SECTION VI.

De la circulation dans les artères, ou de l'acte artériel.

Définition. — L'acte artériel a pour but de transporter le sang depuis les ventricules jusqu'aux capillaires. Il se divise en deux parties principales, dont l'une comprend la circulation dans les artères qui conduisent le sang aux capillaires généraux, et l'autre la circulation des artères qui conduisent le sang aux capillaires pulmonaires. Pour traiter méthodiquement cette partie de la circulation, nous allons diviser en trois points principaux tout ce qui se rattache à cette question. Dans le premier, nous traiterons des phénomènes de cette circulation; dans le deuxième, nous parlerons de ses obstacles; et dans le troisième, nous en exposerons les causes.

Des phénomènes de la circulation dans les artères.

1° Le sang coule dans les artères d'une manière continue mais quec une rapidité qui croît à chaque contraction du cœur. — Pour s'en convaincre, on n'a qu'à observer la circulation au microscope ou bien encore à pratiquer la section transversale d'une artère. On voit alors d'une manière manifeste les saccades arriver régulièrement à chaque contraction du cœur. Ces saccades qui sont très sensibles au voisinage de cet organe, le deviennent de moins en moins à mesure qu'on s'approche de la périphérie, où elles finissent même par disparaître d'une manière complète.

2° Le sang dans les artères coule du cœur vers les capillaires, ou du centre à la périphérie. — La section d'une artère ne fait-elle pas voir, en effet, que le jet se dirige toujours vers les capillaires et se trouve fourni par le bout supérieur? Une ligature posée sur cette artère nous fait arriver à la même conclusion, cur, en effet, on voit le sang s'accumuler dans le bout qui correspond au cœur, et disparaître au contraire dans toute la partie comprise entre cette ligature et les capillaires.

3° La vitesse du mouvement du sang va en diminuant à partir du cœur jusque vers les capillaires. — Ce phénomène est facile à conceyoir, si l'on veut se rappeler que le système artériel n'a pas partout les mêmes dimensions, que les lumières réunies des branches sont plus larges que la lumière du tronc. Il en résulte, que sous l'influence d'une force identique, un tube étroit est parcouru plus rapidement par une même masse de liquide qu'un tube plus large, dont la capacité est la même dans une petite étendue que celle de l'autre dans une étendue plus grande.

4º Le sang est soumis à une pression égale dans tout le système artériel. — Déjà M. Gerdy avait entrevu cette vérité et l'avait exposée, en 1813, dans sa thèse inaugurale. En effet, disait-il, le sang passant dans chacune des divisions opposées des artères, en proportion des obstacles que chacune présente, il doit arriver que par l'abondance avec laquelle il se porte dans les artères où il trouve peu d'obstacles, il s'y établisse une résistance et une tension égales à celles qui ont lieu dans les artères où il y a beaucoup d'obstacles. D'un autre côté, comme tout le système artériel est toujours plein, comme toutes ses parties communiquent les unes avec les autres , toutes les parties du sang s'y trouvent pressées par la résistance ou la réaction de tout le système, et aussitôt qu'une artère se trouve ouverte, le sang s'échappe par cette ouverture, pressé par la tension de tout le système artériel.

Ce que la raison pressentait, l'expérience l'a prouvé. Hales avait déjà cherché à résoudre ce problème d'une manière expérimentale ; mais c'est à Poiseuille que l'on doit des résultats positifs. Il introduit dans une artère quelconque l'extrémité d'un tube coudé à angle droit contenant du mercure et un peu de sous-carbonate de potasse pour empêcher la coagulation du sang. Il a incliné légèrement son tube de manière que l'une des branches fût horizontale et un peurelevée par son extrémité libre, que l'autre fût dirigée en haut et un peu inclinée. Alors il a vu, à son grand étonnement, le sang élever partout le mercure précisément au même degré, quelle que fût l'artère où le tube était placé. Ainsi, il a trouve que le sang d'une artère fait équilibre chez le chien à une colonne de mercure de 151 millimètres, ou à une colonne d'eau de 6,3 pieds; chez le bœuf à une colonne de mercure de 161 millimètres, ou à une colonne d'eau de 6 pieds 9 pouces; chez le cheval, à une colonne de mercure de 159 millimètres. Comme, d'après ces expériences, une molécule de sang prise à un point quelconque du système artériel, est mue avecune force capable de faire équilibre à une colonne de mercure d'une hauteur connue, Poiseuille a conclu que, pour obtenir la force qui correspond à une artère d'un calibre donné, on n'avait qu'à prendre le diamètre de ce vaisseau : le poids d'un cylindre de mercure dont la base serait le cercle donné par ce diamètre, et la hauteur celle de la colonne de mercure obtenue, doit être la force statique totale avec laquelle le sang se meut dans cette artère ; d'où il suit que la forcetotale statique qui meut le sang dans une artère est exactement en raison directe de l'aire que présente le cercle de cette artère, ou en raison directe du carré de son diamètre quel que soit le lieu qu'elle

Durant les poses des battements du cœur, la pression à laquelle le sang se trouve soumis dans les artères est un peu moindre, parce qu'elle subit la contre-pression des parois élastiques du système artériel entier; mais la différence se réduit à peu de chose. Hales a vu le sang monter d'un pouce ou de quelques pouces à chaque pulsation dans un tube qu'il ayait introduit dans une artère.

5º A chaque contraction des ventricules les artères subissent un mouvement de locomotion ou de déplacement. - Sans regarder ce phénomène, ainsi que Bichat l'avait fait, comme produisant le pouls. il n'en est pas moins certain qu'il existe et se manifeste dans tont le système artériel avec une intensité variable toutefois. Ainsi, au voisinage du cœur ce déplacement est très considérable. Il le devient moins au cou et dans la cavité abdominale. Les expériences de Spallanzani, Weitbreck, Bichat, ont mis ce fait hors de toute contestation; mais dans les petites artères il est difficile de le percevoir. comme, par exemple, dans l'artère radiale. Au contraire, il devient très manifeste au niveau des courbures, des angles, des anastomoses et accidentellement dans les tumeurs anévrismatiques et dans les moignons à la suite des amputations.

6° Les artères se dilatent et se resserrent alternativement, et quand on vient à les toucher avec les doigts sur un point résistant, elles donnent lieu à un phénomène qui est appelé le pouls artériel. Comme le sang ne peut marcher avec autant de vitesse dans les vaisseaux capillaires que dans les artères, à cause de la résistance qu'il rencontre dans les tubes étroits, il exerce contre les parois élastiques des artères une pression en vertu de laquelle il tend, comme tout autre liquide comprimé, à s'échapper en tout sens. Cette pression du sang sur les parois artérielles pendant la contraction des ventricules, se fait sentir au doigt, et porte le nom de pouls. Le pouls artériel est donc, en général, isochrone à la contraction des

ventricules qui en est la cause.

Par suite de cette pression, les parois élastiques des artères doivent se distendre à chaque battement du cœur; puis, au moment de la diastole du ventricule, revenir à leur premier état, en raison de l'élasticité dont elles sont douées. Cette distension des artères peut avoir lieu en long et en large; elle s'effectue réellement aussi dans les deux sens, mais beaucoup plus sensiblement dans le premier que dans le second. De là résulte que les artères se déplacent et deviennent flexueuses au moment du pouls, et qu'elles s'étendent de nouveau au moment du repos du ventricule; mais pendant la pulsation elles se dilatent aussi un peu dans le sens de la largeur. Leur ampliation doit se réduire à peu de chose, puisque beaucoup de personnes ne l'ont point apercue. Cependant chacun peut se convaincre qu'elle est bien réelle en observant l'artère pulmonaire d'une grenouille dans toutes ses ramifications. Là, en effet, on voit très distinctement l'artère devenir non seulement flexueuse, mais plus grosse. Poiseuille a mesuré l'ampliation des artères d'une manière très ingénieuse. Il mit la carotide primitive d'un cheval à découvert dans l'étendue de 3 décimètres, et glissa sous elle un tube ouvert en fer-branc qu'on pouvait clore à l'aide d'un couvercle étroit. Il ferma le tube avec le couvercle et en boucha les extrémités avec de la cire et de la graisse; après quoi, l'espace compris entre la

paroi interne du tube et la surface externe de l'artère fut rempli d'eau à l'aide d'un tube de verre plongé dans le tube. A chaque pulsation l'eau montait de 70 millimètres dans le tube qui avait 3 millimètres de largeur, et aussitôt après elle retombait d'autant. La portion incluse d'artère avait 480 millimètres de longueur et occupait un espace de 11440 millimètres cubes. Comme à chaque pulsation son ampleur augmentait de la capacité d'un cylindre d'eau avant 3 millimètres de diamètre sur 70 de long, c'est-à-dire de 494 millimètres cubes, il s'ensuit qu'elle se dilatait environ de 1/23 de sa capacité.

Flourens a fait une expérience plus simple qui consiste à entourer une grosse artère d'un mince anneau élastique métallique et fendu sur un point, et a observé au moment des pulsations la fente qui s'élargit alors d'une manière régulière. Ce qu'il y a de mieux à prendre pour cette expérience, c'est un ressort de montre.

On admet ordinairement que le pouls est isochrone dans toutes les artères, quelle que soit leur distance du cœur. Weitbreck, Liscovius et E.-F. Weber ont cependant fait voir le contraire, dont on peut sans peine se convaincre. Au voisinage du cœur, les battements des artères sont isochrones à la contraction des ventricules puisque ces battements sont produits et par la systole des ventricules et par l'ampliation que l'effort du sang fait acquérir aux artères; mais à une plus grande distance le pouls des artères n'est plus isochrone aux contractions du cœur et il s'en éloigne, d'après Weber, de 1 à 1 de seconde. Ainsi le pouls de l'artère radiale vient un peu après celui de la carotide primitive, tandis que celui de la maxillaire externe est isochrone à celui de l'axillaire, la distance du cœur étant ici à peu près la même.

Le pouls de l'artère pédieuse retarde un peu sur celui de la maxil-

laire externe et de la carotide primitive. E.-H. Weber a fait voir quelles sont les causes de cette différence. Si le sang était renfermé dans des tubes rigides, à parois non extensibles, le choc de celui qui est chassé dans les artères par le ventricule du cœur se propagerait jusqu'à l'extrémité de la colonne liquide avec la même vitesse que le sang se propage dans celle-ci, c'est-à-dire beaucoup plus vite que le son ne le fait dans l'air atmosphérique, et alors la pression du sang s'étendrait avec une perte de temps presque insensible jusqu'à l'extrémité des artères; mais les artères étant susceptibles de s'étendre un peu dans le sens de la largeur et plus encore dans celui de la longueur, le refoulement du sang par le cœur n'opère d'abord que l'ampliation de celles qui sont les plus voisines de cet organe; celles-ei se resserrent ensuite par l'effet de leur élasticité, le sang comprimé par elles distend la portion de vaisseau qui vient immédiatement après; et ainsi de suite, de manière qu'un laps de temps, à la vérité très court, s'écoule avant que l'onde, c'est-à-dire le refoulement successif du sang, la dilatation et le resserrement des artères, arrive jusqu'à ceux de ces vaisseaux qui sont le plus éloignés. La propagation de cette onde d'expansion, sur le système artériel, est naturellement plus rapide que le mouvement du sang, de même que celle d'une onde à la surface d'un fleuve l'est beaucoup plus que le cours de ce dernier, car lorsqu'une partie de l'eau est saisie par une onde progressive, les molécules s'élèvent et s'abaissent, mais elles restent en arrière, tandis que l'onde parcourt d'autres parties de son trajet.

Le nombre des pulsations d'une artère doit nécessairement s'accorder d'une manière parfaite avec celui des battements du cœur, et les artères qu'une même distance sépare du cœur doivent battre d'une manière isochrone. Quelques personnes ont voulu déduire de l'expérience la possibilité du contraire; mais le pouls étant la conséquence de la systole du cœur, de toute façon doit aussi coïncider avec elle. L'impossible ne saurait jamais être un sujet d'observation. On peut rencontrer des différences du pouls eu égard au mode, à la force, etc., car celles là dépendent, comme cela se comprend aisément, de l'élasticité des vaisseaux, d'obstacles locaux à la circulation, etc. Quoique l'expérimentation n'ait pas porté sur les artères pulmonaires, on peut, par analogie, penser que les mêmes effets se passent dans cette partie que dans les artères générales. Tout en ayant la même disposition, tout doit s'y passer de même. Seulement la route à parcourir est plus courte.

Des obstacles à la circulation artérielle.

D'après Bichat, il faut regarder, comme dépourvu de toute espèce de fondement, tout ce qu'on a dit sur les causes du retardement du cours du sang : 1° par son passage d'un lieu plus étroit, dans un plus large, et par la forme conique du système artériel général, 2° par le frottement; 3° par les angles; 4° par les anastomoses où il y a un choc opposé, etc., etc. Tout cela serait vrai, si les artères étaient vides à l'instant de la contraction, parce que le sang y aurait véritablement alors un mouvement progressif; mais, dans le choc général et instantané que la masse totale répandue dans le système artériel éprouve, toutes ces causes sont évidemment nulles J'en reviens toujours à la comparaison triviale mais très exacte de la seringue : supposez qu'un tube contourné de mille manières, avec une foule d'angles, d'inégalités, de saillies intérieures, etc.. lui soit adapté; si le tube et le corps sont pleins à l'instant où l'on pousse le piston, l'eau s'échappera subitement de l'extrémité de ce tube avec autant de force que s'il était droit et court. Il est si vrai que toutes les causes de retardement qui auraient quelque effet, si les artères étaient vides à l'instant où le sang y est poussé n'en ont aucune dans leur état ordinaire, qu'une foule d'observateurs judicieux, qui même admettaient le retardement, ont vu dans leurs expériences que le mouvement était partout égal, dans les rameaux comme dans les troncs. Comment cela ne leur a-t-il pas ouvert les yeux? On sait que le pouls est le même dans tout le système artériel, comment cela pourrait-il être avec ce retardement?

Ces idées de Bichat n'ont pas convaincu tout le monde ; elles sont, en effet, la plupart du temps spécieuses. Ainsi, dans une note, Béclard n'admet pas l'opinion du célèbre physiologiste, et il regarde les flexuosités, l'étendue des surfaces qui va en augmentant, les anastomoses en sens opposés, etc., comme des obstacles à la circulation artérielle; et, en effet, dit-il, un choc transmis peut s'affaiblir par toutes ces causes, aussi bien qu'un écoulement successif. Dans les flexuosités, par exemple, il est évident que l'impulsion qui les redresse est perdue pour le mouvement du sang.

D'ailleurs, un mouvement de totalité, tel rapide qu'il soit, peut se subdiviser en une suite de mouvements progressifs: les mêmes lois sont donc applicables à l'un et à l'autre cas. Mueller lui-même, tont en rejetant avec Bichat l'opinion que les angles obtus et aigus sous lesquels les branches se détachent des troncs vasculaires, aient de l'influence sur la vitesse, pense que le frottement et l'adhérence du liquide aux parois exercent, au contraire, une influence essentielle sur son mouvement. Cette influence est si grande que le sang coule avec plus de vitesse au centre des artères que le long de leurs parois, ce dont on peut se convaincre en contemplant une petite artère au microscope. Chez la grenouille on voit les corpuscules du sang s'avancer avec rapidité au centre du vaisseau, tandis que les petits corpuscules de la lymphe coulent plus lentement le long des

Si les dimensions, les courbures et probablement les anastomoses des artères ont une influence sur le cours du sang , il est impossible que tous les organes , où chacune de ces dispositions est différente, reçoivent le sang avec une même vitesse et par conséquent avec une force égale. Le cerveau, par exemple, a quatre artères volumineuses pour lui seul ; mais ces artères ont de nombreux circuits, présentent même plusieurs courbures anguleuses, avant de pénétrer dans le crâne , et quand elles y sont parvenues elles s'anastomosent très fréquemment, et enfin elles n'entrent dans le tissu de l'organe que lorsqu'elles sont devenues d'une petitesse extrême ; le sang ne doit donc s'y répandre que très lentement.

L'expérience le prouve : enlevez une tranche de substance cérébrale, il n'y a presque pas d'écoulement de sang. Voyez, au contraire, le rein ; il a une seule artère courte et volumineuse, qui s'enfonce dans son parenchyme, alors que ses divisions sont encore très grosses : le sang ne doit-il pas le traverser avec rapidité et la moindre blessure ne doit-elle pas donner lieu à une abondante hémorrhagie?

Des causes de la circulation dans les artères.

Ces causes peuvent être placées sous trois groupes principaux; 4° le cœur; 2° les artères; 3° la respiration.

1º Influence des ventricules sur la circulation dans les artères. -Magendie, adoptant l'opinion de Harvey, de Haller et de tant d'autres, a avancé que les ventricules sont les seuls agents de la circulation artérielle. Sans adopter une opinion qui est évidemment tron exclusive, nous devons chercher à déterminer quelle est la limite précise de l'influence des ventricules sur la circulation artérielle. Il est évident que les ventricules sont les agents actifs de cette circulation: à l'instant où ils se contractent avec une énergie égale aux résistances qu'ils vont rencontrer, le sang pousse devant lui des valvules aortiques étendues, et s'ouvre violemment passage dans l'aorte; il chasse du même coup toute la masse du sang artériel, et. semblable au mouvement que répète en l'agrandissant la grande branche d'un levier, ce mouvement, resserré à son origine dans les ventricules, se répète dans toutes les parties du corps et tout vibre, se gonfle, s'érige, se meut, se déplace, s'allonge, au loin comme à leur principe, dans les divisions artérielles, et il ne peut pas en être différemment : tout le système artériel est habituellement plein ; les ventricules ne peuvent donc pas faire passer une once de sang dans l'aorte ou dans l'artère pulmonaire sans qu'aussitôt il n'en sorte à peu près autant vers l'extrémité opposée du système artériel. C'est sous l'influence de cette contraction ventriculaire que se passent la plupart des phénomènes dont nous avons déjà donné la description; la dilatation des artères, l'allongement, la pulsation n'ont pas d'autre cause que cette contraction. C'est elle encore qui fait mouvoir le sang avec plus de rapidité à des moments réguliers et qui, lorsqu'une artère est coupée, le fait jaillir au dehors plus loin qu'auparavant. C'est'encore cette force qui fait surmonter tous les obstacles à la circulation, comme les frottements, soit contre les parois, soit contre les valvules, qui redresse les courbures que présentent quelquefois les artères dans leur trajet.

Il ne serait pas difficile de déterminer d'une manière expérimentale que tel est le rôle des ventricules; on n'aurait qu'à faire une ligature au niveau de l'origine des artères aorte et pulmonaire, et immédiatement cesseraient d'avoir lieu les phénomènes dont nous venons de parler. Mais là ne doit pas résider la cause unique de la circulation artérielle. Comment ferions-nous, en effet, pour nous rendre compte de ce mouvement continu auquel est soumis le sang dans les artères? Comment expliquer certains phénomènes de resserrement qui ont lieu dans ces vaisseaux? Ne répugne-t-il pas de croire que, seules dans l'arbre circulatoire, les artères seraient privées de pouvoir agir sur le liquide qui les traverse?

2º Influence des artères sur la circulation. — Pour bien faire sentir la nécessité de cette influence, Weber fait remarquer avec raison que le cœur a quelque analogie avec une pompe à feu et que le sang en sort par des secousses répétées périodiquement. Mais le but des deux instruments exige que le liquide coule d'une manière continue, ce qui a lieu parce qu'à chaque pression de la pompe, outre que le liquide se trouve poussé en avant, il y a encore un corps élastique tendu qui continue de peser sur lui et de le forcer à marcher, pendant que la pompe ne le comprime pas.

Les artères interviennent donc et voici de quelle façon : c'est en vertu de deux propriétés inhérentes à leurs parois, je veux parler de l'élasticité et de la contractilité. Examinons quelle est la part de chacune d'elles.

L'élasticité est très prononcée dans les artères. Cette propriété dépend de faisceaux de fibres élastiques et annulaires contenues dans la couche moyenne et, d'après Schwann, dans la couche celluleuse extérieure. Si les artères ne possédaient pas cette propriété, si elles étaient des tubes inertes, le sang n'y avancerait que par saccades en faisant place à celui qui serait lancé à chaque contraction des ventricules. Mais cette tunique élastique fait que le sang se meut en même temps d'une manière continue. Voici par quel mécanisme. Au moment où l'ondée lancée par le ventricule arrive dans l'aorte, celle-ci est distendue, elle cède en vertu de son élasticité; mais la contraction cesse; qu'arrive-t-il? L'artère va revenir sur elle-même, elle va se rétrécir en vertu de sa propriété élastique. Alors le sang se trouve pressé de toutes parts et il tend à s'échapper par les endroits où il trouve le moins de résistance. Ces points sont l'orifice

aortique et les capillaires. Il ne pourra pas retourner dans le ventricule. En effet, à l'orifice qui sépare l'artère de cette cavité, existe un appareil valvulaire qui va entrer en action pour empêcher ce cours rétrograde. Les valvules sigmoides, qui avaient été soulevées par l'onde sanguine, vont être refoulées, abaissées sur l'orifice, par la colonne de sang rétrograde. Elles vont devenir horizontales, oblitérer parfaitement le calibre du vaisseau, et cela d'une manière parfaite; car si l'on prend une aorte et qu'on verse de l'eau au-dessus de ces valvules, il n'en coulera point dans les ventricules. Les globules d'Arantius qui sont à leur sommet, concourent à assurer cette oblitération d'une façon plus complète; en même temps qu'ils empêchent ces voiles mobiles de se coller d'une manière trop intime aux parois artérielles quand elles sont soulevées. Une fois que le sang ne trouve plus d'issue de ce côté, comme il est toujours soumis à une force considérable et continue, il doit nécessairement s'échapper du côté des capillaires. Si maintenant le ventricule n'envoie plus de sang et ne vient pas s'ajouter à cette action des artères, voici ce qu'il va arriver sous l'influence de l'élasticité. Les artères vont se rétrécir de plus en plus à mesure que le sang diminuera. Ainsi, lorsqu'on coupe un de ces vaisseaux, le jet de sang devient de plus en plus grêle. Chez un cheval que Hunter laissa périr d'hémorrhagie, l'aorte avait perdu plus d'un dixième de son diamètre; l'iliaque, un sixième; la crurale un tiers, et l'on a vu, chez l'homme, des artères du volume de la radiale diminuer au point de s'oblitérer. Plus la force de contraction des ventricules est grande, plus les artères se distendent et plus elles contiennent de sang, proportionnellement aux veines; plus. au contraire, les battements du cœur sont faibles, plus l'élasticité des artères peut faire équilibre à l'impulsion du cœur, plus ces vaisseaux sont étroits et moins ils contiennent de sang en proportion des veines. Ce phénomène arrive avant la mort, et il est cause qu'après la mort, les artères sont vides, quoiqu'en réalité elles ne le soient pas tout à fait, du moins pour la plupart, car beaucoup d'entre elles contiennent autant de sang qu'elles en peuvent renfermer dans leur plus grand état de resserrement. C'est à cette propriété des artères qu'il faut attribuer encore la production de la pression égale du sang dans le système, phénomène dont nous avons déjà parlé.

La contractilité des artères joue aussi un grand rôle dans la circulation. Cette force ne ressemble pas à celle du cœur; elle ne se manifeste pas par des contractions brusques, mais d'une manière insensible, lente, vermiculaire. Et cela se comprendra facilement si l'on veut se rappeler que les fibres musculaires, tronvées dans les artères, appartiennent au système de la vie organique. Ces fibres musculaires sont éparses dans la tunique movenne et, chose curieuse, il n'y en a point dans l'aorte. On dirait qu'elles se sont concentrées en un seul point, c'est-à-dire dans les ventricules où elles auraient changé de nature. Quoi qu'il en soit, il v en a partout ailleurs, elles sont surtout abondantes dans les artères intercostales, cérébrales et ombilicales (Ch. Robin). Mais cette contractilité qui nous est démontrée par l'anatomie, n'a pas été admise par tous les physiologistes. Nysten a souvent fait des expériences galvaniques sur l'aorte des criminels qui venaient d'être décapités et sur des poissons, il n'a jamais aperçu aucune trace de contraction. Bichat avait déjà obtenu des résultats analogues. Wedemeyer n'a pas été plus heureux en opérant avec une pile de cinquante paires de plaques sur les carotides et l'aorte pectorale. Mueller a souvent essayé le galvanisme dans la même vue et jamais il n'a pu déterminer la moindre contraction, ni chez les grenouilles, avec des commotions légères et fortes, ni chez des mammifères, entre autres des lapins avec une pile de 60 à 80 éléments. Cependant, malgré tous ces faits négatifs, du moment que l'anatomie nous avait démontré l'existence du tissu musculaire dans les parois artérielles, on devait nécessairement admettre une propriété de contraction; mais heureusement la physiologie a acquis aujourd'hui sur ce point une certitude complète. En effet, E.-H. Weber et Ed. Weber ont démontré la contractilité des petites artères par l'emploi de l'irritation électro-magnétique. De petites artères de 1/7 à 1/17 de ligne en diamètre se contractent, après une irritation électrique de 5 à 10 secondes, d'un tiers de leur diamètre et de plus de la moitié de leur cavité; et même la contraction peut, par la prolongation de l'irritation, aller jusqu'à interrompre le cours du sang. Après quelque temps elles reprennent leur diamètre; mais si l'irritation est trop forte ou trop longtemps continuée, la paralysie survient, et il s'ensuit une dilatation qui peut être portée jusqu'au double.

De tous ces faits, il nous est démontré que la contraction des artères existe réellement; voyons quel est son effet sur la circulation. Elle contribuera nécessairement à diminuer le calibre de ces vaisseaux; mais son intervention sera active, ce qui la différencie de l'élasticité: elle agira comme cette dernière, suivant le même mécanisme; mais, de plus, elle nous rendra compte de certains phénomènes particuliers qui se passent dans les artères, comme les battements, les contractions soudaines, certaines irrégularités dans la circulation; c'est à elle aussi qu'il faut attribuer la cause de certaines congretions locales.

taines congestions locales. Influence de la respiration sur la circulation artérielle. - Haller et Magendie avaient déjà constaté que la force d'impulsion du sang augmente pendant l'expiration, pendant laquelle la poitrine se resserre et les troncs vasculaires sont comprimés de manière à chasser le sang dans tout le système artériel. Poiseuille a démontré expérimentalement cette force d'impulsion et il a vu, au moyen de son instrument, que la colonne de mercure monte un peu à chaque expiration et baisse à chaque inspiration. Cette ascension et cet abaissement sont les mêmes pour les artères placées à des distances diverses du cœur, et ils s'élèvent à 10 - 20 millimètres, quand la respiration s'exécute avec calme. L'accroissement de l'impulsion du sang par l'expiration est si considérable chez certaines personnes que le pouls de l'artère radiale devient insensible dans les inspirations longues et soutenues. Tout le monde connaît l'histoire de ce capitaine qui prétendait avoir la faculté d'arrêter les pulsations de son cœur. Il est fort probable que ce militaire ne faisait que suspendre les pulsations de l'artère radiale, en faisant une large et profonde inspiration. Mueller dit se trouver dans ce cas : il peut faire disparaître sur-le-champ le pouls de l'artère radiale en respirant profondément et en retenant son haleine.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA CIRCULATION.

Nous allons traiter sous ce titre de trois choses: 1° De la vitesse de la circulation; 2° de la simultanéité des phénomènes qui se passent dans l'arbre circulatoire; enfin, 3° des variétés que la circulation présente suivant les régions.