lors même que l'animal se nourrit de viande. Ce liquide se coagule mal et son caillot est mou. Cela tient à ce que la fibrine des aliments est dissoute par le suc gastrique, qui la change en une matière analogue à l'albumine. Cette matière est toute particulière; elle ne se coagule pas par la chaleur, mais elle se coagule par les acides minéraux. C'est cette *albuminose*, comme l'ont appelée Mueller et M. Mialhe, résultat du contact des matières animales, qui se trouve dans la veine porte. Tandis que le système porte ne contient que peu de fibrine, le sang qui sort du foie en contient, au contraire, beaucoup. Il faut donc admettre que l'albuminose des veines abdominales s'est transformée en matière fibrineuse. C'est encore pendant la digestion que le sang qui traverse le foie se charge d'une très grande quantité de fibrine. On peut en juger, au premier coup d'œil, par la coagulation rapide et complète du sang des veines sus-hépatiques. (Fauconneau-Dufresne, *loc. cit.*, p. 123.)

Historique. — Nous emprunterons au savant mémoire de M. Beau, *Études analytiques de physiologie et de pathologie sur l'appareil spléno-hépatique* (*Arch. gén. de méd.*, janvier, 1851), les détails relatifs à ce sujet.

Galien regardait le foie comme l'organe principal de la sanguification, il l'appelait l'instrument de l'hématose. Cette théorie régna longtemps dans la science, et elle fut adoptée par les Arabes, les arabistes, et notamment par les anatomistes de la renaissance, parmi lesquels on doit citer Vésale.

Il n'en fut plus de même lorsque Aselli découvrit les vaisseaux chylifères en 1622. La théorie de Galien fut ébranlée par cette découverte, elle en fut profondément modifiée, mais non entièrement détruite. Mais Pecquet vint déposséder complétement le foie de tous ses usages. Riolan attaqua la doctrine de Pecquet, mais Thomas Bartholin publia une série d'écrits pour annihiler les usages du foie. Haller, Hunter, Bichat, se sont rangés à l'opinion de ce dernier. Dans ces trente dernières années, il s'est fait une révolution en faveur de la théorie de Galien; c'est M. Magendie qui a l'honneur de l'avoir provoquée : Tiedemann et Gmelin, Blondlot ont soutenu cette doctrine, et nous avons fait l'exposé des découvertes de M. Bernard qui ont définitivement fixé la science sur ce point.

Quant aux autres glandes, telles que le pancréas, le rein, le testicule et l'ovaire, les mamelles, nous n'avons pas besoin d'en parler ici; toutes ces glandes n'ayant qu'un seul usage, nous avons dû en parler à propos de la fonction à laquelle elles appartiennent.

§ II. — Usages des glandes vasculaires.

Ces glandes sont au nombre de quatre : 1° la rate; 2° les capsules surrénales; 3° le thymus; 4° la glande thyroïde. On peut y mettre aussi les ganglions ou glandes lymphatiques. Leurs usages généraux

ont déjà été exposés à propos de l'*urination* (voy. p. 226 et suiv.). A la rigueur cela suffirait pour donner une idée du rôle qu'elles remplissent dans l'organisme; mais, sans revenir sur les glandes surrénales, nous devons donner quelques détails de plus.

Usages de la rate.

Pour mettre un peu d'ordre dans l'exposition de ces usages nous devons diviser le sujet. Nous dirons d'abord ce qu'il y a de plus positif, et ensuite nous parlerons des différentes opinions plus ou moins fondées qui ont été émises.

La rate n'est pas indispensable à la vie. — Cela est suffisamment prouvé par les observations d'hommes qui ont vécu sans rate, et par les expériences dans lesquelles on a extirpé cet organe à certains animaux, tels que chiens, chats, cochons d'Inde, etc., qui, malgré cette ablation, n'en ont pas moins continué de vivre sans présenter un dérangement bien notable dans leur santé. Cependant Dupuytren a remarqué une plus grande voracité chez les chiens; Mayer l'augmentation de volume des glandes lymphatiques, Tiedemann et Gmelin un gonflement de la thyroïde, ce qui n'a pas été vu par Bardeleben. Tiedemann et Gmelin ont vu aussi quelquefois l'accroissement de la sécrétion urinaire. Ils n'ont pas vu les troubles de la digestion dont parlent Mead et Mayer. La bile n'est pas non plus sécrétée en plus grande abondance, et c'est à tort qu'on a dit qu'elle devenait fort amère et qu'elle avait une couleur plus foncée. Tiedemann et Bardeleben ne se sont pas aperçus que l'appétit vénérien fût devenu plus vif chez les mammifères auxquels on avait extirpé la rate.

La rate est susceptible de varier beaucoup de volume. — Parmi les agents qui font *diminuer* ce volume, on a cité le sulfate de quinine (Piorry). MM. Magendie et Bernard ont nié ce pouvoir à ce dernier agent et l'ont accordé à la strychnine. Defermon a vu le camphre et l'acétate de morphine.

Parmi les circonstances qui font *augmenter* le volume de la rate on a surtout signalé l'introduction des boissons dans l'estomac, soit pendant la digestion, soit pendant ses intervalles. Ce fait a été démontré expérimentalement par M. Goubaux, professeur à l'école vétérinaire d'Alfort. M. Bérard a rapporté ses expériences (*Cours de physiologie*, t. II, p. 530). Quand la rate se gonfle, cela est dû à l'accumulation du sang; quand elle revient sur elle-même, c'est le résultat de la contractilité et de l'élasticité de la rate.

La rate est susceptible de se contracter. — Déjà les recherches de Kœlliker sur les *fibres cellules musculaires* qui existent dans la rate faisaient présumer que la rate pouvait entrer en contraction. Nous avons déjà vu qu'elle pouvait diminuer de volume sous l'influence de certains agents. Wagner avait obtenu des contractions non douteuses par l'excitation galvanique.

Sur l'invitation de M. Rayer, des expériences ont été faites devant la *Société de biologie* par M. Bernard et plusieurs autres membres.

On mit à nu la rate d'un chien. On évita de léser le pédicule vasculaire de l'organe. Les dimensions de l'organe ayant été prises, on appliqua les conducteurs d'un appareil électro-magnétique énergique sur les deux extrémités de la rate. Après plusieurs minutes d'excitation, on reconnut que la longueur de la rate avait diminué de 2 à 3 centimètres. Cette expérience fut répétée plusieurs fois avec un résultat analogue. En faisant passer le courant dans le sens transversal de l'organe, on trouva aussi une diminution incontestable de la largeur. Cela fait, on coupa le pédicule de la rate et on la suspendit par sa grosse extrémité à l'un des conducteurs de l'appareil électro-magnétique. On vit alors, à plus de vingt reprises et à chaque application de l'autre conducteur sur l'autre extrémité de la rate, un mouvement très manifeste d'ascension et de torsion de l'organe, surtout au voisinage de cette dernière extrémité.

La rate modifie le sang qui la traverse.—Voici ce qui a lieu d'après Kœlliker. Les globules du sang extravasé dans les aréoles de la rate deviennent plus petits et plus foncés ; bientôt ils forment de petits tas arrondis, et, pour chacun de ces petits amas, on voit paraître à l'intérieur une sorte de noyau et à l'extérieur une membrane d'enveloppe, de sorte qu'un nombre variable de globules se trouvent renfermés dans une cellule. Ces globules diminuent de plus en plus de volume; ils prennent une teinte jaune d'or, puis rouge brun, puis tout à fait foncée et semblent se convertir en granules pigmentaires. Ceux-ci perdant peu à peu leur teinte, les cellules qui les renferment deviennent incolores.

Ces singulières transformations, qui aboutissent à la destruction des globules du sang, constituent un phénomène très général chez les vertébrés. Landis et Kœlliker ont vu que, peu de temps après le repas, il existe un grand nombre de cellules pleines de globules de sang non altérés, et que si l'animal a jeûné longtemps on trouve les cellules pleines de granules résultant de la décomposition des globules sanguins. Il est probable que ces cellules se liquéfient dans la rate, car on n'en a vu que rarement dans la veine splénique et la veine porte.

Ceci nous fait présumer déjà que le sang de la veine splénique doit différer du sang des autres veines. Les expériences de M. J. Béclard (*Recherches expérimentales sur les fonctions de la rate et sur celles de la veine porte*, dans *Arch. gén. de méd.*, 4e série, t. XVIII, p. 139) ont pleinement confirmé ce qu'avait fait prévoir l'inspection microscopique.

Ce physiologiste a constaté quelques faits importants :

1° *Une diminution dans le nombre des globules du sang sortant de la rate.* — Ainsi, sur 1000 parties de sang, lesquelles, chez le chien, renferment environ 150 parties de globules, la diminution de ceux-ci est, pour la 1re expérience, de 16,54 ; pour la 2e, 37,11 ; pour la 3e, 19,43 ; pour la 4e, 12,82 ; pour la 5e, 13,92, etc. Cela varie de 8,51 à 37,11, et la moyenne est de 16,08.

2° *L'augmentation de l'albumine dans le sang de la veine splénique.* — La moyenne de seize expériences est de 13,02.

3° *L'augmentation et la modification de la fibrine.* — Cela a été constaté dans deux expériences. Il y en avait beaucoup plus que dans le sang de la veine jugulaire, néanmoins le *coagulum* était beaucoup plus mou que celui du sang veineux des autres parties du corps ou que celui du sang artériel. La coagulation se fait aussi plus lentement ; mais c'est à tort qu'on a dit ce sang incoagulable. La fibrine du sang splénique est peu élastique, elle ne se prend point en filaments ; elle se liquéfie facilement. M. Béclard a remarqué aussi que le sérum de la veine splénique d'un cheval s'est pris en masse, décanté après vingt-quatre heures et abandonné à lui-même. Il n'en est pas de même du sérum de la jugulaire.

La rate favorise la circulation du sang de la veine porte. — Ce fait a été mis en évidence par M. Beau (*Arch. de méd.*, janv. 1851, p. 37). Voici ce qu'il conclut après une exposition analytique : 1° Lorsqu'il y a obstacle à la progression du sang du système porte, la rate se dilate moins par l'abord du sang qui peut lui revenir de la veine porte que par l'afflux de celui qui lui arrive avec abondance de l'artère splénique. 2° La rate est ainsi transformée en un réservoir à paroi tendue et contractile, d'une puissance de réaction proportionnelle à l'abondance du sang accumulé, et pouvant lutter ainsi contre l'obstacle qui retarde le mouvement de progression normale du sang. 3° Cet agent contractile d'impulsion était surtout nécessaire dans les cas où une proportion souvent considérable de substances alimentaires, venant s'ajouter au sang porte, produit une masse de liquide difficile à mouvoir. 4° Par conséquent, la rate, par son élément vasculo-aréolaire, et par sa membrane d'enveloppe, remplit à l'égard du système porte l'office d'un véritable cœur à impulsion continue. 5° Ce cœur, multiloculaire, est pour ainsi dire improvisé toutes les fois que la colonne du sang porte, étant entravée dans son mouvement, a besoin d'un surcroît de propulsion pour pouvoir traverser le foie. 6° Hors de là, ce cœur n'existe plus, parce que la simple force *à tergo* suffit pour faire progresser la colonne sanguine. Une expérience bien simple suffit pour montrer la différence d'action impulsive de la rate, suivant qu'elle est dilatée ou non. Si, pendant son état de dilatation contractile, on fait une piqûre à la veine splénique, on voit un jet de sang jaillir vivement de la plaie ; quand au contraire la rate est dans son état de retrait ordinaire, le sang ne sort plus de l'ouverture faite à la veine qu'en bavant ou avec un jet insignifiant.

Historique. — De même qu'à l'égard de la plupart des organes sur le compte desquels on sait peu de chose, une foule d'hypothèses

ont été émises touchant les fonctions de la rate. Sœmmerring les a réunies jusqu'à son temps. J'en vais présenter un court aperçu.

1° Les uns attribuent à la rate un usage mécanique.

a. Son tissu spongieux et sa disposition font que le sang peut y être comprimé à volonté, tant dans les artères que dans les veines.

b. Elle est musculeuse, ce qui lui permet de contracter et dilater alternativement ses vaisseaux.

c. Elle ne sert qu'à équilibrer la masse du foie.

d. Elle se compose, comme une éponge, de cellules dans lesquelles le sang stagne.

e. Elle sert à détourner du cerveau le sang surabondant (Mayer).

f. Hors le temps de la digestion, elle reçoit le sang de l'estomac, eu égard auquel elle joue par conséquent le rôle de diverticule (Moreschi); elle fournit à ce viscère la quantité de sang qu'exige la digestion (Th. Bell).

2° Suivant d'autres, ses usages ont un caractère chimique.

a. Les anciens disaient que la formation du sperme y commence; qu'elle sécrète le suc biliaire; qu'elle absorbe et élabore le suc nutritif des intestins; que les nerfs y puisent un suc nourricier qu'ils mêlent avec le sang; qu'elle sépare un acide nécessaire pour certaines hypothèses, lequel acide passe par les vaisseaux courts dans l'estomac, ou par les veines dans le cœur, et tempère la nature alcaline du chyle; que le suc de l'estomac achève de s'y convertir en sang; qu'elle produit un suc atrabilaire qui arrive au foie par la veine porte; qu'au moyen de glandules spéciales elle sécrète un suc ténu qui tempère la bile, et que ce suc est transporté dans le duodénum par la veine porte, ou par le canal thoracique, ou par un conduit excréteur particulier.

b. Par son sang aqueux, noir et gras, elle sert à la préparation de la bile (Sœmmerring, Sprengel, Heusinger et autres); ou bien elle sépare du sang veineux de l'estomac et de l'intestin les parties azotées de la bile (Keerl).

c. Elle sécrète le suc gastrique (Oken).

d. Les boissons passent immédiatement de l'estomac dans les veines de la rate (Home); d'où Hippocrate les faisait aller vers l'anus et la vessie.

e. Ses lymphatiques contribuent à la formation des globules du sang (Hewson) et du chyle (Tiedemann).

f. Elle fournit la matière colorante du sang comme l'appareil chylifère en donne les éléments blancs (Malgaigne).

3° Son usage est dynamique.

a. Elle est le siége de l'âme sensitive, du rire, du sommeil, de l'instinct génital.

b. Elle a des rapports avec la fécondité (Schulze), et en général avec l'appareil génital.

4° Elle n'a pas d'usage spécial (Érasistrate, Rufus).

Usages de la glande thyroïde.

Nous avons déjà fait soupçonner que ces usages se rapportent à la mécanique et à une action chimique. Mais quand il faut préciser en quoi consistent les usages relatifs à la modification que cette glande peut faire subir au sang, on se trouve embarrassé et nous n'avons pas ici (sans doute à cause de la difficulté) les mêmes expériences que pour la rate. Quoi qu'il en soit, nous allons rapporter sommairement les différentes théories qu'on a émises.

Lorsque la respiration éprouve de la gêne, elle se gonfle; son gonflement s'observe aussi après la défloration, pendant les règles et durant la grossesse. J.-F. Meckel la regardait, en raison de cette dernière circonstance, comme une répétition de la matrice au cou; mais ce rapprochement ne saurait être soutenu. Les sympathies de cette glande avec l'appareil génital dépendent vraisemblablement de la même cause qui fait que la gorge, le larynx et les autres parties du cou en ont aussi avec cet appareil, sans qu'on puisse conclure de là que ses usages ont la moindre affinité avec ceux de l'utérus.

Il est probable, mais non démontré, que ses veines ou ses lymphatiques qui contiennent, dit-on, une lymphe plus épaisse et plus coagulable que ceux du voisinage, produisent un liquide particulier nécessaire à la formation du sang dans les poumons, et qui vient se mêler au sang veineux.

Maignien (*Des usages du corps thyroïde*, dans *Examinateur médical*, 1842, t. II, p. 51), et déjà avant lui Lalouette, ont vu la thyroïde gorgée de sang et très volumineuse chez des chiens qu'on avait mis à mort brusquement après une course rapide : elle était près d'un tiers moins grosse et moins dure quelque temps après la course. Maignien a reconnu aussi qu'après l'extirpation de cet organe ou la section des muscles qui l'entourent et agissent sur lui, les chiens et les chats ne peuvent plus être déterminés à courir, et que la parturition fut très laborieuse chez une chatte à laquelle on l'avait enlevée. Il conclut de là que la thyroïde peut comprimer les artères carotides et qu'elle sert ainsi à diminuer l'action du cerveau, tandis que l'artère vertébrale apporte plus de sang au cervelet. Cette théorie ne rend raison d'une manière satisfaisante ni des résultats de ses expériences, ni des sympathies de la glande. Les recherches de Bardeleben n'ont pas fourni non plus de grands résultats. Il a trouvé chez plusieurs chiennes pleines la thyroïde plus grosse, plus pesante et pourvue de plus grandes cellules. Quelques chiens en supportèrent l'amputation sans souffrir, la voix surtout ne changea pas; il n'y eut ni congestion cérébrale, ni changements, soit dans les fonctions génitales, soit dans les globules ou dans les proportions du sérum au cruor, ni accroissement de volume des capsules surrénales ou des glandes lymphatiques.

Usages du thymus.

Cette glande appartient au fœtus et à la première enfance, elle n'existe plus chez l'adulte. Ses usages sont donc relatifs à la vie intra-utérine ; mais ils sont encore inconnus. Probablement cette glande a, comme la thyroïde, certaines relations avec la respiration. Du moins peut-on alléguer en faveur de cette hypothèse l'antagonisme que l'on remarque entre son développement et celui des poumons. Il disparaît par résorption dès que la respiration entre en jeu. Tyson suppose que, chez le fœtus, le thymus sert à détourner des poumons le sang qui, après la naissance, se porte à ces organes.

SECTION V.

Usages des vaisseaux.

Nous diviserons cette section en quatre parties, dans chacune desquelles nous examinerons successivement le cœur, les artères, les veines et les lymphatiques.

§ I. — Usages du cœur.

Nous traiterons successivement : 1° des mouvements extérieurs ou de systole et de diastole ; 2° des mouvements intérieurs ou du jeu des valvules ; 3° du rhythme de ses battements ; 4° de ses bruits ; 5° du nombre de ses pulsations ; 6° de sa force. Nous renvoyons le lecteur à la *circulation*, pour ce qui est relatif à l'itinéraire du sang dans les cavités du cœur.

1° Des mouvements extérieurs, ou de systole et de diastole.

Le cœur est le siége de mouvements réguliers qui ne cessent qu'avec la vie. Chez l'homme vivant, on sent ces mouvements dans le lieu de la poitrine où correspond la pointe du cœur entre les cartilages des cinquième et sixième côtes gauches. En plaçant le doigt sur ce point on perçoit, à des intervalles réguliers, une impulsion qu'on nomme *battement*. Ces battements sont souvent perceptibles à la vue ou bien on peut les reconnaître sur soi-même au moyen d'une sensation d'ébranlement. On peut aussi observer directement ces mouvements dans les vivisections ou bien encore dans certains vices de conformation. (Cruveilhier, Fauvel, Follin, etc.)

Au milieu des phénomènes complexes de locomotion dans la masse du cœur, de changement de forme et de volume dans ses parties constituantes, qui apparaissent alors aux yeux, il est possible de reconnaître, avec certitude, que les mouvements du cœur consistent essentiellement en deux mouvements contraires et alternatifs : une contraction des cavités, pendant laquelle le sang en est expulsé, c'est la *systole;* une dilatation des cavités, pendant laquelle le sang

s'y introduit et les distend, c'est la *diastole*. Si l'existence et le but de ces deux mouvements ont été presque universellement reconnus, dit M. Beau (*Recherches sur les mouvements du cœur*, dans *Arch. gén. de méd.*, 2e série, t. IX, p. 389), on a en revanche beaucoup discuté sur la manière dont l'un d'eux se fait. Vésale, Winslow, etc., se fondant uniquement sur l'inspection des battements du cœur, soutinrent qu'il s'allongeait dans la systole. Sténon, Vieussens, Sénac, etc., décidèrent, surtout d'après la disposition anatomique des fibres ventriculaires, que le raccourcissement était la conséquence obligée de leur contraction. Cette lutte entre l'expérimentation et le raisonnement dura longtemps, mais enfin le raisonnement finit par l'emporter. Bassuel démontra que si le cœur s'allongeait dans la systole, les colonnes charnues des valvules auriculo-ventriculaires, fortement tendues par le fait de cet allongement, devaient maintenir les valvules dans un état d'abaissement qui permettait au sang foulé par la contraction des ventricules de rentrer en grande partie dans les oreillettes. Cette objection porta un coup décisif aux sectateurs de l'allongement et fit prévaloir l'opinion contraire.

Mais alors comment expliquer le fait incontestable du choc de la pointe du cœur en avant ? Sénac et Hope ont donné des explications insuffisantes. Voici celle qui est la vraie, elle a été découverte par M. Beau. D'après ce physiologiste, il n'y a pas projection en avant de la pointe du cœur dans la systole. La systole ventriculaire est caractérisée par le raccourcissement des parois des ventricules portés à leur summum de distension dans la diastole. Or la pointe concourt à ce raccourcissement, en se portant de dehors en dedans, de bas en haut, sans qu'il soit possible de lui saisir le moindre mouvement de projection en avant. Le seul mouvement de projection que l'on observe a lieu immédiatement avant la systole, dans la diastole par conséquent, et consiste en un véritable allongement des fibres ventriculaires, qui se fait non seulement en avant, mais encore en bas et sur les côtés. Ce mouvement de projection est dû à l'impulsion communiquée par l'oreillette contractée à l'ondée sanguine qui pénètre dans le ventricule. Ainsi, d'après M. Beau, il est démontré : 1° que dans la systole il y a rétrécissement du ventricule sans projection en avant de sa pointe ; 2° que dans la diastole, il y a ampliation générale du ventricule, apparente surtout à la pointe qui se porte en bas et en avant.

Mais que se passe-t-il dans la systole ? Le cœur se déplace-t-il, se rétrécit-il ? Voici comment M. Verneuil décrit ces phénomènes :

1° La base du cœur étant supposée immobile ou presque immobile, le raccourcissement de la masse ventriculaire est dû à l'action des fibres unitives superficielles des faces antérieure et postérieure, puis des fibres profondes qui forment les colonnes charnues verticales et la cloison interventriculaire, et enfin aux fibres en anses propres à chaque ventricule ; en un mot, à toutes les fibres, anses