une certaine confusion dans l'esprit, parce qu'il n'a pas nettement distingué ce qui appartenait au tissu de ce qui appartient au système.

Dans le tissu, c'était la notion de *texture* ou d'*arrangement réciproque* des éléments d'une part, c'était celle de *propriété de tissu* en rapport avec cette texture qui dominait d'autre part. Dans l'étude du système, ou tissu considéré comme un tout unique, c'est l'idée de conformation générale et de distribution dans l'économie qui domine d'une part ; c'est, de l'autre, celle d'*attribut* ou d'*usage général* en rapport avec cette conformation et cette distribution anatomique, qu'il nous reste à signaler. Les programmes officiels et les livres classiques n'en parlant pas, nous serons plus bref que partout ailleurs, plus même que ne l'exige la méthode, afin de ne pas sortir des limites d'un traité élémentaire.

Les systèmes organiques sont au nombre de :

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Médullaire. | 15. Nerveux. |
| 2. Adipeux. | 16. Glandulaire. |
| 3. Cellulaire ou lamineux. | 17. Des parenchymes non glandulaires
(poumon, branchies, placenta, rein,
testicules et ovaires). |
| 4. Fibreux. | 18. Omphalo-mésentérique. |
| 5. Jaune élastique. | 19. Épithélial et corné ou unguéal. |
| 6. Tégumentaire. | 20. Pileux. |
| 7. Phanérogène. | 21. Dentaire. |
| 8. Séreux. | 22. Cristallinien. |
| 9. Synovial. | 23. De l'humeur vitrée. |
| 10. Vasculaire. | 24. Choroidéal. |
| 11. Erectile. | 25. Otolithaire. |
| 12. Musculaire. | |
| 13. Cartilagineux. | |
| 14. Osseux. | |

Nous avons vu que les tissus et les humeurs, de même que les éléments anatomiques qui les constituent, ont des propriétés d'ordres différents; les systèmes, à leur tour, présentent à considérer plusieurs sortes d'attributs, qui correspondent aux propriétés inhérentes à chaque sorte de tissu.

§ I. — *Attributs d'ordre mathématique et mécanique.*

1° *Attributs relatifs à la situation de l'organisme.* — Le système osseux chez les vertébrés, le système cartilagineux chez certains poissons; chez les invertébrés, les systèmes chitonéal ou squelette extérieur des articulés, le système calcaire des mollusques, possèdent ces attributs d'une manière tout à fait caractéristique.

2° *Attributs relatifs à l'étendue de l'organisme.* — Nous les trouvons encore dans le système osseux et cartilagineux, dans le système musculaire et dans le système adipeux.

3° *Attributs relatifs à la forme.* — Les systèmes osseux, musculaire, adipeux, cellulaire, concourent surtout à donner à l'organisme sa forme: ce sont là de leurs usages; mal remplis par ces divers systèmes mal conformés, ils ont conduit à inventer les pantalons et les corsets.

4° *Attributs relatifs à la durée, à la protection, à la conservation de l'être et d'autres systèmes en particulier.* — Le système osseux, le système fibreux, remplissent des usages de ce genre par rapport au système nerveux central, etc.; le système dentaire, le système corné, etc.; par rapport à tout le corps. Les systèmes épidermique, corné, squameux, en remplissent d'analogues par rapport au système tégumentaire, etc.

5° *Attributs relatifs aux mouvements.* — Le système musculaire surtout sert aux mouvements; dès qu'il existe il y a mouvement, et cet usage général est direct, immédiat. Beaucoup d'autres systèmes ont le même usage, mais toujours d'une manière indirecte et passive: tels sont le système osseux, le cellulaire, le séreux, le synovial pour les glissements, etc. On peut ajouter qu'ils servent accessoirement aux mouvements, car il y a mouvement chez des êtres dépourvus de squelette quelconque, etc., comme les méduses, les actinies, etc. On voit, par ce qui précède, qu'il s'agit là de tous les mouvements qui se passent dans l'économie; aussi, en parlant du système musculaire, le cœur se trouve compris, tant par rapport à ses propres mouvements qu'à ceux des liquides qu'il chasse; et sous ce rapport il faut joindre le système vasculaire proprement dit aux systèmes précédents, comme servant aux mouvements du sang, soit d'une manière directe par sa disposition tubulée, soit

indirectement par l'élasticité propre à son tissu. Il faut y joindre encore les conduits excréteurs pour les liquides glandulaires, etc.

§ II. — *Attributs d'ordre physique.*

1° *Attributs relatifs à la consistance, ténacité, résistance.* — Les systèmes osseux, adipeux et musculaire, sont ceux qui servent principalement à donner à l'organisme sa consistance, ainsi qu'on peut le voir chez les individus dont le système adipeux a disparu par amaigrissement, et ne laisse plus sous la peau que le tissu cellulaire. Une fois qu'a disparu en partie, par les progrès de l'âge, la tonicité ou tension permanente par contractilité du tissu musculaire, on peut reconnaître facilement qu'il concourait à donner au corps la fermeté des chairs, etc. Les mêmes systèmes et le système fibreux servent à donner aux différentes parties du corps, tant à l'appareil locomoteur qu'au respiratoire, etc., leur ténacité, leur résistance. Il en est qui n'ont en aucune façon ces usages: tel est le système nerveux central, le synovial, etc.

2° *Attributs relatifs à l'élasticité du corps et de ses parties.* — Ici le système osseux ne sert à rien ou ne sert qu'indirectement. Ce sont les systèmes jaune élastique, cartilagineux, musculaire, qui ont ces attributs. Il faut y joindre le système vasculaire plein de ses liquides, comme on peut le voir en comparant l'élasticité des parties molles d'un membre ou d'une tumeur, tant que la circulation s'y fait, aux mêmes parties après la mort ou après l'amputation. Il y a une grande différence entre étudier l'élasticité des tissus cartilagineux ou jaune élastique prise en elle-même, et étudier les usages généraux que remplissent, par rapport au corps entier ou quelque appareil, les systèmes que forment les parties similaires de ces tissus.

3° *Attributs relatifs à l'endosmose et à l'exosmose.* — Les systèmes tégumentaire externe et interne possèdent particulièrement ces attributs; le système cutané ou tégumentaire externe sert surtout à l'exhalation; le système muqueux digestif joue un rôle inverse et le pulmonaire fait l'un et l'autre.

4° *Attributs relatifs à la température du corps.* — Les systèmes adipeux et pileux, surtout chez les oiseaux, les mammifères à longs poils et aquatiques, servent évidemment au maintien de la température à un degré à peu près constamment le même.

5° *Attributs relatifs à la couleur du corps.* — Les systèmes pileux et pigmentaires nous fournissent des exemples de ces usages.

6° *Attributs relatifs à la transmission de la lumière.* — Ces attributs se trouvent dans le système cristallinien et dans le système du corps vitré.

§ III. — *Attributs d'ordre organique.*

1° *Attributs relatifs à la sécrétion.* — Le système glandulaire, surtout, a pour usage général de sécréter, mais le système séreux, le système synovial, le système muqueux, ont également, outre les attributs dont nous avons parlé, celui de sécréter.

2° *Attributs relatifs à l'absorption.* — Certaines parties du système muqueux, comme l'intestinal, servent à l'absorption; le système chorio-allantoïdien, ou placentaire, a également cet usage général.

3° *Attributs relatifs à la reproduction.* — Le système des parenchymes ovariennes et testiculaires, le système érectile, ont des attributs principalement en rapport avec cette fonction.

4° *Attributs relatifs à l'innervation.* — Le système nerveux, principalement, sert à l'innervation, mais beaucoup d'autres systèmes ont pour attributs de venir accessoirement en aide à l'innervation: tels sont les systèmes phanéristère, épidermique, pileux, corné, cristallinien, otolithaire, etc.

Après cet aperçu général, il est nécessaire de considérer chaque système en particulier.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME MÉDULLAIRE.

Nettement établi par Bichat, ce système diffère de l'adipeux et par sa consistance et surtout par sa structure. (Ch. Robin.)

On lui a, jusqu'ici, reconnu les mêmes attributs qu'au système adipeux; mais il faut avouer que l'on ne peut plus maintenant accepter cette ressemblance au point de vue physiologique, du moment qu'elle n'existe plus au point de vue anatomique.

On a émis plusieurs hypothèses relativement aux attributs de ce système; inutile de les rapporter toutes. Haller et Blumenbach croyaient que le tissu médullaire rendait les os plus flexibles; plusieurs ont admis qu'il servait à remplir le vide qui existerait dans les os, d'autres qu'il servait à la reproduction de l'os et à la formation du cal. On a été jusqu'à dire qu'il servait de réservoir au calorique latent et à l'électricité.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME ADIPEUX.

Bichat a réuni ce système au cellulaire, mais on sait aujourd'hui que la graisse est renfermée dans de petites vésicules particulières.

C'est ce système qui donne au corps ses formes arrondies; principalement situé sous la peau, il contribue puissamment à la beauté.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME TÉGUMENTAIRE.

Les femmes, qui ont ce système plus développé que les hommes, ont des formes plus régulières, plus gracieuses.

C'est grâce à ce système que l'organisme a une certaine consistance. Examinez un individu amaigri par une longue maladie, il possède bien encore sous sa peau du tissu cellulaire, le tissu adipeux seul a disparu, mais les chairs n'ont qu'une consistance très faible.

Un attribut remarquable du système adipeux, c'est celui de concourir puissamment à maintenir la chaleur animale à un degré à peu près constamment le même.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME CELLULAIRE.

Le système cellulaire a pour attribut de constituer un ensemble qui a la forme du corps, et dans lequel sont plongés presque tous les organes; de sorte que, tout à la fois, il les sépare les uns des autres et les réunit. Il donne une enveloppe spéciale aux organes, pénètre dans leurs tissus dont il forme souvent la charpente ou la trame. Il faut savoir que ce système est, à cause de sa mollesse, de sa laxité, susceptible de permettre des mouvements très étendus des parties les unes sur les autres; il se laisse aussi pénétrer facilement par les gaz et les liquides. Dans son *Anatomie générale* Bichat a beaucoup insisté sur cette particularité (voy. Bichat, *Anatom. gén.*, t. I, *passim*).

ATTRIBUTS DU SYSTÈME FIBREUX.

Ils se rapportent tous à la conformation des organes ou à la locomotion; ils sont tous purement mécaniques; ainsi, le système fibreux est consacré à former des liens, des cordons, des enveloppes très solides qui servent à attacher les os entre eux, les muscles aux os, à contenir certaines parties, à transmettre des efforts, etc. Un attribut important du système fibreux, c'est celui qu'il a d'isoler les organes, beaucoup plus que ne le fait le tissu cellulaire; le chirurgien peut chaque jour constater ce rôle.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME JAUNE ÉLASTIQUE.

Ce système concourt surtout à la locomotion et à la station; il est toujours passif; il sert aussi aux mouvements de la respiration, à la circulation et à la phonation.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME TÉGUMENTAIRE.

Ils sont des plus nobles et des plus importants. C'est au moyen de ce système que la vie est possible; c'est par lui que l'organisme

se met en conflit avec le milieu où il se trouve; c'est par ce système que des matériaux entrent et sortent du corps après y avoir subi des élaborations plus ou moins profondes. C'est par ce système que l'organisme se dépouille des matériaux qui lui sont inutiles. C'est ce système qui établit la séparation entre le corps et le monde extérieur; aussi que de phénomènes ont pour siège ce système! Absorption, sécrétions de toutes sortes, sensibilité, tels sont ses attributs; toute la physiologie est dans ce système.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME PHANÉROGÈNE.

Ce système, qui embrasse toutes les productions qui ont lieu à la surface des téguments, telles que poils, cornes, ongles, etc., a pour attribut de venir en aide au système tégumentaire. Il remplit donc le rôle de protecteur et concourt à perfectionner la sensibilité, c'est-à-dire les rapports de l'individu avec le monde extérieur. Ajoutez que, suivant les usages de la civilisation, il peut avoir pour attribut de concourir à l'expression de la physionomie et quelquefois même de défense, rarement d'attaque.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME SÉREUX.

Ils se rapportent à la sécrétion d'un liquide spécial qui a pour but de faciliter les glissements des organes qu'il revêt et à l'isolement de ces mêmes organes. Le péritoine, la plèvre, l'arachnoïde, etc., sont des exemples qui donnent une idée de ces attributs.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME SYNOVIAL.

Ce système revêt les surfaces articulaires: il a pour attribut de sécréter un liquide qu'on appelle *synovie* et de favoriser les glissements si fréquents des surfaces articulaires.

Il concourt donc à la locomotion d'une manière très efficace, car toutes les fois que cette synovie vient à manquer ou à être altérée, les mouvements deviennent impossibles ou du moins sont très gênés et très douloureux.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME VASCULAIRE.

Ils sont uniquement relatifs à la mécanique de la circulation. Par ce système, le sang peut alternativement pénétrer la substance des organes et subir des modifications nécessaires à la nutrition, revenir se mettre au contact du milieu, se revivifier à la surface du système tégumentaire pour reprendre des propriétés qu'il avait perdues. Pourquoi le sous-système artériel est-il peu développé chez les personnes grasses, tandis qu'il l'est beaucoup chez les

personnes maigres? Il est difficile d'expliquer le fait; mais il n'en existe pas moins, et je l'ai fréquemment observé.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME ÉRECTILE.

Ces attributs sont de servir surtout à la génération, à la reproduction de l'espèce. Les corps caverneux du pénis, le tissu spongieux de l'urètre, du gland, du clitoris, les petites lèvres de la vulve, les crêtes des gallinacés, forment ce système.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME MUSCULAIRE.

Le système musculaire sert surtout aux mouvements. Dès qu'il existe, il y a mouvement, et cet attribut est direct, immédiat. Beaucoup d'autres systèmes ont cet usage, mais toujours d'une manière indirecte et passive: tels sont le système osseux, le cellulaire, le séreux, le synovial pour les glissements, etc. Il sert aussi aux attitudes; il meut la peau, les organes des sens, produit la voix, le geste, la parole; il sert enfin d'une manière plus ou moins nécessaire, mais toujours auxiliaire, aux fonctions végétatives, telles que les excrétions et la circulation des matières introduites dans les voies digestives, pulmonaires ou autres (1).

Ajoutons qu'il concourt aussi à produire des saillies sous la peau qui donnent au corps des formes particulières que les peintres connaissent et savent traduire avec leurs pinceaux.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME CARTILAGINEUX.

Le système cartilagineux est surtout destiné à donner la forme, la solidité, en même temps que la souplesse, à certains organes; il remplace le système osseux pendant un certain temps, et il concourt comme lui à la locomotion.

(1) Nous devons relever, à propos de ce système, une ancienne erreur que, par correction incomplète de la première édition, nous avons laissée subsister en partie. De la page 108, dernière ligne, jusqu'à la page 109, ligne 2, les mots: *Il y a donc addition...* jusqu'à: *reprenne ses dimensions normales*, doivent être remplacés par ce qui suit: « Les faisceaux striés des muscles augmentent de volume jusqu'à un certain degré dit *volume normal*, mais qui d'un faisceau strié à l'autre peut varier presque du simple au double. L'accroissement régulier du muscle entier, à mesure des progrès de l'âge, jusqu'à l'état adulte, est dû ainsi tant à la naissance de faisceaux striés nouveaux, pendant un certain temps, qu'à l'agrandissement de ces derniers et de ceux qui préexistaient; agrandissement qui, dans les cas d'hypertrophie accidentelle du cœur et des muscles volontaires, dépasse les dimensions normales. Au contraire, les faisceaux deviennent de plus en plus petits et descendent au-dessous de la grandeur ordinaire dans le cas d'amaigrissement, suite de maladie ou d'épuisement. Lorsque ensuite le muscle reprend son volume normal, il y a augmentation nouvelle du volume des faisceaux striés comme dans le développement normal, mais sans génération de vaisseaux nouveaux.

Tantôt, dans les articulations, il forme des coussinets compressibles et élastiques, amortissant les effets de la pression et des chocs ; tantôt il facilite les mouvements de glissement des surfaces articulaires. Un attribut important de ce système, c'est d'empêcher l'altération de forme des surfaces articulaires. En effet, toutes les fois qu'il disparaît, les surfaces osseuses ne jouissent plus de l'élasticité nécessaire à la résistance des forces concentrées sur elles, elles obéissent aux pressions qui tendent à les déformer et qui les déforment bientôt. Cette déformation apporte inévitablement une altération dans la précision des mouvements.

Tantôt placé à l'entrée de certaines ouvertures ou de certains conduits, il leur donne leur forme en même temps que l'élasticité, ce qui leur permet de résister plus facilement aux chocs et empêche les fractures de se produire, ce qui aurait eu lieu bien plus souvent si des os minces en avaient tenu la place.

Un des caractères le plus remarquables du système cartilagineux est de tenir la place des os qui s'accroissent à ses dépens et dans leur intérieur. Supposez que le tarse et le corps du nouveau-né contiennent déjà les os qui doivent un jour constituer ces parties, l'accroissement y sera à peu près terminé et elles resteront dans un état incomplet de développement. Le système osseux ne pouvait donc pas être si précoce ; cependant il était nécessaire, ainsi que le fait remarquer avec raison M. le professeur Bérard, que des parties solides, résistantes, donnassent aux membres sa forme, aux muscles ses leviers. Eh bien, des pièces cartilagineuses modelées comme les os futurs y remplissent provisoirement les usages généraux du système osseux.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME OSSEUX.

Le système osseux chez les vertébrés sert à donner au corps la situation, soit absolue (direction), soit relative (symétrie). Il suffit de voir un squelette ostéomalacé ou de rachitique pour se faire une idée nette de cet attribut.

Ce système osseux sert encore d'une manière générale à donner au corps son étendue ; il influe surtout sur son étendue en longueur, et il concourt à maintenir, dans des limites déterminées, toutes les dimensions. On peut voir des exemples de cet attribut en regardant les sujets chez lesquels le squelette a pris de grandes dimensions et donne aux individus une taille élevée et grêle, parce que les autres systèmes, peu développés, sont appliqués contre le système osseux : l'amaigrissement dans les maladies fournit des exemples analogues. Un exemple inverse est offert par le même système quand il est très court ; tandis que les autres systèmes

développés comme à l'ordinaire ou davantage donnent au corps une épaisseur et une largeur considérables.

Les systèmes musculaire et adipeux servent bien aussi à donner à l'organisme ses dimensions ; mais ce sont surtout celles en largeur et en épaisseur.

Le système osseux a encore d'autres attributs relatifs à la forme, à la protection, à la conservation, aux mouvements, à la mastication et à la résistance du corps.

C'est ainsi que le squelette, l'ensemble des os, rappellent, d'une manière générale toutefois, la forme du corps.

Mais les os constituent des cavités qui recèlent les viscères les plus importants de l'économie. Le cerveau, la moelle épinière, le cœur, les poumons, les intestins, etc., ne sont-ils pas efficacement protégés par les os ? N'en est-il pas de même des organes des sens ? celui de l'ouïe, celui de la vue, celui de l'odorat. Bien plus, dans ces circonstances, le système osseux ne concourt-il pas évidemment à perfectionner ces organes de sens ? les anfractuosités des fosses nasales, les sinuosités de cavité de l'oreille interne et moyenne ne sont-elles pas destinées à ce but ?

Les os constituent des leviers pour la plupart des mouvements partiels du corps, pour les mouvements de préhension, de répulsion et pour ceux de progression. Dans la continuité des membres, ces leviers sont creux, ce qui diminue leur masse sans diminuer leur force, puis ils se renflent à leurs extrémités, se recouvrent de cartilages et s'articulent ensemble, et de la configuration réciproque de ces surfaces articulées il en résulte une détermination rigoureuse de l'étendue et de la direction des mouvements.

Le système osseux sert à la respiration au moyen des côtes, du sternum, etc. ; il sert encore à la mastication par les maxillaires, et à la déglutition par l'os hyoïde.

Est-il besoin de donner des exemples des usages du système osseux relativement à la consistance, à la ténacité de l'organisme ? Ne voyons-nous pas que ce système est celui qui résiste le plus quand il y a des parties du corps arrachées violemment ? n'est-ce pas sur cette propriété que le chirurgien se base quand il tente de réduire des luxations ou des fractures ?

Outre les attributs d'ordres physique et mécanique dont il vient d'être question, le système osseux possède encore des attributs d'ordre organique végétatif relatifs à sa formation et à son développement.

Notre illustre maître, M. le professeur Serres, a établi que le système osseux se développait par deux moitiés latérales symétriques : c'est cette loi qui a été appelée *lex Serresii* par les Allemands.

Mais outre cette loi, applicable à tous les os, M. Serres a établi quatre autres lois secondaires :

1° *Loi de formation des trous osseux.* — Tous les trous osseux sont formés par le rapprochement de deux ou plusieurs pièces osseuses, isolées dans leur origine.

2° *Loi de formation des canaux.* — Tous les canaux osseux sont formés par la juxtaposition de gouttières, de pièces ou de lames osseuses isolées dans l'origine.

3° *Loi des éminences.* — Toutes les éminences sont dues à des pièces de rapport, à des épiphyses qui viennent se souder au corps de l'os.

A cet égard, les recherches savantes de M. Serres permettent de conclure que toute éminence articulaire simple doit sa formation à une seule épiphyse ou à une seule pièce, tandis que toute éminence articulaire composée se forme par autant de pièces qu'il y a de condyles ou d'éminences distinctes qui la composent.

4° *Loi des cavités articulaires.* — Toute cavité articulaire est formée de deux ou plusieurs pièces osseuses qui se réunissent et se confondent pour les constituer.

Toutes ces lois de développement ont donné une face nouvelle à l'ostéogénie, et elles sont devenues inattaquables depuis que M. Serres et M. Lherminier ont prouvé que le sternum des oiseaux ne faisait pas exception. On comprend facilement que la formation des os n'a pas lieu à la même époque pour tout le système. Quelle quantité de matières calcaires il aurait fallu avoir en réserve pour constituer d'un seul coup tout le squelette ! Aussi chaque os apparaît successivement, et suivant le degré de son importance, dans le jeu des appareils qui doivent entrer les premiers en exercice. Examinons rapidement cette formation des os, importante pour le médecin légiste.

Du trentième au quarante-cinquième jour, la clavicule et chacune des moitiés du maxillaire inférieur présentent déjà un point d'ossification. Du quarante-cinquième au soixantième jour commence l'ossification des masses apophysaires des premières vertèbres : le cubitus, le radius, le tibia pour leurs diaphyses ; les côtes, l'omoplate, l'ilium, l'occipital, les deux frontaux, offrent aussi un point d'ossification.

Au troisième mois, les alvéoles des maxillaires sont déjà manifestes ; au quatrième, l'ischium offre à son centre un point lenticulaire ossifié.

Du quatrième au cinquième mois s'ossifient les osselets de l'ouïe et les cornets inférieurs du nez ; du cinquième au sixième, c'est le tour du sternum, du pubis, du calcaneum. Au septième mois vient

l'astragale ; l'ossification fait des progrès dans les mois suivants, mais sans offrir rien de bien précis. A huit mois et demi, il n'y a encore aucune épiphyse livrée à l'ossification, et, à terme, on trouve seulement un point osseux piriforme dans le centre du cartilage qui forme l'extrémité inférieure du fémur. Le carpe est entièrement cartilagineux ; le calcaneum et l'astragale sont les seuls os du tarse qui présentent un commencement d'ossification.

Après la naissance, l'ossification continue avec une rapidité inégale, suivant les os.

A quatre mois, les branches de l'os hyoïde sont ossifiées ; à cinq mois, les cornets inférieurs le sont aussi ; à six mois, on voit un point osseux à l'appendice xiphoïde, le corps du sphénoïde se réunit aux grandes ailes, et un point d'ossification se montre dans l'arc antérieur de l'atlas.

De six mois à un an, la lame criblée et la lame perpendiculaire de l'ethmoïde sont ossifiées.

A un an, les points osseux les plus caractéristiques sont : un dans la première vertèbre coccygienne, un à la grosse tubérosité humérale, un au premier cunéiforme, à l'apophyse coracoïde, à l'extrémité supérieure du tibia, à la tête du fémur. On remarque également l'union des deux points de l'arc postérieur de chaque vertèbre, la soudure des pièces du temporal, l'union de la lame criblée aux masses latérales de l'ethmoïde, et la séparation des deux points qui forment l'apophyse odontoïde.

A deux ans, soudure de ces deux noyaux ; ossifications des extrémités inférieures du radius et du péroné, des épiphyses, des métatarsiens et des métacarpiens, des cornets sphénoïdaux.

A deux ans et demi, la petite tubérosité de l'humérus et la rotule sont ossifiées.

A trois ans, soudure du corps de l'axis avec l'apophyse odontoïde, et commencement de soudure des trois pièces dont se compose chacune des deux dernières vertèbres sacrées.

A quatre ans, ossification des deuxième et troisième cunéiformes ; à cinq ans, du trapèze et du semi-lunaire ; à six ans, du piriforme ; à sept ans, de l'épitrachée humérale ; à huit ans, de l'olécrane et de l'extrémité supérieure du radius ; entre huit et neuf ans, du scaphoïde de la main. A douze ans, il y a un point osseux vers le bord interne de la trochlée humérale ; de treize à quatorze, le petit trochanter est ossifié.

A partir de cette époque, qui est celle de la puberté, on ne voit que rarement apparaître de nouveaux points d'ossification ; mais les diverses pièces osseuses commencent à se souder.

Ainsi, de treize à quinze ans, les trois pièces de l'iliaque se réu-

nissent ; à quinze ans se fait la soudure des vertèbres sacrées ; de quinze à seize ans, celle de l'apophyse coracoïde à l'omoplate ; de quinze à dix-huit ans, celle des cornets du sphénoïde, des épiphyses des phalanges des doigts et des orteils. A dix-huit ans se soudent les deux trochanters et la tête du fémur au corps de l'os ; de dix-huit à dix-neuf, les épiphyses des métatarsiens ; de dix-huit à vingt, les épiphyses des métacarpiens, les épiphyses supérieure et inférieure de l'humérus, l'épiphyse inférieure du fémur ; de dix-huit à vingt-cinq ans, les trois pièces du tibia ; de vingt-cinq à trente, soudure des disques épiphysaires des vertèbres ; de quarante à cinquante, soudure de l'appendice xiphoïde au corps du sternum, et, de quarante à soixante, soudure du sacrum avec le coccyx.

Un point fort intéressant de la formation des os nous reste à examiner actuellement, je veux parler de la manière dont les épiphyses se joignent au corps de l'os.

Les épiphyses, répondant aux articulations trochléennes, s'ossifient beaucoup plus tôt que celles des articulations anarthrodiales. On a noté aussi que les épiphyses s'ossifiant le plus tard sont, en général, celles qui se réunissent le plus tôt au corps de l'os. Il faut reconnaître quelques exceptions à cette règle ; mais la loi posée par A. Bérard, et qui ne s'applique, à la vérité, qu'aux os longs, ne paraît pas en admettre.

Cette loi consiste en ce que, des deux extrémités d'un os long, c'est toujours celle vers laquelle se dirige le conduit nourricier qui se soude la première avec le corps de l'os.

En effet, au membre supérieur, les vaisseaux nourriciers convergent vers le coude ; ce sont aussi les extrémités de ces os se touchant au niveau du coude qui se réunissent les premières avec la diaphyse.

Au contraire, les vaisseaux nourriciers du fémur et du tibia divergent par rapport au genou, et les extrémités de ces os constituant le genou, sont celles qui restent le plus longtemps séparées.

Dans les os de la main et du pied, l'extrémité qui fait corps avec l'os dès la naissance, est aussi celle vers laquelle se dirige l'artère nourricière.

Ces données peuvent nous servir à l'explication de quelques faits de physiologie pathologique. On sait que jusqu'ici on n'a pas pu trouver la cause des malformations articulaires. On a tour à tour invoqué les maladies des articulations, la compression, les fausses positions, etc. Dans des recherches que j'ai faites récemment et que j'ai communiquées à la Société de biologie, j'ai constamment trouvé, toutes les fois qu'il y avait luxation congénitale ou pied bot, une anomalie dans les rapports des trous nourriciers. Ainsi,

dans la luxation de la hanche, le trou nourricier principal de l'os iliaque était plus grand et plus près de la cavité cotyloïde ; dans le pied bot avec déviation du pied en dedans, ce trou était plus bas qu'à l'ordinaire sur le péroné, d'où un développement prématuré de cet os, d'où une déviation interne (*pied bot varus*). Dans une autre circonstance bien propre à confirmer cette explication, le pied bot était *valgus* ou dévié en dehors, et, chose remarquable, le trou nourricier du péroné était très près de son extrémité supérieure ; d'où un développement en retard avec celui du tibia.

Quelquefois, il est vrai, on voit ce trou nourricier plus élevé qu'à l'ordinaire, et cependant il n'y a pas de pied bot. Mais alors, cherchez attentivement, vous trouverez en arrière de la malléole péronière un trou nourricier supplémentaire.

ATTRIBUTS DU SYSTÈME NERVEUX.

Le système nerveux est, comme on sait, l'ensemble des nerfs et des centres nerveux avec lesquels ils communiquent ; il a pour attribut de présider à la distribution, à la diffusion dans l'économie, si l'on peut ainsi dire, de la propriété d'*innervation*. Par elle le système nerveux devient le centre où aboutissent des impressions, soit générales, soit spéciales, qui influent sur la détermination des actes, soit volontaires, soit involontaires partis du centre. Par ce système, les parties extérieures les plus différentes sont liées et coordonnées dans leurs actes par l'intermédiaire des nerfs périphériques qui les unissent au centre qui est le siège de la motricité, de la perception et de l'intelligence.

Par ce système, l'être se trouve en rapport avec le monde extérieur et il réagit sur lui ; le grand sympathique surtout lui fait éprouver ce qui se passe au sein de ses organes, l'avertit de ses besoins ; les nerfs de sensibilité générale et spéciale l'avertissent de ce qui se passe en dehors de lui.

Rien ne prouve mieux le rôle de ce système que les exemples où il est anéanti. Voyez ces malheureux qui ont des organes frappés de paralysie, voyez plutôt ceux qui sont atteints de cette affection qu'on désigne sous le nom de paralysie générale : il n'y a plus de monde pour eux, rien ne les excite, ils ne réagissent plus sur lui ; leur organisme est réduit à l'état végétatif, il a perdu son caractère d'animalité, son plus bel attribut.

Des recherches nombreuses de physiologie, d'anatomie comparée et de pathologie n'ont-elles pas prouvé d'une manière évidente que le système nerveux a d'autant plus d'influence sur le reste de l'organisme que l'animal, plus élevé dans la série, a également ce