

meaux, les obturateurs même, etc.; autour de la scapulo-humérale, les sus-épineux et petit rond; dans la main, les muscles des éminences thénar et hypo-thénar; au pied, divers faisceaux charnus; à la colonne vertébrale, les inter-épineux; à la tête, les petits et grands droits antérieurs, postérieurs et latéraux, présentent plus ou moins régulièrement la forme qui nous occupe, et remplissent le double but que je viens d'indiquer, d'un côté par le nombre très-considérable, de l'autre par la brièveté de leurs fibres.

Les muscles courts sont, plus souvent que les larges, unis les uns aux autres, soit dans leur origine, soit dans leur terminaison, comme on le voit au pied et à la main. Tantôt ils affectent la forme triangulaire, comme dans ces deux parties; tantôt ils s'approchent de la forme cubique, comme le masseter, les ptérygoïdiens nous en présentent un exemple. En général, ils sont rarement recouverts par des aponévroses, sans doute parce que la brièveté de leurs fibres les rend peu susceptibles de grands déplacements.

Au reste, la division des muscles en longs, en larges et en courts, est, comme celle des os, sujette à une infinité de modifications. En effet, plusieurs de ces organes affectent des caractères mixtes: ainsi le sous-scapulaire, le sous-épineux sont-ils intermédiaires à la forme large et à la forme courte; ainsi le crural, les jumeaux de la jambe, etc., ne peuvent-ils précisément se rapporter ni aux muscles longs, ni aux muscles larges. La nature varie, suivant les fonctions des organes, la conformation des agens de leurs mouvemens, et sa marche ne nous permet que d'établir des approximations dans nos divisions anatomiques.

ARTICLE II.

ORGANISATION DU SYSTEME MUSCULAIRE DE LA VIE ANIMALE.

La partie propre au muscle est ce qu'on nomme communément la fibre musculaire; les vaisseaux, les nerfs, les exhalans et absorbans, le tissu cellulaire, qui est très-abondant autour de cette fibre, forment ses parties communes.

§ I^{er}. *Tissu propre à l'organisation du Système musculaire de la Vie animale.*

La fibre musculaire est rouge, molle, d'une grosseur uniforme dans les grands et dans les petits muscles, tantôt disposée en faisceaux très-apparens et isolés les uns des autres par des sillons remarquables, comme au grand fessier, au deltoïde, etc.; tantôt plus également juxtaposée comme dans la plupart des muscles larges, toujours réunie à plusieurs autres fibres de même nature qu'elle, facile par cette réunion à être distinguée à l'œil nu, mais se dérobant même aux recherches microscopiques lorsqu'on veut l'examiner d'une manière isolée, tant est grande sa ténuité. Malgré cette ténuité extrême, on a fait dans le siècle passé une infinité de recherches pour déterminer avec précision le volume de cette fibre. On peut lire sur ce point le résultat des travaux de Leuwenœk, Muysk, etc. Je n'exposerai point ici ce résultat, parce que la science ne peut en tirer aucun parti, et qu'on ne saurait compter sur son exactitude: que nous importe d'ailleurs le volume précis de la fibre musculaire? sa connaissance n'ajouterait rien aux notions physiologiques sur le mouvement des muscles.

Toute fibre musculaire parcourt son trajet, sans se bifurquer ni se diviser en aucune manière, quoique plusieurs l'aient prétendu; elle se trouve seulement juxtaposée à celles qui l'avoisinent, et non entrelacée, comme il arrive souvent dans le système fibreux: disposition qui était nécessaire aux mouvemens isolés qu'elle exécute; car la contraction générale d'un muscle est l'assemblage d'une foule de contractions partielles, toutes distinctes et indépendantes les unes des autres.

La longueur des fibres charnues varie singulièrement. Si on examine en général la masse qu'elles forment par leur ensemble, on voit que cette masse a tantôt beaucoup plus d'étendue que la portion tendineuse du muscle, comme au biceps, au coraco-brachial, au droit interne de la cuisse; que tantôt elle lui est bien inférieure en longueur, comme

aux plantaire et palmaire grêles, etc. ; et que quelquefois elle est en proportion presque égale, comme aux radiaux externes, etc. Si de l'examen de la masse charnue, on passe à celui des fibres isolées qui la composent, on voit que la longueur de la première est rarement la même que celle des secondes. Il n'y a guère que le couturier et quelques muscles analogues, où les fibres parcourent toute l'étendue de la masse charnue ; dans presque tous les autres, elles se trouvent obliquement disposées entre deux aponévroses, ou entre un tendon et une aponévrose ; en sorte que, quoique chacune d'elle soit assez courte, leur ensemble est très-long, comme on le remarque au droit antérieur de la cuisse, au demi-membraneux, etc. Cette disposition peut aussi résulter de diverses intersections tandineuses qui coupent à différentes distances la longueur des fibres. En général, les muscles qui doivent leur longueur à de longues fibres, ont beaucoup d'étendue et très-peu de force de mouvement ; tandis que ceux à fibres courtes, mais multipliées de manière à assurer beaucoup de longueur à leur totalité, sont remarquables par une disposition opposée. En voici la raison : toutes les fibres étant également grosses, quelle que soit leur longueur, ont le même degré de force : donc il est évident que cette force, considérée dans un muscle en totalité, est mesurée par le nombre de ses fibres. D'un autre côté, plus une fibre est longue, plus elle se raccourcit dans sa contraction : donc, en se contractant, un muscle rapproche d'autant plus l'une de l'autre ses deux attaches, que ses fibres sont plus longues.

Toutes les fibres des muscles volontaires sont droites, celles des sphincters exceptées. Elles se trouvent ou parallèles, comme dans les rhomboïdes, ou obliquement situées les unes par rapport aux autres, comme dans le grand pectoral. Quelquefois dans le même muscle plusieurs plans se croisent suivant des directions différentes, comme le masseter en offre un exemple ; mais cet entrecroisement est tout différent de celui des muscles involontaires, où il y a de plus entrelacement de fibres, tandis qu'ici on ne voit

que des faisceaux à direction différente, juxta-posés les uns aux autres.

Je ne parlerai point ici de la figure cylindrique selon les uns, globuleuse selon les autres, de la fibre charnue ; l'inspection ne nous apprend rien sur ce point : comment donc a-t-on pu en faire un objet de recherches, et émettre une opinion qui ne peut avoir aucune base réelle ? Disons-en autant de la nature intime de cette fibre, sur laquelle on a tant écrit. Elle nous est inconnue, et tout ce qu'on a dit sur sa continuité avec les extrémités vasculaires et nerveuses, sur la cavité dont on l'a prétendue creusée, sur la moelle qui, selon quelques-uns, la remplit, etc., n'est qu'un assemblage d'idées vagues que rien de positif ne confirme, et auquel un esprit méthodique ne saurait s'arrêter. Commençons à étudier la nature là où elle commence à tomber sous nos sens. Je compare les recherches anatomiques sur la structure intime des organes, aux recherches physiologiques sur les causes premières des fonctions. Dans les unes et les autres, nous sommes sans guides, sans données précises et exactes : pourquoi donc nous y livrer ?

Tout ce que nous pouvons savoir sur la nature de la fibre musculaire, c'est qu'elle est particulière, qu'elle n'est identique ni à celle des nerfs, ni à celle des vaisseaux, ni à celle des tendons ou du tissu cellulaire ; car où il y a identité de nature, il doit y avoir identité de propriétés vitales et de tissu. Or nous verrons que tous ces systèmes diffèrent essentiellement, sous ce point de vue, les uns des autres : donc il ne peut y avoir entre eux d'analogie sous le rapport de la nature, d'où dérivent toujours les propriétés.

Le tissu musculaire est remarquable par sa mollesse, par son peu de résistance. C'est par là qu'il est essentiellement différent du tissu fibreux. Il se rompt avec facilité sur le cadavre. Sur le vivant, cette rupture est rare, parce que la contraction où il se trouve dans tous les efforts violents, lui donne une densité dont il emprunte un surcroît énorme de résistance, mais qu'il perd dès qu'il n'est plus dans cet état de contraction. Cependant il est des exem-

ples de ruptures musculaires : c'est principalement aux muscles droits et carrés de l'abdomen qu'on en a observé. J'en ai vu une à ce dernier. Remarquez que lui et tous ceux placés entre les côtes et le bassin, sont très-disposés, par leur position, à ces ruptures. En effet, quand le bassin et la poitrine sont portés en sens inverse, ces muscles sont d'autant plus violemment tendus, que dans ces mouvemens toute la partie supérieure du corps représente, avec la poitrine, un grand levier qui se meut en sens opposé d'un autre grand levier que forment le bassin et toutes les parties inférieures : or, par leur longueur, ces leviers sont susceptibles de recevoir un très-grand mouvement, de le communiquer par conséquent aux muscles abdominaux qui sont étendus entre eux deux, et qui servent à les unir. Voilà comment, dans une violente inclinaison à droite, le carré du côté gauche peut être déchiré, etc. Observez que peu de muscles, dans l'économie, se trouvent entre deux leviers aussi grands, sont susceptibles par conséquent d'être autant distendus, et surtout de l'être avec une force plus grande que celle de leur contraction : car toute rupture musculaire suppose l'excès du mouvement extérieur qui distend, sur celui des fibres charnues qui se resserrent pour s'opposer à la distension. Si les efforts extérieurs se concentraient sur un muscle seul, ils pourraient plus souvent en vaincre la résistance : mais presque toujours plusieurs partagent et l'effort à supporter, et la résistance à opposer.

Composition du Tissu musculaire.

Le tissu musculaire a été, pour les chimistes, un objet de recherches plus spécial que la plupart des autres tissus organiques. Ils l'ont examiné sous tous les rapports. Je renvoie à leurs ouvrages, à celui de M. Fourcroy surtout, pour tout ce qui n'est pas strictement relatif à la nature de ce tissu, pour tout ce qui regarde les conséquences non applicables à la physiologie, qu'on peut tirer de la connaissance des principes qui entrent dans sa composition.

Exposé à l'action de l'air, le tissu musculaire s'y com-

porte de deux manières : 1^o. il se dessèche, si on le coupe en tranches minces et susceptibles d'une prompté évaporation des fluides qu'ils contiennent. Alors son aspect est d'un brun obscur ; ses fibres se serrent les unes contre les autres ; il s'amincit, devient dur et cassant. Si on le replonge dans l'eau quelques jours, et même quinze ou trente jours après sa dessiccation, il reprend sa mollesse et sa forme primitives, offre une teinte moins foncée. L'eau qui a servi à ce ramollissement est plus ou moins fétide, et semblable à celle des macérations. 2^o. Laissé en masse trop épaisses au contact de l'air, le tissu musculaire ne peut se dessécher, il se pourrit. Aussi pour préparer les pièces anatomiques par dessiccation, a-t-on soin de diminuer l'épaisseur des plans charnus, ou de les disposer de manière à ce que l'air puisse les pénétrer partout. La putréfaction est inévitable si l'air est humide, si l'évaporation des fluides n'est pas assez prompte pour produire la dessiccation. En se putréfiant, le muscle prend une couleur verte, livide ; il exhale une odeur infecte. Sous l'influence des mêmes circonstances, il se pourrit beaucoup plus vite que les systèmes fibreux, cartilagineux, fibro-cartilagineux. L'odeur qu'il exhale alors est aussi très-différente de celle de ces systèmes : souvent une leur phosphorique s'en échappe. Un putrilage épais, où toutes les fibres sont presque disparues, remplace le muscle lorsque la putréfaction est avancée. Peu à peu ce putrilage s'évapore en partie, et il reste un résidu brun noirâtre qui se dessèche et devient dur et cassant, à peu près comme le muscle desséché dans l'état ordinaire, quoique cependant l'aspect soit bien différent.

Exposé à l'action de l'eau, le muscle éprouve des phénomènes différens, suivant qu'elle est chaude ou froide. L'eau froide lui enlève d'abord sa couleur rouge, dont elle paraît dissoudre le principe. Pour obtenir promptement ce phénomène, il faut exposer la chair, d'abord par couches minces, à l'action d'une eau qu'on renouvelle souvent, en plaçant, par exemple, ce muscle sous le robinet d'une fontaine, au courant d'une rivière, ou, ce qui vaut encore mieux, en le traitant par l'expression souvent répétée de l'eau dont on

l'imbibe; car si on le garde dans un bocal, son extérieur seul blanchit un peu, l'intérieur conserve sa couleur. L'eau qui a servi à laver un muscle est rougeâtre, et ressemble à du sang étendu de ce fluide: elle contient la substance colorante, plus un peu de substance extractive, de la gélatine, etc. Je crois que, de tous les organes, le muscle est celui auquel on enlève plus facilement sa couleur par les méthodes artificielles. Devons-nous nous étonner, d'après cela, si la nature fait varier si manifestement et si fréquemment cette couleur par les phénomènes de la nutrition, comme nous aurons bientôt occasion de le faire remarquer? Conservé dans l'eau à une température modérée, le tissu musculaire reste long-temps à s'y ramollir; il en vient enfin là, et se change successivement couche par couche en une espèce de putrilage, très-différent cependant de celui qui se forme à l'air libre, comme je l'ai fréquemment observé en mettant macérer les muscles dans une cave dont la température est uniforme. D'autres fois, au lieu de ce putréfier ainsi, le muscle se change, comme l'a remarqué M. Fourcroy, en une substance analogue au blanc de baleine: alors sa fibre est dure, solide. Mais il s'en faut de beaucoup que tous les muscles conservés dans l'eau présentent ce phénomène. Quand il a lieu, très-souvent une espèce de produit rougeâtre, disséminé d'espace en espace sur la surface du muscle, et qui est un effet manifeste de la décomposition, annonce et ensuite accompagne cet état, sans lequel il a aussi souvent lieu. Les macérations des amphithéâtres présentent souvent ce produit.

Lorsqu'on a enlevé aux muscles leur substance colorante, par des lotions répétées, il reste un tissu blanc fibreux dont on peut extraire encore par l'ébullition de l'albumine qui s'élève en écume, de la gélatine qui se prend par le refroidissement, une portion de matière extractive qui offre une couleur foncée en se concentrant, et quelques sels phosphoriques. Quand toutes ces substances ont disparu, le résidu du muscle est une substance fibreuse, grisâtre, indissoluble dans l'eau chaude, dissoluble dans les acides faibles, donnant beaucoup d'azote par l'action de l'acide

nitrique, et présentant tous les caractères de la fibrine du sang. Il paraît, comme l'a remarqué M. Fourcroy, que cette substance est vraiment la substance nutritive du muscle, celle qui, exhalée et absorbée sans cesse, concourt à ses phénomènes nutritifs plus que tous les autres: elle compose l'essence du muscle, le caractérise spécialement, comme le phosphate calcaire est la matière nutritive caractéristique des os. Cette substance est-elle formée dans le sang, et de là portée dans le muscle, ou bien est-elle formée dans le muscle par la nutrition, et de là reportée dans le sang? Je l'ignore. Quoi qu'il en soit, elle paraît éprouver de très-grandes variétés dans son exhalation et dans son absorption. L'état de laxité, de cohésion, les apparences mille fois variées du tissu musculaire, paraissent tenir en partie à ces variétés de proportion. Ainsi le phosphate calcaire ou la gélatine, diminués par la nutrition, donnent-ils aux os de la mollesse ou de la friabilité. C'est dans cette portion fibreuse et essentielle du muscle, que réside particulièrement la faculté de se crispier par l'action du calorique, soit en plongeant un muscle dans l'eau bouillante, soit en l'approchant du feu; car cette crispation est aussi sensible dans le muscle privé de sa substance colorante, de sa gélatine, de son albumine, et même d'une portion de sa substance extractive, que dans le muscle ordinaire. Il y a en général un rapport constant entre la quantité de cette substance fibreuse contenue dans les muscles, et la quantité qu'en renferme le sang. Dans les tempéramens forts, vigoureux, sanguins, comme on le dit, les muscles sont épais et bien plus fibreux. Dans toutes les cachexies lentes où le sang est appauvri, où le pouls est petit, faible, et où la nutrition musculaire a eu le temps de se ressentir du peu de fibrine du sang, les muscles sont petits, faibles, mous, etc. En général, les muscles et le sang sont toujours en rapport constant, tandis que d'autres systèmes prédominent souvent, pendant que ce fluide semble être dans l'économie en moindre quantité.

Exposé longuement à l'ébullition, comme dans le bouilli ordinaire, le tissu musculaire, uni encore aux organes ad-

jacens, à ses parties communes, donne, 1°. une écume albumineuse qui paraît dépendre plus de la lymphe des cellules que du muscle lui-même; 2°. beaucoup de gouttelettes grasses provenant aussi spécialement du tissu cellulaire, presque étrangères au tissu du muscle par conséquent, et qui nagent à la surface; 3°. de la gélatine formée surtout par les intersections aponévrotiques; 4°. une substance extractive qui colore en partie le bouillon, lui donne un goût particulier, et reste en partie adhérente à la chair à laquelle elle communique une teinte foncée toute différente de celle des chairs crues, teinte qui dépend aussi de la substance colorante du muscle, et qui du reste se change, lorsque le bouillon refroidit, en une teinte moins foncée, et même comme blanchâtre; 5°. différens sels qui concourent beaucoup à la saveur du bouillon, et que les chimistes ont assignés. Voilà les phénomènes naturels de l'ébullition du muscle.

L'analyse plus étendue du bouilli n'est pas de mon ressort; mais ce qui ne doit pas nous échapper ici, ce sont les phénomènes dont la fibre est le siège pendant que les produits précédens sont extraits, soit d'elle, soit des tissus environnans. Ces phénomènes peuvent se rapporter à trois périodes. 1°. Tant que l'eau n'est que tiède, et même un peu au-dessus de la température du corps, elle laisse le tissu musculaire dans le même état, le ramollit même un peu. 2°. Quand elle approche du degré d'ébullition, qu'elle commence à se charger d'écume albumineuse, il se crispe, se condense, se resserre, donne au muscle une densité très-supérieure à celle qui lui est naturelle, et augmente beaucoup sa résistance. J'ai observé que les muscles dans cet état supportent des fardeaux bien plus pesans que dans l'état naturel. Ils se rapprochent pour ainsi dire de cette densité remarquable qui les caractérise pendant qu'ils se contractent sur le vivant, et qui s'oppose si efficacement à leur rupture. Cette condensation du tissu musculaire, qui est prompte, subite, augmente un peu jusqu'à l'instant de l'ébullition où elle est à son plus haut degré; elle s'y tient pendant un certain temps. 3°. Peu à peu elle diminue, les fibres

se ramollissent, deviennent plus faciles à se déchirer que dans leur état ordinaire. Ce ramollissement, à l'opposé de l'endurcissement qui précède, se produit lentement et par gradation. Quand il est à un certain degré, la coction est suffisante pour nos tables. Remarquez qu'alors le muscle n'est point revenu à l'état où il se trouvait avant son endurcissement; entre autres phénomènes qui l'en distinguent, en voici un essentiel: il a perdu la faculté de se crispier, de se racornir, soit dans les acides très-concentrés, soit dans l'alcool, soit surtout sous l'action vive du calorique auquel on l'expose de nouveau. Il se pourrit en général plus difficilement. Sa putréfaction ne donne point la même odeur. On sait combien sa saveur diffère. Les principes qu'il a perdus sont sans doute une des grandes causes de ces différences.

Quand le muscle est exposé à un feu nu, comme dans le rôtissage, l'albumine s'y condense, la gélatine se fond, la fibrine pénétrée de sucs s'attendrit, la substance extractive s'écoule en partie avec la gélatine et avec des sels tenus en dissolution: c'est ce qui forme le jus qui est, comme on sait, très-différent de la graisse fondue. L'extérieur de la viande reste plus dense que l'intérieur; il est coloré par la substance extractive. L'intérieur perd en partie sa couleur naturelle; sa consistance, son goût, sa composition même changent entièrement. Les fibres ont, comme dans l'ébullition, perdu la faculté de se resserrer, de se crispier par les forts excitans, et surtout par le feu.

Aucune partie dans l'économie animale n'est plus altérable par les sucs digestifs que les muscles. Presque tous les estomacs supportent le bouilli, tandis que plusieurs répugnent à d'autres organes cuits. Les animaux carnassiers se jettent de préférence sur les muscles de leur proie, que sur les viscères pectoraux et gastriques. La chair musculaire est, pour la plupart des peuples, l'aliment le plus fréquent, celui dont ils ne se dégoûtent jamais; elle paraît être le plus nourrissant de tous ceux que fournissent les tissus divers des animaux: est-ce, comme on le dit, parce qu'il contient le plus d'azote? Quelle qu'en soit la raison, c'est une observation remarquable que ce rôle général que joue le système

musculaire dans la digestion de tous les carnivores, de l'homme en particulier. Cependant toutes les parties de ce système ne paraissent pas également propres à flatter le goût des animaux. Par exemple, c'est une observation singulière, que les cadavres apportés dans nos amphithéâtres, et que les rats ont attaqués dans les cimetières, se trouvent toujours presque exclusivement rongés dans les muscles de la face.

Observez, à l'égard de cet usage des muscles dans la digestion, que c'est la portion du système fibreux qui est adhérente aux muscles, et qui fait, pour ainsi dire, corps avec eux; je veux dire les tendons, qui est la plus altérable par la macération, par l'ébullition, et sans doute par les sucs digestifs. Remarquez encore que la grande masse que représentent les muscles dans le corps de tous les animaux dont ils forment plus du tiers, offre aux espèces carnivores d'amples matériaux à leur nutrition; ainsi la nature, en multipliant ces organes pour les besoins de l'individu qu'ils meuvent, semble-t-elle les multiplier aussi pour ceux des individus que celui-ci doit un jour nourrir. En les formant dans chaque espèce, elle travaille pour les autres espèces autant que pour celle-là. Qui sait si ce but général, que l'observation nous présente dans la série de tous les animaux, n'est pas la cause de cette prédominance remarquable que les muscles présentent sur les autres systèmes? Qui sait si la nature n'eût pas diminué les puissances de la mécanique animale, qui sont et si nombreuses et si compliquées en comparaison de celles de nos machines artificielles, qui sait si elle n'eût pas simplifié les moyens en laissant les mêmes résultats, si les mouvemens des animaux avoient été l'objet unique de la formation des muscles?

Le sexe influe beaucoup sur la qualité de la chair des animaux. Je ne crois pas qu'on ait aucune donnée sur la nature de l'influence qu'exercent sur elle les parties génitales; mais voici, à ce sujet, plusieurs faits remarquables. Les muscles des mâles, plus forts, mieux nourris, ont plus de saveur, résistent plus long-temps à la coction, sont plus fermes, etc. L'eau bouillante altère au contraire plus vite le tissu des fe-

melles; il est plus tendre, donne au bouillon une saveur moins forte. Dans la saison du rut, le système musculaire des premiers se pénètre d'une odeur particulière, qui même souvent le rend désagréable au goût. C'est une observation facile à vérifier dans les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons même qu'on sert sur nos tables. Sans prendre une odeur aussi marquée, les chairs des secondes deviennent à cette époque mollasses, flasques et peu savoureuses.

§ II. Parties communes à l'Organisation du Système musculaire de la Vie animale. Tissu cellulaire.

Le tissu cellulaire est très-abondant dans le système musculaire: je ne connais pas même de système qui en soit pourvu en proportion plus grande. Ce tissu forme une couche extrêmement marquée autour de chaque muscle. Cette couche est le plus communément lâche, remplie de graisse, facile à être distendue par l'air dans les emphysemes, par la sérosité dans l'anasarque. D'autres fois elle est plus dense, plus serrée, véritablement disposée en membrane. Telle est, par exemple, celle qui recouvre le grand oblique de l'abdomen, dont la dissection est, à cause de cela, difficile pour les commençans. Les autres muscles abdominaux, le trapèze, le grand dentelé et le grand dorsal présentent aussi cette disposition. On dirait que, par elle, la nature supplée aux aponévroses qui manquent sur les muscles larges du tronc. Au reste, cette couche n'a que l'apparence membraneuse, elle n'en a nullement l'organisation; elle disparaît dans les infiltrations où toutes les membranes véritables restent.

Outre cette enveloppe générale du muscle, chaque faisceau a une enveloppe moindre, chaque fibre une enveloppe encore moins considérable, chaque fibrille une gaine presque insensible, quoique réelle. On peut donc se représenter le tissu cellulaire des muscles comme formant une série d'enveloppes successivement décroissantes. Ces enveloppes favorisent le mouvement des fibres qu'elles isolent, soit par la sérosité des cellules, soit par la graisse qui s'y trouve, double fluide qui, en lubrifiant, rend plus facile leur glis-