

Au milieu de la lame d'acier, s'élève une tige munie d'un curseur. Cette tige se replie à volonté. Elle est divisée arbitrairement en un certain nombre de degrés. Le curseur est mis en mouvement par l'extrémité de l'une et de l'autre aiguille; les aiguilles se soulèvent à mesure que la lame d'acier se courbe, et la lame d'acier se conforme à la courbure des parois thoraciques sur lesquelles on l'applique. Ainsi, on estime en degrés la portion de circonférence représentée par la région précordiale. Seulement, il est à regretter que ces degrés soient arbitraires, et qu'ils ne se rapportent point à un terme de comparaison connu, au quart de cercle, par exemple; car je veux bien que tous les cyrtomètres, fabriqués par M. Charrière, qui a confectionné le premier de ces in-

struments, avec son intelligence habituelle; je veux bien, dis-je, que tous ces cyrtomètres se ressemblent pour la graduation; mais cette graduation sera-t-elle exactement reproduite sur ceux qui sortiront d'autres ateliers? Pour éviter l'inconvénient de faire avec cet instrument des observations qui ne seront point comparables entre elles, il faudrait adopter une échelle convenue, une unité familière à tous: la division du cercle me paraît propre à remplir ce but. Alors, je crois que le cyrtomètre ne laisserait pas plus à désirer, pour la valeur de ses applications, qu'il ne laisse à désirer maintenant pour l'élégance, la simplicité et la commodité de sa forme.

Docteur J.-A. HENROZ.

BULLETTIN MÉDICAL

DU MIDI.

FÉVRIER 1839.

MÉMOIRE SUR LES FONCTIONS DU FOIE.

Le foie, par son importance anatomique, réclame toute l'attention des physiologistes. La généralité de son existence dans le règne animal, ses connexions avec le tube digestif, la circulation veineuse exceptionnelle dont il est le siège, tout en lui excite aux recherches les plus sérieuses.

Opinions d'Hippocrate, de Galien, d'Hoffmann, de Césalpin, d'Harvey, de Pecquet et de Haller.

Hippocrate regarde cet organe comme un tronc d'où partent les veines; Galien suppose que le chyle, transporté dans le foie par les veines mésentériques, y revêt les qualités du sang en vertu d'une élaboration spéciale; que, par conséquent, le tissu hépatique est à la fois l'origine des veines et des esprits naturels qu'elles distribuent à toutes nos parties. Malgré les attaques d'Hoffmann et de Césalpin, qui, à l'exemple d'Aristote, considéraient le cœur comme la source des veines, l'opinion de Galien prévalut jusqu'à la découverte de la circulation. Mais on conçoit combien elle dut être ébranlée lorsque Harvey eut clairement prouvé que la veine porte, née des intestins, du pancréas, de l'estomac et de la rate, aboutit dans l'oreillette droite par l'intermédiaire de la veine cave. Plus tard, Pecquet dut porter à l'idée ancienne une bien rude atteinte, en démontrant l'existence des vaisseaux lactés; car il résulte nécessairement de ce fait que la plus grande partie du chyle ne traverse pas le foie. Enfin, la théorie galénique fut ruinée de fond en comble, lorsque Bartholin et Rudbeck établirent par des recherches exactes, que les prétendus chylières du foie étaient simplement des vaisseaux lymphatiques tout à fait pareils à ceux des autres parties.

Les découvertes de Harvey, de Pecquet et de Bartholin, semblaient promettre une théorie plus satisfaisante, lorsque Haller professa qu'outre la sécrétion biliaire, le foie avait pour usage de ralentir le cours du sang noir aux environs du cœur. D'après l'illustre physiologiste, la nécessité de cet usage existe surtout dans le fœtus, car le sang des veines porte et ombilicale, venu des intestins et du placenta avec une vitesse progressivement croissante, ne pour-

rait se mêler à celui de la veine cave sans obstruer celle-ci, et même sans compromettre les parois de l'oreillette. Aussi, le foie ralentit l'impulsion du fluide en le divisant sur une grande surface, et prévient, par cela même, la rupture du cœur et celle de la veine. Dans l'adulte, il remplit le même usage, par rapport au sang abdominal.

Mais l'oblitération des vaisseaux ombilicaux atténue son importance comme diverticulum; de là, sa diminution de volume. Telle est, en peu de mots, la théorie de Haller; par elle, il prétend expliquer la différente proportion du foie dans l'adulte et dans le fœtus. Mais est-il bien certain qu'un diverticulum, pour le sang noir, soit plus nécessaire chez l'un que chez l'autre?

Si les vaisseaux ombilicaux s'oblitérent après la naissance, les veines des intestins, des membres pelviens et de l'hypogastre se développent davantage, et, en vertu de cette compensation, les causes d'engorgement aux environs de l'oreillette droite doivent être égales dans le fœtus et dans l'adulte.

Les opinions précitées nous prouvent qu'Hippocrate, Galien et Haller ont senti la nécessité d'attribuer au foie un autre usage que la sécrétion biliaire.

C'est qu'ils ont vu comme nous le volume de cet organe dans le fœtus, où la bile ne sert à rien, sa disproportion chez l'adulte avec la quantité de ce fluide, enfin, le trajet exceptionnel de sa veine principale. Ce trajet, parfaitement connu des galénistes, nous donne la raison de leur théorie; pour eux, en effet, les rameaux de la veine porte n'étaient autre chose que des racines vasculaires émanées du foie pour produire les veines caves. La singulière distribution du sang noir abdominal, qui, dès le berceau de la science, donna naissance à cette erreur grossière, devait retarder plus tard, sinon la découverte, du moins la preuve d'une grande vérité. En effet, dès le seizième siècle, Servet, Columbus, Arantius, mettent hors de doute la petite circulation, ou circulation pulmonaire. Après eux, Césalpin développe leurs idées avec plus de précision, les applique à la circulation générale, et prononce que le sang, transporté par les artères, revient des extrémités au cœur par les veines. Déjà, nous croyons toucher à la découverte de Harvey; mais nous lisons un autre passage de l'auteur, et notre illusion se dissipe. «Les fœces du sang, dit Césalpin, coulent vers la rate et l'intestin par les rameaux de la veine porte.» Ainsi, cette veine avec sa circulation, succes-

sivement convergente et divergente, nous apparaît comme l'éveil d'un homme de génie qui, peut-être sans elle aurait devancé le grand Harvey. On conçoit donc que les anciens, ne connaissant pas le véritable cours du sang, devaient se perdre, dans le foie comme dans un labyrinthe.

C'est ce que firent Hippocrate et Galien.

Quant à l'opinion de Haller, nous dirons que ce physiologiste, préoccupé par les idées d'obstruction, d'encombrement mécanique, a sacrifié aux préjugés d'une école célèbre; sa théorie révèle le disciple de Boerhaave, en réfléchissant la pensée de ce grand homme.

Bientôt après Haller, quand les progrès de la chimie permirent d'étudier la composition du sang et les changements que lui fait subir l'oxygène, quand on eut cessé d'expliquer la chaleur animale par le frottement du sang et des vaisseaux, on ne chercha plus l'usage inconnu du foie dans certaines conditions mécaniques, mais on présuma qu'il servait à dépouiller le sang abdominal d'un excès d'hydrogène et de carbone. A cet égard, tous les écrivains ne furent pas également explicites. Ainsi, d'après Bichat, l'usage inconnu du foie doit être lié avec l'existence du sang abdominal. Cruveilhier s'exprime à peu près de la même manière; Richerand, Boyer, Magendie n'abordent pas la question. D'après Carus, le foie aurait le triple usage de sécréter la bile, de suppléer le poumon et de tenir en réserve une substance nutritive analogue aux masses adipeuses des animaux hibernants. Cuvier exprime de la façon la plus explicite, et dans plusieurs passages, que la principale fonction du foie consiste à ramener à la nature du sang veineux ordinaire, le sang noir abdominal surchargé d'hydrogène, de carbone et d'azote, et le résultat de cette fonction est la sécrétion de la bile. Ainsi le poumon et le foie tendent au même but. Tous deux augmentent la proportion de l'oxygène du sang, l'un par les secours de l'air atmosphérique, l'autre par la seule action de son propre tissu.

Un des produits de cette action est la bile, dont une partie sert à la digestion, dont l'autre est purement excrémentielle. Le très-petit nombre d'anatomistes qui ont clairement professé cette doctrine, livrés à des recherches d'un ordre plus général, ne l'ont pas appuyée sur toutes les preuves qu'elle comportait. Aussi, la plupart des médecins de nos jours la regardent-ils comme une simple hypothèse. Elever cette hypothèse à la hauteur des vérités physiologiques, en l'étayant d'une démonstration régulière, voilà mon but.

Avant de regarder le foie comme un organe coadjuteur du poumon, il importe de rechercher si le sang abdominal sur lequel il agit réclame une élaboration préparatoire, c'est-à-dire, s'il contient plus d'hydrogène et de carbone que le sang des veines caves. Haller résout la question par l'affirmative en disant que le premier de ces fluides transporte, mêlés à sa masse, et les humidités intestinales, et les produits huileux émanés des mésentères et des résidus de la digestion. Bichat rejette le fait comme dénué de preuves. Une fois, à la vérité, il crut voir dans la veine porte des gouttelettes graisseuses; mais c'était une illusion. Il ajoute qu'il n'existe entre les fluides des deux veines aucune différence de

couleur, d'aspect, de consistance; mais les simples résultats de l'inspection et du toucher ne suffisent pas pour établir l'identité chimique de deux fluides; et si l'analyse ne saisit point la différence de composition du sang noir et du sang rouge, comment saisirait-elle la différence nécessairement plus petite qui distingue le sang veineux général du sang veineux hépatique? Cette seule réflexion nous révèle le sens profond caché dans ces mots de Haller: « Tel » est notre malheur, dit ce grand homme, que souvent l'expérience ne confirme pas ce qui paraît dériver de la nature même des choses. » Aussi, dans les sciences, tout n'est pas du ressort de l'observation immédiate; le raisonnement, qui seul la rend féconde, doit la suppléer quand elle manque.

Je raisonne donc et je dis: lorsqu'à l'exemple de M. Cruveilhier, on introduit du mercure dans le tronc de la veine porte, en dirigeant l'injection vers l'intestin, on voit comme une goutte de pluie mercurielle à l'ouverture béante de chaque villosité; les radicules de la veine porte s'ouvrent donc dans la cavité intestinale. Cela posé, si nous acceptons les expériences à l'appui de l'absorption veineuse, ne sommes-nous pas forcés d'admettre que le sang abdominal, grossi par les résidus de la digestion, doit être plus riche en produits azotés, hydrogénés et carbonés que le sang des autres parties. Cet argument, produit par Haller, me paraît conserver toute sa force, malgré les attaques de Bichat.

Une preuve anatomique plus décisive, et qui n'a pas encore appelé l'attention des physiologistes, c'est la situation différente des deux systèmes de la veine cave et de la veine porte. Les vaisseaux que reçoit la première ont avec la peau des communications fréquentes: ainsi, les veines profondes de la tête, du cou, des membres se mettent en rapport avec cette surface par leurs anastomoses avec les veines superficielles, et il suffit de jeter un coup d'œil rapide sur l'ensemble du système vasculaire, pour voir que les mammaires, les intercostales, les lombaires, les pelviennes sont dans le même cas. Les veines ovariques et utérines, qui d'abord semblent isolées dans leur cavité, communiquent aussi avec le tégument extérieur par les anastomoses des veines ovariques, spermaticques, dorsale de la verge, honteuse externe.

En un mot, toutes les veines du système général, les médiastines, thymiques, péricardiques, rénales exceptées, ont avec la peau des communications fréquentes. La veine porte, au contraire, isolée dans une cavité close, n'a de relations avec l'extérieur que sur un point très-circonscrit, par les anastomoses des veines hémorroïdales. Or, la respiration ne se réduit pas à la fonction du poumon ou de la bronchie; le tégument extérieur est aussi le siège d'une exhalation d'eau et d'acide carbonique, d'une absorption d'oxygène en nature; il existe, en un mot, une véritable respiration cutanée qui modifie sur plusieurs points à la fois le sang destiné à la veine cave, et qui ne peut modifier également celui de la veine porte. Il faut donc que l'un de ces fluides soit plus oxygéné que l'autre.

L'induction est rigoureuse; la rejeter, c'est bannir le raisonnement des sciences naturelles.

Le sang noir se distribue dans le foie comme dans le poumon, c'est-à-dire qu'il se divise en colonnes

successivement décroissantes, et pénètre ainsi dans l'intimité du parenchyme. De plus, il se meut dans la veine porte qui, par la résistance et l'épaisseur de ses parois, se rapproche de l'artère pulmonaire; celle-ci étant la plus faible des artères, et celle-là la plus forte des veines.

Toutes ces circonstances possèdent une grande valeur pour ceux qui saisissent la haute signification des analogies. Cependant, comme l'action de l'air sur le sang pulmonaire est instantanée, le mouvement de ce fluide s'accélère sous l'influence immédiate du cœur; et comme l'élaboration du foie est lente par sa nature même, le sang hépatique circule avec lenteur, et parce qu'il se meut dans des veines sans valvules, et parce qu'il se ralentit encore en se divisant, sans qu'un agent d'impulsion, placé sur son trajet, lui rende la vitesse perdue. Une autre différence entre les fonctions du poumon et du foie, c'est que le premier exhale de l'acide carbonique et de l'eau, tandis que le second sécrète la bile.

Considérer le foie comme le coadjuteur du poumon, c'est assimiler son unique produit à la transpiration pulmonaire. Or ce rapprochement ne sera fondé que si les matériaux de la bile proviennent du sang noir. Est-ce la veine porte, est-ce l'artère qui alimente cette sécrétion? Ces deux vaisseaux ont le même trajet, le même mode de distribution. Leurs capillaires communiquent entre eux et avec les radicules des conduits biliaires, comme le démontrent les injections fines. L'un et l'autre pourraient donc fournir les matériaux de la bile. Quelle est à cet égard l'opinion des physiologistes? D'après Sylvius, la bile provient du sang artériel comme le crumen qui lui ressemble. Toutes les autres sécrétions venant du même fluide, il basait son opinion sur l'analogie; mais on ne peut point conclure des autres glandes au foie, par cela seul que cet organe est le siège d'une circulation veineuse exceptionnelle. Haller professe l'opinion contraire, et il se fonde sur la nature oléagineuse du sang noir abdominal, sur la lenteur de sa progression, qui favorise le dépôt des substances grasses; enfin sur une expérience de Malpighi qui aurait lié l'artère hépatique sans interrompre la sécrétion de la bile. Ce résultat serait un argument sans réplique en faveur de Haller; mais il faut que ce physiologiste ait douté du fait, puisque avant de le citer il donne sa propre hypothèse comme une simple probabilité. Bichat la considère comme une présomption fort incertaine. Il n'admet pas que le sang de la veine porte diffère par sa composition du sang veineux général. Mais le raisonnement le prouve avec autant de clarté que pourrait le faire l'expérience. Si l'on prétend, ajoute-t-il, que la bile vient du sang noir, parce que celui-ci contient plus de matière oléagineuse, il faut donc supposer aussi que le sang veineux produit la graisse, le crumen? Mais l'induction n'est pas rigoureuse, car le tissu adipeux et la muqueuse auditive n'étant point parcourus, comme le foie, par des veines à direction divergente, on doit forcément attribuer leurs sécrétions aux artères seules. On se fonde, poursuit Bichat, sur la disproportion de volume de l'artère et du foie; mais que l'on compare plutôt le calibre de ce vaisseau à celui des conduits hépatiques, et l'on trouvera une proportion frappante. Oui, mais comment sup-

poser que l'artère hépatique suffise à la sécrétion de la bile et à la nutrition du foie? Bichat nie la possibilité de l'opération attribuée à Malpighi; Richerand partage l'opinion de Haller, tout en avouant qu'elle ne peut être étayée par l'expérience.

Lorsque deux vaisseaux sanguins parcourent le même trajet, se divisent de la même manière et communiquent également avec les canaux excréteurs d'une glande, comment prononcer que l'un des deux préside seul à la sécrétion de cette glande? Aussi, je pense, avec Magendie, que l'artère et la veine fournissent ensemble les matériaux de la bile; bien plus, je regarde le résultat des injections de Haller, de Cruveilhier, etc., comme un argument sans réplique à l'appui de cette hypothèse. Les mêmes raisons nous font pareillement attribuer aux deux vaisseaux la nutrition du foie; cet organe se montre, par sa composition chimique, fort semblable au fluide qu'il sécrète: car il résulte d'un très-grand nombre d'analyses que le tissu hépatique est une combinaison émulsive d'albumine avec un corps gras diversement modifié chez les différents animaux. (Cuvier, *Anat. comp.*, t. V, pag. 487.)

Ainsi deux vaisseaux, de nature diverse, déposent dans un parenchyme cette énorme proportion de matières azotées, hydrogénées et carbonées qui forment la bile et le tissu du foie; si nous recherchons lequel des deux fournit le plus à cette double production, nous nous prononcerons pour la veine porte, comme plus volumineuse, comme plus riche en hydrogène et en carbone; mais si l'artère hépatique fournit beaucoup moins de matériaux, elle favorise l'action qui les sécrète, elle communique à la masse hépatique les mouvements du cœur, en un mot, elle joue le rôle exclusivement propre au sang artériel dont la présence est la condition nécessaire à tout phénomène organique. L'absolue nécessité de ce fluide, démontrée par les belles expériences de Bichat, ne nous permet de concevoir sans lui ni la sécrétion de la bile, ni la nutrition du foie. Il faut donc admettre le double usage de l'artère hépatique, et comme sa petitesse, par rapport au volume du foie, ne peut lui permettre de remplir seule ce double usage, il faut admettre aussi le concours de la veine porte comme fournissant la plus grosse part des matériaux organiques.

Il résulte de tout ce qui précède: 1° que la veine porte contient moins d'oxygène, plus d'hydrogène, de carbone et d'azote que les veines caves; 2° que la première se distribuant dans le foie à la façon des artères, dépose de la bile dans les vaisseaux sécréteurs, des substances grasses concrètes dans le parenchyme hépatique;

Que par suite la proportion d'oxygène s'accroît dans le sang veineux qu'elle contenait. Le foie est donc le coadjuteur du poumon.

Cette conclusion contestée ou repoussée par nos physiologistes proprement dits, Carus, Meckel, Cuvier l'adoptent sans hésitation. C'est que la lumière qui jaillit du rapprochement des espèces, se répand quelquefois sur les questions obscures au point d'en exclure le doute et de mettre la vérité dans tout son jour; c'est que l'anatomie comparative fournit des moyens d'appréciations philosophiques, toujours fidèles aux anatomistes généraux, toujours étrangers

aux anatomistes circonscrits. Il ne faut donc pas s'étonner si Cuvier affirme, quand les vivisecteurs et les médecins doutent, il ne faut pas s'étonner non plus si je vais moi-même puiser dans l'anatomie des espèces la sanction de la théorie que j'adopte.

Le foie est à son maximum de volume chez les poissons, à son minimum chez les mammifères; il tient le milieu chez les reptiles; il s'accroît, en un mot, à mesure que la respiration diminue.

Ces faits généraux prouvent en faveur de notre opinion. Mais le foie des oiseaux l'emporte sur celui des mammifères, dont l'activité pulmonaire est moindre. Cette exception, contraire en apparence à la théorie de Cuvier, n'a pas échappé à ce grand anatomiste; il l'explique en disant que, chez les oiseaux livrés à de violents efforts musculaires, le sang ne saurait contenir trop d'oxygène, et que, pour augmenter la proportion de ce gaz, le foie et le poumon se développent à l'excès. Grâce à cette explication simple et naturelle, l'étude générale des quatre classes de vertébrés, y compris les oiseaux, confirme notre hypothèse. Recherchons maintenant si le rapprochement des sous-ordres et les détails comparatifs qui en résultent lui sont également favorables.

Le foie des mammifères est conformé suivant deux types extrêmes, l'un propre aux carnivores, et l'autre aux ruminants; les rongeurs, pachydermes, quadrumanes, se rapprochent de l'un ou de l'autre de ces types.

Le foie des carnivores, remarquable par son volume, occupe l'épigastre et les deux hypochondres, et se compose au moins de cinq lobes distincts et parfaitement développés. En même temps la grande capacité de la vésicule pléée en double sur elle-même atteste que la quantité de la sécrétion est en rapport avec le volume de l'organe. Au contraire, le foie des ruminants, petit, arrondi, réduit à un seul lobe et à deux ou trois tubercules rudimentaires, n'occupe qu'une faible partie de la région épigastrique, et l'étroitesse de la vésicule indique le peu d'abondance de la sécrétion biliaire.

Le type carnassier paraît être le lien de plusieurs groupes de mammifères, c'est-à-dire que les diverses organisations des quadrumanes, des pachydermes, des rongeurs convergent sensiblement vers ce type. Suivant qu'on s'éloigne ou qu'on s'approche du point de réunion, on trouve l'appareil hépatique analogue à celui des ruminants ou à celui des carnivores.

Ainsi, parmi les quadrumanes, l'orang et le chimpanzé ont le foie tout à fait semblable à celui de l'homme, c'est-à-dire réduit au grand lobe et au lobe de Spiegel. Le volume et la complexité de cet organe augmente dans la même proportion que les dents canines, de l'orang aux singes proprement dits, ceux-ci aux cynocéphales, des cynocéphales aux lémurins. Ces derniers, qui, sous bien des rapports, ressemblent aux chats, ont le foie composé de cinq lobes distincts et presque aussi volumineux que celui des carnassiers. Tous les quadrumanes sont omnivores et carnivores à différents degrés; l'orang mange tout ce que nous mangeons y compris les viandes cuites; il répugne à la chair crue. Les cynocéphales affectionnent en outre les mouches, les vers, les scarabées et certains mollusques; enfin les

lémurins préfèrent les petits oiseaux crus à tout autre aliment; ce sont des quadrumanes carnivores, comme les cynocéphales sont des quadrumanes insectivores. Dans ce groupe de mammifères on voit donc le foie devenir d'autant plus volumineux et complexe que l'appétit des substances animales est plus prononcé; sous ce double rapport, l'orang et l'homme touchent aux ruminants.

L'ordre des pachydermes, jeté comme un lien entre les carnassiers et les ruminants, doit posséder un foie de volume transitoire; c'est ce qui a lieu: le cheval, herbivore exclusif, a le foie presque aussi simple que les ruminants; le porc, le sanglier, le babiroussa, qui ne sont point exclusivement frugivores, puisqu'ils fouillent dans la boue pour y chercher des vers et des reptiles, ont le même organe composé de trois à quatre lobes moins distincts et moins volumineux que ceux des carnassiers.

La plupart des rongeurs sont omnivores. Ainsi, le hérisson, la marmotte, la souris, les loirs, les mulots, les campagnols mangent indifféremment des substances végétales ou animales; aussi, leurs dents incisives supérieures sont-elles pointues, et leurs molaires tuberculeuses. Aussi, ne doit-on pas s'étonner si le foie de ces animaux est le plus complet après celui des carnassiers. Quelques rongeurs, pourvus de dents incisives tranchantes, de molaires larges et plates, et, par cela même, exclusivement herbivores, restent inférieurs aux autres, quant au développement de l'appareil biliaire. Tel sont le caïbi, le castor, le lapin, le lièvre.

Il résulte de ce qui précède que le foie des mammifères est en raison directe de l'instinct carnassier, en raison inverse des appétits herbivores. C'est pourquoi les éditeurs de Cuvier, après avoir établi, à l'exemple de leur maître, que le type général de ce viscère est déterminé pour chaque classe par l'état de la respiration, expliquent son inégalité de volume dans les divers groupes d'une même classe par la différence de l'alimentation. Ainsi, deux lois distinctes présideraient au développement des mêmes organes. Mais l'une de ces lois n'est-elle pas un corollaire de l'autre? C'est ce qu'il importe de rechercher.

D'après ce que nous avons établi précédemment, le principal usage du foie consiste à dépouiller le sang abdominal d'un excès d'hydrogène et de carbone; plus cet excès sera considérable, plus le foie aura d'importance et de volume. Or, si vous comparez l'alimentation des carnivores à celle des ruminants, vous verrez que l'une, composée de matières animales, plus riche en principes azotés et hydrogénés, transmet plus abondamment à la veine porte les matériaux que le foie doit séparer. De là, le volume de cet organe, la capacité de la vésicule et l'abondance de la bile chez les carnassiers. Les conditions anatomiques opposées s'expliquent, chez les herbivores, par l'opposition du régime.

Ainsi, la loi qui préside au développement du foie, dans chaque classe, et celle qui le détermine dans chaque groupe de la même classe, ces deux lois, dis-je, distinctes en apparence, se confondent réellement, et leur signification est la même quant aux usages de l'organe.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur la propor-

tion du foie, dans les divers groupes d'oiseaux. Duvvernoy assigne le premier rang aux rapaces, et Carus aux palmipèdes. La science réclame donc, sur ce point, de nouvelles recherches. Mais il est certain que, dans chaque espèce, cet organe s'accroît par le repos et diminue par l'exercice. Cette particularité confirme nos opinions sur ses usages, car on sait que les mouvements énergiques augmentent le jeu du poumon et l'oxygénation du sang. Avant d'étudier les invertébrés sous le rapport qui nous occupe, nous ferons les remarques suivantes:

1° Certains mammifères plongent et restent longtemps sous l'eau pour y guetter leur proie. Tels sont la loutre, le rat d'eau. D'autres se cachent dans des terriers profonds, où ils s'engourdissent et dorment plusieurs mois. Tous se distinguent des espèces voisines par le grand volume du foie, comme par une respiration moins constante.

2° La plupart des reptiles, les lézards, les serpents, les crapauds, respirent toujours à l'air libre; chez eux la veine porte et la veine cave se comportent comme dans les classes supérieures; mais les salamandres, les grenouilles, les tortues marines, le plus souvent cachées dans la profondeur des eaux, absorbent moins d'oxygène et par le poumon et par la surface cutanée. Eh bien! chez ces reptiles les veines émanées des parois abdominales se rendent dans la veine porte au lieu d'aboutir à la veine cave. Est-il besoin d'insister sur la valeur de ce fait? Il nous montre une admirable coïncidence entre l'affaiblissement de la respiration proprement dite, et l'accroissement de la veine porte. La même disposition ne peut s'expliquer, dans la tortue terrestre, que par l'existence d'une carapace qui, détruisant presque partout les fonctions du tégument externe, augmente l'importance du système hépatique. Ceci confirme tout ce que nous avons dit, pour prouver que l'isolement du sang abdominal, dans une cavité close, est une des causes qui nécessitent la circulation veineuse du foie.

L'appareil biliaire des invertébrés offre des différences notables, suivant qu'on les examine dans les mollusques ou dans les insectes. Les premiers ont des poumons ou des branchies, c'est-à-dire un appareil spécialement chargé d'établir un contact entre l'oxygène et le sang; ils ont une respiration circonscrite. Les derniers ont une respiration diffuse, c'est-à-dire des trachées qui, se ramifiant à la manière des artères, portent l'air atmosphérique dans l'intimité des tissus. Il suit de là que la circulation doit être complète chez les uns; car si l'oxygène ne va pas chercher le sang, il faut bien que le sang aille chercher l'oxygène dans les cavités qui le contiennent. Il en résulte aussi que la circulation peut rester incomplète chez les autres: c'est ce qui a lieu. Le cœur des mollusques reçoit le sang des veines, le chasse dans les poumons ou dans les branchies, et le renvoie, chargé d'oxygène, dans toutes les parties du corps. Au contraire, dans les insectes, où le chyle pénètre les tissus sans le secours des vaisseaux, et comme par simple imbibition, on trouve bien une aorte dorsale pulsative, mais cette aorte ne communique pas avec tous les organes par le moyen de branches vasculaires. Le sang y vient par des ouvertures garnies de valvules qui s'opposent au

reflux; mais on ne voit pas comment il en sort. Ce vaisseau dorsal est-il un vestige de l'appareil circulatoire, devenu inutile chez les insectes, ou bien favorise-t-il l'assimilation et le mélange de l'air et du sang, en communiquant à ce liquide une forte impulsion? On s'arrête volontiers à cette idée, parce qu'on répugne à supposer un organe sans usage, et qu'on trouve d'ailleurs, à la partie supérieure du membre, un appareil analogue dont la fonction n'est pas douteuse; il consiste en des valvules, dont les mouvements alternatifs établissent des courants rapides dans la masse du fluide nourricier. Une circulation aussi défectueuse ne comporte ni l'existence du poumon ni celle des organes qu'on pourrait considérer comme ses coadjuteurs. Eh bien! quoique les glandes salivaires existent, le rein et le foie n'existent pas. L'appareil analogue se réduit à un canal membraneux, plusieurs fois contourné sur lui-même, qui pompe dans le sang ambiant, et verse dans l'intestin un liquide jaunâtre ou incolore, légèrement amer, et dans lequel on a reconnu des traces d'acide urique. Les fonctions dépuratives du rein et du foie seraient-elles confondues dans ce vaisseau? L'absence simultanée du poumon et du foie, dans les articulés à respiration trachéale, jette un nouveau jour sur la question qui nous occupe, et semble la résoudre en notre faveur. Mais si l'on considère qu'au moyen des divisions infinies des trachées, tout le corps se trouve, pour ainsi dire, imprégné d'oxygène; que, par suite, l'insecte respire à l'excès, qu'en même temps il manque tout à fait de parenchyme hépatique, n'est-on pas forcé de regarder celui-ci comme un organe respirateur accessoire, qui devient inutile chez les insectes, par l'excès même de la respiration?

Tous les articulés ne respirent point par des trachées, car il est des crustacés branchiaux et des arachnides pulmonaires chez lesquels la délimitation du champ respiratoire exige une circulation complète. Eh bien! ici le foie reparait en même temps que les poumons et les branchies. Il se compose, dans les crustacés, d'un grand nombre de cœcum, jaunâtres, spongieux à l'extérieur, étroitement liés à l'intestin, et séparés entre eux par des intervalles remplis d'une substance glanduleuse. Chez les arachnides pulmonaires, cet organe, très-considérable, remplit une grande partie de l'abdomen, et sa structure parenchymateuse est encore plus prononcée que dans les groupes précédents. Rien de pareil dans les arachnides trachéales. Ainsi, dès que nous voyons s'établir, dans les invertébrés, une respiration circonscrite, nous voyons apparaître en même temps les vestiges irrécusables d'un parenchyme hépatique, et celui-ci devient d'autant plus important, qu'on s'éloigne davantage des insectes; c'est ce qui va ressortir encore de l'examen des mollusques.

Ces animaux ont une respiration circonscrite et un foie parenchymateux; dans les céphalopodes, la seiche, le calmar, il est considérable, bien séparé du tube digestif, analogue, par sa texture, à celui des poissons.

Le foie des gastéropodes ne forme déjà plus une masse compacte, car il se compose de globules agglomérés et distincts, qui lui donnent une apparence racémiforme. Il s'entrelace plusieurs fois avec