

degrés au-dessus de la température du corps. Lors même que nous trouvons, en touchant les parties, une très-grande différence, le thermomètre nous apprend qu'elle est en effet assez légère.

J'observe, en finissant cet article, que je n'ai point cherché à y préciser comment le calorique se dégage dans le système capillaire, suivant quelle proportion il s'échappe, dans quel rapport il est avec le sang rouge ou le sang noir, etc. : tout cela ne peut être soumis à aucune expérience. Contentez-vous, dans nos théories, d'indiquer les principes généraux, d'établir surtout des analogies entre les fonctions qui sont connues, et celles qu'on cherche à expliquer, d'offrir quelques aperçus ; mais ne hasardons jamais des explications rigoureuses. On a cherché, dans ces derniers temps, à fixer avec précision quelle quantité d'oxygène est absorbée, quelle quantité sert à produire l'eau de la respiration, quelle quantité de gaz acide carbonique est formée, quelle somme de calorique se dégage, etc. Cette précision serait avantageuse, si nous pouvions l'atteindre ; mais aucun phénomène de l'économie vivante n'en est susceptible dans les explications auxquelles il donne lieu. Les chimistes et les physiiciens, accoutumés à étudier des phénomènes auxquels président les forces physiques, ont transporté leur esprit de calcul dans les théories qu'ils ont imaginées sur ceux que régissent les lois vitales. Mais ce n'est plus cela. Dans les corps organisés, l'esprit des théories doit être tout différent de l'esprit des théories appliquées aux sciences physiques. Il faut, dans celles-ci, que tout phénomène soit rigoureusement expliqué ; que, par exemple, pour l'hydraulique, toutes les portions des fluides soient calculées dans leurs mouvemens ; que, pour la chimie, on puisse savoir la dose, la somme précises de chacun des élémens qui se combinent dans les transformations que les corps éprouvent.

Au contraire, toute explication physiologique ne doit offrir que des aperçus, des approximations ; elle doit être vague, si je puis me servir de ce terme. Tout calcul, tout examen des proportions des fluides les uns avec les autres, tout langage rigoureux doivent en être bannis, parce que

nous connaissons encore si peu les lois vitales, elles sont sujettes à tant de variations, que ce qui est vrai dans le moment où nous étudions un fait, cesse de l'être dans un autre moment, et que l'essence des phénomènes nous échappe toujours ; leurs résultats généraux seuls, et la comparaison de ces résultats les uns avec les autres, doivent nous occuper.

ARTICLE II.

SYSTÈME CAPILLAIRE PULMONAIRE.

J'appelle ainsi l'ensemble des ramifications fines et délicates qui servent de terminaison au sang noir et d'origine au sang rouge, qui finissent par conséquent l'artère pulmonaire, et donnent origine aux veines de même nom. Les capillaires moyens aux artères et aux veines bronchiques sont étrangers à ceux-ci, n'ont avec eux aucune communication, et appartiennent visiblement au système capillaire général.

§ 1^{er}. *Rapport des deux Systèmes capillaires, pulmonaire et général.*

En comparant le système précédent à celui-ci, on conçoit difficilement comment ils peuvent se correspondre exactement, comment le pulmonaire peut transmettre non-seulement tout ce qui passe par le général, mais encore toute la lymphe qui revient des surfaces séreuses et des cavités cellulaires, tout le chyle qui entre par la digestion, etc., etc.

Il semble impossible, au premier coup-d'œil, que dans la balance de la circulation, ces capillaires puissent, constamment et régulièrement, faire équilibre avec ceux de tout le corps. Cependant, en réfléchissant un peu aux phénomènes de cette fonction, on voit que la discordance n'est qu'apparente.

Quoique le système capillaire général soit partout disséminé, cependant la portion où circule le sang est beaucoup plus rétrécie qu'il ne le semble au premier coup-d'œil. D'abord, il y a une grande partie des vaisseaux de ce système où des fluides différens de celui-là se meuvent et os-

cillent en divers sens. Ensuite, là où le sang les pénètre spécialement, comme dans les muscles, les surfaces muqueuses, etc., une portion considérable de ce fluide, de sa substance colorante sur-tout, est en état combiné, et non en état de circulation. Si on coupe un muscle transversalement sur un animal vivant, l'inspection démontre évidemment ce phénomène, qui, joint au précédent, diminue tout de suite de plus de moitié le sang qui, au premier coup-d'œil, paraît se mouvoir dans le système capillaire général.

Cependant, il est évident qu'il en reste beaucoup plus habituellement dans ce système, qu'il n'en séjourne dans le pulmonaire : il suffit, pour s'en convaincre, de fendre le poumon sur un animal vivant. D'après cela, il est évident que si le cœur présidait au mouvement du sang dans le système général ; que si, par conséquent, tout celui qui y est contenu était poussé dans les veines à chaque pulsation, les capillaires pulmonaires seraient insuffisants pour le transmettre ; mais il n'en sort habituellement qu'une quantité déterminée et proportionnée à celle que les poumons peuvent recevoir. C'est à peu près comme lorsque les veines sont très dilatées, qu'elles contiennent par conséquent beaucoup de sang, et que plus de ce fluide n'arrive pas pour cela au cœur, parce que, comme je l'ai dit, la vitesse est alors en raison inverse de la capacité.

D'ailleurs, plusieurs causes détournent à chaque instant le sang du système capillaire général de la direction qui le porte des artères dans les veines : ces causes sont surtout les exhalations, les sécrétions et la nutrition. Ce système capillaire est, comme je l'ai dit, un réservoir commun d'où le sang se porte dans des directions toutes différentes et même opposées, d'une part dans le sens des veines, d'une autre dans celui des exhalans, d'une autre dans celui des excréteurs, d'une autre enfin, dans celui des vaisseaux nutritifs. Au contraire, dans le système capillaire pulmonaire, il n'y a qu'une seule impulsion, qu'une seule direction ; c'est celle qui porte de l'artère aux veines pulmonaires le sang, qui, dans ce mouvement, n'est distrait par rien ; car, en

passant du noir au rouge, ce fluide ne sert à aucune fonction ; il n'a point de vaisseaux vers lesquels son mouvement se dirige, autres que les veines pulmonaires. C'est donc là une grande différence du sang des capillaires pulmonaires, et de celui de toutes les parties ; savoir, que le premier n'est mu que dans une seule direction, que tout celui qui arrive dans le poumon se meut à l'instant dans cette direction ; au lieu que le second obéit à quatre ou cinq directions différentes. D'après cela, ce dernier doit nécessairement osciller et varier dans ses mouvemens, suivant qu'il est appelé plus ou moins vivement, qu'on me passe ce terme, par les exhalans, les excréteurs, les vaisseaux nourriciers ou les veines ; au lieu que le second n'ayant qu'une voie pour s'échapper, la suit constamment et avec uniformité. Cessons donc de nous étonner de la disproportion de capacité qui existe entre les deux systèmes capillaires.

Le voisinage et l'éloignement du cœur sont encore une cause réelle qui tend à établir l'équilibre entre les deux systèmes. En effet, nous avons vu que chaque contraction du ventricule gauche imprime un mouvement subit à toute la masse sanguine contenue dans les artères, et qu'à l'instant où cette masse augmente d'un côté, elle diminue de l'autre par la portion qu'elle envoie dans les capillaires de tout le corps ; en sorte que le mouvement artériel n'est pas progressif, mais subit et instantané, qu'au même instant la colonne de sang aortique s'accroît vers le cœur ; et diminue à ses dernières ramifications, et que le fluide chassé du cœur à chaque contraction n'arrive aux capillaires qu'au bout de plusieurs, puisque celui qui sort actuellement de cet organe ne peut parvenir à ces vaisseaux que quand tout celui qui est devant lui y est arrivé. Même phénomène exactement pour le sang noir, dans l'artère pulmonaire. Donc, plus le trajet est long, plus il faut de temps au sang pour arriver aux capillaires, et pour les traverser par conséquent : donc, le sang parti du ventricule droit doit rester beaucoup moins pour arriver à l'oreillette gauche, que celui fourni par le ventricule gauche ne doit demeurer pour arriver à l'oreillette droite : donc, quoique, dans ce qu'on nomme com-

munément la petite circulation, la vitesse ne soit pas plus grande, les espaces parcourus étant moindres, le temps employé à les parcourir est moindre aussi : donc, l'excès du fluide contenu dans les divisions de l'aorte, dans le système capillaire général, et dans les veines générales, sur celui renfermé dans l'artère, les veines et le système capillaire pulmonaires, est compensé par le temps que le second met à parcourir son trajet, et qui est court en comparaison de celui que le premier emploie à faire le sien.

On voit, d'après cela, pourquoi dans les animaux où le poumon, pour la circulation, est en opposition avec tout le corps, la nature a constamment placé cet organe à côté du cœur. Si l'un était à la tête, et l'autre au fond du bassin, l'harmonie serait inévitablement rompue.

§ II. *Remarques sur la Circulation des Capillaires pulmonaires.*

Puisque le sang de toutes les parties traverse habituellement le poumon, il est évident qu'une lésion des fonctions de ce viscère doit se faire ressentir dans toutes les parties. Les phénomènes des asphyxies prouvent que cela arrive en effet. C'est sous ce rapport qu'il est immédiatement lié à la vie, et que les anciens médecins avaient placé ses fonctions parmi celles qu'ils nommaient vitales.

On conçoit aussi pourquoi les inflammations pulmonaires portent un caractère si particulier ; pourquoi une foule de phénomènes les distinguent des autres. Aucun organe intérieur ne s'enflamme plus souvent que celui-ci. Quand l'expérience ne le prouverait pas au lit du malade, les ouvertures cadavériques suffiraient pour en convaincre. On trouve en effet, autour des poumons, des traces extrêmement fréquentes d'anciennes inflammations, des adhérences de la plèvre en particulier ; phénomène si commun, que j'ose assurer qu'il y a bien plus de cadavres qui en sont affectés, qu'il n'y en a où la plèvre est intacte. C'est-là une différence essentielle de cette membrane d'avec toutes les autres analogues, différence qu'elle doit au voisinage de l'organe qu'elle enveloppe. Diverses causes concourent à cette fréquence

très-grande des inflammations pulmonaires. 1°. Le poumon est, parmi les organes intérieurs, le plus exposé aux irritations directes, soit par l'air qui le pénètre habituellement et qui peut irriter, soit par les substances hétérogènes dont il est le véhicule, soit surtout par les vicissitudes de froid et de chaud qu'il présente. 2°. Cet organe est lié par les sympathies les plus nombreuses avec les autres systèmes, avec le cutané par exemple ; en sorte que peut-être, sous le rapport de l'inflammation, une suppression de transpiration influence autant le poumon lui seul, que tous les autres organes réunis. Cela dépend sans doute de ce que lui seul répond à tous les autres par les capillaires.

Quand le poumon s'enflamme, est-ce le sang rouge de l'artère bronchique qui afflue au point irrité, ou le sang noir de l'artère pulmonaire ? Je crois difficile de décider cette question par l'expérience ; mais l'inspection cadavérique paraît prouver que le second y est pour beaucoup. En effet, ce viscère s'engorge souvent avec une promptitude telle, qu'on a peine à croire comment la première pourrait seule fournir. Quelquefois, ce qui n'arrive pas toujours cependant, on peut, pour ainsi dire, suivre les progrès de cet engorgement par la percussion qui est infiniment moins sonore le soir que le matin. Il est mort, il y a deux mois, un malade dans ma salle, où la différence était sensible d'heure en heure. Sans doute la marche est bien moins rapide dans le plus grand nombre des cas : mais, dans ceux-là, il est hors de doute que le sang noir a concouru à l'engorgement du poumon.

Aucun organe dans l'économie animale n'acquiert, par l'inflammation, un volume aussi considérable en si peu de temps, et un excès de pesanteur aussi grand que celui-ci. Tous ceux qui font des ouvertures de cadavres le savent. Voyez le poumon d'un péripneumonique ; en le fendant, vous diriez, au premier coup-d'œil, que ce sont les solides qui y sont augmentés : il a souvent comme l'aspect du foie dans la masse pesante qu'il représente ; mais mettez-le macérer, bientôt tout s'échappera en fluides. Or, examinez comparativement la peau, l'estomac, le foie, les reins, etc.,

devenus le siège d'une inflammation aiguë, qui a fait succomber le sujet; ils ne présentent rien d'approchant de ce surcroît énorme de fluide, dont le poumon enflammé dans sa substance est surchargé. Non-seulement l'espace des cellules est rempli, mais l'organe est encore dilaté de beaucoup. J'ai eu occasion d'ouvrir souvent des péricapneumoniques chez lesquels un des poumons était entièrement sain: or, la disproportion de pesanteur avec celui affecté, était incomparablement plus grande que celle d'un rein enflammé ne l'est sur celle du rein sain.

Ce phénomène dépend évidemment de ce que le poumon reçoit à lui seul autant de sang que tout le corps, de ce que quand une inflammation de ce viscère gêne le cours des fluides, il peut s'y en accumuler une très-grande quantité en un temps donné. Cependant ce n'est point, à proprement parler, le sang qu'on trouve gorgeant les poumons péricapneumoniques; le fluide paraît blanchâtre en suintant par pression; on dirait que c'est une espèce de pus. On a parlé beaucoup des vomiques à la suite de la péricapneumonie, mais elles sont extrêmement rares; le poumon est presque toujours infiltré; le fluide ne s'y ramasse point en un sac.

Y a-t-il, dans l'inflammation pulmonaire, passage du sang dans des vaisseaux qui ne le charient point ordinairement, comme cela arrive si évidemment sur les surfaces séreuses, sur la conjonctive enflammée, etc.? Je ne le crois pas; car on ne connaît point dans le poumon de vaisseaux différens des sanguins. Il paraît évident que le sang ou les autres fluides infiltrent le tissu pulmonaire dans lequel ils sont déposés par exhalation. Il est hors de doute que dans certains phlegmons, ce fluide passe, comme je le dirai, dans les cellules du tissu cellulaire: or, il paraît qu'il en arrive ici de même. En rompant ou en fendant un poumon enflammé, on voit évidemment que tout son tissu est engorgé, infiltré; au lieu qu'en examinant une surface séreuse enflammée, on aperçoit le sang évidemment contenu dans les capillaires.

C'est une grande erreur de vouloir se représenter l'inflammation comme étant partout la même, comme offrant

toujours les fluides, ainsi que leurs vaisseaux, dans le même état. Boerhaave croyait, par exemple, qu'il ne pouvait y avoir inflammation sans erreur de lieu. Il y a, suivant l'état des parties, leur structure, leurs propriétés vitales, mille modifications diverses dans le nouvel ordre anatomique que cette affection donne aux organes.

Ce qui constitue l'essence de l'inflammation, c'est 1°. l'irritation de la partie enflammée; 2°. les modifications nouvelles que ses forces vitales ont prises en vertu de cette irritation; 3°. la stase consécutive des humeurs autour d'elle. Mais de quelque manière que les humeurs se trouvent arrêtées; qu'elles séjournent dans le système capillaire; qu'elles s'engagent dans les exhalans; qu'elles soient versées dans les aréoles voisines en s'extravasant, etc.; ce sont des effets différens qui tiennent à la différente organisation des parties; mais le principe est toujours le même; c'est toujours la même maladie. Si nous pouvions bien analyser l'état de tous les systèmes enflammés, nous verrions que dans aucun, peut-être, l'inflammation ne se ressemble. D'ailleurs, la diversité des symptômes qu'elle présente, diversité dont j'ai déjà parlé, prouve bien que l'état des solides et des fluides n'est point le même.

Comment se fait-il que tout le sang du corps puisse traverser le poumon dans certains phthisiques où cet organe est réduit à près de moitié? J'observe à ce sujet, qu'il y a d'autant moins de sang dans les gros vaisseaux, que le poumon est plus ulcéré. La diminution de ce fluide est remarquable dans beaucoup d'affections organiques, mais spécialement dans celles-ci, comme l'a observé M. Portal. Certainement si un phthisique, au dernier degré, avait autant de sang qu'il en présentait avant sa maladie, la circulation ne pourrait se faire chez lui, ou au moins il y aurait un reflux constant vers l'oreillette droite. Qui ne connaît le pouls petit, faible quoique fréquent, surtout le soir, des phthisiques? Comparez-le au pouls d'une fièvre inflammatoire où il y a visiblement pléthore, vous verrez que ce sont réellement les deux extrêmes.

Je ferai même une observation générale à ce sujet, c'est

que, dès que les forces s'affaiblissent dans nos organes, ou que la vie y languit, le sang diminue presque constamment en proportion; en sorte que ce fluide pouvant être conçu dans le système capillaire, comme la résistance opposée à la puissance des petits vaisseaux, la proportion reste toujours la même entre cette puissance et cette résistance. Il faut que tout soit en rapport. Si on voulait transfuser du sang dans un phthisique, on le tuerait, parce que les forces des solides ne correspondraient point au surcroît d'action auquel ceux-ci seraient obligés.

La circulation des capillaires pulmonaires est, comme celle des autres, sous l'influence des forces toniques de la partie, et non sous celle de l'impulsion du cœur. Cette impulsion finit à l'extrémité des rameaux de l'artère pulmonaire. Donc, dans l'inflammation du poumon, le sang n'est pas mécaniquement arrêté dans cet organe; donc, quand vous saignez, ce n'est pas pour que le *vis à tergo* diminue. Vous tireriez dix palettes au malade, que le poumon ne se dégorgerait pas le plus communément; il serait moins fatigué par l'abord moindre du sang, mais celui qui stagne dans le système capillaire y resterait toujours. Tant qu'il y aura un point d'irritation, ce point sera pour ainsi dire un aimant qui attirera le sang, et qui changera complètement sa direction; elle était auparavant de l'artère aux veines, elle sera uniquement vers le point irrité. La saignée agit donc alors, 1°. en diminuant le sang qui aborde au poumon, et en fatiguant moins, par conséquent, cet organe malade; 2°. en diminuant l'irritation du solide, qui appelle le sang et le retient autour d'elle.

L'excitation habituelle que l'air porte sur le système capillaire pulmonaire est favorable à sa circulation; mais le sang peut le traverser sans cette excitation, comme mes expériences indiquées ailleurs l'ont prouvé.

§ III. *Altération du sang dans les Capillaires pulmonaires.*

Il se passe ici l'inverse de ce qui arrive dans les capillaires généraux: le fluide, de noir qu'il était, devient rouge.

Nous avons déjà bien quelques données sur les causes de ce phénomène; mais je crois qu'avant de proposer une explication solide, de nouvelles expériences ont besoin d'être faites. Cela est d'autant plus nécessaire, que si on savait bien comment le sang noir devient rouge, il paraît qu'on saurait par-là même comment le sang rouge devient noir.

J'ai exposé les phénomènes de cette coloration dans mon ouvrage sur la vie et la mort; il serait superflu de les présenter de nouveau. On y trouvera aussi beaucoup de détails sur la circulation des deux systèmes capillaires, que je ne répéterai point ici.

§ IV. *Remarque sur l'état du poumon des cadavres.*

J'appuierai seulement ici sur une remarque déjà faite dans le même ouvrage, savoir, sur la fréquence extrême des engorgemens pulmonaires dans les derniers momens. Comme le poumon reçoit à lui seul le sang de tout le corps, dès que ses forces s'affaiblissent, le sang y stagne, s'y accumule: en sorte que, suivant l'état de ses forces dans les derniers momens, et quelle qu'ait été la maladie, cet organe est plus ou moins pesant, plus ou moins rempli de fluides. A peine le trouve-t-on deux fois dans le même état. Tous les sujets qui meurent dans l'agonie présentent ces engorgemens. Aussi, comparez les poumons des cadavres de nos amphithéâtres, à ceux des animaux tués dans les boucheries; ils sont absolument différens. L'organisation est presque toujours masquée dans les premiers par les fluides qui les surchargent. On ne peut bien étudier cette organisation que dans les sujets morts d'hémorragie ou dans une syncope. Dans la plupart des autres, il est impossible de rien distinguer. Voilà sans doute pourquoi on connaît encore si peu la structure intime de ce viscère important, comme la description que j'en donnerai le prouvera, je l'espère. J'ai montré ailleurs comment on peut à volonté accumuler une plus ou moins grande quantité de sang dans le poumon d'un animal, suivant la manière dont on le fait périr.

Aucun autre organe, dans l'économie, ne présente ces

extrêmes variétés d'engorgemens à l'instant de la mort, d'une manière si sensible, au moins, parce qu'aucun n'est un centre circulatoire comme le poumon; le foie ne fait pas même exception, comme je l'ai dit. A cet égard, ceux qui ouvrent des cadavres, et qui examinent l'état du poumon, doivent soigneusement distinguer l'engorgement qui tient à la maladie, de celui qui peut être l'effet de la gêne de la circulation dans les derniers instans. Je suppose deux affections de poitrine exactement semblables par leur nature, leur durée, et les deux sujets qu'elles attaquent: qu'une syncope finisse la vie de l'un d'eux; que l'autre, au contraire, termine la sienne dans une longue agonie où il aura le rôle, comme on dit; certainement le poumon du second pèsera beaucoup plus que celui du premier.

Il est très-probable que pendant la vie, le poumon se trouve aussi dans des degrés très-variables d'engorgement. On sait que la plupart des maladies chroniques de cet organe occasionnent, quand les malades se livrent à un exercice un peu violent, des étouffemens, des oppressions, etc., qui ne paraissent dus qu'à la surabondance du sang, lequel ne pouvant traverser ce viscère aussi vite qu'il y est poussé, s'y arrête, et gêne l'entrée et la sortie de l'air.

Il n'y a, dans l'économie, que le poumon et le cœur dont les maladies soient constamment accompagnées de ces oppressions, de ces étouffemens. Cela est sensible pour ce dernier organe, dans les anévrismes, quelquefois dans les ossifications, etc.

FACULTÉ DE MÉDECINE
 SYSTÈME EXHALANT.
 BIBLIOTECA

L'EXHALATION et la sécrétion sont deux fonctions analogues, en ce que toutes deux séparent du sang des fluides différens de lui, et les versent sur des surfaces où ils servent à divers usages. Mais voici leurs différences.

1°. Dans l'exhalation il n'y a point d'organe intermédiaire aux artères et aux exhalans; un réseau capillaire seul les sépare; tandis qu'au contraire toujours un organe intermédiaire existe entre les excréteurs et les artères; c'est dans cet organe que se trouvent les capillaires où commencent les secondes et finissent les premiers. 2°. Les machines organisées qui élaborent les fluides sécrétés sont donc beaucoup plus compliquées que celles où se séparent les fluides exhalés. Aussi les premiers, telles que la bile, l'urine, la salive, etc., d'une part diffèrent essentiellement du sang, et de l'autre part sont très-composés; tandis que les seconds, comme la sérosité, etc., d'un côté se rapprochent beaucoup de certaines portions du sang, et d'un autre côté sont très-peu composés, ne contiennent que peu d'éléments. Ce double caractère distinctif dans l'une et l'autre espèces de fluides, me paraît extrêmement tranchant. 3°. Les fluides exhalés sont versés par une infinité de petits conduits isolés les uns des autres; les fluides sécrétés, au contraire, se ramassent dans un ou quelques conduits principaux, qui les versent sur la surface où ils s'abouchent. 4°. Les premiers rentrent en grande partie dans la circulation après en être sortis; les seconds, au contraire, paraissent essentiellement destinés à être rejetés au dehors. 5°. Une foule de parties reçoivent les uns; ils se déposent sur les surfaces séreuses, muqueuses, synoviales, cutanée, dans le tissu cellulaire, et même dans tous les organes pour la nutrition. Les surfaces muqueuses et cutanée, les premières surtout, sont les seules où les autres soient versés.

Il résulte de toutes ces considérations, que les fluides