

## SECTION II.

## Propriétés d'ordre chimique des tissus.

En raison de l'arrangement des éléments anatomiques, les propriétés d'ordre physique prennent dans les tissus un tel développement, que lorsqu'on dit *propriétés de tissus*, sans désignation spéciale, ce sont généralement ces propriétés que l'on veut désigner ; elles deviennent en un mot l'attribut dynamique essentiel des tissus. Les propriétés d'ordre chimique n'offrent au contraire rien d'important, rien d'essentiel ; les faits suivants le feront facilement comprendre. Les propriétés chimiques appartiennent essentiellement aux éléments, et leur étude faite sur chacun d'eux a une grande importance, parce qu'elle est indispensable à l'étude de la propriété de nutrition, dont les actes s'opèrent particulièrement dans chaque élément.

Mais pour les tissus il se présente deux cas : ou bien le tissu est formé d'une seule espèce d'élément, alors les propriétés chimiques du tissu ne diffèrent pas de celles des éléments, ou *vice versa* ; ou bien il est composé d'éléments très divers, alors le résultat est complexe et n'a pas d'utilité directe au point de vue dynamique, c'est-à-dire physiologique. Ce n'est qu'au point de vue anatomique ou statique, que le résultat de l'effet produit peut être utilisé pour distinguer les tissus les uns des autres.

Ces remarques ne s'appliquent pas entièrement aux humeurs ; constituées par des principes immédiats dissous les uns à l'aide des autres et tenant des éléments anatomiques en suspension, leurs propriétés caractéristiques, leurs attributs dynamiques, au lieu d'être essentiellement physiques, sont, au contraire, d'ordre chimique. C'est en raison de leurs propriétés dissolvantes, émulsives et autres, que beaucoup d'entre elles sont très caractérisées physiologiquement ; et généralement la mort ne détruit pas ces propriétés. Ces attributs dynamiques ou physiologiques d'ordre chimique, ces propriétés d'humeur se trouvent en rapport avec leur état liquide, comme les propriétés de tissus sont en rapport avec leur état solide.

## SECTION III.

## Propriétés d'ordre organique ou vital des tissus.

Nous avons déjà vu que les tissus possédaient les mêmes propriétés fondamentales que les éléments anatomiques, mais nous

devons étudier spécialement dans les tissus ces mêmes propriétés, parce qu'elles y sont devenues un peu plus complexes et un peu plus étendues. Nous traiterons donc ici d'abord de la nutrition et des autres propriétés secondaires, la sécrétion et l'absorption, puis de la propriété de développement, de reproduction, et enfin des propriétés de la vie animale, la contraction et l'innervation.

## § I. — Nutrition des tissus.

La *nutrition* est cette propriété dont nous avons déjà parlé à propos des éléments anatomiques ; nous devons renvoyer (page 13) à ce que nous en avons déjà dit pour ses caractères généraux : nous ne parlerons donc, dans cet article, que des particularités offertes par elle dans les tissus.

Cette propriété existe dans les tissus aussi bien que dans les humeurs. Il faut d'abord l'étudier dans les humeurs, partie de complication égale à celle des tissus, mais dans laquelle ces éléments, lorsqu'il y en a, sont en suspension et peuvent être considérés comme n'étant que dans des rapports plus ou moins intimes. Dans les humeurs, les principes immédiats divers, dissous les uns à l'aide des autres, constituent en outre une substance organisée, le sérum, dans lequel on peut observer le mouvement de composition et de décomposition d'une manière plus nette que dans les parties solides.

Envisagée dans les tissus, la propriété de nutrition, quoique la même que dans les éléments, ne peut s'en déduire tout à fait, surtout s'il entre dans leur composition plusieurs éléments anatomiques ; aussi sommes-nous dans la nécessité d'en faire une étude spéciale.

Or, qu'elle ait lieu dans les humeurs, dans les tissus, la nutrition se compose de deux actes : de la combinaison ou *assimilation*, et de la décombinaison ou *désassimilation*. Examinons séparément chacun d'eux.

A. *De l'assimilation des tissus.* — L'*assimilation* est ce phénomène dans lequel un corps, après avoir pénétré dans l'organisme, s'unit aux éléments qui le constituent, et en revêt toutes les propriétés.

L'*assimilation* doit être examinée, en tenant compte toujours à la fois du lieu ou des conditions dans lesquelles s'accomplit le phénomène et des corps qui sont directement en jeu dans cet acte.

1° Sous ce dernier rapport, disent MM. Ch. Robin et Verdeil, nous voyons que l'*assimilation* des principes immédiats d'origine minérale est caractérisée, suivant qu'ils sont liquides ou solides, par un simple mélange ou dissolution de ces principes dans ceux



déjà existants ; chez d'autres on observe un plus haut degré d'intensité du phénomène : c'est la fixation des sels de chaux et de quelques-uns de magnésie ou de soude, etc., aux substances organiques.

Cette fixation présente un assez haut degré d'intensité ; il y a union directe du sel aux substances organiques : celle-ci est analogue au fond à la combinaison que nous obtenons à l'aide des sels de mercure, de zinc, d'alumine, etc., d'une part, et des substances azotées, comme l'albumine, la fibrine, etc., d'autre part : elle est certainement moins fixe, ce qui tient à la nature différente des sels, mais l'union de ce genre la plus fixe qu'on trouve dans l'économie. Il faut l'étudier en elle-même, comme, dans un but thérapeutique ou toxicologique, on a étudié la manière dont se comportent les sels métalliques et les diverses substances organiques ; car, d'une part, les caractères bien tranchés des substances azotées comme espèce de corps organiques, mais non chimiques, le permettent ; et, d'autre part, leur constitution est trop complexe pour qu'on puisse prévoir les résultats de la combinaison.

En un mot, l'assimilation des principes immédiats d'origine minérale est au fond un phénomène chimique direct, mais des plus simples ; savoir : généralement de ceux connus sous le nom de dissolution, et quelquefois de ceux qui, plus fixés, constituent de véritables combinaisons ou unions molécule à molécule. Ayant lieu entre un composé défini et une substance organique, cela suffit pour leur donner un cachet particulier que n'ont pas les combinaisons entre deux corps cristallisables.

Cette union assimilatrice molécule à molécule entre un composé défini, principe d'origine minérale, et une ou plusieurs substances organiques, constitue ce qu'on appelle dans l'organisme vivant, *incrustation* ou *encroûtement*. Ce mot s'emploie surtout dans un sens pathologique ; cette union prend le nom d'*ossification* dans le cas spécial du cartilage et non dans d'autres cas : ce qu'il importe de signaler, à cause de la trop grande extension donnée à ce dernier mot, tant qu'on ne savait pas que l'os avait des caractères tout à fait spéciaux et un mode de développement en rapport avec ces caractères. Ce mode d'assimilation est le plus simple et il est commun aux plantes et aux animaux.

2° Mais, continuent MM. Robin et Verdeil, chez les végétaux et chez quelques animaux les plus simples, on trouve en outre un mode d'assimilation plus élevé : c'est celui dont l'accomplissement a pour résultat la formation des substances organiques à l'aide des matériaux fournis par les principes puisés directement dans les milieux minéraux.

La formation d'un corps nouveau nous montre qu'il s'agit ici,

comme plus haut, d'un phénomène chimique ; seulement c'est un phénomène d'ordre indirect et non pas l'union directe d'un corps à un autre, c'est une *catalyse combinante*. Enfin nous verrons plus loin que chez les animaux élevés et quelques végétaux supérieurs, l'assimilation des matériaux ayant déjà vécu, caractérisée par la formation des substances organiques à leur aide, est aussi un phénomène chimique indirect, mais du groupe des *catalyses isomériques*. Ou, réciproquement, nous verrons que la formation des substances organiques, soit chimique indirecte, est caractérisée par ce fait, que des matériaux dissemblables à ceux de l'organisme vivant lui deviennent semblables.

Ce qui caractérise le mode d'assimilation par les végétaux des matériaux n'ayant pas vécu, c'est la formation des substances organiques par combinaison chimique indirecte des matériaux venus du dehors. C'est là un fait chimique dont le résultat est la formation d'un nouveau corps, non défini, non cristallisable, doué de propriétés particulières ; mais c'est un fait chimique indirect, c'est-à-dire un de ceux qui, pour s'accomplir, outre diverses conditions ordinaires de température, d'électricité, de dissolution, etc., nécessitent la présence d'un corps qui ne cède rien, ne prend rien et semble n'agir que par sa présence. Pour la formation des substances organiques, le corps dont la présence est nécessaire est également une substance organique déjà vivante, et le nouveau principe qui se forme est identique avec lui ou lui est analogue.

Ce fait, joint à la formation d'un corps nouveau à l'aide de matériaux ne lui ressemblant pas, conduit à ranger ce mode d'assimilation dans les actes chimiques indirects, dans ceux désignés sous le nom de *catalyses combinantes*.

Les principes immédiats dont la formation a lieu dans l'organisme par assimilation sont, chez les animaux et quelques végétaux élevés, tous les principes dont les matériaux venant du dehors ont déjà vécu. Le mode de formation de ces principes est peu étudié, car le problème est posé pour la première fois. Il est peu probable que, de longtemps, les chimistes qui ont envahi cette étude, sans tenir compte assez exactement des conditions dans lesquelles a lieu ce mode de formation, se décident à quitter leur manière d'en traiter, qui est bien plus simple, mais plus absolue, et qui n'est pas en rapport du tout avec la réalité, ainsi qu'on a pu le voir par ce qui précède, etc.

Après avoir éprouvé pendant la digestion une modification isomérique, qui en a changé les modes de coagulabilité et de solubilité, ces matériaux, qui sont des substances organiques, quelquefois modifiées par la coction, se trouvent à l'état d'albumine, de fibrine,



et d'albumine dans le sang, qui sont trois substances presque identiques au point de vue de l'analyse élémentaire, mais non de l'analyse anatomique. Elles fournissent à leur tour des matériaux à toutes les substances qui constituent la partie fondamentale des solides, comme l'osséine, la musculine, la kératine, etc. ; celles-ci sont à peu près identiques avec elles quant aux proportions des éléments, mais en diffèrent par leurs propriétés.

Cette formation de musculine, nous ne pouvons pas l'obtenir artificiellement hors de l'organisme vivant, même avec les substances qui nous servent d'aliments : sans parler des conditions de température, de dissolution, etc., ce n'est qu'en présence du contact de substances semblables (chez l'adulte) ou analogues (chez l'embryon), que cette formation a lieu. Ainsi, d'une part, la formation de ces substances montre qu'il se passe là un phénomène moléculaire, et, par suite, chimique au fond : d'autre part, la nécessité de la présence d'un corps semblable ou très analogue à celui qui se forme montre que c'est un phénomène chimique indirect ou de contact ; et enfin le corps formé ne diffère des matériaux qui ont servi à sa formation que par ses propriétés et non nécessairement par sa nature chimique élémentaire, fait qui nous montre qu'il se passe là simplement une catalyse isomérique.

B. De la désassimilation des tissus. — La désassimilation est ce fait par lequel une espèce de composé qui faisait partie constituante de la substance de l'organisme se sépare de celle-ci pour cesser de participer aux actes qu'elle accomplit.

Les principes dont la formation a lieu par désassimilation sont les suivants :

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Acide carbonique.              | 25. Urée.                          |
| 2. Hydrogène proto-carboné.       | 24. Allantoidine.                  |
| 3. Hydrogène sulfuré.             | 25. Cystine.                       |
| 4. Carbonate d'ammoniaque.        | 26. Créatine.                      |
| 5. Phosphate ammoniaco-magnésien. | 27. Créatinine.                    |
| 6. Acide lactique.                | 28. Leucine.                       |
| 7. Lactate de potasse.            | 29. Cholécate de soude.            |
| 8. Lactate de soude.              | 30. Glycocholate de soude.         |
| 9. Lactate de chaux.              | 31. Hyocholinate de soude.         |
| 10. Acétate de soude.             | 32. Acide pneumique.               |
| 11. Acide urique.                 | 33. Acide stéarique libre du sang. |
| 12. Urate de potasse.             | 34. Acide margarique du sang.      |
| 13. Urate de soude.               | 35. Acide oléique du sang.         |
| 14. Urate de chaux.               | 36. Margarine.                     |
| 15. Urate d'ammoniaque.           | 37. Stearine.                      |
| 16. Urate de magnésie.            | 38. Oléine.                        |
| 17. Acide hippurique.             | 39. Butyrine.                      |
| 18. Hippurate de chaux.           | 40. Hyrcine.                       |
| 19. Hippurate de soude.           | 41. Cholestérine.                  |
| 20. Hippurate de potasse.         | 42. Sucre de diabète.              |
| 21. Inosate de potasse.           | 43. Sucre de lait.                 |
| 22. Oxalate de chaux.             |                                    |

Tous ces principes se forment dans l'organisme. Là, seulement, ils trouvent les conditions complexes nécessaires à leur formation. Pourtant quelques-uns, comme l'urée, l'allantoidine et l'acide lactique, peuvent être produits artificiellement. Leurs matériaux sont empruntés à des principes déjà assimilés, d'où la désignation générale de *formation par désassimilation* employée pour désigner leur mode de formation.

La désassimilation reproduit au fond essentiellement les mêmes actes que l'assimilation, mais seulement c'est en sens inverse. Comme celle-ci, c'est également un fait chimique.

Maintenant, examinons encore avec MM. Robin et Verdeil, successivement les cas particuliers de désassimilation, en tenant compte toujours à la fois du lieu ou des conditions dans lesquelles s'accomplit le phénomène, et des corps qui sont directement en jeu dans cet acte.

Nous verrons que c'est partout une décombinaison de ce qui existait pour donner naissance à des corps qui n'existaient pas auparavant ; comme nous avons vu que déjà l'assimilation était aussi partout caractérisée par un fait de combinaison de matériaux formant primitivement diverses espèces de composés pour donner naissance à des espèces de principes qui n'existaient pas.

Comme l'assimilation, la désassimilation est au fond un fait chimique, mais c'est également un fait chimique spécial par les conditions complexes qu'il exige, par le milieu organisé dans lequel il s'opère. Comme l'assimilation, la désassimilation est généralement un fait chimique indirect ou de contact ; mais ni l'une ni l'autre n'appartiennent à un ordre chimique, et la majorité de leurs phénomènes se rattachent aux actes chimiques indirects ou de contact. Comme l'assimilation, la désassimilation n'est un fait chimique direct que dans les cas accessoires, que relativement à des principes qui ne sont présents, en quelque sorte, que comme condition d'existence des autres, de ceux qui sont essentiellement actifs. Dans tous les autres cas, au contraire, dans ceux qui concernent les principes constituants de l'organisme, c'est un phénomène chimique de contact.

Nous avons déjà dit que nul principe d'origine minérale ne se forme pendant l'assimilation ; il ne s'en forme pas non plus de ceux qui sont cristallisables, bien que prenant origine dans l'organisme. Pendant la désassimilation, il ne se forme jamais de l'albumine, de fibrine, etc.

C'est par désassimilation que se forment tous les principes cristallisables, différents de ceux d'origine minérale par leur complexité et par leur peu de stabilité et un certain cachet spécial que présen-



tent toutes leurs propriétés. Pour se former, ils empruntent tous leurs matériaux à tous les principes qui ont été assimilés ; l'acte par lequel a lieu cette formation est moléculaire, catalytique ou de contact.

*Du renouvellement de la matière organisée.*

La conséquence de l'assimilation et de la désassimilation est le renouvellement continu de la matière. C'est ce qu'indique la proportionnalité entre le besoin d'aliment et les pertes éprouvées. Mais ce renouvellement a-t-il lieu dans les humeurs ou dans les solides ? Nul doute que la rénovation des matériaux ne soit plus considérable dans les humeurs que partout ailleurs, mais il est incontestable aussi que les solides se renouvellent ; ce qui nous amène à cette conclusion, que le corps tout entier sera renouvelé au bout d'un certain temps. On a dit, sans preuves, que sept années étaient nécessaires pour ce renouvellement intégral. D'après Bernouilli, il ne faudrait que trois ans, et quatre d'après Berthold. Mais avant de préciser l'époque nécessaire à ce changement, il faut constater que les solides se renouvellent réellement.

Quelques physiologistes avancent que les fluides seuls se modifient. Blumenbach pense que le renouvellement des solides n'a pas lieu dans les parties douées d'irritabilité, de la sensibilité, tandis qu'il existe dans les autres solides du corps : par exemple, les substances épidermiques, le tissu cellulaire, les os, etc. M. le professeur Bérard est convaincu que le double mouvement de la nutrition porte à la fois sur les solides et les liquides organiques. Certes, dit-il, la diminution énorme du poids du corps à la suite d'une longue maladie ou d'une abstinence prolongée ne résulte pas seulement de la disparition de la graisse et des liquides interposés aux fibres des différents tissus de l'économie.

Quelle est d'ailleurs l'action dont la possibilité a été révoquée en doute, relativement aux solides ? Ce ne peut être le mouvement de composition, puisqu'il a lieu d'une manière incontestable pendant l'accroissement du corps et que sa continuation chez l'adulte n'a rien qui répugne aux lois de la vie. Ce serait donc le mouvement de décomposition ; mais nous allons donner des preuves que l'absorption peut réduire le volume de certaines parties solides du corps, ou même les faire disparaître complètement.

Examinons ce qui se passe dans les principaux tissus.

*Nutrition des épithéliums, des poils, des ongles, etc.*

Ces tissus se forment continuellement. Un plasma s'exhale à la

surface du derme cutané et muqueux ; il s'organise sous forme de cellules. Ces cellules, d'abord sphériques, deviennent polygonales, s'aplatissent bientôt à mesure qu'elles sont refoulées vers les parties superficielles. Tandis que les cellules profondes des épithéliums sont solubles dans l'acide acétique, il est curieux de voir que les cellules superficielles deviennent insolubles dans cet acide et prennent une consistance cornée.

Les poils et les ongles se nourrissent d'une manière analogue. Le poil reçoit ses matériaux nutritifs du côté de son bulbe ; les cellules nouvelles repoussent les anciennes, et donnent ainsi naissance à la substance corticale et à la substance médullaire du poil.

Les ongles se nourrissent aux dépens du derme vasculaire sous-jacent. L'accroissement en longueur se fait surtout au moyen des matériaux fournis par la matrice de l'ongle ; l'accroissement en épaisseur, plus spécialement par le derme placé sous la face adhérente de l'ongle.

Il faut remarquer que tous ces tissus procèdent de l'albumine par une métamorphose encore peu connue. Remarquons aussi que les réactifs les attaquent difficilement, ce qui est une excellente condition pour une protection efficace.

*Nutrition dans les os et dans les cartilages.*

Il est incontestable que les cartilages, une fois développés, se nourrissent aux dépens du plasma du sang exhalé par des vaisseaux situés soit dans leur voisinage, soit dans leur épaisseur. On ne peut pas prouver si la substance fondamentale des cartilages se renouvelle incessamment. On sait cependant que les cellules cartilagineuses se forment pendant toute la période adulte.

Le double mouvement de nutrition est parfaitement établi pour le tissu osseux ; le canal médullaire des os longs s'élargit ; le tissu spongieux du col du fémur se raréfie, et cette partie devient plus fragile ; les os du crâne s'amincissent parfois considérablement ; les veines du front se dilatent de plus en plus.

*Nutrition des muscles.*

Les muscles se renouvellent ; rien n'est plus évident que leur augmentation ou leur diminution de volume dans certains cas : ne voit-on pas l'inaction du muscle amener dans sa masse une diminution considérable, et, bien plus, le dépôt de tissu graisseux à sa place ?



*Nutrition du tissu nerveux.*

Le mouvement de nutrition n'est pas aussi évident dans le tissu nerveux, et certains phénomènes de l'intelligence porteraient à penser que la même matière qui, dans l'encéphale d'un enfant, a reçu des impressions des corps extérieurs, en a conservé les traces jusqu'à un âge avancé. Comment concevoir autrement ces souvenirs d'enfance qui persistent même dans la mémoire si affaiblie du vieillard? En méditant sur ces faits, il m'a paru qu'ils pouvaient se concilier avec l'admission d'un renouvellement total de la substance du cerveau, car en admettant que ce renouvellement a eu lieu molécule à molécule, et que le cerveau agit de masse, c'est toujours le même type d'organe qui a persévéré; ce sont les mêmes circonvolutions, les mêmes faisceaux de fibres dont l'activité a été mise en jeu pour la production des actes intellectuels et moraux. Ajoutons à cela que ce n'est pas après avoir somméillé pendant soixante ans que ces souvenirs d'enfance se réveillent; ils se représentent de temps à autre dans le cours de l'existence, et creusent pour ainsi dire la trace qu'ils ont laissée dans l'encéphale. Müller a admis ces idées. Le renouvellement de la substance nerveuse n'est donc pas invraisemblable. Ce qui vient encore à l'appui de cette opinion, c'est que, dans certains cas, le cerveau s'atrophie ou s'hypertrophie.

Mais, dans les organes dont le volume est stationnaire, y a-t-il ce mouvement de composition et de décomposition? On crut avoir la démonstration du renouvellement quand le hasard eut fait découvrir à un chirurgien de Londres que les os des animaux auxquels on avait fait prendre de la garance étaient colorés par cette substance. Dans les recherches qui furent faites en Angleterre, en Italie et en France, on constata que si, après avoir donné pendant quelque temps de la garance à un jeune animal, on cessait d'en mélanger à ses aliments, les os perdaient peu à peu la teinte rouge qu'ils avaient acquise. Or, voici l'explication qu'on donnait de ce fait. La garance, disait-on, a une affinité très marquée pour le phosphate de chaux; elle se dépose avec lui dans le tissu osseux pendant le mouvement de composition, et est reprise avec lui pendant le mouvement de décomposition.

Cette démonstration serait sans réplique si, en effet, la garance se déposait dans l'os unie au phosphate de chaux; mais Gibson a fait observer que cette matière colorante a plus d'affinité pour le sérum du sang que pour le phosphaté de chaux, en sorte qu'il y a lieu de croire qu'elle est simplement déposée dans les interstices

du tissu osseux, lorsque le sérum en est saturé, et reprise par absorption quand sa quantité diminue dans le sérum.

Concluons que le double mouvement de nutrition dans les solides est une certitude. Au reste, ce renouvellement est variable suivant les tissus et les âges: ainsi, il n'est jamais plus actif que dans la jeunesse; il marche plus vite dans les tissus vasculaires, dans les muscles, que dans le tissu nerveux.

*Circonstances qui augmentent ou diminuent la nutrition.*

Il est des causes qui tiennent à l'organisation. Ainsi, pendant la vie fœtale, certains appareils se développent plus rapidement que d'autres; quelques-uns n'ont qu'une existence temporaire. Après la naissance, la nutrition ne marche pas avec la même activité dans tous les appareils. A l'époque de la puberté, les organes de la génération prennent un développement considérable; dans la vieillesse, les organes s'atrophient. L'*exercice* a une grande influence pour augmenter la nutrition; il suffit de citer les bras des boulangers, les jambes des danseurs et les épaules des portefaix. D'un autre côté, l'*inaction* produit l'atrophie. On peut constater l'influence de ces causes sur tous les tissus: nerfs, rétine, glandes salivaires, etc. L'*abondance des aliments* active la nutrition: c'est un fait dont on a tous les jours des exemples. On sait aussi que la *compression* amène une diminution de volume dans les organes.

*Théories de la nutrition.*

Le *plasma* du sang sort des vaisseaux à travers les parois et vient imbiber les tissus, qui se l'assimilent suivant les lois que nous avons déjà établies. Ce suc nourricier peut être mis à profit par des parties distantes des vaisseaux qui l'ont laissé échapper; c'est ce qui arrive, en effet, pour les tissus peu vasculaires (cartilages, tissu fibreux). Les matériaux du sang qui vont ainsi alimenter les tissus doivent être dissous dans le sérum, qui joue alors un rôle plus important que les globules.

Examinons quels peuvent être les usages des principes immédiats du sang sous le point de vue de la nutrition.

L'*albumine* y joue certainement un grand rôle, car elle se trouve en notable quantité dans le sang, et elle constitue une grande partie de l'œuf, aux dépens duquel se développe l'embryon des oiseaux. A la vérité, sa proportion relative n'est pas diminuée chez les animaux soumis à une abstinence prolongée, mais sa



quantité absolue est réduite de beaucoup, puisque la masse du sang devient de moins en moins considérable à mesure que l'abstinence se prolonge. L'albumine passe à l'état solide dans la nutrition, et l'on a donné de ce phénomène plusieurs explications assez peu satisfaisantes. L'opinion de Haller, que le suc nourricier épanché est peu à peu solidifié par les battements artériels, sent par trop les doctrines mécaniques. Hildebrand et Lacœ, cités par Burdach, ont prétendu, sans plus de fondement, que l'addition de l'oxygène à l'albumine en déterminait la coagulation.

La *fibrine* est en bien petite proportion dans le sang, et cependant on ne peut pas douter qu'elle ne contribue à la réparation des solides. Elle se montre relativement moins abondante dans le sang des animaux soumis à l'abstinence, et la matière plastique par laquelle se réunissent les solutions de continuité et s'établissent toutes les adhérences contient une certaine proportion de ce principe immédiat.

La *matière colorante* du sang est sans doute employée à la nutrition des muscles; ceux-ci sont d'autant plus foncés que le sang l'est davantage, ou d'autant plus pâles qu'il est moins coloré. Il n'est pas admis que la teinte rouge des muscles provienne du sang renfermé dans les capillaires. Cette teinte rouge se développe peu à peu par le travail nutritif. Nous avons déjà vu, à propos des tumeurs, quelle différence il y avait entre le sang artériel et le sang veineux.

Mais comment se fait-il que le suc nourricier prenne ici le caractère du tissu musculaire, là du tissu nerveux, etc. C'est un mystère qu'on n'a pas encore expliqué (1).

Quant au mouvement de désassimilation, il s'accomplit par suite de la transformation des parties organisées, et les détails que nous avons déjà donnés sont largement suffisants.

*Historique.* — On a supposé que la matière qui formera les tissus est en circulation lente dans les *vaisseaux nourriciers*. Boerhaave avait, dans cette théorie, créé des vaisseaux décroissants formés de membranules roulées sur elles-mêmes et communiquant avec les divisions les plus ténues du système artériel. Mascagni admit que là où les artères se convertissent en veines, elles offrent des porosités latérales auxquelles font suite des vaisseaux absorbants. La matière nutritive entre incessamment dans ces vaisseaux qui constituent le parenchyme de tous les organes et qui la cèdent

(1) Voy. Robin et Verd. il. *loc. cit.*, t. II, p. 199 et suiv., et C.-G. Lehmann, traduit par M. Drion, p. 504 et suiv.

ensuite aux ramifications apparentes du système lymphatique. Il est bien démontré que ces hypothèses reposent sur des erreurs anatomiques.

Wilbrand supposait que la masse entière du sang parvenue dans le parenchyme se solidifie, se convertit en organes, et que ceux-ci, fluidifiés, donnent naissance au sang veineux. Dans cette hypothèse, la matière organique se métamorphoserait incessamment, et des années ne seraient pas nécessaires pour son renouvellement intégral.

Dœllinger, sans croire à une métamorphose complète, admettait que le sang parvenu dans les capillaires s'y meut à nu dans la substance des organes (les vaisseaux capillaires n'ayant pas de parois), et qu'une portion de ce sang s'ajoute sans cesse à la matière organique, tandis que celle-ci abandonne des parties qui sont entraînées par le courant circulatoire; il croyait avoir vu des globules du sang s'attacher aux parois des capillaires et se confondre peu à peu avec ces parois, d'autres globules s'égarer et disparaître dans les matières organiques. Ce sont là autant d'hypothèses que de nos jours il est devenu inutile de réfuter.

#### *Influence du système nerveux sur la nutrition des tissus.*

Il est difficile d'apprécier cette influence. C'est un problème des plus complexes. Car si vous supprimez dans un membre l'influence des nerfs, et s'il survient après de l'amaigrissement, vous pourrez attribuer ce résultat aussi bien au défaut des nerfs qu'à l'inaction complète du membre. Si, au contraire, il n'y a pas d'amaigrissement, vous pourrez croire que les filets du grand sympathique accompagnant l'artère ont suffi pour entretenir le travail de la nutrition.

Voyons cependant ce que nous apprennent les faits :

Les paralysies du cerveau n'exercent souvent aucune action sur la nutrition; mais on voit aussi l'atrophie, la flaccidité survenir, et la gangrène s'emparer aisément des parties lorsqu'elles viennent à être lésées. Schröder van der Kolk a observé que la conversion de la substance musculaire en graisse et l'ossification des artères avaient souvent lieu dans les membres frappés de paralysie.

Chez l'embryon, la nutrition est fort indépendante du système nerveux, puisque les monstres acéphales viennent au monde parfaitement nourris. D'un autre côté, on a remarqué que l'absence de certains nerfs entraînait celle de l'organe correspondant, et réciproquement. Des expériences de M. Brown-Séquard (*Société de biologie*, 1849) viennent encore déposer contre l'influence du sys-



tème nerveux dans la nutrition. Cependant nous ne pouvons nous empêcher de rappeler l'influence de la section de la cinquième paire sur l'œil, etc. Dupuy et Mayer ont vu aussi une ophthalmie se déclarer après la section du grand sympathique.

En définitive, les expériences très nombreuses de Monro, de Stannius, d'Arnold et d'Arnemann, de Mayo, les observations de M. le professeur Bérard, qui a vu les plaies de membres paralysés se cicatrifier parfaitement bien, l'exemple des zoophytes et des greffes animales, nous autorisent à admettre avec Mueller que la nutrition des tissus est indépendante du système nerveux : bien plus, des expériences ingénieuses faites par M. Schiff semblent prouver que la nutrition des os privés de leurs nerfs est tellement augmentée qu'il en résulte une hypertrophie très considérable. (V. *Gazette médicale*, 1854, p. 382.)

#### § II. — Absorption dans les tissus.

*Définition.* — On donne le nom d'*absorption* à cette propriété des tissus en vertu de laquelle pénètrent dans leur substance des molécules extérieures qui, suivant leur nature, sont assimilées à cette substance, l'entretiennent, l'augmentent ou l'altèrent.

Le caractère le plus saillant de cette propriété est que les tissus se laissent traverser par des substances liquides qu'ils modifient, chemin faisant, soit en leur ajoutant, soit en leur ôtant quelques-uns de leurs principes.

Hâtons-nous de le dire, l'absorption n'est pas une fonction. Ce phénomène n'est qu'une propriété de tissu offrant un développement plus ou moins grand dans chacun de ces tissus, comme, par exemple, dans les muqueuses digestive et pulmonaire.

Cette propriété est basée sur un phénomène physique désigné sous le nom d'*endosmose*, avec lequel elle ne doit jamais être confondue. Elle diffère, en effet, de l'endosmose physique en ce que la substance, qui pénètre molécule à molécule dans un tissu, est modifiée chemin faisant par ce tissu, qui lui emprunte ou lui cède quelques principes, suivant la nature des propriétés chimiques de l'humeur et des siennes propres. Aussi le liquide absorbé est, au delà du tissu absorbant, complètement modifié, tandis que, dans l'endosmose, il n'est pas changé.

L'absorption s'exerce sur les gaz et sur les liquides ; elle se rencontre dans presque tous les tissus avec des variations qu'il nous faut examiner dès maintenant. Quand nous aurons parcouru les diverses absorptions, nous nous expliquerons sur le phénomène de l'absorption et nous chercherons à en poser les lois.

*Classification des absorptions.* — On peut les diviser en : 1° absorptions qui ont lieu sur des surfaces communiquant avec l'extérieur (tube digestif, voies aériennes, peau, voies génito-urinaires) ; 2° celles très nombreuses qui ont lieu dans des cavités closes de toutes parts ; 3° l'absorption sur des surfaces accidentelles.

Quelques auteurs font à tort une 4<sup>e</sup> classe de ce qu'ils nomment *absorption décomposante*. Or, ce phénomène n'est autre chose que l'acte *endosmotique* pour le sang, *exosmotique* pour les tissus, qui est la condition physique de la désassimilation, et qui s'opère simultanément avec l'acte inverse qui est la condition physique de l'assimilation. Il en a été question plus haut (page 65), en traitant de la désassimilation, nous devons donc y renvoyer.

#### A. Absorption dans le tube digestif.

Le tube digestif absorbe le produit utile de la digestion, les boissons, les gaz, et diverses substances vénéneuses ou non, soit salines, soit colorantes, soit odorantes.

*a. Absorption du chyle.* — C'est vers la cinquième ou la sixième heure de la digestion que cette absorption est dans toute son activité, et qu'on peut voir les chylofères pleins d'une humeur d'apparence laiteuse, d'une sorte d'émulsion qui les gonfle et dessine leur trajet. Ce travail a lieu dans l'intestin grêle. Il commence à peu de distance du pylore, il atteint son maximum d'activité dans le jéjunum, mais il n'est pas interrompu dans l'iléon. Chez le lapin, cette apparence laiteuse ne se montre dans les chylofères qu'au-dessous du canal pancréatique dont l'insertion a lieu très bas dans l'intestin.

*L'estomac peut-il absorber du chyle?* Biumi, Broggi, Belli et Vesling, MM. Leuret et Lassaigne, M. Bouisson, le croient. Comme l'émulsion des graisses n'a lieu que dans le duodénum, il faut croire que si l'on a vu un liquide laiteux dans les lymphatiques de l'estomac, cela devait tenir à ce qu'il y avait eu reflux du suc pancréatique dans l'estomac, comme le déterminent quelquefois les manœuvres de l'expérimentation.

*Les lymphatiques du gros intestin peuvent-ils absorber du chyle?* Beaucoup d'observateurs l'assurent, et il n'y a là rien qui répugne à le croire, pourvu que l'intestin grêle transmette au gros intestin un résidu de matières grasses émulsionnées par le suc pancréatique, résidu qui pourra pénétrer dans les lymphatiques de ce gros intestin.

*Les veines mésentériques peuvent-elles absorber du chyle?* Expliquons-nous. Le chyle, ou, si l'on veut, la partie absorbable du chyme renferme trois choses : des matières sucrées, de l'albumi-