

*Bibliothèque numérique*

**medic@**

**Wertheimer, E.. - Développement du  
foie et du système porte abdominal**

**1883.**

***Lille : Imprimerie L. Danel***

***Cote : 90975***



Licence ouverte. - Exemplaire numérisé: BIU Santé  
(Paris)

Adresse permanente : [http://www.biusante.parisdescartes  
.fr/histmed/medica/cote?90975x1883x07x09](http://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/medica/cote?90975x1883x07x09)

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

---

DÉVELOPPEMENT DU FOIE 15  
ET DU  
SYSTÈME PORTE ABDOMINAL

---

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(Section d'Anatomie et de Physiologie)

et soutenue à la Faculté de médecine de Paris le      Juillet 1883

PAR

le D<sup>r</sup> E. WERTHEIMER

ancien prosecteur et maître de conférences à la Faculté de médecine de Lille.  
Chirurgien des Hôpitaux de Lille.

---



LILLE  
IMPRIMERIE L. DANIEL

93, RUE NATIONALE, 93.

—  
1883.

0 1 2 3 4 5 (cm)



#### MEMBRES DU JURY

---

MM. BÉCLARD, Président  
BAILLON  
LABOULBÈNE  
ROBIN  
SAPPREY

MM. FELTZ (Nancy)  
ORÉ (Bordeaux)  
TILLAUX (Membre de l'Académie)  
CADIAT (Secrétaire).

#### COMPÉTITEURS

---

MM. DEBIERRE  
DEMON  
IMBERT  
PLANTRAU  
QUENU

MM. RENÉ  
REYNIER  
VARIOT  
WERTHEIMER.



## INTRODUCTION.

Des liens si étroits, anatomiques et physiologiques, unissent le foie et le système porte abdominal, que chez l'adulte, l'histoire de l'un ne se complète jamais que par celle de l'autre. Mais si nous remontons aux premières périodes du développement, bien que dès les premiers jours, les relations les plus intimes s'établissent entre ces deux parties d'un même appareil, il nous faudra cependant pour suivre avec fruit les transformations successives qu'éprouvent toutes les deux, scinder leur étude. Une description spéciale est nécessaire pour cette glande, qui de simple bourgeon ou diverticule intestinal doit devenir l'organe compliqué que nous connaissons, et pour cet ensemble de vaisseaux, dont le développement se rattache à celui des annexes embryonnaires et fœtales, en même temps qu'à celui du système veineux général.

Aussi nous avons dû partager notre sujet en deux parties bien distinctes : on verra à propos de chacune d'elles le plan que nous avons suivi, le but que nous nous sommes proposé, et les conclusions que nous avons cru pouvoir tirer de cette étude.

Tout ce que nous voulons dire ici, c'est que ces deux sujets ne nous ont pas offert une égale difficulté ; pour le système porte abdominal, l'histoire du développement est aujourd'hui écrite dans ses traits principaux, mais pour le foie elle est encore on peut le dire à peine ébauchée : les



phases successives par lesquelles passe le bourgeon primitif pour arriver à l'état de glande parfaite ont été jusqu'à présent suivies incomplètement. Nous n'avons pu tracer qu'un cadre où bien des places restent à remplir. Ici l'insuffisance des matériaux justifiera celle de l'auteur ; si l'on veut bien considérer aussi que chacune des parties de notre sujet, également intéressante, mais également vaste exigeait des recherches d'ordre entièrement différent, on nous excusera de ne pas être aussi complet que nous l'aurions souhaité.

Avant d'entrer en matière, nous prions M. Cadiat de recevoir nos plus vifs remerciements pour l'extrême obligeance avec laquelle il nous a autorisé à reproduire ses instructifs dessins.



## DÉVELOPPEMENT DU FOIE.

Une étude sur le développement d'un organe comprend celle des modifications successives, histologiques et morphologiques qu'il peut éprouver et celle de leur influence sur son fonctionnement.

Nous n'aurons donc pas seulement à examiner comment naît le foie, comment ses éléments se transforment pour arriver à l'état adulte, mais à tenir compte également des changements de forme, de volume, si frappants dans cet organe. Nous devons aussi noter le moment où se manifeste son activité fonctionnelle.

Nous aurions voulu restreindre plus particulièrement notre sujet à l'homme; mais les recherches exclusives à l'espèce humaine ne sont pas assez nombreuses pour que nous ayons pu baser notre travail uniquement sur elles. Aussi l'histoire de l'évolution du foie chez le poulet, qui a été surtout bien étudiée par les embryologistes, nous servira de guide pour arriver à mieux comprendre les phénomènes qui se passent chez l'homme et les mammifères.

Il va sans dire que c'est l'étude du foie humain qui nous occupera tout particulièrement et que nous nous efforcerons de traiter avec tous les détails qu'elle comporte. Puis, après un examen rapide du développement dans la série des vertébrés, nous devons chercher, avec ces données, à nous faire une idée nette de la structure si compliquée, chez l'adulte, de l'organe qui nous occupe. Mais avant d'aborder notre sujet, il nous faut passer rapidement en revue les travaux et les opinions des auteurs sur ce point d'embryologie.



## 1. — HISTORIQUE.

Aussi loin qu'ont pu remonter nos recherches bibliographiques, c'est dans Harvey que nous avons trouvé les premières indications relatives au développement du foie.

L'illustre anatomiste rapporte d'abord l'opinion d'Aldrovande de Bologne, qui s'était exprimé sur ce sujet en ces termes : « *Quarta die bina videbantur puncta, et quodlibet eorum sese movebat, quæ haud dubie cor et jecur fuerint, quæ viscera in ovis triduo incubatis Aristoteles dixit.* (Le quatrième jour on voyait apparaître deux points, tous les deux animés de mouvement; c'étaient bien certainement le cœur et le foie, qu'Aristote nous dit exister dès le troisième jour de l'incubation). »

Mais Harvey ajoute : Le philosophe n'a dit cela nulle part et ces organes ne sont pas visibles ordinairement avant le dixième jour. Plus loin cependant Harvey lui-même les fait naître à une époque moins avancée de l'incubation, car en parlant des phénomènes qui se produisent le sixième jour de l'incubation (*Excercitatio decimanona*) il dit : « On voit apparaître le parenchyme du cœur, et peu après les rudiments du foie et des poumons. Le cœur se montre avant les autres viscères; comme le raisin sur sa grappe, le bourgeon sur son rameau, et l'épi naissant sur sa tige, ainsi naît et pousse le foie sur la veine ombilicale. »



Il s'élève contre l'opinion absurde « absonam » de ceux qui considèrent le foie comme l'officine du sang, et à ce titre comme l'organe le premier formé. La citation suivante nous met au courant de l'opinion curieuse des médecins de l'époque sur le développement de cet organe : « *Quinetiam tanto viscus hoc honore dignati sunt ut statim ab initio, una cum corde, e matris semine oriundum dicerent* ». (Ils font à ce viscère tant d'honneur qu'ils le prétendent né directement et immédiatement de la semence maternelle en même temps que le cœur). Enfin il ajoute : Ils n'ont pas remarqué ces honnêtes gens, « *hi boni viri* » que le cœur bat et que le sang est déjà bien constitué avant qu'on ne trouve trace du foie.

Malpighi a décrit les premiers rudiments du foie comme formés d'un groupe de glandes qui ne présentent pas un aspect arrondi et sphérique, mais dont la forme est celle d'utricules allongés et comme en cæcum, « *oblongiores et quasi cæcales utriculos ductui hepatico appensos.* »

Il faut arriver jusqu'à Rolando (1823) pour avoir une notion précise sur la véritable origine du foie. C'est cet anatomiste qui, le premier, a signalé ce fait positif que le foie dérive du canal intestinal, qu'il en est une production directe, et il n'est pas juste d'attribuer cette découverte à Rathke et à Bær, ainsi que l'a fait Burdach.

Cependant, avec C. von Bær (1828) les connaissances sur le développement du foie commencent à devenir plus précises. Cet éminent embryologiste, suivant la voie ouverte par Wolf et Pander nous a laissé des descriptions remarquables de netteté et de précision. Il nous montre le foie naissant chez le poulet au troisième jour par deux saillies creuses qui s'ouvrent d'un côté dans le tube digestif et de l'autre se ramifient en poussant toujours devant eux



une enveloppe vasculaire. Il fait voir également les rapports intimes du foie dès sa naissance avec l'extrémité veineuse du cœur et le confluent des deux veines omphalomésentériques, qui situé dans l'épaisseur du feuillet vasculaire, correspond à ce moment, au bord supérieur de l'aditus antérieur.

Puis, au quatrième jour, la portion déjà close de l'intestin s'allonge de plus en plus, les deux renflements creux se portent en avant en devenant presque perpendiculaires à l'intestin et en entourant le tronc veineux encore indivis qui donnera naissance aux ramifications de la veine porte. Les portions nouvellement produites ont l'apparence de deux feuillets dans lesquels se subdivisent des cæcums partis des conduits hépatiques primitifs. Ceux-ci distincts jusqu'au niveau de la paroi intestinale, s'ouvriraient à ce moment dans le duodenum par un orifice commun. La description de Bær s'arrête, comme on voit, aux subdivisions des conduits hépatiques.

Rathke (1839) et Müller ne sont guère allés plus loin. Le premier, chez la couleuvre, représente le foie à ses débuts sous forme de vésicules creuses à forme ovale confondues à leur extrémité intestinale, distinctes à leur extrémité opposée terminée en pointe. Chacune d'elles donne naissance à des conduits nouveaux qui suivent un trajet sinueux et se terminent les uns à la surface du foie, tandis que les autres se recourbent en anse pour se reporter vers le centre de l'organe.

Müller (1838), qui du reste n'a étudié le foie que chez des poulets arrivés au cinquième et au sixième jour d'incubation, a essayé en se basant sur ses observations chez le poulet, de donner une explication de la structure du foie de l'adulte. Il se formerait dans le blastème du foie, une foule de petits cæcums qui communiquent avec la



cavité centrale du conduit excréteur ; ces cæcums se multiplient , se ramifient , se renflent en massue à leur extrémité et se rangent les uns à côté des autres sous forme de feuilles pinnées dont les sommets apparaissent à la surface du foie comme autant de petites élévations sphériques. De même chez l'adulte ces conduits présenteraient un arrangement analogue.

Pour Valentin (1835) le foie naît également par deux conduits creux à parois épaisses, à lumière centrale étroite, dont les deux orifices intestinaux finissent par se toucher et se confondre en un orifice unique à mesure que ces canaux s'allongent. Le premier il signale les anastomoses en réseau formées par les ramifications des conduits hépatiques primitifs. « Nous avons vu chez un embryon de porc de 5 pouces des anastomoses des canaux biliaires semblables à celles que Lauth a décrites récemment dans les canalicules séminifères. « Il a vu naître la vésicule biliaire chez le poulet du huitième au neuvième jour. Il regrette que jusqu'alors aucun observateur n'ait encore pu saisir la naissance du foie chez les mammifères ou chez l'homme. »

Cette lacune devait être bientôt comblée grâce aux travaux de Bischoff et de Coste.

Bischoff a dit avoir vu deux fois chez deux embryons de chien, le foie à cette période du développement où il commence à se montrer comme formé d'un bourgeon de la paroi intestinale. Par conséquent, cet organe a la même origine chez les mammifères que chez les oiseaux : la *paroi intestinale*. « Un embryon de chien, dit-il, m'a offert immédiatement derrière l'estomac qui, ne représentait qu'une dilatation verticale du feuillet intestinal interne et non de l'externe, deux saillies en forme de brochette sur les côtés de l'intestin. »



Quant à la structure du foie, cet auteur en a déjà une idée absolument conforme à celle de la plupart des histologistes modernes. Il fait voir que la surface du foie ne présente pas de ramifications aborescentes munies de renflements ou de vésicules glandulaires comme celles des glandes salivaires ou du pancréas, ni de canalicules semblables à ceux des reins et des testicules. — Nous verrons plus tard quelle est la conclusion qu'il tire de son observation.

Mais si Bischoff a observé le premier un des états les plus jeunes du foie chez les mammifères, c'est Coste qui a représenté le foie presque à ses débuts chez un embryon humain, âgé de 20 à 21 jours. Chez cet embryon, dans la cavité cervicale déjà fortement saillante, on voit le cœur dont le ventricule est déjà double et on distingue aussi les oreillettes. Plus en arrière paraît le foie encore peu développé et le corps de Wolff que l'on aperçoit par transparence.

Jusqu'à présent, nous avons vu sur ce point l'accord régner entre tous les observateurs, à savoir que le foie procède du feuillet glandulaire.

Seul, Reichert s'élève contre cette opinion. Pour lui, chez le poulet, les deux saillies qui donnent naissance au foie, n'ont aucune communication avec la cavité intestinale, qu'il appelle cavité de la membrane intermédiaire, mais ce sont des proliférations de cette membrane elle-même. Chez la grenouille, les cellules vitellines forment au-dessous du cœur une masse arrondie aux dépens de laquelle se développent simultanément le foie et le pancréas. De cet amas cellulaire partent deux conduits qui se réunissent et forment un tronc commun s'ouvrant dans l'intestin; le pancréas, à ce moment, ne paraît encore qu'un lobule du foie.

Chez le poulet, au contraire, le pancréas serait primitivement distinct du foie.



Remak, dans son traité du développement des vertébrés, donne enfin une étude beaucoup plus détaillée que les auteurs précédents, étude sur laquelle s'appuient encore les embryologistes contemporains. Il ne se contente pas de décrire le premier rudiment du foie naissant sur le bord libre de l'aditus et faisant saillie du côté de la cavité cervicale, mais il poursuit son évolution, distingue dans ce diverticule deux portions, l'une formée par le feuillet fibro-intestinal, l'autre par le feuillet intestinal, étudie enfin le développement des ramifications qui partent des conduits primitifs et qui s'anastomosent pour former un réseau ; quant aux trabécules limitant ce réseau, ce sont pour lui des masses solides et il leur donne le nom de cylindres hépatiques. Le premier aussi il signale dans la partie du feuillet fibro-intestinal où se développe le foie, la présence de villosités en relation avec le tronc veineux qui va se jeter dans le cœur, et qu'il désigne sous le nom de villosités vasculaires.

En somme la description de Remak peut se résumer de la façon suivante : des deux bourgeons creux naissent des cylindres solides qui terminés d'abord par une extrémité libre se réunissent bientôt les uns aux autres, soit à leurs terminaisons, soit par leurs faces latérales et circonscrivent ainsi un réseau d'où partent de nouveaux prolongements qui se comportent de la même façon.

Pour le lapin il donne une description analogue.

Il soulève le premier la question de la dualité du foie, mais sans la résoudre : L'étude du développement ne nous apprend pas, dit-il, qu'il y ait deux organes distincts, mais cependant, d'après les expériences physiologiques de Cl. Bernard, il serait assez logique de l'admettre.



Cette théorie du foie double dès ses débuts, qu'on voit ainsi apparaître dans Remack, a été surtout soutenue par M. Robin, qui se fonde non seulement sur la physiologie, mais encore sur les données de l'embryogénie. Nous aurons dans le courant de ce travail à exposer les raisons sur lesquelles elle s'appuie et à l'opposer à celles de la plupart des autres observateurs. Ici, nous ne nous occupons que du côté historique de notre question.

Si nous passons maintenant aux travaux d'embryogénie les plus récents nous voyons qu'ils n'ont malheureusement pas ajouté beaucoup de données nouvelles à celles que nous ont léguées les anciens embryologistes. Les traités généraux de Kœlliker, Balfour, His, Götze, Schenck, où nous avons puisé, sont pauvres en détails, et cela se comprend dans des traités généraux du genre de ceux-ci. D'autre part il n'existe pas dans la littérature contemporaine, du moins à notre connaissance, de monographie ou de mémoire, sur le développement du foie, en dehors d'un travail très intéressant de Toldt et Zuckerkandl qui, heureusement, concerne le fœtus humain et que nous avons mis à contribution.



## II. — DEVELOPPEMENT CHEZ LE POULET.

C'est de la 55<sup>me</sup> à la 60<sup>me</sup> heure de l'incubation (Remak, Goette), qu'apparaissent les renflements qui vont donner naissance au foie, sous forme de deux diverticules de la paroi ventrale du duodenum. Cette partie de l'intestin est déjà repliée en tube et se trouve entièrement isolée dans la cavité pleuro-péritonéale postérieure lorsque se produisent les bourgeons hépatiques (Cadiat.). Ceux-ci se montrent un peu plus tard que le canal de Wolff, mais avant les canalicules du rein primitif.

Les deux renflements sont-ils primitivement creux ou pleins? Tous les auteurs leur décrivent une cavité centrale, et c'est à tort que Foster et Balfour attribuent à Goette une opinion contraire. Le fait en lui-même a peu d'importance; il est certain que si les bourgeons étaient pleins primitivement, ainsi que l'admet M. Robin d'une façon générale pour tous les rudiments glandulaires, ils deviennent creux très rapidement.

Le foie naît sur les bords del'*aditus antérieur* en arrière du cœur. La figure 1, P. 14 bien que le foie n'y soit pas encore apparent, pourra donner néanmoins une idée des rapports du rudiment hépatique avec la *fovea cardiaca* (1), et plus

(1) L'orifice qui conduit du sac vitellin dans le cul-de-sac supérieur de l'intestin a été désigné d'abord par Wolff sous le nom de *fovea cardiaca* ce que les auteurs allemands ont traduit tantôt par « Magengrübchen » (fossettestomacale) tantôt par « Herzgrübchen » (fossette cardiaque). Bær a fait remarquer que cet orifice n'avait aucun rapport ni avec le cœur ni avec l'estomac définitifs et que pour éviter toute confusion, il valait mieux la désigner sous le nom de *aditus anterior ad intestinum*.



tard avec le diaphragme, surtout si on la compare à la



FIG. 1. — Coupe longitudinale d'un embryon de poulet. — Cavité du péricarde commençant à se fermer; de *b* en *g*, portion de la lame fibro-intestinale destinée à former le diaphragme; *c*, cœur; *d*, lame fibro-intestinale se continuant avec *b* et renfermant le cœur et les vaisseaux; *e*, feuillet interne formant l'épithélium de l'amnios; *e'*, lame fibro-amniotique; *g*, arc branchial; *h*, aortus antérieur; *i*, feuillet interne; *V, V', V'' V'''* 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> vésicule cérébrale. Cadiat.

figure 4, P. 37, où l'organe est déjà bien développé. C'est un peu au-dessus du point *b* que va se montrer le rudiment hépatique uni dès ses débuts à cette partie de la lame fibro-intestinale. (Voir Fig. 5 de la Planche).

Tous les embryologistes sont d'accord pour admettre que les bourgeons hépatiques primitifs qui donnent naissance à la partie épithéliale de l'organe dérivent de l'endoderme (feuillet glandulaire ou hypoblaste de

quelques auteurs), tandis que le prolongement mésodermique du feuillet fibro-intestinal que ces bourgeons repoussent devant eux produira le stroma et les vaisseaux. D'après Gœtte on pourrait distinguer les deux parties constituantes du rudiment hépatique à une différence de teinte, les cellules du feuillet interne étant plus foncées que celles du mésoderme.

Nous avons déjà vu cependant que d'après Reichert le bourgeon hépatique n'avait aucun rapport à ses débuts avec la cavité de l'intestin et qu'il naissait de la membrane intermédiaire c'est à dire du feuillet moyen. Un auteur moderne, Schenk, soutient une opinion qui se rapproche de la précédente : Schenk distingue dans l'intestin non-seulement un feuillet intestino-glandulaire (Darndrüsenblatt), un feuillet fibro-intestinal (Darmfaserblatt), mais encore un troisième



feuillet auquel il donne le nom de Darmblatt ou feuillet intestinal proprement dit ; ce dernier, d'origine mésodermique, part de la masse protovertébrale et s'insinue entre les couches précédentes qui constituent l'externe, l'épithélium péritonéal, l'interne, l'épithélium de l'intestin et ses glandes, tandis que le feuillet intestinal, le Darmblatt donne naissance à la trame de la séreuse péritonéale, au mésentère, et aux glandes annexées au tube digestif. Ainsi, pour le foie, les éléments dérivés du feuillet interne ne serviraient qu'à tapisser le conduit cholédoque et les gros canaux biliaires, tandis que les cellules mésodermiques donneraient naissance aux éléments sécréteurs. Cette opinion est absolument contraire aux notions les plus certaines de l'embryogénie.

Je dois signaler aussi à un point de vue général les théories de His et de Götte sur le mode de formation des rudiments glandulaires. Ils n'admettent pas que ceux-ci résultent d'un bourgeonnement ainsi qu'on le prétend généralement, mais plutôt qu'ils doivent leur origine à des influences mécaniques, auxquelles ces deux auteurs font jouer un rôle considérable. Pour l'un c'est une sorte de plissement, pour l'autre une expansion, une dilatation du feuillet interne, là où la résistance est moindre, c'est-à-dire en ce qui concerne le foie, du côté de la cavité du péricarde.

Bien que ces idées aient été émises par His, surtout à propos du développement du foie chez les mammifères, et par Götte, dans son travail sur les Batraciens, je les mentionne ici, parce qu'elles ont une portée générale. La présence du cœur au niveau de l'extrémité céphalique, dit His, fait qu'une bande étroite du feuillet intestinal peut demeurer renfermée dans le corps pour former l'œsophage, de sorte que la partie ventrale de ce feuillet est



repoussée au dehors de l'embryon et se continue avec les parois de la vésicule ombilicale. Mais immédiatement au-dessous de l'oreillette, elle se trouve pour ainsi dire à son aise, se plisse entre les deux prolongements veineux du cœur, et forme là une masse compacte rattachée au rudiment de l'estomac par une gouttière, puis par un pédicule.

La théorie du bourgeonnement nous paraît beaucoup plus simple que toutes ces hypothèses souvent assez nuageuses. Mais quoi qu'il en soit, les deux diverticules ainsi produits se portent du côté de la cavité pericardique, le droit en arrière, le gauche en avant, et embrassent ainsi le tronc commun des veines omphalo-mésentériques que nous décrirons plus tard sous le nom de canal veineux.

Les deux prolongements sont en ce moment en rapport, surtout celui du côté droit, avec des villosités vasculaires, développées sur le feuillet fibro-intestinal que repoussent devant eux les deux canaux hépatiques. Ces saillies villeuses, déjà signalées par Remak, vues depuis par tous les observateurs, paraissent appartenir aux vaisseaux qui pénètrent dans la cavité pericardique et ne pas prendre part à la formation du foie d'après Götte.

Le deuxième stade du développement est caractérisé par un phénomène que nous verrons se reproduire dans toute la série des vertébrés; je veux parler de la formation de ce réseau, entrevu par Valentin, et parfaitement décrit par Remak. Pour le constituer, chacun des diverticules primitifs émet par bourgeonnement, un certain nombre de cordons allongés (les cylindres de Remak) qui s'avancent dans le revêtement mésodermique qui les entoure et s'y terminent librement; ils s'allongent ensuite de plus en plus pour fournir sans cesse des saillies nouvelles, s'anas-



tomosent par leurs extrémités ou même par leurs parties

latérales, et forment ainsi un réseau dans lequel les espaces interceptés sont à peine plus larges que les trabécules qui les limitent.



FIG. 2. — Coupe transversale d'un embryon de poulet de quatre jours, montrant le début du foie. — *a*, moelle épinière; *b*, corde dorsale; *c*, tube intestinal se prolongeant un peu dans la masse hépatique; *d*, les premiers cordons épithéliaux du foie avec un gros vaisseau; *e*, cœur; *f*, cavité pleuro-péritonéale (Cadiat).

A la 70<sup>e</sup> heure on trouve de ces réseaux dans le lobe gauche, en arrière, tandis qu'en avant l'extrémité libre des cylindres fait encore saillie du côté des villosités vasculaires; comme l'extension du réseau se fait du centre à la périphérie, quelques-uns d'entre eux continuent à se terminer librement vers la surface.

Mais vers la 90<sup>me</sup> heure, disent Foster et Balfour, le réseau est entièrement constitué, en même temps le mésoderme interposé entre ces cy-

lindres, offre de nombreux vaisseaux, tandis que les villosités vasculaires paraissent comme ratatinées, et se sont portées, les unes du côté du cœur, les autres du côté du tronc des veines omphalo-mésentériques.

Remak avait bien insisté sur ce point que les trabécules qui limitent ce réseau étaient des productions solides, et plus tard elles ont été décrites de la même façon par Gœtte; mais aujourd'hui on est plutôt porté à admettre, d'après les idées généralement répandues sur la structure du foie,



que chacun de ces cylindres représente un conduit à lumière très réduite.

D'après Foster et Balfour, il semble qu'il y ait chez le poulet, deux sortes de prolongements, partis des deux canaux primitifs. « En outre de ce réseau de cylindres hypoblastiques pleins, les diverticules envoient des prolongements creux, tapissés d'hypoblaste. Chaque diverticule se trouve par suite entouré d'une masse épaisse composée en partie de cylindres pleins, et en moins grand nombre de prolongements creusés d'une cavité, continus d'une part avec les cylindres, d'autre part avec les diverticules.

A la fin du 4<sup>me</sup> jour les deux masses formées par chacun des deux canaux primitifs sont unies par un pont de même substance qui passe au-dessous du canal veineux.

En même temps, s'est établie la première circulation porte; le canal veineux émet des branches afférentes, et reçoit les vaisseaux efférents de la glande.

Il est à peine besoin de dire que les jours suivants, la masse du foie augmente par la production de cylindres nouveaux. D'après Remak, les cordons se multiplient encore d'une autre façon : par une sorte de fendillement, de fissuration dans le sens longitudinal, ce que Gœtte admet également.

Si nous ajoutons enfin que le 5<sup>me</sup> jour se développe sur le canal hépatique droit le rudiment de la vésicule biliaire, nous aurons résumé tout ce que l'on sait de certain, à peu près sur le développement du foie chez le poulet.

Son évolution n'a pas été suivie au-delà des premiers jours, aussi n'y a-t-il sur la transformation de ces premiers rudiments en organe définitif, que des hypothèses sur lesquelles nous aurons du reste à revenir plus tard. « Tout ce que je puis affirmer, dit Gœtte, en ce qui concerne les



canalicules biliaires, c'est que je les ai vus partir des conduits hépatiques primitifs, en sorte qu'il est permis d'admettre que la cavité de ces derniers se prolonge ultérieurement dans l'épaisseur des cordons solides. »

D'après Foster et Balfour il y a, comme on l'a vu, deux espèces de prolongements, les uns pleins, les autres creux.

« Le réseau serré formé par les cylindres pleins représente le parenchyme hépatique du foie adulte, tandis que les prolongements creux des diverticules sont les conduits biliaires. » Il y a là comme on le voit une sorte de dualité, mais portant sur la forme plutôt que sur la structure, car les auteurs n'établissent pas de distinction entre les éléments qui donnent naissance aux deux variétés de cylindres : ils sont naturellement forcés d'admettre ou du moins de supposer que la lumière des conduits se prolonge dans l'épaisseur des cordons solides. Ce n'est en définitive qu'une variante de l'opinion de Gœtte.



### III. — DÉVELOPPEMENT DU FOIE CHEZ L'HOMME ET LES MAMMIFÈRES.

Dans ce chapitre nous étudierons :

1° Le développement du parenchyme glandulaire ;  
2° celui de ses vaisseaux ; 3° les rapports si importants de l'organe naissant avec le diaphragme. Puis après avoir passé en revue les modifications que subit le foie dans ses caractères extérieurs aux différents âges de la vie, nous aurons à examiner brièvement comment son développement influe sur son activité physiologique.

#### 1° *Développement du parenchyme glandulaire*

Chez l'homme le stade le plus jeune, celui qui correspond à l'apparition même du foie a été observé par His, sur un embryon de 4 mm. de long. Un canal unique naissait de la paroi antérieure du duodénum en même temps que du côté de la lame fibro-intestinale s'était formé un épaississement riche en vaisseaux.

Koelliker a étudié récemment la naissance du foie chez le lapin, et l'a vu se montrer également sous forme d'un cul-de-sac unique sortant du duodénum. Schenk décrit de même le premier rudiment hépatique chez le lapin comme impair et médian. On verrait d'après lui l'intestin, immé-



diatement au-dessous du cœur, s'allonger d'arrière en avant de sorte qu'il représente sur la coupe un triangle dont la base est dirigée vers la corde dorsale. Le sommet du triangle s'incurve de façon à former une gouttière parallèle à l'intestin et encore en communication avec lui, puis la masse protovertébrale s'insinue d'arrière en avant le long de l'intestin qu'elle entoure ainsi que la gouttière, finit par séparer celle-ci du tube digestif, et par la transformer en un canal qui reste en communication avec l'intestin. Ce canal n'est autre chose que le canal cholédoque.

Il semble donc que chez les Mammifères le premier rudiment glandulaire soit unique au lieu d'être double comme chez les Oiseaux, bien que Bischoff ait décrit et figuré chez le chien deux diverticules primitifs distincts ; mais il est probable qu'il a observé un stade déjà plus avancé.

Cette apparition du foie, qui chez le lapin a lieu le 10<sup>me</sup> jour, est accompagnée et même précédée de modifications remarquables qui se passent du côté de *l'aditus* et dont les unes sont directement en rapport avec le développement de l'organe, dont les autres sont moins importantes. C'est d'abord un renflement de la lame fibro-intestinale décrit également par His chez l'embryon humain et bien manifeste chez le lapin ; Koelliker l'appelle renflement hépatique ; c'est à ses dépens que se développera l'enveloppe mésodermique du foie et nous pouvons ajouter aussi du diaphragme. Cette saillie siège sur la lame fibro-intestinale et proémine du côté du cœur : elle correspondrait au point b de la figure 1 sur le poulet. Dans un mémoire récent Uskow a également signalé cet épaissement de la lame fibro-intestinale à ce niveau et ses rapports avec le développement du foie et du diaphragme. (Voir fig. 5 de la planche).

En même temps que ce renflement on trouverait d'après



Koelliker chez le lapin deux sortes de villosités, dont les unes occupent sur les bords de l'aditus la face interne du canal vitellin et s'étendent jusqu'au duodénum sans avoir probablement aucun rapport avec le développement du foie : elles semblent être de simples proliférations de l'épithélium du canal vitellin ; les autres au contraire paraissent entrer dans la constitution de cet organe, ce sont des villosités vasculaires qui siègent sur le renflement hépatique ou qui accompagnent les gros troncs veineux dans l'intérieur de la cavité péricardique. Ce sont des saillies du même genre que celles que Remak a décrites chez le lapin. Lieberkuhn le premier les a signalées chez les Mammifères, et elles serviraient d'après lui à former les vaisseaux du foie. Koelliker ne partage pas cette manière de voir. D'après His, au contraire, elles entrent dans la constitution du foie.

Uskow a donné de ces saillies une description assez détaillée. Elles ont une forme très irrégulière, leur surface est recouverte par un épithélium continu avec celui qui tapisse la cavité péricardique, elles sont creuses et communiquent par places avec le sinus veineux. Audessous d'elles se trouvent les rudiments du foie dont elles sont séparées par une couche de tissu conjonctif lâche ; elles sont d'abord bien nettement distinctes des parties sous-jacentes, mais dans les stades ultérieurs, il y a pénétration réciproque, et les villosités sont englobées dans la masse du tissu hépatique, de sorte qu'au bout de quelque temps il devient impossible de les distinguer. Uskow confirme donc l'opinion de Lieberkuhn ; il admet qu'elles prennent part à la formation de l'organe sans toutefois bien préciser leur rôle : leur présence expliquerait aussi l'aspect caverneux du foie à son origine.



Nous avons à suivre maintenant le développement de l'organe à partir du moment de son apparition.

Chez le lapin, le 11<sup>e</sup> jour, du premier canal en naît un second qui est placé presque perpendiculairement à celui-ci et qui pénètre également dans le renflement hépatique : à sa base se développe la vésicule biliaire. Aussi peut-on le comparer au canal hépatique primitif droit du poulet, tandis que le premier serait le canal gauche. Au moment où paraît le deuxième canal on voit les premiers cylindres hépatiques qui partent de celui du côté droit.

Très rapidement, c'est-à-dire déjà le 11<sup>e</sup> jour, le foie du lapin présente deux lobules dont chacun est occupé par une veine centrale, la veine omphalo-mésentérique, dont la droite est énorme relativement à la gauche. A ce moment aussi tous les cylindres produits sont reliés en forme de réseau.

Ainsi cette formation d'un réseau est caractéristique

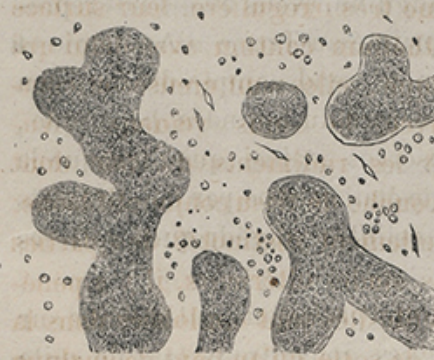


FIG. 3. — Coupe du foie d'un embryon de mouton, de 15 millimètres. On aperçoit des travées de cellules hépatiques, et entre elles des capillaires avec quelques globules de sang (Cadiat).

aussi bien du développement du foie des mammifères que de celui du poulet. Elle l'est également de celui du foie humain. On pourra s'en assurer en jetant les yeux sur les fig. 1 et 2 de notre planche.

L'une est une coupe d'ensemble d'un embryon humain de 8 mill. que nous devons à

l'obligeance de M. Tourneux ; elle nous montre le foie situé immédiatement en arrière du cœur, et traversé par un vaisseau qui sur d'autres coupes est plus volumineux ; les mailles circonscrites par les cylindres, sont occupées



par des globules du sang encore nucléés. L'autre représente quelques-uns de ces cylindres examinés au grossissement (Oc. I. obj. 6 (Vérick). Nous devons aborder ici une question que nous avons réservée pour le moment où il s'agirait du foie humain. Quelle est la structure de ces cylindres ? Pour la plupart des embryologistes, il n'entre dans la constitution de ces cordons qu'une seule variété de cellules : ce sont des cellules polyédriques à noyau très volumineux, telles qu'elles sont représentées fig. 2 de notre planche, et dans la fig. 3 du texte (p. 23) d'après un dessin de M. Cadiat.

Pour M. Robin au contraire chacun de ces cylindres se compose de deux éléments, les uns périphériques, les autres centraux. Les premiers sont destinés à devenir les cellules glycogéniques, tandis que les seconds qui sont pour la plupart encore à l'état d'épithélium nucléaire deviendront l'épithélium de la glande biliaire en grappe s'enchevêtrant avec la glande vasculaire sanguine. Nous avons fait représenter fig. 4 un dessin emprunté au *Traité d'Anatomie et de Physiologie cellulaire* qui nous rend compte de la façon dont M. Robin décrit la structure du cylindre hépatique, d'après les faits qu'il a observés : ainsi que l'indique la légende, l'espace central vide était occupé par des éléments différant entièrement des cellules polyédriques qui les entouraient.

Pour montrer combien l'interprétation peut différer sur des faits quelquefois analogues nous dirons tout de suite que dans leur travail, Toldt et Zuckerkandl ont décrit également durant la vie embryonnaire deux variétés d'éléments; chez le fœtus de 3 mois, ils ont trouvé deux espèces de noyaux; les uns vésiculeux, peu colorés par le réactif appartenaient certainement aux cellules polyédriques, d'autres soit isolés, soit groupés en petits amas, étaient plus petits



d'un tiers que les précédents ; leur corps cellulaire était le plus souvent peu distinct, cependant on finissait par apercevoir autour d'eux une faible quantité de substance pâle et homogène. On voit que cette dernière forme répond bien à l'épithélium nucléaire ou en train de devenir cellulaire. Il est vrai que ces auteurs, ainsi que nous le dirons, sont loin de donner à ces éléments la même signification que M. Robin ; ils n'auraient du reste constaté leur existence que vers la 10<sup>e</sup> semaine.

Si l'on s'en rapporte à la description de M. Robin, l'on se rend aisément compte des rapports réciproques des voies biliaires et de l'épithélium hépatique proprement dit.

Mais si l'on n'accepte pas ces idées, une question qui se pose immédiatement, comme elle s'est posée chez le poulet, c'est celle de savoir si ces cordons sont pleins ou creux ; car il faut arriver à démontrer comment s'établit ce système canaliculé si compliqué chez l'adulte, et comment il entre en communication avec les cordons primitifs.

Or, d'après Kœlliker, chez le lapin les cordons sont pleins ; il n'a trouvé de cavités que dans les endroits où les cylindres touchent aux canaux biliaires véritables ; en ce point la lumière étroite de ces dernières va se perdre insensiblement dans ces cylindres ; dans les cordons eux-mêmes il n'a pu constater de cavité centrale. Mais s'ils sont pleins dans les premiers stades du développement, dit-il, il ne faut pas oublier qu'ils doivent plus tard se creuser d'une cavité pour donner naissance aux ramifications des canaux hépatiques et aux canalicules interlobulaires.

Tout autre est la description de Toldt et Zuckerkandl chez le fœtus humain.

Ce qui ressort immédiatement de leur travail, c'est que les deux auteurs considèrent les premiers cylindres hépa-



tiques comme des tubes canaliculés et non comme des trabécules solides.

Comme ils ont suivi l'évolution du foie à partir du premier mois jusqu'à la naissance, nous allons exposer ici en grande partie les résultats de leurs recherches.

Chez l'embryon de quatre semaines, les coupes longitudinales et transversales démontrent dans l'intérieur des cylindres une lumière si nette, qu'on ne peut supposer qu'il s'agit d'un simple interstice artificiellement produit. Chacun des tubes, et nous continuerons avec les auteurs à les désigner sous ce nom, est limité par trois ou quatre cellules ou même davantage pour les plus larges. Dans les parties moyenne et postérieure du foie, les tubes sont plus longs et plus larges que dans la partie antérieure.

Outre les cylindres hépatiques proprement dits, on trouve, par places, au voisinage des canaux hépatiques, la coupe d'assez gros conduits tapissés d'épithélium cylindrique et entourés d'une couche externe cellulaire riche en noyaux. Les auteurs n'ont pu déterminer exactement la relation de ces conduits avec les tubes ou cylindres hépatiques. Cependant sur certaines coupes on pourrait trouver des formes de transition entre leur épithélium et celui de ces derniers. — De sorte qu'il y aurait, dès la quatrième semaine, un ensemble de tubes ramifiés formant dans l'épaisseur du foie un réseau continu qui est uni aux conduits primitifs.

Ce n'est qu'à la dixième semaine qu'on voit apparaître la deuxième variété de cellules dont il a été question, les cellules rondes, tantôt isolées au milieu des éléments polyédriques, tantôt logées au nombre de quatre ou six dans l'épaisseur du cylindre, ou plutôt d'après les auteurs, dans



la paroi du tube. De plus, la disposition des petits canaux biliaires à cet âge est déjà à peu près la même que chez l'adulte. Au voisinage des ramifications de la veine porte, les tubes hépatiques se continuent avec des canalicules qui, par leur structure, se rapprochent des plus fins conduits interlobulaires de l'adulte. Ils sont tapissés par des cellules fusiformes dont le noyau fait saillie dans leur cavité.

Les rapports des cylindres hépatiques et des conduits excréteurs, sont les suivants : les premiers s'abouchent à angle droit avec les seconds et les cellules polyédriques des uns viennent s'appliquer directement sur l'épithélium aplati des autres. Les cylindres hépatiques ont de même une direction perpendiculaire à celle de la veine porte, autour de laquelle on les voit se disposer dans une direction radiée.

Puis les modifications deviennent plus lentes. C'est du quatrième au septième mois que les cellules arrondies sont le plus abondantes. A cette époque aussi le nombre de cellules circonscrivant un tube hépatique augmente ; on en trouve jusqu'à quatre à six ou même davantage. Du troisième au quatrième mois on peut constater, sur certains sujets, la présence de granulations graisseuses ; du quatrième au cinquième, on trouve aussi des granulations pigmentaires, mais seulement dans les cellules des conduits excréteurs et les cellules hépatiques voisines.

Vers la fin de la vie fœtale, le nombre des cellules rondes diminue ; pourtant il en existe encore chez le nouveau-né : le point important c'est que la lumière des tubes hépatiques est souvent encore bien visible ; les conduits efférents se sont ramifiés en même temps que les branches de



la veine-porte, la disposition rayonnante des tubes autour de cette dernière ne se retrouve plus.

A la naissance, ainsi que dans les dernières périodes de la vie embryonnaire, les deux variétés de cellules présentent les caractères suivants : les cellules polyédriques ressemblent aux cellules du parenchyme hépatique complètement développé ; leur contour est net et brillant, le corps de la cellule est peu granuleux et contient souvent de la graisse, le noyau est bien apparent. Ce qui distingue ces cellules de celles du foie adulte, c'est la transparence, la rareté des grains de pigment à leur intérieur, et surtout la grosseur du noyau (le diamètre de la cellule est de 32 en moyenne).

Les cellules sphériques finement granuleuses, transparentes, ne contiennent pas de grains de pigment, leur diamètre est de 10 à 17, celui du noyau de 7 à 9. Koelliker et Fahrner avaient décrit dans le foie des éléments sphériques spéciaux, mais qui, d'après eux, appartenaient au sang. Les auteurs se sont assurés, après un lavage répété du foie, que leurs cellules rondes appartiennent en propre au parenchyme lui-même.

Quelle est la signification de ces cellules arrondies ? Nous avons vu, d'après Toldt et Zuckerkandl, que celles-ci font partie intégrante des tubes à partir d'un certain stade, de la vie embryonnaire ; d'autre part, comme elles disparaissent à la naissance, il faut les considérer comme des éléments jeunes, aptes à la multiplication, mais destinés à disparaître après la période la plus active du développement.

Les auteurs ont encore poursuivi leurs recherches au-delà de la naissance pour suivre la transformation de ces tubes. Ils ont vu que, quelque temps après la naissance, les cellules qui limitent les tubes ne se faisaient plus face immé-



diatement; mais qu'elles étaient disposées d'une façon alterne et irrégulière. Elles étaient beaucoup moins nombreuses et souvent seulement au nombre de deux autour de l'orifice central; ceci revient à dire que la forme tubuleuse des cylindres primitifs commence à devenir moins nette et que leur diamètre diminue. Cependant, on trouve encore la disposition primitive jusque vers l'âge de 2 ans, ainsi que l'avait déjà vu Hering.

L'aspect réticulé du foie embryonnaire se rencontrerait parfois chez quelques sujets, mais par places seulement, jusqu'à l'âge de 20 ans.

Comment s'opère cette transformation des tubes en rangées cellulaires telles qu'elles existent dans le foie définitivement constitué? D'après les auteurs, elle résulterait d'une sorte d'allongement, d'étirement, de sorte que les cellules, au lieu d'entourer concentriquement une cavité centrale, se disposent de plus en plus irrégulièrement et finissent par ne plus former que des séries d'une seule rangée. Il serait plus simple d'admettre, avec Koelliker, que ce sont des bourgeons vasculaires qui envahissent les cylindres, finissent par les diviser, ou bien que les premiers cylindres hépatiques primitifs donnent naissance à d'autres plus minces.

Si, laissant de côté ces questions de détail, nous nous demandons comment ces auteurs envisagent la structure du foie, on voit que pour eux cet organe est formé, à l'état embryonnaire et fœtal, d'un ensemble de tubes creux ramifiés, continus entre eux et avec les conduits biliaires dont ils procèdent.

Il me reste encore à dire quelques mots du développement de la vésicule biliaire et du canal cholédoque. Ces deux parties naîtraient, d'après Koelliker, chez le lapin,



d'un bourgeon spécial, au point d'où partent les deux culs de sacs primitifs; ceux-ci ne représentent donc que les canaux hépatiques et le canal cholédoque est une production secondaire.

Chez le lapin ce bourgeon paraît dès le 11<sup>me</sup> jour, chez l'homme la vésicule biliaire est visible dès le 2<sup>me</sup> mois, elle ne commence à montrer de saillies villeuses à sa face interne que vers le 5<sup>me</sup> mois : c'est aussi à ce moment que les canaux cholédoque et pancréatique se réunissent. Le 3<sup>me</sup> et le 4<sup>me</sup> mois, d'après Meckel, le canal de Wirsung s'abouche encore en haut et à gauche dans la portion verticale du duodenum et le canal cholédoque en bas et à droite.

## *2° Développement des vaisseaux sanguins*

Toldt et Zuckerkandl ont également étudié avec grand soin le développement des ramifications vasculaires dans l'intérieur du foie. Pour cette partie du sujet, je me contenterai de reproduire, avec quelques modifications, l'analyse de cette partie de leur travail, très bien faite par M. R. Blanchard.

Pendant la période embryonnaire, le système sanguin est très simple. Chez un embryon humain de quatre semaines environ, on voit sur des coupes transversales du corps, à la partie postérieure du foie, de grands espaces sanguins, irréguliers, reliés au tronc veineux qui continue à cet âge l'oreillette droite; de ces lacunes part un réseau de vaisseaux de petit calibre s'étendant jusqu'à la portion antérieure du foie et se disposant à la manière des capillaires autour des éléments glandulaires.

De la huitième à la neuvième semaine, on trouve par places,



au milieu de ce réseau capillaire, de gros vaisseaux à parois relativement épaisses ; mais on ne saurait dire si ce sont des branches de la veine-porte ou des veines hépatiques.

A la dixième semaine, les branches de la veine-porte sont entourées d'une masse considérable de tissu conjonctif riche en noyaux ; elles sont faciles à distinguer des veines sus-hépatiques, à minces parois, enveloppées immédiatement par les cellules de l'organe. Ces deux sortes de vaisseaux sont toujours assez éloignées l'une de l'autre, mais sans régularité dans leur disposition réciproque.

Au troisième et au quatrième mois, on distingue encore plus facilement les branches de la veine-porte et des veines hépatiques ; on remarque de plus entre elles une certaine alternance, sans toutefois que les aires vasculaires soient nettement définies. Ce n'est qu'au cinquième et au sixième mois de la grossesse qu'on trouve déjà la même structure que dans le foie du nouveau-né, telle qu'elle va être décrite, à cette différence près que les ramifications de la veine-porte et des veines hépatiques ne sont pas aussi compliquées.

Ce qui distingue le foie de l'adulte de celui du nouveau-né c'est que jamais chez le premier, une coupe mince ne renferme de grosse ramification vasculaire appartenant soit à la veine-porte, soit aux veines sus-hépatiques, particularité due à l'immense développement des branches de ces vaisseaux ; il en est tout autrement chez le nouveau-né ; en outre, il est beaucoup plus difficile d'y séparer les divers territoires vasculaires, de sorte qu'on ne peut que rarement avec certitude délimiter un lobule.

Si la coupe a été faite dans le sens de la longueur d'une ramification des veines hépatiques ayant de 0<sup>mm</sup>.010 à 0<sup>mm</sup>.018



de largeur, on peut suivre ce tronc dans tout son épanouissement et le voir se bifurquer jusqu'à ce que les branches terminales ne mesurent que de  $0^{\text{mm}}044$  à  $0^{\text{mm}}033$  de largeur et de  $0^{\text{mm}}450$  à  $0^{\text{mm}}220$  de long. On voit en outre un grand nombre de capillaires s'aboucher directement dans les troncs veineux. C'est là un caractère très particulier du tissu hépatique. A l'intérieur du territoire desservi par les ramifications d'une veine sus-hépatique, on peut voir des branches de la veine porte marchant parfois en sens contraire; ces branches envoient quelques ramifications qui entourent le territoire de la veine sus-hépatique, mais jamais jusqu'à le découper en parties distinctes comme chez l'adulte.

Là où une veine sus-hépatique a été coupée perpendiculairement à son axe, l'aspect se rapproche assez de ce qu'il est chez l'adulte. Le réseau capillaire est seulement disposé en mailles plus arrondies; il affecte une disposition radiée moins prononcée que plus tard.

La principale différence entre le nouveau-né et l'adulte est, en somme, que chez l'enfant, les ramifications des veines hépatiques et de la veine porte ne se distribuent pas aussi régulièrement que chez l'adulte. Il y a bien chez l'enfant des aires vasculaires jouissant d'une certaine indépendance mais ces aires ne comprennent pas seulement le terrain dépendant d'une seule racine veineuse; elles embrassent toute une ramification veineuse plus ou moins développée, et ne sont par conséquent pas comparables aux îlots hépatiques de l'organe adulte. Elles correspondent, en réalité, à un certain nombre de ceux-ci et représentent en quelque sorte des îlots hépatiques d'un ordre plus élevé qui se séparent peu à peu en portions indiquées déjà par les racines veineuses qu'ils embrassent et



entre lesquelles viennent s'épanouir des branches de la veine-porte.

Chez l'enfant âgé de trois semaines, on trouve déjà le système sanguin presque semblable à celui du foie de l'adulte ; seulement les îlots hépatiques sont généralement plus petits et le diamètre de la veine centrale est variable. On voit des îlots larges de  $0^{\text{mm}}495$  à  $0^{\text{mm}}891$  et longs de  $0^{\text{mm}}781$  à  $1^{\text{mm}}$  autour d'une veine centrale coupée en travers. Un petit nombre seulement de ces îlots hépatiques sont bien isolés : presque partout les vaisseaux présentent le même agencement que chez le nouveau-né.

Chez un enfant de dix mois, et mieux encore chez un enfant de deux ans, on trouve un grand nombre d'aires vasculaires bien circonscrites, mesurant pour la plupart environ 1 millimètre en largeur et de 1 millimètre à  $0^{\text{mm}}0016$  en longueur, le diamètre de la veine centrale étant de  $0^{\text{mm}}077$  à  $0^{\text{mm}}096$ . A cet âge on voit encore beaucoup d'îlots hépatiques d'un ordre plus élevé, c'est-à-dire des aires vasculaires tributaires de deux ou quatre veines centrales et même davantage.

Il convient de noter aussi, que chez l'embryon on voit souvent, sous la capsule du foie, une couche de vaisseaux dans les mailles étroites desquels on ne trouve aucun élément glandulaire sur de grandes étendues. Ces mailles sont en partie traversées par des ramifications de l'artère hépatique, en partie remplies d'une substance homogène, incolore, transparente, contenant çà et là des noyaux oblongs.

Les capillaires du foie aux premières périodes du développement sont notablement plus larges que dans la suite. Cela se voit encore mieux chez l'enfant. De plus, les capillaires voisins de la surface de l'organe sont plus larges que ceux qui en occupent le centre.



Au contraire, les grosses branches de la veine-porte, et des veines hépatiques sont chez l'embryon et chez l'enfant relativement plus étroites et plus courtes que chez l'adulte. D'ailleurs, l'épanouissement lent du système sanguin pendant la vie fœtale ne semble pas toujours marcher du même pas dans toute l'étendue du foie : à la périphérie les aires vasculaires se délimitent moins vite qu'au centre. L'extension des ramifications vasculaires après la naissance provient de l'accroissement en longueur et en largeur des vaisseaux existants, ainsi que de la multiplication croissante de leurs branches. Les ramifications de la veine porte séparent de plus en plus les unes des autres les racines des veines hépatiques : en même temps le système capillaire de celles-ci gagne en étendue à cause de l'allongement de ses canaux nouveaux ; peu à peu il arrive ainsi à sa disposition rayonnée.

Chez l'enfant âgé de trois semaines on trouve déjà le système sanguin presque semblable à celui du foie de l'adulte, seulement les îlots hépatiques sont généralement plus petits et le diamètre de la veine centrale est variable. On voit des îlots larges de 0<sup>m</sup>495 à 0<sup>mm</sup>891 et longs de 0<sup>mm</sup>781 à 1<sup>m</sup>100, autour d'une veine centrale coupée par le travers faiblement injectée et mesurant de 0<sup>mm</sup>038 à 0<sup>mm</sup>066. Un petit nombre seulement de ces îlots hépatiques sont bien isolés ; presque partout les vaisseaux présentent le même agencement que chez le nouveau-né.

On peut résumer ainsi l'évolution du système sanguin du foie. Aussitôt après la constitution du système capillaire du foie, celui-ci verse directement le sang dans de grandes lacunes distinctes (quatre semaines pour l'embryon humain), puis apparaissent, sans ordre spécial, de plus gros rameaux vasculaires (embryon de huit à neuf semaines). On peut donc



appliquer à l'homme l'opinion de Schenck, que pendant un certain temps le foie embryonnaire est comparable à un seul lobule du foie adulte. On ne voit avec certitude les vaisseaux présenter leur disposition définitive que du troisième au quatrième mois de la grossesse. A partir de ce moment, l'accroissement est simplement caractérisé par ce fait que les deux arbres vasculaires, celui de la veine-porte et celui des veines hépatiques, s'allongent et se ramifient progressivement en sorte que les aires vasculaires d'ordre plus élevé se divisent. Les aires vasculaires représentent de véritables lobules; donc la veine centrale se diviserait plusieurs fois dichotomiquement.

Les ramifications de la veine-porte, prenant une extension lente, chacun de ces îlots grandit de plus en plus et se divise finalement en un nombre incommensurable d'îlots plus petits. Le même processus se répétant, on arrive à ce nombre immense d'îlots hépatiques que nous trouvons chez l'adulte. La formation de nouveaux lobules ne cesse donc que quand les racines des veines hépatiques n'augmentent plus de nombre.

### *3° Des rapports du foie et du diaphragme*

On sait qu'avant l'apparition du foie, le dédoublement du feuillet moyen céphalo-thoracique et sa subdivision en deux feuillets, l'un fibro-amniotique, l'autre fibro-intestinal, produit au niveau de l'extrémité céphalo-thoracique de l'embryon une cavité, la cavité cervicale, (cavité péricardique de Cadiat, cavité pariétale de His) dans laquelle se trouve logée le cœur et qui est primitivement en communication sur les côtés avec la fente pleuro-péritonéale. Or, c'est dans la lame fibro-intestinale qui forme la paroi pos-



térieure et inférieure de la cavité péricardique que s'invaginent pour ainsi dire les rudiments du foie dont nous avons déjà eu si souvent à signaler les rapports intimes avec le cœur.

A ce moment, (chez le poulet au commencement du 3<sup>me</sup> jour) abstraction faite de la lame amniotique dont nous n'avons pas à nous occuper, le capuchon céphalique offre, suivant l'ingénieuse comparaison de M. Cadiat, la forme d'un casque sur la visière duquel se trouve le cœur et dans le fond duquel pénètre l'intestin. La paroi antérieure du casque qui sépare le cœur de l'aditus et qui forme en s'épaississant la cloison médiastine, se plie en deux à un certain moment au milieu de sa hauteur (voir Fig. 4, P. 37), de sorte que la visière du casque devient horizontale. C'est cette partie horizontale seule dont nous avons à nous occuper ici parce que c'est elle qui va former le diaphragme.

His n'a fait que donner un nom nouveau à cette partie de la lame fibro-intestinale, qu'il appelle le *septum transversum*, ou diaphragme primitif.

Uskow aussi désigne sous ce nom une membrane qui forme, dit-il, le plancher de la cavité péricardique et le bord de la *fovea cardiaca* ou *aditus anterior*. D'après ce dernier auteur, dont la description est du reste excessivement compliquée, cette lame ne servirait à former que la partie antérieure du diaphragme (voir Fig. 5, S T.).

Toujours est-il que c'est dans cette portion devenue horizontale du feuillet fibro-intestinal que pénètrent les bourgeons partis du feuillet intestinal; c'est aussi en ce même point que siègent les villosités, de sorte que ces tissus réunis forment une masse dans laquelle se développent à la fois le diaphragme, la capsule de Glisson et le foie, et que Uskow désigne sous le nom de *massa transversa*. On



voit très bien l'union intime de ces parties dans la figure ci-contre où la couche mésodermique formant le diaphragme



FIG. 4. — Coupe longitudinale d'embryon de mouton de 8 millimètres. — *a*, péricarde; *b*, couche mésodermique formant le diaphragme et le médiastin; *c*, cœur; *d*, arcs branchiaux; *e*, pharynx; *f*, bourgeon pulmonaire; *g*, foie.

primitif ne se laisse pas distinguer comme une couche spéciale du foie sous-jacent. Le foie en s'étalant pour ainsi dire d'avant en arrière entraîne naturellement avec lui la couche mésodermique qui le recouvre, de sorte que celle-ci s'étend peu à peu et contracte des adhérences de plus en plus étendues avec les lames ventrales et sépare ainsi la cavité

pleurale de la cavité péritonéale.

C'est même le développement rapide du foie qui rend compte de cette séparation précoce.

Puis une fente se creuse dans l'épaisseur de cette masse transverse. Elle n'isole pas complètement le foie du diaphragme, respectant un bande de tissu du côté du bord postérieur du foie et une autre lame sur la face supérieure; ce sont les futurs ligaments diaphragmatiques. Ces rapports primitifs entre cette membrane et le foie pourraient servir ainsi à expliquer non-seulement les connexions vasculaires si nombreuses entre les divers organes, mais encore la présence de vasa aberrantia dans les replis séreux (Uskow); nous verrons que l'existence de ces conduits n'est nullement liée à ce fait de développement.



Tandis que chez les mammifères le foie se forme dans l'épaisseur de la cloison médiastine et qu'il est ainsi uni dès le début aux parois abdominales, chez les oiseaux au contraire, il naît au-dessous du point où cesse la cloison, de sorte que chez eux il est libre dans la cavité abdominale ne tenant que par une face à l'une des cloisons du sac aérien (Cadiat).

#### *4° Des modifications dans les caractères extérieurs du foie aux différents âges*

Le foie est un des organes qui à dater de leur apparition jusqu'à l'âge adulte subissent le plus de modifications, dans leurs caractères extérieurs. Ces changements portent à la fois sur son volume, son poids, sa situation, ses rapports.

D'une façon générale on peut dire que son volume comparé à celui des viscères abdominaux se réduit de plus en plus en raison inverse de l'âge, mais que d'une manière absolue, il augmente jusqu'à l'âge de trente ou quarante ans. (Sappey).

On est toujours étonné de voir la place considérable occupée par cet organe pendant la période embryonnaire et fœtale. Déjà dès la fin du 1<sup>er</sup> mois il remplit presque à lui tout seul la cavité abdominale. D'après Meckel qui a mesuré le foie d'un certain nombre d'embryons, il s'étend au 2<sup>me</sup> mois jusqu'à l'os iliaque; au 3<sup>me</sup> mois son lobe gauche n'arrive déjà plus si bas, et au 4<sup>me</sup> il ne s'étend plus autant à gauche; à partir du 6<sup>me</sup> mois le lobe droit lui-même ne descend plus aussi bas, ce qui revient à dire qu'il remonte peu à peu de l'hypogastre vers l'ombilic. En effet,



à dater du 5<sup>me</sup> mois l'accroissement ne paraît plus marcher aussi rapidement, surtout dans le lobe gauche.

Pendant toute la première moitié de la vie intra-utérine, son bord antérieur descend jusqu'au-dessous de l'ombilic, et qu'au moment de la naissance il est au-dessus de cet anneau, ce n'est que vers 6 ou 8 ans qu'il se cache derrière le rebord des fausses côtes droites (Sappey).

Nous donnons ici le tableau des dimensions des foies d'un certain nombre de fœtus d'âges différents :

LONGUEUR DE L'EMBRYON (1)	DIAMÈTRE TRANSVERSAL DU FOIE	DIAMÈTRE VERTICAL DU FOIE
$\frac{7}{9.5}$ cm.	19 mm.	12 mm.
$\frac{10}{14}$ cm.	28 mm.	21 mm.
$\frac{17}{25}$ cm.	41 mm.	28 mm.
$\frac{16}{23}$ cm.	40 mm.	26 mm.
$\frac{19}{28}$ cm.	50 mm.	32 mm.
$\frac{20}{31}$ cm.	62 mm.	35 mm.
$\frac{22}{33}$ cm.	67 mm.	36 mm.
Fœtus presque à terme.	70 mm.	48 mm.
(1) Le numérateur de ces rapports indique la longueur du vertex au coccyx, le dénominateur celle du vertex au talon.		

Chez l'adulte le diamètre transversal est en moyenne de 28 centimètres, l'antero-postérieur de 20 et le vertical de 6.

Des dimensions considérables du foie pendant la vie intra-



utérine, il résulte que cet organe recouvre la plupart des viscères de l'abdomen ne laissant ainsi à découvert, surtout pendant les premiers mois, que quelques anses de l'intestin grêle, et masquant complètement l'estomac à gauche et la rate. Il est inutile d'insister ici d'une façon plus précise sur ses rapports, je ferai remarquer cependant que jusqu'à la fin du cinquième mois le cœcum est en contact direct avec sa face inférieure, parce que le colon ascendant n'existe pas encore ; quant au colon transverse il est situé profondément loin du bord antérieur du foie.

Serres, frappé de cette prédominance de l'organe pendant la vie embryonnaire a écrit une page curieuse sur les rapports du foie avec les autres organes de l'abdomen et du thorax. Pour lui, c'est l'évolution du foie qui commande l'évolution des autres viscères.

« Vers le quatrième mois de l'embryon, le foie dont la masse occupait tout l'abdomen décroît avec rapidité, et les intestins, quittant le cordon ombilical, viennent s'abriter sous sa face concave. Par cette face les conduits hépatiques débouchent dans le duodénum, fixent cet intestin à droite et le maintiennent dans cette position. Le duodénum fixé à droite, force est alors à la grosse extrémité de l'estomac et à la rate de se déjeter à gauche et de se loger dans le flanc de ce côté ; le cœcum suit le duodénum et l'S iliaque du colon accompagne la rate et la grosse extrémité de l'estomac. Les artères et les veines de ces parties obéissent à ces mouvements. La réduction du foie est d'abord égale dans toute son étendue ; de sorte qu'en rentrant dans le thorax, le cœur qui se place sur sa face supérieure ne se déjette ni d'un côté ni de l'autre, il occupe la partie médiane de la poitrine ; mais plus tard, le lobe gauche du foie s'atrophie tandis que le droit conserve son volume, sa face supérieure représente un plan incliné de droite à gauche. Or le cœur obéis-



...sant à cette inclinaison, sa pointe se dirige à gauche et sa base se porte à droite, maintenu dans cette position par les rapports de l'oreillette droite avec la veine cave inférieure et le canal veineux qui s'élève de l'organe hépatique. »

Mais les phénomènes embryologiques ne sont pas aussi simples et ne se laissent pas ainsi réduire à des influences purement mécaniques. Qu'il nous suffise de faire remarquer que le foie ne décroît pas à partir du quatrième mois avec cette rapidité dont parle Serres et qu'au commencement du troisième mois déjà les intestins sont refoulés dans l'abdomen par le rapprochement de ses parois.

Ce que la conformation du foie présente d'abord de remarquable, c'est un développement symétrique de ses deux lobes, de sorte que le ligament suspenseur le divise en deux parties égales : mais à partir du quatrième mois, le lobe gauche s'arrête dans son accroissement et diminue ensuite de plus en plus, surtout après la naissance. Une opinion curieuse émise par Schrag, c'est que l'inégalité du volume du lobe gauche chez l'adulte tient à la pression exercée par l'estomac sur sa face inférieure ; nous savons qu'elle résulte, au contraire, des changements survenus dans la circulation de l'organe. Toujours est-il qu'après avoir occupé l'hypochondre correspondant chez le fœtus et et encore chez l'enfant, il finit par laisser la rate à découvert ; cependant même chez l'adulte, il s'étend quelquefois jusqu'au sommet de cette dernière. Toldt et Zuckerkandl prétendent que dans ce cas il ne s'agit pas d'un état jeune persistant, mais d'une conformation particulière de l'organe qui présente un prolongement linguiforme.

Le poids du foie ne varie pas moins que son volume et sa forme. On pourra en juger d'après le tableau ci-contre emprunté à Huschke :



AGE.	POIDS DU CORPS ENTIER.	POIDS ABSOLU DU FOIE.	PROPORTION					
			A L'EGARD DU CORPS.	A L'EGARD DES POUMONS.	du LOBE GAUCHE AU FOIE ENTIER.	du LOBE GAUCHE AU DROIT.	du LOBE GAUCHE AUX POUMONS.	du LOBE GAUCHE AU CORPS.
Fœtus d'un mois.	380 grains.	612 gr.	1 : 1					
de 3 mois.	1067		1 : 3	2 : 1				
de 5 mois.			1 : 16	2 : 1				
de 7 mois.			1 : 20					
de 8 mois (fille jumelle qui avait respiré).	11898 (661 g.)		1 : 19,440	1 : 0,454	1 : 2,833	1 : 1,833	1 : 1,280	1 : 55,080
de 8 mois (fille jumelle qui n'avait pas respiré).	11178 (621 g.)	600	1 : 18,618	1 : 0,490	1 : 2,642	1 : 1,642	1 : 1,290	1 : 49,285
de 9 mois.	4850		1 : 13	2 : 1				
de 10 mois.	2402		1 : 22					
de 10 mois (garçon mort-né).	34200 (1900 g.)	1845	1 : 18,627	1 : 0,529	1 : 2,5	1 : 1,5	1 : 1,317	1 : 46,341
de 10 mois.	25398 (1400 g.)	1587 (88,2)	1 : 16	1 : 0,369	1 : 2,574 (?)	1 : 1,567 (?)	1 : 0,95 (?)	1 : 40,935
de 10 mois (fille morte-née).	29032 (1634 g.)	4386 (77)	1 : 21,610	1 : 0,623	1 : 2,960	1 : 1,960	1 : 1,861	1 : 64
de 10 mois.	51588 (2896 g.)	2214 (123)	1 : 23,300	1 : 0,365				
3 jours (garçon jumeau).	30600 (1700 g.)	1587 (88,2)	1 : 19,274	1 : 0,589	1 : 2,969	1 : 1,969	1 : 1,756	1 : 57,500
9 jours.	26923 (1496 g.)	4314 (73)	1 : 20,500	1 : 0,435	1 : 3,867	1 : 2,802	1 : 1,651	1 : 77
7-8 jours (garçon).	52866 (2937 g.)	3744 (208)	1 : 14,120	1 : 0,355	1 : 3,25	1 : 2,244	1 : 1,154	1 : 45
8 jours (fille).	38736 (2152 g.)	3114 (173)	1 : 12,443	1 : 0,450	1 : 3,470	1 : 2,469	1 : 1,564	1 : 42
3 semaines (garçon).	5 livres	2250 (125)	1 : 18,656	1 : 0,656	1 : 3,380	1 : 2,378	1 : 2,216	1 : 63
4 semaines (fille).	24498 (1856 g.)	1008 (56)	1 : 24,114	1 : 0,732	1 : 3	1 : 3	1 : 2,928	1 : 97
6 semaines (fille).		3852		1 : 0,412				
3 ans (fille).				1 : 0,397 (?)				
3 ans 1/2 (garçon).			1 : 36	1 : 2,180				



Ainsi : 1° le poids du foie diminue sans cesse proportionnellement au poids du corps ; de sorte que le rapport est de 1 : 1 chez le fœtus d'un mois, de 1 : 18 chez le nouveau-né, de 1 : 36, chez l'adulte (Huschke) 1 : 32 (Sappey) ; 2° son poids absolu va toujours en augmentant : à la naissance, il y a un temps d'arrêt et même une légère diminution ; 3° enfin le lobe gauche diminue à mesure que le lobe droit augmente ; ainsi le rapport du lobe gauche au lobe droit chez un fœtus à terme qui n'a pas respiré est de 1 : 2,55, chez un fœtus qui a respiré de 1 : 3. Ces différences dans les chiffres tiennent à ce que la suppression de la circulation placentaire est surtout sensible dans le lobe gauche qui recevait tout son sang de la veine ombilicale. Cette diminution, au moment de la naissance, du poids du foie par rapport au poids du corps, a inspiré à Autenrieth son idée de la *docimasie hépatique*, aujourd'hui abandonnée. Il en est de même de la *docimasie pulmonaire* qui consistait à observer le rapport entre le poids des poumons et celui du foie chez le nouveau-né.

Chez l'adulte, le poids cadavérique moyen du foie est de 1,500 grammes. Lorsqu'on restitue à l'organe une quantité d'eau à peu près équivalente à celle qu'il avait perdue, son poids, qu'on peut appeler physiologique, est alors de deux kilogrammes (Sappey).

Après avoir passé en revue les principaux changements qui intéressent le volume, le poids, la conformation du foie, il nous reste encore à mentionner un phénomène particulier de l'évolution du foie chez l'adulte, je veux parler de l'atrophie fréquente du parenchyme glandulaire. Dans ces conditions, les conduits biliaires ainsi mis à nu s'hypertrophient et prennent le nom de *vasa aberrantia*.

Weber avait prétendu que ces conduits étaient des restes



d'un état embryonnaire, c'est-à-dire des canaux biliaires autour desquels le tissu glandulaire ne s'était pas développé. M. Sappey a montré que leur production était bien le résultat d'une disparition du parenchyme hépatique, ce que Toldt et Zuckerkandl ont confirmé par leurs recherches histologiques.

On les rencontre dans les ligaments latéraux, dans le sillon de la veine ombilicale, dans le sillon transverse (Theile), dans celui de la veine-cave (Kiernan, Theile), dans le ligament suspenseur, sur le bord tranchant du foie (Sappey), et partout leur présence reconnaît une cause commune, l'atrophie du tissu ambiant. Neuf fois sur dix, ils occupent le ligament latéral gauche (Sappey), ce qui tient évidemment à la diminution graduelle du lobe correspondant. En effet, chez l'enfant à la naissance déjà, d'après Toldt et Zuckerkandl, le bord gauche du foie est transformé en une lamelle aplatie, mince comme une feuille de papier ; il se forme aussi un prolongement membraneux distinct du ligament latéral gauche, mais qui finit par se confondre avec lui et dans lequel sont logés des vasa aberrantia.

#### 5° *Considérations physiologiques*

Il faut qu'un organe soit arrivé à un certain degré de développement avant de pouvoir entrer en activité. Aussi n'est-ce qu'à partir du troisième mois seulement que le meconium commence à être légèrement teinté en jaune par la bile vers le haut de l'intestin grêle. Du quatrième au sixième mois, la coloration devient plus prononcée, mais reste toujours d'un jaune-clair ; c'est du septième au neu-



vième mois que le meconium est déjà semblable à ce qu'il est à la naissance (Robin).

Je ne rappellerai pas ici toutes les hypothèses qu'on a faites sur les autres fonctions du foie, durant la vie embryonnaire. Une des plus connues, à cause du nom de celui qui l'a émise est celle de Broussais, qui assignait pour rôle au foie, outre celui de sécréter la bile, celui de favoriser le retour vers le cœur du sang veineux du placenta, et d'accélérer le mouvement de ce fluide, grâce à ses innombrables capillaires; c'était l'idée du cœur périphérique de Bichat qui avait mené Broussais à cette théorie.

Une autre opinion qui mérite d'être citée parceque, présentée sous une autre forme, elle compte encore de nombreux partisans est celle de Fourcroy. Cet auteur prétendit que le foie sépare du sang des principes riches en carbone et en hydrogène et qu'il avait durant la vie fœtale une fonction presque analogue à celle du poumon chez l'adulte.

Cette idée du foie comme organe d'excrétion dépuratrice est encore soutenue par beaucoup de physiologistes. Il est à remarquer cependant que les principes amers de la bile, c'est-à-dire, les sels biliaires dont la sécrétion peut être considérée comme exerçant sur le sang une action dépuratrice, — puisque leur injection, ainsi que l'ont montré MM. Feltz et Ritter produit des accidents toxiques, — ces sels biliaires, dis-je, manquent dans la bile du fœtus.

D'après M. Robin, la bile chez le fœtus joue pendant des mois, le rôle qu'elle a ensuite chaque jour à l'égard des matières alimentaires séjournant dans l'intestin; en d'autres termes, elle exerce sur ces épithéliums et ce mucus intestinal une action conservatrice et antiputride.

La deuxième fonction du foie, la fonction glycogénique s'établit un peu plus tard. Pendant les cinq premiers



mois de la vie intra-utérine, c'est dans les annexes du fœtus à la périphérie du placenta, dans l'amnios, dans le corps de l'embryon lui-même surtout dans les tissus épithéliaux, dans les muscles, les poumons, que la matière glycogène se forme et s'accumule. Mais à partir du quatrième au cinquième mois, elle disparaît progressivement, la fonction glycogénique du foie commence, pour marcher de pair pendant toute la vie avec la fonction biliaire.

Les diversités de la vie intra-utérine, c'est dans les annexes du fœtus à la périphérie du placenta, dans l'amnios, dans le corps de l'embryon lui-même surtout dans les tissus épithéliaux, dans les muscles, les poumons, que la matière glycogène se forme et s'accumule. Mais à partir du quatrième au cinquième mois, elle disparaît progressivement, la fonction glycogénique du foie commence, pour marcher de pair pendant toute la vie avec la fonction biliaire.



#### IV DÉVELOPPEMENT DU FOIE CHEZ LES AUTRES VERTÉBRÉS.

C'est chez l'Amphioxus que cet organe se présente sous sa forme la plus simple. Il naît comme un simple diverticule creux du canal alimentaire et persiste toute la vie dans cet état.

Chez les poissons, le développement a été surtout étudié par Balfour. Le foie apparaît chez les Elasmobranches comme un bourgeon ventral du duodenum en face de l'endroit où le canal vitellin vient s'ouvrir dans l'intestin. Sitôt formé, ce bourgeon émet deux diverticules latéraux.

Les deux diverticules sont les rudiments des lobes du foie ; le canal médian deviendra le canal cholédoque et la vésicule biliaire.

Les diverticules du foie émettent un certain nombre de petites saillies creuses qui deviennent peu à peu plus nombreuses et plus grosses et forment les tubes hépatiques ; ceux-ci s'accroissent rapidement, s'anastomosent, s'unissent et constituent un réseau régulier. Pendant que les cylindres augmentent de volume, leur lumière se réduit considérablement, mais ne disparaît jamais.

Ce mode de formation du foie par des bourgeons creux s'accorde, ainsi qu'on le verra, avec les observations de Götte sur le foie des Amphibiens. On ne peut mettre en doute, dit Balfour visant l'opinion de Schenck, l'origine endodermique du tissu glandulaire du foie.



En même temps que se forme le réseau caractéristique, la veine vitelline, qui s'unit à la veine subintestinale ou splanchnique se sépare en une série de vaisseaux qui forment un second réseau dans les mailles du précédent. Ces canaux vasculaires paraissent formés, dès le début, de cellules délicates. Balfour n'a pas observé chez les poissons de stade semblable à celui décrit par Gœtte chez les Batraciens, où les vaisseaux seraient représentés par de simples lacunes dans le parenchyme du foie. Quant au canal median, c'est à son extrémité que se développe la vésicule biliaire dont le canal reçoit l'un après l'autre les conduits hépatiques et forme ainsi le cholédoque. Ce canal s'ouvre sur le côté ventral de l'intestin, en face du commencement de la valvule spirale.

Pour ce qui concerne le développement du foie chez les Batraciens nous trouvons de nombreux renseignements dans le travail de Gœtte sur le *Bombinator igneus*. Guidé par les mêmes idées que His, il admet qu'il se produit un diverticule de l'intestin au point où celui-ci rencontre le moins de résistance, c'est à dire du côté de la cavité du péricarde; bien plus, c'est encore à la résistance du feuillet fibro-intestinal que ce diverticule entraîne avec lui, qu'il faut attribuer les premiers replis formés par le rudiment glandulaire. Mais ce ne sont là que des idées théoriques, le point important c'est que tous les prolongements qui forment par leurs anastomoses le réseau hépatique sont creux: d'après l'auteur cette disposition particulière, en réseau, serait commandée par la forme même du lacis vasculaire. C'est là le seul caractère, dit-il, qui distingue le foie des autres glandes ramifiées. Il est bien certain que le réseau hépatique primitif est formé non par des cordons solides mais par des tubes; c'est un système canaliculé et non un



ensemble de trabécules. Seulement dans les bourgeons secondaires qui partent de ce réseau la lumière du conduit est tellement étroite qu'il faut un fort grossissement pour la reconnaître. Même à une période avancée de l'évolution, le cylindre hépatique est limité constamment par deux cellules, de sorte qu'il n'y a aucune difficulté à admettre dans son intérieur l'existence d'un fin canalicule. Hering a décrit déjà de cette façon le foie du batracien adulte. On saisit ainsi facilement le passage du système canaliculé primitif du foie embryonnaire à la structure de l'organe sécréteur et vecteur de la bile. La seule différence c'est que chez l'embryon l'épithélium sécréteur et l'épithélium des conduits afférents est encore entièrement semblable, tandis que chez l'adulte ce dernier est aplati. Quand au stroma du foie il est fourni par le feuillet fibro-intestinal. Goette admet cependant que des cellules formatives venues du vitellus (*Dotterbildungszellen*) prennent part à la constitution de l'organe. Il prétend également que les premiers vaisseaux du foie sont de simples lacunes sans parois propres.

Le pédoncule qui reliait le rudiment du foie à l'intestin devient ultérieurement le conduit hépatique. Au point où il débouche dans l'intestin il s'élargit en arrière pour former une petite poche dont l'extrémité intestinale formera le canal cholédoque, tandis que son fond donnera naissance à la vésicule biliaire ; de plus ce diverticule sacculaire par ses parties latérales s'unit également au rudiment du pancréas.

Chez les reptiles, le développement du foie n'a pas été étudié d'une façon particulière depuis Rathke.



## V. — DE LA STRUCTURE DU FOIE, D'APRÈS SON DÉVELOPPEMENT.

Partant de cette étude embryogénique du foie dans la série des vertébrés pouvons-nous arriver à nous faire une idée nette de sa structure si compliquée chez l'homme et les mammifères. C'est ce que nous allons tenter.

Ainsi que nous l'avons déjà vu, dans le courant de ce travail nous nous trouvons en présence de deux théories, qui différentes dans les prémisses différeront aussi dans leurs conclusions. — Il n'y a qu'une seule espèce d'éléments glandulaires dans le foie naissant, disent les uns, il n'y a qu'une glande, le foie n'est qu'un organe destiné à sécréter la bile. Il y a dès le principe deux variétés d'éléments, dit M. Robin, comme il y a deux glandes, l'une biliaire, l'autre glycogénique.

L'une et l'autre de ces deux opinions s'appuie également sur des faits de développement.

Les partisans de l'une font ressortir surtout l'analogie qui existe entre le foie adulte des invertébrés et des vertébrés inférieurs, et le foie embryonnaire des animaux plus élevés en organisation. M. Cadiat a bien fait ressortir ces analogies : il nous montre le foie d'abord simplement composé de tubes isolés avec une paroi propre, puis ces tubes formant de petits lobules et venant s'ouvrir dans des conduits collecteurs (crustacés décapodes), puis les parois propres disparaissant, les tubes de plus en plus fins à



mesure qu'on s'éloigne de l'intestin, dépourvus de membranes et s'anastomosant en réseau (mollusques).

Même dans un grand nombre de vertébrés cette structure se retrouve encore. Chez l'Amphioxus on voit apparaître un simple tube en forme de cæcum qui correspond simplement à l'ébauche de l'organe dans les vertébrés supérieurs. « On doit regarder comme fondamental, dit Gegenbaur, cet état primitif du foie qui rappelle en même temps la forme du foie chez les invertébrés. »

Plus haut, chez la couleuvre, ainsi que l'a montré Hering, le foie est constitué toute la vie durant par des cylindres épithéliaux avec une cavité centrale, c'est une glande en tube sans parois propres mais dont les tubes au lieu de rester isolés s'anastomosent en réseau.

Or, c'est la même structure que presque tous les auteurs décrivent au foie embryonnaire dans la série des vertébrés; Balfour, chez les Elasmobranches, Goette, chez les Batraciens, Toldt et Zuckerkandl chez le fœtus humain. Il est vrai que Goette, chez le poulet et aussi Koelliker, chez le lapin font des cylindres hépatiques des productions solides à leur début. Néanmoins les deux auteurs admettent que ces cylindres deviennent creux ultérieurement.

Ainsi, dans cette façon d'interpréter les choses, deux prolongements creux naissent de l'intestin; de ces prolongements partent ensuite des cordons ou cylindres dont l'accroissement au lieu d'être rapidement circonscrit comme dans les autres glandes se continue pendant très longtemps: ces cylindres s'anastomosent en réseau, sans doute à cause de la disposition particulière des premiers vaisseaux: ils sont creux dès le début ou le deviennent ultérieurement; toujours est-il, qu'à un moment donné la



lumière du canal primitif se prolonge dans toute l'étendue du réseau et finit même par pénétrer entre les cellules limitantes.

Le foie tout entier procède donc ainsi des rudiments primitifs aussi bien par ses canalicules que par son parenchyme proprement dit. Et Goette comme nous l'avons vu a caractérisé cette théorie en disant que chez la larve de Batracien un même épithélium revêt tout le système des conduits ; et que chez l'adulte il se différencie en épithélium sécréteur et épithélium tapissant les canaux vecteurs. Nous avons vu que même chez l'embryon humain, Toldt et Zuckerkandl admettent une formation analogue. Cette théorie qui pourra paraître neuve à beaucoup, se trouve en réalité déjà tout entière dans Bischoff. Les canalicules biliaires dit-il, ne se terminent pas par des acini, mais le parenchyme hépatique représente une masse compacte composée de cellules qui s'écartent seulement les unes des autres pour laisser entre elles des espaces vides. « A partir des conduits intercellulaires, se développeraient des canaux biliaires dont la formation semble d'un autre côté s'effectuer de la même manière que dans les autres glandes, à cela près seulement qu'ils ne communiquent point à leur périphérie avec des vésicules glandulaires, mais se perdent dans les espaces compris entre les amas des cellules hépatiques. »

Il est certain qu'avant les mémorables expériences de Cl. Bernard, il n'y avait pas lieu de se poser la question de la dualité du foie. Quoique je n'aie pas à entrer ni dans les considérations physiologiques, je dois dire cependant que si l'on tient compte de la formation dans un même organe de deux principes aussi différents que la bile et le sucre, des fonctions distinctes des deux vaisseaux hépatiques



dont l'un est spécialement affecté à la sécrétion biliaire, (Oré), si l'on compare d'autre part le volume énorme du foie à la quantité relativement faible de bile sécrétée, (Colin) on sera tout naturellement porté à se demander s'il n'y a pas là deux glandes absolument distinctes. Nous avons vu que d'après M. Robin, le développement du foie résout absolument cette question.

Rien de plus facile que de s'expliquer comment de l'état embryonnaire on arrive à l'état adulte, si l'on admet dès le principe deux variétés d'éléments. Tandis que les cellules périphériques de chaque cylindre servent à former la portion glycogène du foie, l'épithélium central, distinct dès le début, va donner naissance aux canalicules biliaires et les deux glandes se trouveront enchevêtrées l'une dans l'autre. Ainsi naît « un vaste réseau glandulaire spécialement destiné à la sécrétion biliaire, glande ou organe biliaire qui embrasse dans ses mailles les cellules hépatiques et glycogènes. » (Legros).

Que l'on compare entre elles les Fig. 3 et 4 de notre planche : l'une nous montre un cylindre hépatique embryonnaire dans lequel, ainsi que nous l'avons déjà dit, l'espace central était primitivement rempli d'épithélium nucléaire ou déjà cellulaire. L'autre est un dessin du lobule hépatique adulte, qui est dû à Legros, et que M. Robin a eu la bienveillance de mettre à notre disposition. En rapprochant ces deux figures, on se rendra aisément compte de cette théorie que M. Robin a exposé dans les termes suivants :

« Le pancréas se produit par une involution de l'endoderme dans le mésoderme, presque en même temps que le foie, celui-ci à droite du duodenum alors rectiligne, et le premier symétriquement à gauche. Pour le foie, la glande



vasculaire sanguine glycogène reste associée directement avec enchevêtrement à la glande biliaire. L'involution pancréatique produit aussi une glande en grappe, le pancréas, et une glande vasculaire qui est la rate, mais celle-ci, qui dérive du bout de l'involution, ne s'enchevêtre pas avec l'autre : elle en reste distincte, quoique reliée tissulairement à la queue du pancréas pendant longtemps et plus tard par des vaisseaux et des nerfs avec du tissu cellulaire seulement. Les deux systèmes glandulaires de droite et de gauche reçoivent leurs artères du tronc cœliaque, et appartiennent au système porte par leurs veines. La forme du foie est symétrique, et il occupe exactement la ligne médiane sur les poissons qui manquent de rate et de pancréas, comme les cyclostomes. »

Les deux opinions reposent, comme on le voit, sur des arguments solides, et comme nous n'avons aucun fait nouveau à apporter à l'appui de l'une ou de l'autre, nous nous contentons simplement de les exposer, laissant à une étude définitive et complète du développement histogénique du foie le soin de résoudre la question.

Mais qu'on se rallie à l'une ou à l'autre, elles ne nous donnent que les renseignements sur les rapports réciproques des cellules hépatiques et des voies biliaires, ce qui est sans doute essentiel. Cependant il nous reste encore à montrer comment ce réseau, qu'il soit formé de simples cordons creux ou de deux glandes enchevêtrées arrive à se constituer à l'état de lobules distincts. Ici, et c'est ce qui ressort très nettement des recherches de Toldt et Zöckerkandl, c'est surtout le mode de distribution des ramifications vasculaires qu'il faut invoquer.

Nous avons vu que le foie à ses débuts peut être considéré avec Schenk et Köelliker, comme représentant un lobule

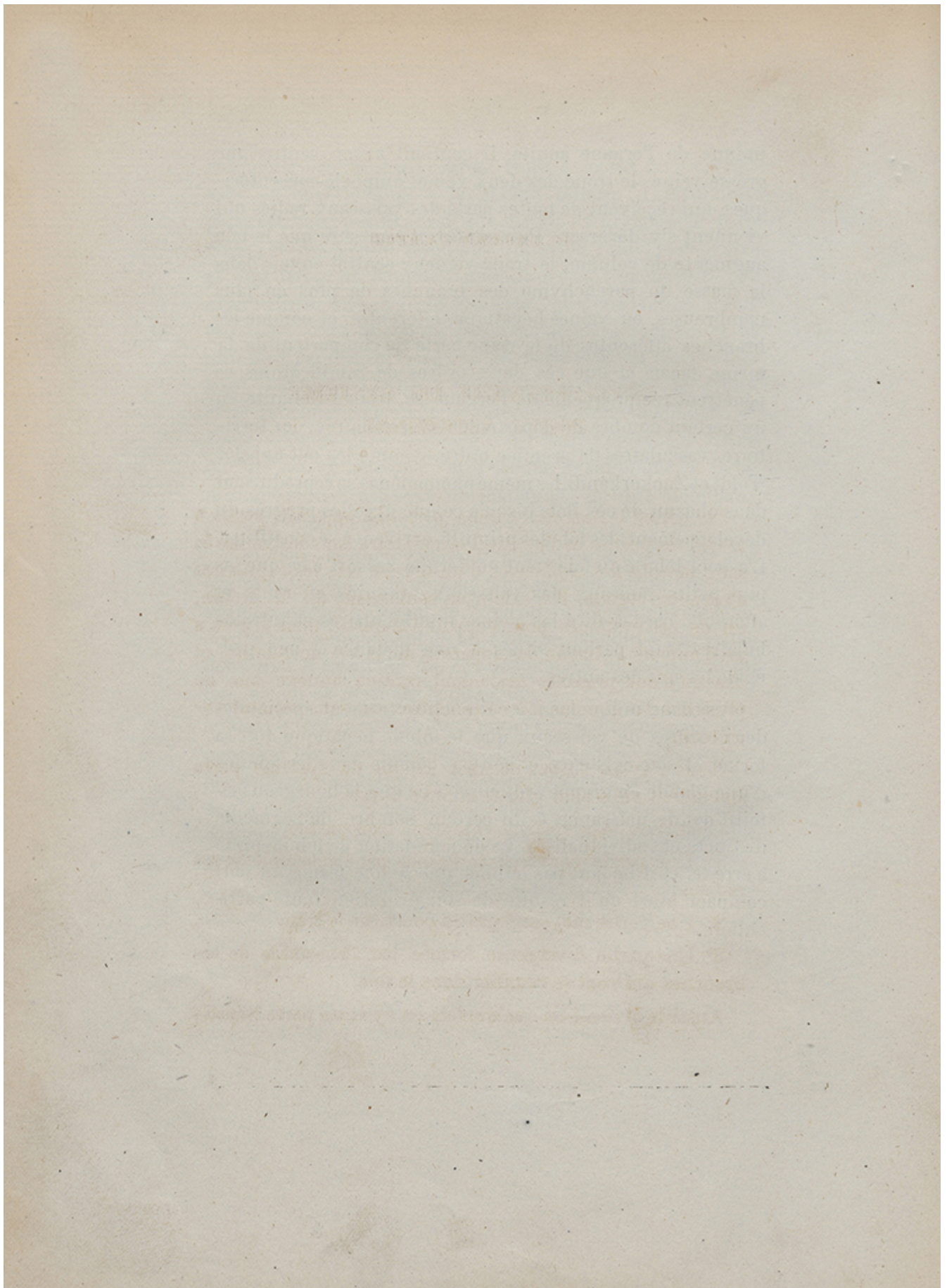


unique de l'organe adulte. Il contient à son centre une grosse veine, le tronc des deux veines omphalo-mésentériques, qui reçoivent de toutes parts des vaisseaux radiés qui viennent s'y déverser. Puis au fur et à mesure que le foie augmente de volume, le tronc veineux central envoie dans la masse du parenchyme des branches de plus en plus nombreuses, ou veines hépatiques efférentes, et comme les branches afférentes de la veine-porte se comportent de la même façon et que ces deux ordres de ramifications se pénètrent réciproquement, l'organe se trouve délimité en un certain nombre de départements vasculaires, les territoires vasculaires de premier ordre, comme les ont appelés Toldt et Zuckerkandl, les mêmes phénomènes se reproduisent dans chacun de ces îlots jusqu'à ce que avec les progrès du développement, les lobules primitifs arrivent à se constituer. L'aspect lobulé du foie tient en dernier ressort à ce que les plus petits rameaux des vaisseaux sanguins efférents et afférents, c'est-à-dire les veines interlobulaires et intralobulaires, sont partout situés à une distance à peu près égale les uns des autres.

C'est donc uniquement à cet enchevêtrement spécial des deux ordres de vaisseaux que le lobule hépatique doit sa forme et son existence et non pas comme dans les lobules d'une glande en grappe ordinaire, à ce que le bourgeon primitif donne naissance à un certain nombre de segments distincts et individualisés. La dénomination de lobule prête à erreur, et il ne faut pas oublier que le foie forme un tout compact ainsi qu'il résulte de son évolution toute particulière.

---







## DEUXIÈME PARTIE

---

### DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME PORTE ABDOMINAL

On donne le nom de systèmes portes ou appareils portes à toutes les parties de l'appareil circulatoire dans lesquelles le sang marche des capillaires d'un organe vers les capillaires d'un autre organe. Il n'existe pas seulement, dit M. Robin, un de ces systèmes pour l'appareil digestif, mais il y en a un d'annexé à chacun des appareils de la vie de relation et chacun d'eux présente également comme annexe une ou plusieurs des glandes dites vasculaires ou sans conduit excréteur.

Nous n'avons à nous occuper ici que du système porte abdominal qui a pour glande annexe la rate.

Chez l'adulte ce système comprend trois parties :

- 1<sup>o</sup> Une partie convergente formée par l'ensemble de ses racines ;
- 2<sup>o</sup> Une partie moyenne qui en constitue le tronc ;
- 3<sup>o</sup> Une partie divergente formée par l'ensemble de ses branches qui vont se ramifier dans le foie.

Aussi le divise-t-on quelquefois en système porte hépati-



que et système porte intestinal, distinction justifiée par l'embryologie.

Chez le fœtus, sur ce système viennent se brancher successivement divers vaisseaux qui disparaissent au fur et à mesure que leur rôle se termine et dont on retrouve encore des vestiges à la période du complet développement.

Comment se forme cet important appareil? quelles sont les parties qui servent à le constituer, à quoi servaient celles qui ont disparu, c'est ce que nous avons à examiner ici. Nous suivrons à peu près le même plan que nous avons adopté pour la première partie de ce travail, c'est-à-dire qu'après un court historique, nous ferons précéder l'étude du développement chez l'homme, de celle du développement chez le poulet, et que nous terminerons par quelques considérations d'anatomie comparée.

Le développement du système porte abdominal est un sujet qui a été traité par de nombreux auteurs. On trouve dans les ouvrages de médecine et d'anatomie des descriptions détaillées de ce système, mais aucune n'est aussi complète que celle que nous donnons ici. Nous avons pu consulter les ouvrages de tous les auteurs, et nous avons pu nous rendre compte de l'état actuel de la science sur ce sujet. Nous avons donc pu nous rendre compte de l'état actuel de la science sur ce sujet. Nous avons donc pu nous rendre compte de l'état actuel de la science sur ce sujet.



## I. — HISTORIQUE

424 Pour trouver l'étymologie du nom de système porte qui a été pris depuis dans une acception aussi large, il faut remonter jusqu'à Hippocrate qui appelait les deux lobules du foie, c'est-à-dire les éminences portes *πύλας* les portes du foie, et la veine porte *φλεβὰ, ἐπὶ τὰς πύλας ἥπατος* de là aussi la dénomination latine de vena portarum.

Pour Galien, la veine ombilicale par une de ses branches donnait naissance aux veines hépatiques et par celles-ci à la veine cave ; par l'autre elle produisait la veine porte et de celle-ci naissaient toutes les veines des intestins ; cette idée de Galien que la veine ombilicale est pour ainsi dire la mère de toutes les autres veines se retrouve souvent dans les anciens anatomistes « *Venæ Portæ origo et radix est vena umbilicalis venarum omnium prima, ex semine orta.* »

Le canal veineux avait échappé aux recherches de Galien ; l'honneur de cette découverte était réservé à Arantius. Voici le passage de son opuscule « *De humano fœtu* » où il est question de ce canal : « *Observatione insuper digno videtur conjunctio altera quæ in jecore fit, portæ scilicet cum cava vena, quæ fœtui, tantum, dùm in utero continetur, usum præbet.* Une autre communication digne d'être notée (il vient de décrire le canal artériel), c'est celle qui s'établit entre la veine porte et la veine cave, et qui est si utile au fœtus tant qu'il est renfermé dans la matrice » ; et plus loin il dit que par ce canal on peut arriver depuis l'ombilicale jusqu'à la veine cave.



Mais Arantius regardait le vaisseau qu'il a décrit comme une branche de la veine porte et non de l'ombilicale.

Harvey avance que la veine ombilicale se jette dans la veine cave, sans fournir aucune branche au foie. On a déjà vu à propos du développement de cet organe, que le grand anatomiste cherchait à réduire à de justes limites l'importance qu'accordaient ses contemporains à ce viscère; aussi s'est-il laissé égarer ici par cette idée préconçue.

Eustachi a donné de la veine ombilicale une figure qui semble prouver qu'il avait mieux reconnu la disposition des vaisseaux du foie.

Mais c'est surtout Fabricius d'Acquapendente qui a parfaitement décrit et représenté la double terminaison de la veine ombilicale et des branches qu'elle répand dans le foie : ses planches sont très exactes.

Haller, Cheselden, Hobokenus en ont donné des descriptions semblables.

Ruysch avait été plus loin et avait conclu de ses observations qu'environ la moitié du sang de la veine ombilicale passait de sa cavité dans celle de la veine cave et que l'autre moitié se distribuait dans le foie.

Mais la manière exacte dont se faisait la circulation dans le foie fœtal n'avait pas encore été nettement déterminée et les anatomistes du XVIII<sup>me</sup> siècle professaient sur ce point deux opinions quelque peu différentes.

Pour la plupart, le sang apporté par la veine ombilicale entraît dans le sinus de la veine-porte, puis une partie de ce sang passait de ce sinus dans le canal veineux et de là dans la veine cave, tandis qu'une autre partie mêlée au sang du sinus se répandait ensuite dans le foie. Pour quelques-uns, le sang de la veine ombilicale se confondait avec



celui de la veine-porte, puis les deux sangs mélangés allaient ensemble vers le canal veineux pour pénétrer dans la veine cave : mais ce canal étant trop étroit pour recevoir une si grande quantité de sang, celui qui ne pouvait passer pénétrait dans les branches du sinus de la veine-porte par une sorte de reflux.

C'est alors que parut un mémoire de Bertin à qui nous avons emprunté une grande partie de cet historique, et ce médecin vint donner de la disposition des vaisseaux du foie fœtal une description exacte et complète qui est encore adoptée aujourd'hui par tous les anatomistes ; il montra en effet — et c'est là le point capital — que la veine-porte chez le fœtus n'avait pas de branche gauche, que celle qu'on regardait comme telle chez le fœtus n'était qu'une branche de l'ombilicale.

Ces idées émises par Bertin et reposant d'ailleurs sur une description minutieuse des faits observés, ont été confirmés par les embryologistes modernes.

Au nombre de ceux dont les recherches ont le plus éclairé la question du développement du système veineux en général et du système porte abdominal en particulier, je dois citer surtout Rathke et Coste, et parmi les auteurs plus récents, Balfour.

Enfin, le travail bien connu de M. Sappey sur les veines-portes accessoires, le rapport de M. Robin sur ce mémoire, ainsi que ses recherches sur le mode d'oblitération des vaisseaux ombilicaux sont venus fournir des matériaux nouveaux à l'histoire de la veine-porte, étudiée aux différents âges.



## II. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME PORTE ABDOMINAL

Rien de plus aride que de suivre pas à pas les différentes transformations par lesquelles passe ce système et de décrire minutieusement toutes les branches qui contribuent successivement à le former; mais cette étude devient intéressante lorsqu'on envisage la question à un point de vue général.

Chez l'adulte le système porte représente un arbre qui a ses racines dans les organes de l'abdomen et ses branches dans le foie. Mais pendant la vie embryonnaire et fœtale, il est de plus en rapport très intime avec les vaisseaux des annexes du fœtus; aussi au fur et à mesure qu'à la circulation vitelline succède la circulation allantoïdienne, et enfin la circulation pulmonaire, des changements importants se produisent dans ce système.

Dès que le foie paraît, il entoure, comme nous l'avons vu, le tronc des veines omphalo-mésentériques, en reçoit des vaisseaux afférents, émet des vaisseaux efférents et ainsi se trouve constitué, on peut le dire un premier système porte dont les vaisseaux se distribuent dans l'organe, comme chez l'adulte, mais dont les racines se trouvent dans la vésicule ombilicale. Puis l'une des veines omphalo-mésentériques disparaît et celle qui persiste reçoit seule la veine intestinale ou mésentérique avec laquelle elle forme un tronc commun. C'est cette veine omphalo-mésenté-



rique, qui a maintenant ses racines à la fois dans la vésicule ombilicale et dans l'intestin, qui deviendra le tronc futur de la veine-porte; seulement sa portion vitelline ou omphalique va s'atrophier, tandis que sa portion intestinale ou mésentérique prendra un développement de plus en plus considérable, et c'est en réalité elle qui formera la partie abdominale du système porte.

A ce moment du développement ce premier système débouche directement dans le cœur.

Lorsque naît l'allantoïde, avec elle se développent des vaisseaux nouveaux, les veines ombilicales qui entrent immédiatement en communication avec les veines omphalo-mésentériques afin que la circulation du foie soit assurée quand la circulation vitelline ne suffira plus; des deux veines ombilicales, cependant une seule persiste, c'est la gauche; elle se jette dans la veine omphalo-mésentérique, et à mesure que le rôle de l'allantoïde devient plus important, on voit augmenter le volume de la veine ombilicale qui devient un tronc dont la veine omphalo-mésentérique n'est plus qu'une branche; le système porte semble alors prendre ses racines dans la vésicule allantoïdienne ou le placenta. Presque toute la masse du sang qui traverse à ce moment le foie vient de ces derniers organes; une faible quantité de ce liquide lui arrive de la veine omphalo-mésentérique: disons cependant que tout le sang de la veine ombilicale ne s'engage pas dans la glande, mais qu'une grande partie va directement par le canal veineux d'abord dans le cœur, et plus tard dans la veine cave.

Enfin lorsque le rôle de la vésicule allantoïdienne ou du placenta est terminé, la circulation omphalo-mésentérique, reprend ses droits après cette sorte d'interruption causée par le fonctionnement temporaire de la circulation



allantoïdienne, et cette même veine omphalo-mésentérique qui, par sa portion vitelline, était chargée d'apporter à l'embryon les matières nutritives puisées dans la vésicule ombilicale, va dorénavant par sa partie abdominale absorber les matières alimentaires recueillies à la surface de l'intestin : de plus le canal veineux s'est oblitéré, de sorte que tout le sang de la veine omphalo-mésentérique devenue veine porte est forcé maintenant de traverser le foie.



### III. — DEVELOPPEMENT CHEZ LE POULET

Après avoir jeté un coup d'œil sur l'ensemble des phénomènes et à un point de vue plutôt physiologique qu'anatomique, nous devons maintenant décrire leur marche d'une façon plus précise, et dans ce but nous prendrons d'abord comme type le poulet.

Pendant la durée de la circulation vitelline, les deux veines omphalo-mésentériques, dont le tronc formera plus tard la veine porte, prennent naissance dans un réseau vasculaire qui appartenait d'abord à l'aire opaque, et qui finit par entourer la vésicule ombilicale à mesure qu'elle se délimite de l'intestin. Les vaisseaux qui la constituent, situés dans l'épaisseur des parois de la vésicule, dans sa couche mésodermique, pénètrent dans les saillies ou villosités de sa face interne, de même que les dernières ramifications de la veine porte future pénètrent dans les villosités intestinales.

Autour du tronc des veines omphalo-mésentériques, que nous désignerons sous le nom de canal veineux, se développe le foie, et en même temps ce premier système porte qui, avec ses radicules dans la vésicule ombilicale, son tronc central, ses veines hépatiques afférentes et efférentes, offre avec celui de l'adulte les plus grandes analogies; en effet dans ce petit département vasculaire, le sang se meut d'un réseau capillaire vers un autre réseau capillaire, de la vésicule ombilicale vers le foie. Remarquons d'ailleurs que physio-



logiquement, la vésicule ombilicale est à l'embryon ce que l'intestin futur est à l'adulte, et qu'au point de vue anatomique, on peut dire, avec M. Sappey, que ce sont les deux compartiments d'une même cavité. Enfin ce réseau qui s'étend en ce moment à la surface de la vésicule ombilicale se continue avec un réseau intra-embryonnaire qui constitue plus tard le réseau d'origine de la veine porte.

C. von Baer, qui donne déjà une excellente description de cette première forme de circulation, fait bien ressortir ce rapprochement entre le système porte primitif et celui de l'adulte.

En même temps que le foie se forme autour du petit tronc veineux, il le divise en deux parties : l'une inférieure qui garde le nom de canal veineux, l'autre supérieure, située entre la glande et le cœur, et qu'on appelle le sinus veineux ; celle-ci reçoit de chaque côté les canaux de Cuvier formés par la convergence des veines cardinales antérieures et postérieures. (Voir Fig. 8a de la Planche).

Puis l'une des deux veines omphalo-mésentériques s'atrophie.

Le quatrième jour, avec l'allantoïde apparaissent les deux veines ombilicales qui suivent la paroi ventrale et vont se jeter par un tronc commun dans la partie terminale de la veine omphalo-mésentérique. La branche droite disparaît rapidement. A ce moment, la veine omphalo-mésentérique persistante est encore volumineuse et la veine ombilicale semble n'en être qu'une simple branche ; mais vers le cinquième jour, celle-ci acquiert un volume plus considérable. Cette période de la circulation peut être désignée, avec M. Sappey, sous le nom de circulation vitello-allantoïdienne. A ce stade en effet, le tronc veineux qui aboutit au cœur peut être considéré aussi bien comme



un prolongement de la veine omphalo-mésentérique que comme celui de l'ombilicale. (Voir Fig. 8 A).

Mais à partir du cinquième jour, la veine ombilicale devient prédominante et représente alors un tronc volumineux qui vient aboutir au cœur ; c'est elle alors qui paraît recevoir la veine omphalo-mésentérique. Balfour décrit encore un autre tronc veineux, la veine mésentérique, venant s'unir à cette dernière, mais il me semble préférable, pour ne pas compliquer encore la description, de la considérer comme une branche de la veine omphalo-mésentérique, en faisant remarquer que celle-ci en comprend réellement deux autres, la vitelline et l'intestinale ou mésentérique.

En même temps que ces modifications du côté du foie, d'autres non moins importantes se sont produites du côté du cœur : Avec les reins permanents s'est développée une veine, la veine cave inférieure qui, lors de son apparition, semble se jeter dans le sinus veineux, embouchure de la veine ombilicale.

A partir du sixième jour, nous entrons dans une période où la circulation allantoidienne devient prédominante et le système de la veine porte se constitue sous une forme qui dure jusqu'à la fin de l'incubation.

La branche gauche de l'ombilicale qui persiste seule unie à la veine omphalo-mésentérique gauche, se ramifie dans le foie pour s'y résoudre en vaisseaux afférents. Le tronc commun constitué par la convergence des deux veines prend le nom de veine porte : le canal veineux situé sur son prolongement paraît être maintenant la continuation de l'ombilicale devenue prédominante.

Mais pendant ce temps la veine cave a augmenté de volume, s'est approprié le sinus veineux et par conséquent



le canal veineux va se jeter, non plus dans ce sinus, mais dans la veine cave elle-même : de même aussi les veines hépatiques qui primitivement aboutissaient au canal veineux lui-même. (Voir fig. 8 B).

Quand la respiration allantoïdienne fait enfin place à la respiration pulmonaire, le sang ne pénètre plus dans les vaisseaux ombilicaux qui s'oblitérent ainsi que le canal veineux. C'est maintenant la branche mésentérique ou intestinale de la veine omphalo-mésentérique qui s'approprie les branches hépatiques subsistantes de l'ombilicale et prend le nom de veine-porte abdominale.



#### IV. — DÉVELOPPEMENT CHEZ L'HOMME

Dans ce chapitre nous aurons à passer successivement en revue :

1° Le mode de formation du système porte abdominal depuis les premières périodes de la vie embryonnaire jusqu'à la naissance ;

2° Sa disposition chez le fœtus à terme et les changements si importants qu'il éprouve au moment de la naissance ;

3° Sa disposition chez l'adulte ;

Puis nous aurons à entrer dans quelques considérations sur son mode de fonctionnement.

##### *1° Formation du système porte*

Après l'étude que nous avons faite, d'abord du développement de ce système en général, puis de celui du poulet en particulier, il nous a semblé que le meilleur moyen pour bien se rendre compte des détails propres à l'espèce humaine, c'était de décrire successivement la marche des phénomènes chez un certain nombre d'embryons. Sous ce rapport, les planches de Coste nous ont fourni les indications les plus détaillées.

C'est encore à partir des veines omphalo-mésentériques



qu'il faut prendre le développement de la veine porte. Bischoff le premier a figuré ces vaisseaux chez les mammifères, mais c'est Coste qui les a observés et représentés au stade le plus jeune.

Sur un embryon humain de 15 à 18 jours on voit sur le sac vitellin qui communique largement encore avec l'intestin les deux artères omphalo-mésentériques et en avant les veines de ce nom. Il y a déjà des vaisseaux sur l'allantoïde. Je ferai remarquer à ce propos que les veines ombilicales apparaissent, chez l'homme du moins, d'après Koelliker, avant que le foie ne soit formé, et que par conséquent ce ne sont plus les veines omphalo-mésentériques qui fournissent les premières branches hépatiques, mais la veine ombilicale elle-même ou du moins le tronc commun des deux veines.

Sur un embryon de 21 jours, les vaisseaux du sac vitellin sont encore bien visibles, et le cordon ombilical assez court est muni déjà de deux veines et de deux artères.

Chez un embryon âgé d'à peu près 4 semaines, on ne voit plus qu'une seule veine omphalo-mésentérique (la gauche), à l'extrémité postérieure de l'embryon : à droite et à gauche du pédicule de l'allantoïde existent deux vaisseaux ombilicaux.

Sur un embryon âgé de 31 jours on assiste à la formation du système porte hépatique, sur la vésicule ombilicale flottant à l'extérieur d'un pédicule grêle et allongé, il n'y a plus qu'une veine, la veine omphalo-mésentérique gauche.

En pénétrant dans l'abdomen elle se porte du côté gauche de l'intestin, derrière le pylore et la portion supérieure du duodenum et se termine dans les veines ombilicales près du foie. Ainsi à cette période la veine omphalo-mésen



térique n'est déjà plus qu'une branche de l'ombilicale. L'abouchement de cette veine a lieu au point où l'ombilicale fournit les vaisseaux qui formeront le système porte hépatique (voir fig. 7 B de la planche).

Un point curieux aussi et qui complique encore cette exposition déjà bien aride, mais que nous devons signaler, c'est que le tronc de la veine omphalo-mésentérique gauche avant de s'aboucher dans la veine ombilicale, reçoit la veine omphalo-mésentérique du côté droit et que c'est cette dernière qui constituera le tronc de la veine-porte.

Kolliker fait remarquer que cette description de Coste nous explique pourquoi le tronc de la veine-porte, quoique constitué aux dépens de la veine omphalo-mésentérique gauche, est situé cependant à droite; puis cette veine devient postérieure au pylore à cause du mouvement de torsion de l'estomac.

Chez cet embryon, il n'y a donc plus, en somme, que la veine omphalo-mésentérique gauche et le tronc persistant de la veine droite. Il n'y a plus qu'une veine ombilicale, la gauche. Au point où elle arrive au foie, elle reçoit à droite la veine omphalo-mésentérique, c'est-à-dire la future veine porte abdominale et fournit un grand nombre de vaisseaux qui sont les veines hépatiques afférentes, puis plus loin, elle reçoit les veines hépatiques efférentes.

La partie de la veine ombilicale comprise entre les vaisseaux afférents et efférents et qui représente en réalité le tronc primitif commun de la veine omphalo-mésentérique, prend le nom de canal veineux de Arantius.

Un peu avant de sortir du foie pour se jeter dans le confluent commun, la veine ombilicale reçoit encore la veine cave inférieure, actuellement peu importante, mais



destinée à se substituer à l'ombilicale, comme celle-ci s'est substituée à la veine omphalo-mésentérique.

Quant aux veines sus-hépatiques, elles vont se jeter dans la veine ombilicale en avant du point où vient se rendre la veine cave.

Chez un embryon de 40 jours, la disposition est la même que dans le cas précédent ; seulement le canal veineux, quoique encore relativement volumineux, a déjà diminué d'une manière notable.

A ce moment, la veine cave inférieure se jette encore dans la veine ombilicale immédiatement au-dessus du foie. Cette description que nous venons de donner d'après les planches et le texte de Coste peut se suivre très aisément sur la fig. 7 B du schéma de Koelliker : la veine cave seule n'y est pas représentée.

Pour que ce système acquière sa conformation définitive, deux modifications vont encore se produire : 1<sup>o</sup> la veine cave va l'emporter en importance sur l'ombilicale ; 2<sup>o</sup> la partie du tronc qui prolongeait primitivement cette dernière jusqu'au cœur à partir de son anastomose avec la veine omphalo-mésentérique, — c'est-à-dire le canal veineux, — va maintenant se jeter dans la veine cave et se réduira de plus en plus, tandis que la communication de la veine ombilicale avec la veine-porte se dilate toujours davantage.

Pour se faire une idée nette de toutes ces transformations, il suffira de jeter un coup d'œil sur les schémas de notre planche empruntés à Koelliker qui en diront plus long que toute description.

Dans le schéma A (Fig. 7) les deux omphalo-mésentériques et les deux ombilicales se jettent dans le cœur par un tronc commun.



Dans le schema B il ne persiste plus que la veine omphalo-mésentérique définitive et la veine ombilicale droite est en train de disparaître ; quant au tronc commun formé par la réunion de la veine omphalo-mésentérique et de la veine ombilicale gauches, on le voit fournir les veines hépatiques efférentes, recevoir les veines hépatiques afférentes et se jeter dans le cœur avec les canaux de Cuvier.

Le schema C, nous donne la disposition telle qu'elle existe plus tard, c'est-à-dire que la veine ombilicale s'unit avec la veine omphalo-mésentérique non plus directement, mais par une anastomose transversale (vena communicans), ce que Koelliker explique par un développement plus considérable de la veine hépatique efférente du côté droit, de sorte que c'est celle-ci qui reçoit maintenant la veine omphalo-mésentérique qu'on peut maintenant appeler la veine-porte, et qui après la naissance s'appropriera le canal de communication pour en faire sa branche gauche :

A ce moment aussi, la portion du tronc primitif comprise entre les veines efférentes et afférentes, c'est-à-dire le canal veineux d'Arantius, au lieu de se rendre directement au cœur se jette dans la veine cave non figurée.

Le schéma D correspond à un stade plus avancé qui va être décrit en détail.

*2° Du système porte abdominal chez le fœtus à terme  
et le nouveau-né*

Nous avons mené le système porte-fœtal jusqu'à son complet développement ; étudions-le maintenant sous cet état.



Si l'on examine chez le fœtus à terme, la disposition des parties, on voit que la veine ombilicale monte un peu obliquement de gauche à droite jusqu'à la scissure transverse du foie et qu'arrivée au niveau du bord supérieur du lobe carré, elle forme là un renflement appelé quelquefois bulbe ou tête de la veine ombilicale.

Dans ce trajet, elle fournit des branches, dont la plupart sont destinées au lobe gauche ; celui-ci en reçoit deux très volumineuses, dont l'une se porte obliquement vers son bord supérieur, l'autre vers son extrémité libre (Sappey).

On pourra voir fig. 6 sur un fœtus de veau, dont je dois le dessin à l'obligeance de M. Tourneux, de nombreux orifices qui partent de ce point de la veine. A ce niveau, elle se partage en deux branches, dont l'une va s'ouvrir dans le canal veineux, l'autre dans le tronc de la veine-porte ; c'est le canal de communication.

Sa branche droite (vena communicans) qui dans son trajet décrit une courbe à concavité postérieure en donnant deux petites branches au lobule de Spiegel n'a, d'après Bertin, qu'un diamètre double de celui du canal veineux ; elle présente un calibre trois ou quatre fois plus considérable d'après M. Sappey ; d'après Haller également le canal veineux est au canal de communication comme 1 est à 4. Notre dessin montre que ces deux derniers chiffres donnent bien la proportion vraie, mais ce n'est qu'à partir du quatrième au cinquième mois que le canal de communication commence à l'emporter sur le canal veineux, pour devenir ensuite de plus en plus large.

Le canal veineux dont le diamètre est à celui de la veine ombilicale comme 2 est à 9 d'après Haller, ne suit pas exactement la direction de la veine ombilicale ; il est situé un peu à droite de cet axe.



Rappelons-nous, en effet, qu'il représentait primitivement la continuation de la veine omphalo-mésentérique (actuellement la veine porte), avant que la veine ombilicale ne se fut approprié ce canal; il ne donne aucune branche et se dilate légèrement en ampoule à son union avec la veine cave. On voit qu'il s'unit sur notre figure avec la veine hépatique gauche et la veine cave, immédiatement au-dessous de l'ouverture tendineuse du diaphragme, tandis que les orifices des veines sus-hépatiques du côté droit s'ouvrent dans la veine cave elle-même. Enfin le tronc de la veine porte offre à son union avec le canal communicant un renflement d'où partent de nombreux rameaux.

La dilatation progressive de la branche droite de l'~~artère~~<sup>veine</sup> (2) ombilicale et le rétrécissement simultané du canal veineux préparent le passage de l'état fœtal à l'état de complet développement; et après que les connexions vasculaires ont été rompues entre la mère et le fœtus, la veine ombilicale s'oblitére, de même que le canal d'Arantius, et la veine porte s'empare définitivement du canal communicant.

Cependant l'oblitération de la veine ombilicale ne s'étend pas entièrement jusqu'à sa continuité avec la veine-porte; elle reste perméable dans une étendue de 1 à 2 centimètres; on voit à ce niveau dans notre dessin (fig. 6), de nombreux vaisseaux qui viennent s'ouvrir dans sa cavité.

Nous devons encore à M. Robin, des notions précises sur le processus qui transforme après la naissance la veine ombilicale en un cordon fibreux; il se produit du côté du bout veineux une cicatrisation oblitérante, achevée avant la fin du premier mois ou même parfois au bout de trois semaines, en même temps qu'une rétraction qui commence au bout de cinq à dix, quelquefois seulement au bout de



vingt jours après la chute du cordon. La cavité du vaisseau s'efface graduellement de bas en haut.

La rétraction porte sur la tunique moyenne et sur l'interne, tandis que la tunique adventice reste adhérente à l'ombilic, auquel le moignon veineux est rattaché plus tard par un ensemble de filaments de nature surtout élastique.

Je dois encore signaler ce fait que chez le nouveau-né on trouve quelquefois outre la veine ombilicale un autre vaisseau qui a fait partie primitivement du système porte ; je veux parler de la veine vitelline.

Ahlfeld l'a rencontrée plusieurs fois dans le cordon des nouveaux-nés sous forme d'un mince filament parfois rempli de sang et pouvant être poursuivi jusque dans le mésentère ; les quatre vaisseaux du cordon figurent dans ce cas un losange aux angles duquel les deux artères ombilicales d'une part, la veine ombilicale et la veine vitelline de l'autre se font face réciproquement ; la portion abdominale du petit vaisseau existerait plus fréquemment que sa portion funiculaire.

Hartmann a trouvé cette disposition 9 fois sur 800. Kleinwächter 8 fois sur 300. Bischoff l'avait déjà signalée.

### *3° Du système porte abdominal chez l'adulte*

Ce qui caractérise le système porte abdominal à la période du complet développement c'est, du moins chez l'homme, l'absence de toute communication directe avec la veine cave inférieure. Après l'interruption de la circulation placentaire et l'oblitération du canal veineux, le système veineux abdominal se sépare du système veineux général : les anas-



tomoses signalées par Cl. Bernard chez le cheval et divers autres mammifères n'ont pu être retrouvées chez l'homme. « Chez le fœtus, a dit Bichat, le système à sang noir abdominal n'est point isolé il n'en fait qu'un avec les deux autres au moyen de la communication du canal veineux. Il n'y a donc vraiment qu'un seul système vasculaire chez le fœtus tandis que l'enfant qui a vu le jour en présente trois isolés, deux à sang noir et un à sang rouge. »

Cet isolement toutefois n'est pas complet : les racines du système porte continuent à le mettre en relation avec le système veineux général. Il était nécessaire, en effet, que si pour une cause ou une autre, la circulation était gênée ou empêchée, le sang pût suivre une route détournée. Si nous nous occupons ici de ces voies collatérales c'est que nous devons nous demander s'il peut y avoir chez l'adulte persistance de l'état fœtal, c'est-à-dire de la perméabilité de la veine ombilicale. On l'a longtemps supposé, surtout quand Haller fut venu signaler des faits confirmatifs de cette opinion. On cite également à ce sujet Burow qui décrivit et figura deux petites branches partant de l'épigastrique et allant par un tronc commun s'anastomoser avec l'ombilicale. Les pathologistes surtout admettaient ces connexions, quand M. Sappey est venu démontrer que le vaisseau qu'on considérait comme la veine ombilicale redevenue perméable n'était autre chose qu'une veine distendue pathologiquement, dont l'embouchure répondait à la branche gauche de la veine ombilicale, et qui dilatée, rappelait entièrement cette dernière par son calibre, sa situation, sa direction. Depuis le travail de M. Sappey l'opinion ancienne se fait encore jour de temps en temps. Je citerai en particulier Hoffmann qui dans un cas de cirrhose aurait vu persister non-seulement



la veine ombilicale mais encore le canal veineux, et surtout Baumgarten qui a publié un mémoire sur la persistance de la perméabilité dans les vaisseaux fœtaux. En faisant des coupes sur la veine ombilicale il aurait constaté la présence d'une cavité centrale tapissée d'un endothélium et renfermant du sang à l'état frais ; le dernier centimètre de la veine serait seul oblitéré. 8 fois sur 60 la cavité du vaisseau était assez large pour qu'on pût y introduire une sonde cannelée, 36 fois sur 60 l'embouchure aurait été plus difficile à trouver, mais on finissait néanmoins par y arriver, ce n'est que 5 ou 6 fois que l'oblitération lui a paru totale. Enfin Baumgarten retrouve non-seulement les vaisseaux décrits par Burow mais plusieurs autres du même genre se perdant sur les parois abdominales, formant chez l'embryon un réseau sous-péritonéal et qu'on rencontre encore chez l'adulte.

Mais le mémoire de M. Sappey nous a appris combien il est facile de confondre avec la veine ombilicale une des petites veinules qui l'accompagnent et combien il faut se méfier de ces descriptions.

Voici, du reste, comment se comporte la veine ombilicale chez l'adulte ; ce point particulier de son histoire a été étudié par M. Robin. Dans son trajet à travers les parois abdominales elle ne reçoit aucune branche des vaisseaux de cette paroi et ne leur en fournit aucune. Je ferai remarquer à ce propos que Coste a figuré des réseaux donnés à la paroi ventrale, chez l'embryon, par la veine ombilicale ; mais ces vaisseaux disparaissent rapidement et s'atrophient aussi bien à droite qu'à gauche. Cette particularité est néanmoins intéressante au point de vue de l'anatomie comparée, parce qu'elle nous montre une disposition transitoire chez l'homme persister, comme nous le verrons,



chez les vertébrés inférieurs. Toujours est-il que chez l'adulte on n'observe rien de semblable et que la veine est réduite à l'état d'un cordon fibreux qui vient s'insérer presque à angle droit sur le sinus de la veine-porte ; cependant elle est restée perméable habituellement au niveau de son embranchement sur le sinus de la veine-porte dans l'étendue de 1 à 2 centimètres, exceptionnellement de 3 à 4. Tout le reste du cordon est plein. L'extrémité du moignon veineux est séparé de l'anneau ombilical par un intervalle de trois à dix centimètres.

Quant au cordon fibreux qui succède à la veine ombilicale, il est grisâtre, formé de faisceaux de fibres longitudinales lâchement unies et se déchire facilement en long. La face interne de la portion perméable est blanchâtre, lisse, assez large ; à l'endroit de sa communication avec le sinus elle se termine en pointe dans l'axe du cordon fibreux.

De même le ligament qui succède au canal veineux, est aplati, grisâtre, sans cavité aucune, formé aussi de fibres lamineuses faciles à dissocier.

Il est donc bien prouvé par les faits que nous venons d'exposer, que la veine ombilicale ne peut servir au rétablissement de la circulation en retour en cas d'obstacle. D'autres communications avec le système veineux général suffisent à cet usage. Elles sont établies :

1° Par des veines d'origine du système porte s'anastomosant avec les branches des veines caves inférieure et supérieure loin et près du foie ;

2° Par un système particulier de veinules, système de Retzius, provenant de l'intestin et allant se jeter dans la veine cave et ses branches d'origine ;

3° Par des veines qui viennent non de l'intestin ou de ses annexes mais des parois abdominales.



Dans le premier ordre de vaisseaux, se rangent les hémorroïdales inférieures qui s'unissent aux branches de l'hypogastrique, les œsophagiennes qui communiquent non seulement avec les veines diaphragmatiques inférieures, branches de la veine cave inférieure, mais avec les supérieures, branches de la veine cave thoracique, sans parler ici d'autres anastomoses plus rares signalées par Schmidel.

Le système de Retzius moins connu, comprend les racines qui vont 1° du duodénum, du colon descendant et du rectum à la veine cave inférieure; 2° du colon descendant à la veine rénale gauche; 3° du rectum au plexus spermatique.

Retzius a encore décrit un réseau sous-péritonéal formé de veines petites mais visibles à l'œil nu, qui communique avec les branches intestinales de la veine-porte d'une part, et de l'autre avec les rénales et les pelviennes.

Enfin, le troisième groupe de veines anastomotiques se compose des deux derniers groupes des veines-porte accessoires de M. Sappey, qui mettent le système porte en communication avec les veines épigastriques et mammaires internes, et les veines tégumentaires de l'abdomen.

#### *Considérations physiologiques*

L'embryologie justifie bien la distinction qu'on a faite de la veine porte en veine porte hépatique et veine porte abdominale. La première est, en effet, successivement l'aboutissant de vaisseaux de provenance différente, et ce n'est qu'à une certaine période du développement qu'elle devient une dépendance exclusive de la seconde, quand celle-ci prend la place de l'~~artère~~<sup>veine</sup> ombilicale oblitérée.



Bertin nous fait de cette substitution un tableau qui se ressent bien de l'époque : « La veine porte, unie avec la branche droite de l'ombilicale, trace l'image d'un petit arbre avec le tronc duquel la nature a provigné une branche d'un arbre plus grand et prêt à périr : elle a fait cette union afin qu'après le dessèchement et la décadence du tronc et des racines du grand arbre, la sève du petit se répandît dans les branches du grand. » Cette transformation si bien dépeinte par Bertin se prépare graduellement : l'étude de la circulation dans le système fœtal va nous l'apprendre.

Primitivement, le canal veineux ainsi que nous l'avons vu, l'emporte sur le canal de communication entre la veine porte et l'ombilicale et le sang doit avoir d'autant plus de tendance à s'y engager que, comme l'a fait remarquer E. H. Weber, il rencontre de la part des capillaires hépatiques une résistance beaucoup plus grande : à ce stade, il se répand surtout dans le lobe gauche auquel la veine ombilicale fournit directement des branches nombreuses : de là aussi les dimensions considérables de ce lobe dans les premiers temps de la vie intra-utérine. Mais à partir du 4<sup>e</sup> mois la branche droite de la veine ombilicale s'élargit de plus en plus, et permet au sang de pénétrer en abondance dans le lobe droit ; aussi les dimensions du lobe gauche commencent-elles à diminuer.

Peut-être pourrait-on penser que par le canal de communication dilaté, une partie du sang de la veine porte s'engage à ce moment dans le lobe gauche, et que l'arrêt de son accroissement tient à ce qu'il ne reçoit plus maintenant qu'un mélange de sang artériel et de sang veineux, et non plus le sang artériel pur.

Telle n'était pas l'opinion de Bertin qui, s'appuyant sur



la direction des vaisseaux, sur leur volume respectif, a établi en principe :

1° Que pendant toute la vie fœtale le sang de la veine ombilicale circule seul dans la moitié gauche du foie, et qu'il fournit encore à l'autre moitié de ce viscère autant de sang que la veine-porte;

2° Que le sang de la veine-porte a dans le foie une direction de gauche à droite, et non de droite à gauche;

3° Que c'est le sang de la veine ombilicale qui va en quelque sorte chercher celui de la veine-porte, et non celui de la veine-porte qui vient s'unir à celui de la veine ombilicale;

4° Que dans l'instant de la naissance, le sang cessant de couler dans la veine ombilicale, celui de la veine-porte commence à prendre une direction opposée à celle qu'il avait chez le fœtus.

Il est certain que le courant prédominant doit s'établir de gauche à droite, en raison même de la différence du courant, tant que la veine ombilicale l'emporte par son volume sur la veine-porte; mais on ne voit pas de raison qui suppose à ce qu'une partie du sang de la veine-porte pénètre par le canal de communication dans le lobe gauche.

Le sang de la veine-porte peut-il par la voie du canal veineux arriver directement à la veine cave? Bertin signale à l'angle de réunion de la veine ombilicale et de la veine-porte un éperon qui dirigerait le contenu de l'une et de l'autre vers ce canal et empêcherait même leur sang de se mêler. Chose curieuse, Bichat parle aussi de cet éperon, mais il lui assigne un rôle tout différent : « Le sang venant de la veine-porte et passant à côté de ce repli, l'applique contre l'embouchure et se forme par lui-même



un obstacle ; celui venant de la veine ombilicale , tombant au contraire perpendiculairement sur cette embouchure écarte son épéron et pénètre dans le canal. »

Ce sont là , en somme , des détails qui n'ont pas grande importance, car vers la fin de la vie intra-utérine une bien faible quantité de sang doit s'engager dans ce canal, en attendant qu'au moment de la naissance, il cesse définitivement d'y pénétrer.



## V. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME PORTE CHEZ LES AUTRES VERTÉBRÉS

Ce qui ressort bien nettement de l'étude comparative du système porte dans les principaux groupes des Vertébrés, c'est qu'au fur et à mesure qu'on s'élève dans la série ses connexions avec le système veineux général deviennent de plus en plus rares.

Un autre caractère également général, c'est que les premiers rudiments de ce système sont toujours constitués par les veines des annexes embryonnaires, les veines vitellines chez les Anallantoïdiens, les vitellines et les ombilicales chez les Allantoïdiens.

Chez les poissons, un rapprochement intéressant se présente tout naturellement entre le système veineux de l'animal adulte et le système embryonnaire des Vertébrés supérieurs; chez eux, en effet, le système veineux se compose, toute la vie durant, d'une partie médiane impaire, le système-porte abdominal, qui va se jeter directement dans le sinus veineux, et d'une partie latérale paire: les deux veines cardinales antérieures et postérieures qui s'unissent de chaque côté aux veines hépatiques par l'intermédiaire des canaux de Cuvier. C'est sous cette forme que nous avons décrit le premier système-porte de l'homme et de l'oiseau, quand la veine cave n'existait pas. Chez la Myxine (Retzius), il se développe sur la veine-porte un renflement contractile qu'on a appelé cœur de la veine-porte. Cuvier a décrit des épaississements du même genre sur la veine-porte de cer-



tains Sélaciens. Il est à remarquer que le cœur lui-même n'est d'une façon générale qu'un renflement musculaire développé sur le tronc commun des veines omphalo-mésentériques.

Chez les Batraciens, le système-porte débute par la production de deux veines vitellines qui vont d'abord se jeter dans le sinus veineux et sont bientôt entourées par le foie : chez l'animal adulte, le système est mis en communication avec les veines iliaques et les veines du bassin par la veine abdominale antérieure : cette veine qui se jette primitivement dans le cœur finit par mener tout son sang au foie. Elle est formée d'abord de deux branches dont la droite s'atrophie, et elle reçoit les veines de la vessie urinaire qui représente morphologiquement l'allantoïde : on voit que ces derniers caractères la rapprochent de la veine ombilicale que nous allons voir paraître chez les Amniotes.

Chez les Reptiles, c'est encore la veine vitelline qui représente l'origine du système porte : elle se continue directement jusqu'au sinus veineux et reçoit d'abord les canaux de Cuvier, mais se réunit ultérieurement au conduit gauche. Bientôt elle reçoit une veine mésentérique et forme avec celle-ci un tronc commun qu'on peut appeler la veine porte. Comme cette dernière se ramifie de plus en plus dans le foie, la quantité du sang transportée directement au cœur par la veine vitelline diminue proportionnellement, de sorte que la portion de cette veine située entre le cœur et le foie finit par s'atrophier et que tout le sang du système porte traverse maintenant le foie pour se jeter par les veines hépatiques dans les veines caves.

Aux veines vitellines, nous voyons maintenant s'ajouter les veines allantoïdiennes, qui, nées un peu plus



tard que les premières, vont se jeter dans les canaux de Cuvier ; puis, l'une d'elles, la gauche, s'atrophie, et par les progrès du développement, arrive à se jeter dans le foie ; cette veine qui prend le nom de veine abdominale antérieure après la disparition de l'allantoïde, s'anastomose avec les iliaques, et présente, comme on le voit, la plus grande analogie avec la veine du même nom des Batraciens.

Ce qui distingue le système porte des Oiseaux et des Mammifères, c'est que les veines allantoïdiennes, chez eux, n'ont qu'un rôle transitoire ; elles ne servent plus à mettre le système porte en relation avec les autres veines du corps ; en effet les branches qu'elles fournissent chez l'embryon à la paroi abdominale, signalées par Coste et Rathke chez l'homme, par Balfour chez le poulet, s'atrophient très rapidement : ainsi l'indépendance du système porte devient de plus en plus complète. Chez les Oiseaux cependant, il existe une branche anastomotique considérable entre les veines hypogastriques et caudales et la veine porte ; on l'appelle la veine coccygéo-mésentérique : elle a son analogue chez l'homme dans l'anastomose très réduite entre les hémorrhoidales au niveau de l'anus.

Chez les Mammifères, la disposition est la même que chez l'homme. Rathke qui a fait faire de grands progrès à nos connaissances sur l'ensemble du système veineux a toutefois donné de la veine porte chez les Mammifères une description absolument incompréhensible. Ainsi d'après lui, le tronc primitif de l'ombilicale disparaît et le canal veineux d'Arantius est une anastomose qui ne s'établit que tardivement, entre la veine porte et la veine cave.

D'après tous les auteurs, au contraire, une même description s'appliquerait à l'homme et aux autres Mammifères.



## VI. — DE QUELQUES ANOMALIES DU SYSTÈME PORTE ABDOMINAL

Il y a intérêt à rapprocher du développement de la veine porte quelques cas tératologiques qui pour la plupart s'expliquent ainsi facilement.

La disposition embryonnaire peut persister chez l'adulte : La veine cave inférieure manque ; il existe bien une veine très volumineuse qui la remplace, mais cette veine au lieu de passer par l'ouverture du centre phrénique traverse l'orifice aortique du diaphragme ; c'est en effet l'azygos, c'est-à-dire la cardinale droite tandis que les veines sus-hépatiques vont se rendre directement au cœur.

Des cas de ce genre ont été signalés par Cruveilhier, Hyrtl et autrefois par Starck.

Dans d'autres cas la veine cave est normale, et cependant les veines sus-hépatiques vont se jeter directement dans l'oreillette droite (Rothe). D'après ce que nous savons sur le développement nous pouvons supposer que la veine cave, et le canal veineux primitif n'ont pas fait leur jonction.

Les veines sus-hépatiques peuvent se jeter dans la veine cave au-dessus du diaphragme. (Morgagni, Huber) ; il est probable que cette anomalie doit être rapportée à ce muscle, qui aura laissé au-dessus de lui le point d'abouchement de ces veines.

On aurait vu aussi la veine porte se jeter directement



dans la veine cave et même dans l'azygos, sans passer par le foie : nous ne savons si ces faits sont bien authentiques.

Parmi les anomalies curieuses, je citerai encore pour terminer deux faits à peu près identiques, signalés par Menière et Manec. Une veine se détachait de l'iliaque externe au moment où celle-ci passait sous l'arcade crurale; de là elle montait derrière la ligne blanche et s'ouvrait dans le sinus porte. On voit que cette disposition se rapproche de celle que Burow a autrefois décrite et qu'on peut comparer cette veine, comme l'a fait du reste Menière à la veine abdominale antérieure des batraciens. Mais on doit se demander s'il ne s'agit pas dans ce cas d'une dilatation pathologique des veines portes accessoires de M. Sappey.



## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- AHLFELD. — Beiträge zur Lehre von den Eihüllen. Archiv für Gynaekologie 1877.
- ALDROVANDUS. — De Ornithologia lib. XV, p. 217. 1599.
- AQUAPENDENTE (Fabrice d'). — Opera 1687, p. 54. Tab. VIII (figure du canal veineux).
- ARANTÜ BONONIENSIS. — De humano foetu libellus 1564. p. 97.
- BACKER. — De structura subtiliori hepatis. Diss. inaug. Trajecti 1845.
- V. BAER. — Entwicklungsgeschichte, etc... Königsberg 1828-1834.
- BALFOUR (F. M.). — The development of the Blood-vessels of the Chick.-Microscop. Journal 1873.
- BALFOUR (F. M.). — On the development of the elasmobranch fishes. Journal o Anat. and Phys. 1878.
- BALFOUR (F. M.). — A Treatise on comparative Embryology 1881. 2 vol.
- BAMBERGER. — Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin. Leipzig 1851.
- BAUMGARTEN. — Ueber das Offenbleiben fötaler Gefässe. Centralbl. med. 1877.
- BEALE. — On some points of the Anatomy of the Liver. London 1856.
- BÉCLARD. — Recherches expérimentales sur les fonctions de la veine porte. Arch. gén. de méd. 1848.
- BERGER. — Archives de Physiologie, IV. p. 573.
- BERTIN. — Mém. de l'Acad. des Sciences 1753.
- BICHAT. — Anatomie générale.
- BISCHOFF. — Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. Brunswic 1842.
- BISCHOFF. — Entwicklungsgeschichte des Hundeeies. Brunswic 1845.
- BISCHOFF. — Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. Giessen 1852.
- BISCHOFF. — Neue Beobachtungen zur Entwickl. des Meerschweinchens 1866.



- BURDACH. — Traité de Physiologie. T. III.
- BUROW. — Circulation du fœtus. Müller's Archiv. 1838.
- CADIAT. — Traité d'Anatomie générale.
- CADIAT. — Sur le développement de la portion céphalo-thoracique, etc... Journal de l'Anat. 1878.
- CHRZONSCZEWSKY. — Zur Anat. und Phys. der Leber. Virch. Arch. Bd. 35.
- COSTE. — Histoire du développement des êtres organisés. Paris 1847.
- CUVIER. — Anatomie comparée. Vol. 5-7.
- CRUVEILHIER. — Anatomie descriptive. Paris 1843.
- EBERTH. C. J. — Untersuchungen ueber die normale u. pathol. Leber. Virch. Arch. 1868.
- EBERTH. — Untersuchungen ueber die Leber der Wirbelthiere. Arch. für mikr. Anat. 1867.
- EBERTH. — Die normale Leber. Virch. Arch. Bd XXXIX.
- FELTZ ET RITTER. Étude clinique et expérimentale sur l'action de la bile. Journal d'Anat. 1874.
- FLEISCHL. — Von der Lymphe u. den Lymphgefäßen der Leber. Arb. aus der phys. Anstalt. Leipzig 1875.
- FOSTER ET BALFOUR. — Embryologie du poulet. Paris 1877.
- GEGENBAUR. — Manuel d'Anatomie comparée. 1874.
- GÖTTE C. — Entwicklungsgeschichte der Unke (*Bombinator igneus*) als Grundlage einer vergleichenden Morphologie der Wirbelthiere. Leipzig 1874.
- GÖTTE G. — Entwicklung des Darmcanals im Hühnchen.
- GUHLER. — De la cirrhose. Thèse d'agrégation 1853.
- HALLER. — Elementa physiologie.
- HARTMANN. — Archiv. für Gynækologie. Bd. I.
- HARVEY. — De generatione exercitatio. Amsterdam 1651.
- HERING E. — Sitzungsber. der k. Akad. der Wissenschaften. Bd. 55. 1867.
- HERING E. — Ueber den Bau der Wirbelthierleber. Arch. für mikr. Anat. 1867.
- HERING E. — In Strickers Handbuch.
- HIS W. — Untersuchungen ueber die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Erste Entwicklung des Hühnchens im Ei. 1868.
- HIS W. — Mittheilungen zur Embryologie der Säugethiere u. des Menschen. Arch. für Anat. u. Physiol. Anat. Abth. 1881.



- HOFFMANN. — Correspondenzblatt 1872 N° 4.
- HUSCHKE. — Traité de Splanchnologie. Encyclopédie Anatomique.
- JACOBSON. — Recherches anatomiques et physiol. sur un système veineux particulier aux reptiles.
- F. KIERNANN. — The Anat. and Phys. of the liver. Philos. Transact. 1833.
- KLEINWACHTER. — Arch. für Gynaek. Bd. 10.
- KÖLLIKER. — Embryologie, Trad. franç. Paris 1882.
- Hallenser Festschrift 1879, pl. VI.
- KOLATSCHEWSKY. — Beiträge zur Histologie der Leber. Arch. für mikr. Anat. XIII. 1876.]
- KRUKENBERG. — Müllers Arch. 1843.
- CH. LEGROS. — Comptes rendus de l'Ac. des sc. 1870. — Journal de l'Anat. 1874.
- LIEBERKUHN. — Arb. Sitzungsber. 1876.
- MACDONALD. — On foetal circulation. Edimbourg 1868.
- MALPIGHI. — De formatione pulli in ovo. Op. 1688.
- MAPPES. — De penitiori hepatis humani structura. Tubinguae 1817.
- MARTIN SAINT-ANGE. — Circulation du sang chez le fœtus de l'homme. Paris 1837.
- MECKEL. — Anatomie descriptive. T. III.
- MÉNIÈRE. — Observations relatives à une anastomose remarquable du système veineux général avec le système veineux abdominal. Arch. gén. de méd. T. X.
- MILNE-EDWARDS H. — Leçons sur la Physiol. et l'Anatomie comparées.
- MUELLER. — De glandularum secernentium structura penitiori earumque prima formatione 1830.
- NESTEROWSKY M. — Ueber die Nerven der Leber. Virch. Arch. 1875.
- ORÉ. — Fonctions de la veine porte. Journal de l'Anat. et de la Phys. 1864.
- PORTAL. — Observations sur la situation du foie dans l'état naturel. Mém. de l'Ac. des sc. 1773.
- POUCHET ET TOURNEUX. — Précis d'histologie et d'histogénie.
- RACIBORSKY. — Mém. de l'Ac. royale de Méd. 1841. T. IX.
- RATHKE. — Entwicklungsgeschichte der Natter. Königsberg 1839.
- RATHKE. — Ueber die Entwicklung der Schildkröten. Brunswie 1848.

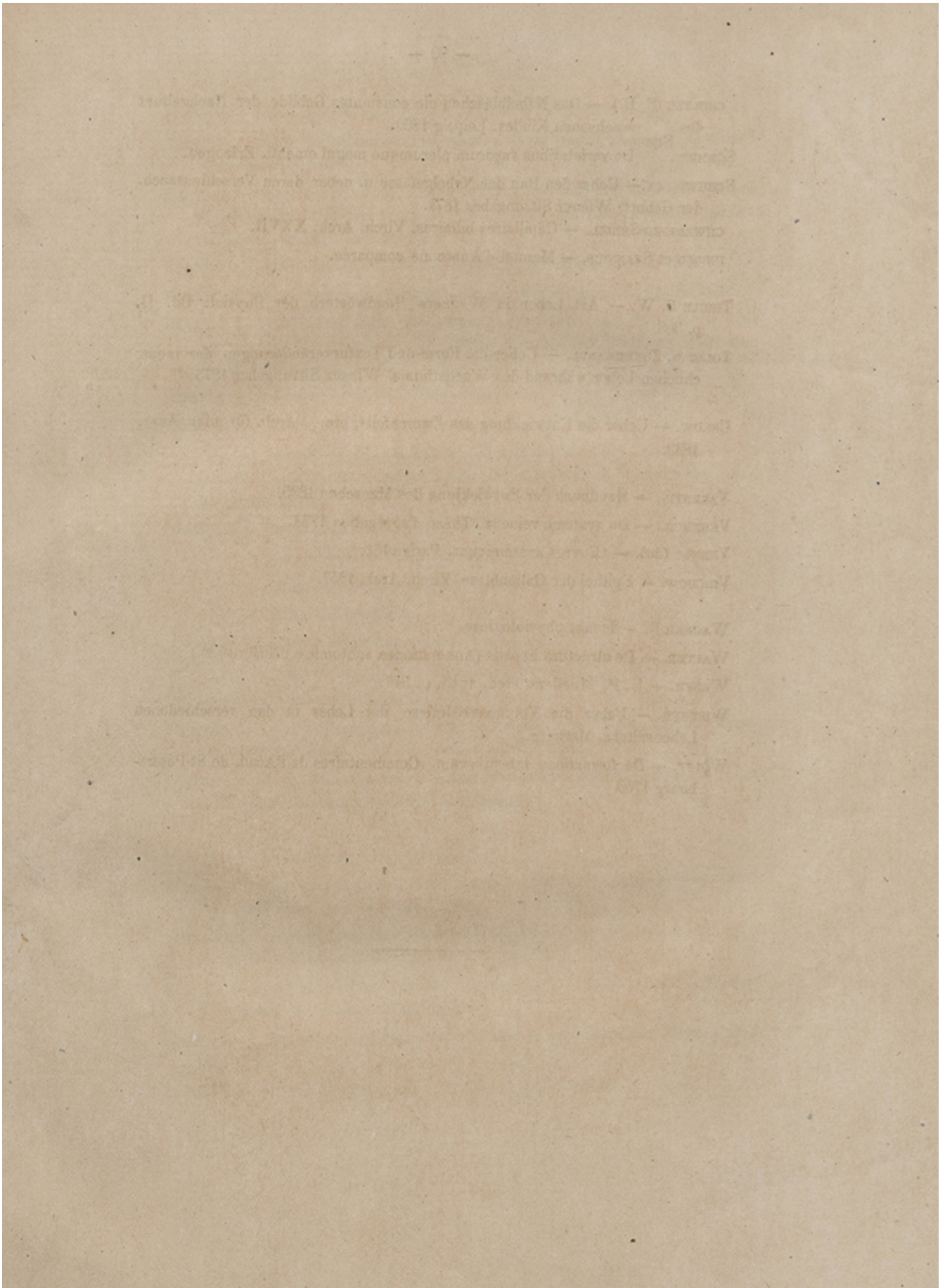


- RATHKE. — Ueber die Entwicklung der Krokodile. Brunswie 1866.
- RATHKE. — Ueber die Bildung der Pfortader u. der Lebervenen der Säugethiere. Meckels Arch. 1830.
- RATHKE. — Ueber den Bau u. die Entwicklung des Venensystems der Wirbelthiere. Dritter Bericht ueber das naturwissenschaftliche Seminar bei der Universität zu Königsberg 1838.
- REICHERT. — Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche. Berlin 1840.
- REMAK. — Unters. ueber die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin 1850-1855.
- RETZIUS. — Bemerkung ueber Anastomosen zwischen der Pfortader u. der unteren Hohlader ausserhalb der Leber. Zeitschr. der Phys. von Tiedmann u. Treviranus. Heidelberg u. Leipzig 1883.
- RIEDEL. — Deutsches Arch. für. Heilkunde 1872.
- ROBIN CH. — Tableaux d'Anatomie Paris 1850.
- Mémoire sur la rétraction, la cicatrisation et les inflammations des vaisseaux ombilicaux et sur le système ligamenteux qui leur succède. Mém. de l'Ac. de méd. T. XLIV.
- ROBIN CH. — Bulletin de l'Acad. de méd. 1858.
- Mém. de l'Acad. de méd. 1860
- Anatomie et physiologie cellulaire.
- Traité des humeurs.
- Article. Méconium du Dict. encyclop.
- Article Pancréas, du Dict. de Nysten.
- ROKITANSKY. — Jahrbuch. Bd. XX.
- ROLANDO. — De la formation du canal alimentaire et des viscères qui en dépendent. Journal complém. du Dict. des sc. méd. 1823. T. XVI.
- RUSSELL. — Deux communications persistantes entre la veine ombilicale et la veine porte. Journal of. Anat. and. Physiol.
- SAPPEY. — Traité d'Anatomie descriptive.
- Mém. sur un point d'Anat. pathol. relatif à l'histoire de la cirrhose. Mém. de l'Acad. de méd. 1859, XXIII.
- SAUVAGES. — Embryologia seu dissertatio de foetu, in qua foetus ab adulto differentiae dilucide exponentur. Montpellier 1753.
- SCHENK. — Beitrag zur Lehre von den Organanlagen im motorischen Keimblatt. Sitzungsber der Wiener Akad. 1868.
- SCHENK. — Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere. Wien 1874.
- STÜTZ (G.). — Dotterstrang. Arch. für Gynaekologie 1878.

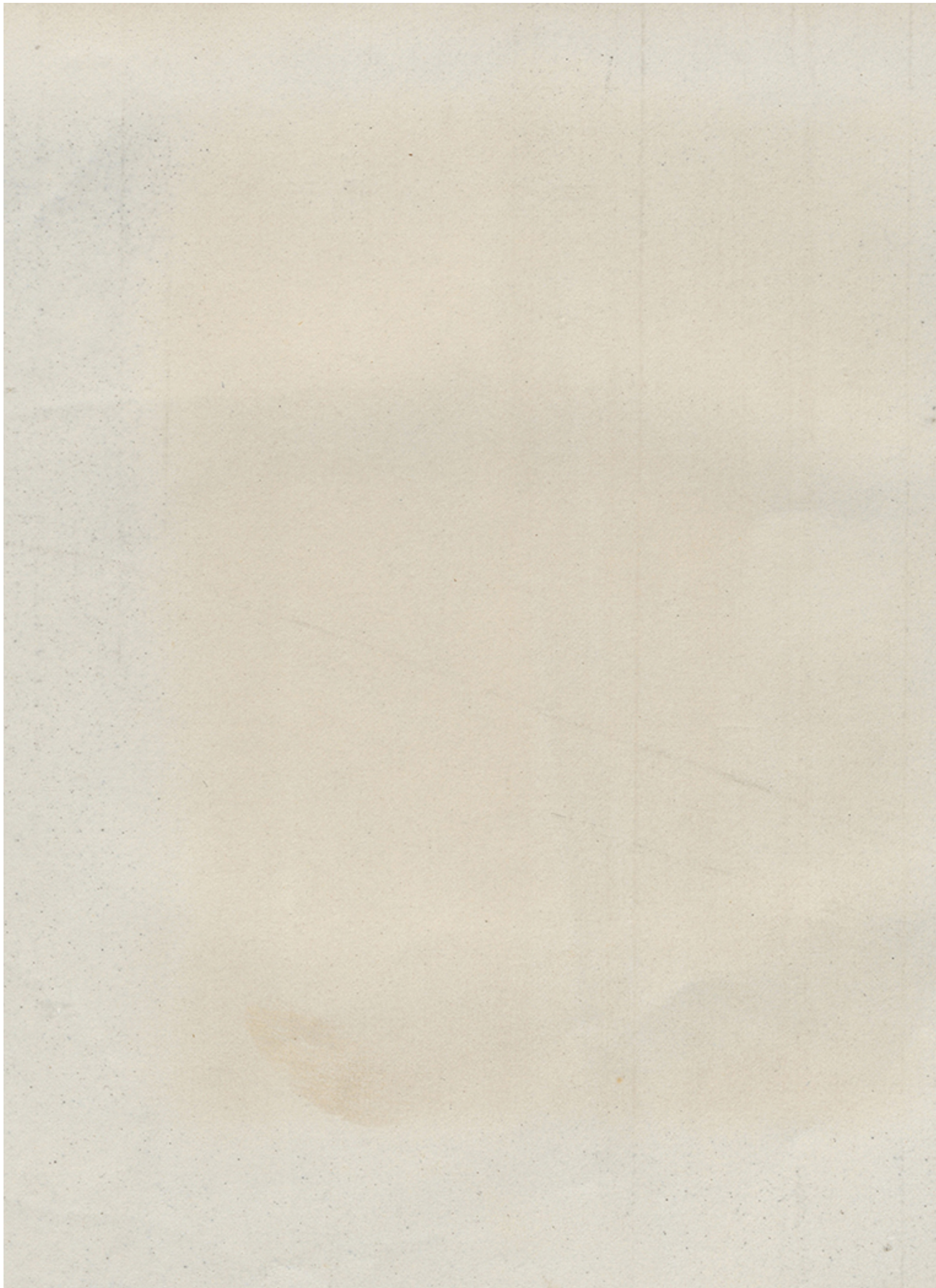


- CHULTZE (S. B.). — Das Nabelbläschen ein constantes Gebilde der Nachgeburt des ausgewachsenen Kindes. Leipzig 1860.
- SCHMIDEL. — De varietatibus vasorum plerumque magni omehti. Erlangen.
- SCHUWINSKY. — Ueber den Bau der Nabelgefässe u. ueber deren Verschlussnach der Geburt. Wiener Sitzungsber 1874.
- CHWEIGGER-SEIDEL. — Capillaires biliaires. Virch. Arch. XXVII.
- IERBOLD et STANNIUS. — Manuel d'Anatomie comparée.
- THEILE F. W. — Art. Leber in Wagners Handwörterb. der Physiol. Bd. II. p. 308.
- TOLDT u. ZUKERKANDL. — Ueber die Form-und Texturveränderungen der menschlichen Leber während des Wachsthums. Wiener Sitzungsber 1875.
- USKOW. — Ueber die Entwicklung des Zwerchfells, etc... Arch. für mikr. Anat. 1883.
- VALENTIN. — Handbuch der Entwicklung des Menschen 1835.
- VERNEUIL. — Du système veineux. Thèse d'agrégation 1853.
- VERNET (du). — Œuvres anatomiques. Paris 1761.
- VIRCHOW. — Epithel der Gallenblase. Virch. Arch. 1857.
- WAGNER R. — Icones physiologicae.
- WALTER. — De structura hepatis (Annotationes anatomicae. Berlin 1736.)
- WEBER. — E. H. Muellers, arch. 1843, p. 318.
- WISENER. — Ueber die Volumverhältnisse der Leber in den verschiedenen Lebensaltern. Marburg.
- WOLFF. — De formatione intestinorum. Commentaires de l'Acad. de St-Petersbourg 1766.

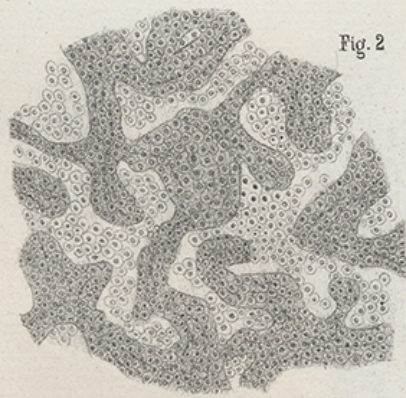




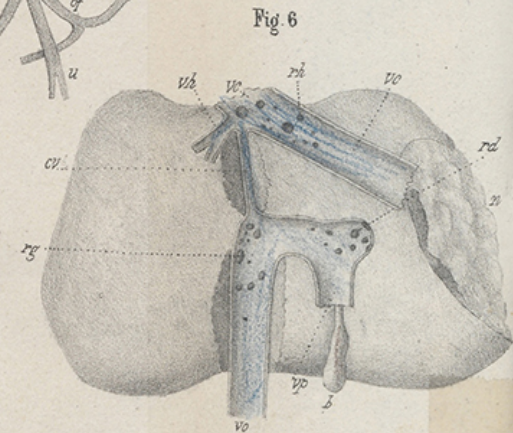
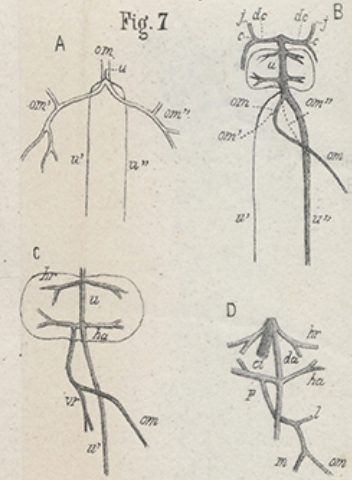
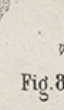
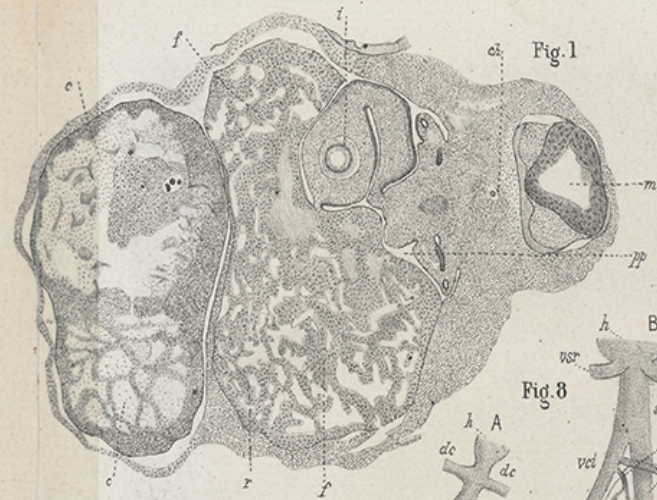








C. Rogghé lith.



Ducatillon imp. Lille.

## DEVELOPPEMENT DU FOIE.





## EXPLICATION DE LA PLANCHE.

FIG. 1. — Embryon humain de 8 millimètres

*f*, foie.  
*i*, intestin.  
*c*, cœur.  
*pp*, cavité pleuro-péritonéale.  
*ch*, corde dorsale.  
*m*, melle.  
*r*, cylindres hépatiques.

FIG. 2. — Cylindres précédents.

Dans les espaces qui les séparent globules du sang nucléés.

FIG. 3. — Coupe d'un lobule du foie de lapin, dont la veine porte a été injectée au carmin et les canaux biliaires au nitrate d'argent (Legros).

*a* veine centrale du lobule.  
*b, b, b*, rameaux de la veine porte.  
*c, c, c*, canaux biliaires excréteurs.  
*d, d, d*, cellules épithéliales glycogènes circonscrites par les capillaires des réseaux de la veine porte.  
*e, f*, réseaux des canalicules sécréteurs de la bile entourant d'une maille chacune des cellules glycogènes (Legros).

FIG. 4. — Portion d'une coupe de foie d'un embryon humain, long de 10 millimètres, composée de cellules polyédriques régulières à un ou deux noyaux.

L'espace central représente la coupe de conduits biliaires vides d'épithélium nucléaire, ou déjà à l'état cellulaire qui les remplit à cette époque.

FIG. 5. — Coupe longitudinale médiane d'un embryon (mammifère) âgé de dix jours. Grossie 21 fois (Uskow).

*F*, foie.  
*I*, intestin.  
*B*, cavité buccale.  
*a*, aorte.  
*C*, cœur.  
*S*, sinus veineux  
*P*, cavité péricardique.  
*A*, épaississement du mésoblaste à la partie ventrale du septum transv.  
*B*, épaississement du mésoplaste à la partie dorsale du septum transv.  
*ST* Septum transversum.

FIG. 6. — Foie d'un fœtus de veau long de 0,60 cm.

*Vo* veine ombilicale sectionnée.



*rg* orifice de rameaux partis de sa  
branche gauche.  
*VP* veine porte.  
*rd* orifice des rameaux de la branche  
droite de la veine porte.  
*CV* canal veineux.  
*Vc* veine cave.  
*vh* veines sus-hépatiques gauches.  
*rh* orifice de veines sus-hépatiques  
droites.  
*N* empreinte du rein droit.  
*B* vésicule biliaire.

Fig. 7. — Schemas représentant le développement des veines omphalo-mésentériques et ombilicales. *A* moment où paraissent les ombilicales et où les omphalo-mésentériques sont bien développées; *B*, moment où apparaissent les premiers rameaux hépatiques et où diminue l'omphalo-mésentérique; *C* et *D* moment où la circulation placentaire a atteint son complet développement *om* (*A*) tronc de l'omphalo-mésentérique; *om* (*B* et *C*), omphalo-mésentérique définitive; *om* (*D*), veine du sac vitellin seule; *om'*,

*om''* veines omphalo-mésentériques droite et gauche; *u* tronc des veines ombilicales; *u'*, *u''* veines ombilicales droite et gauche; *dc*, canal de Cuvier; *j*, jugulaire; *c*, cardinale; *f*, foie; *h<sub>a</sub>*, veines hépatiques afférentes; *h<sub>r</sub>*, hépatiques efférentes; *m*, mésentérique; *da*, canal veineux d'Arantius; *ci*, veine cave inférieure; *F*, veine porte; *l*, splénique; *m*, mésentérique supérieure.

Fig. 8. — Circulation chez le poulet au commencement du 5<sup>e</sup> jour (Balfour).

A. — *H.* cœur.

*DC*, conduits de Cuvier.

*SV*, sinus veineux.

*Of*, veine viteline.

*U*, veine ombilicale.

*VCI*, veine cave inférieure.

B. — Circulation aux derniers jours de l'incubation.

*pv*, veine porte.

*vd*, canal veineux.

*M*, veine mésentérique.

le reste comme précédemment.



## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages
<b>Introduction</b> .....	5
<b>PREMIÈRE PARTIE.</b>	
<b>Développement du foie</b> .....	5
I. — HISTORIQUE .....	6
II. — DÉVELOPPEMENT CHEZ LE POULET .....	13
III. — DÉVELOPPEMENT DU FOIE CHEZ L'HOMME ET LES MAMMIFÈRES .....	20
1° Développement du parenchyme glandulaire .....	20
2° Développement des vaisseaux sanguins .....	30
3° Des rapports du foie et du diaphragme .....	35
4° Des modifications dans les caractères extérieurs du foie aux différents âges .....	38
5° Considérations physiologiques .....	44
IV. — DÉVELOPPEMENT DU FOIE CHEZ LES AUTRES VERTÉBRÉS .....	47
V. — DE LA STRUCTURE DU FOIE D'APRÈS SON DÉVELOPPEMENT .....	50
<b>DEUXIÈME PARTIE.</b>	
<b>Développement du système porte abdominal</b> .....	57
I. — HISTORIQUE .....	59
II. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME PORTE ABDOMINAL .....	62



III. — DÉVELOPPEMENT CHEZ LE POULET .....	65
IV. — DÉVELOPPEMENT CHEZ L'HOMME.....	69
1° Formation du système porte.....	69
2° Du système porte abdominal chez le fœtus à terme et le nouveau-né .....	73
3° Du système porte abdominal chez l'adulte...	76
4° Considérations physiologiques .....	80
V. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME PORTE CHEZ LES AUTRES VERTÉBRÉS....	84
VI. — DE QUELQUES ANOMALIES DU SYSTÈME PORTE ABDOMINAL.....	87
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE .....	89
EXPLICATION DE LA PLANCHE .....	95