La *glande mammaire* a le même mode de formation que les autres glandes cutanées. Ses premiers vestiges paraissent au troisième mois par un bourgeon épithélial plein, provenant de la couche de Malpighi et d'où partent des bourgeons secondaires qui sont disposés comme des rayons autour du bourgeon central primitif. Jusqu'à la puberté, le développement de la glande est à peu près arrêté; à ce moment, chez la femme, elle subit un accroissement rapide, qui atteint son maximum à l'époque de la grossesse et surtout de la lactation. Les acini, qui étaient à peine formés et en très petit nombre avant la puberté, se produisent en très grande quantité et s'entourent d'une masse plus épaisse de tissu connectif riche en cellules plasmatiques. Après la lactation, les acini persistent, mais sans sécréter, pour reprendre toute leur activité à la lactation suivante. Enfin, à l'âge de retour, toute la glande subit une régression atrophique, et chez la vieille femme, il ne reste plus que les canaux glandulaires et du tissu connectif : tous les globules glandulaires et les acini ont disparu.

ARTICLE IV — APPAREIL CIRCULATOIRE

Au point de vue de la circulation, on peut admettre quatre périodes : 1° l'embryon et ses annexes ne possèdent pas de vaisseaux et ne reçoivent pas de sang; 2° première circulation ou circulation de la vésicule ombilicale; 3° seconde circulation ou circulation

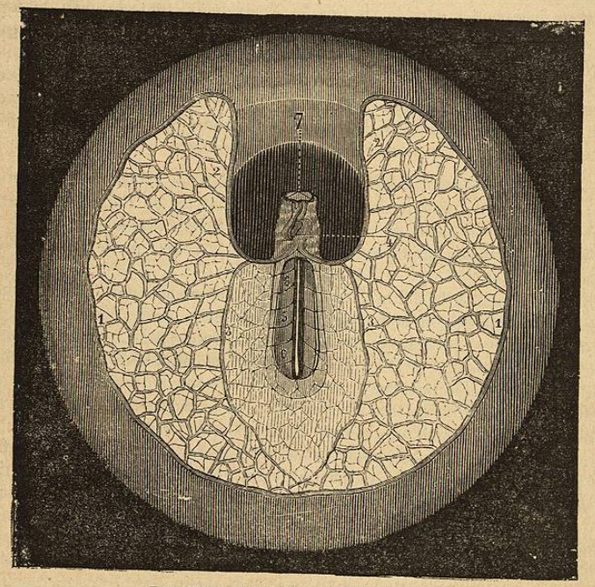

Fig. 431. — *Première circulation* (*).

placentaire; 4° troisième circulation ou circulation pulmonaire. Les formes de transition, liées au développement du cœur et des vaisseaux, conduisent graduellement à ces

(*) Aire germinative d'un embryon de lapin : l'embryon est vu par le côté ventral. — 1) Sinus terminal. — 2) Veine omphalo-mésentérique. — 3) Sa branche postérieure. — 4) Cœur, déjà incurvé en S. — 5) Aortes primitives ou artères vertébrales postérieures — 6) Artères omphalo-mésentériques. — 7) Vésicules oculaires primitives. — (D'après Bischoff.)

trois types de circulation. Nous étudierons d'abord la première circulation, puis le développement du cœur et des vaisseaux et les formes de transition qui en résultent pour l'appareil circulatoire, enfin la seconde circulation (fig. 431) et les modifications qu'elle subit à la naissance pour produire la circulation pulmonaire.

§ I. — Première circulation ou circulation de la vésicule ombilicale

La première circulation est *extra-embryonnaire* et présente ceci de particulier que le cœur forme un tube simple et que l'embryon même ne contient pas de ramifications vasculaires. Elle parait vers le quinzième jour et ne dure que très peu de temps chez l'homme; à la cinquième semaine elle a déjà presque disparu pour faire place à la circulation placentaire.

De la partie supérieure du cœur, incurvé en S à cette époque, naissent deux artères, les deux premiers *arcs aortiques*, qui montent d'abord un peu, puis redescendent dans les parois de la cavité céphalo-intestinale en avant des protovertèbres et se réunissent bientôt en un tronc simple, *aorte impaire* (fig. 431).

Cette aorte impaire, après un très court trajet, donne deux branches parallèles (5), *artères vertébrales postérieures* ou *aortes primitives*, qui marchent jusqu'à l'extrémité caudale de l'embryon de chaque côté de la corde dorsale. Ces artères donnent chacune quatre ou cinq branches, *artères omphalo-mésentériques* (6), qui sortent de l'embryon sans s'y distribuer et se rendent dans l'aire germinative, où elles forment, avec la terminaison des deux artères vertébrales postérieures qui sortent aussi de l'embryon, un réseau serré superficiel. Ce réseau vient aboutir à un réseau veineux à mailles larges, limité par une veine, *veine* ou *sinus terminal* (1), qui occupe toute la périphérie de l'aire germinative, sauf au niveau de la partie céphalique de l'embryon. Là elle se recourbe (2) vers la tête de l'embryon, se réunit à une autre veine (3) provenant de la partie caudale du réseau veineux pour former la *veine omphalo-mésentérique*, qui se jette dans l'extrémité inférieure du cœur avec celle du côté opposé. On peut voir par la figure que la partie moyenne antérieure de l'aire germinative ne reçoit pas du tout de vaisseaux, et que la partie moyenne postérieure ne possède que des artères. Le réseau vasculaire, d'abord limité à l'aire germinative, s'étend bientôt de plus en plus et couvre alors toute la surface de la vésicule ombilicale, pour s'atrophier ensuite et disparaître avec cette vésicule.

§ II — Cœur et vaisseaux

Les recherches de Dareste, Hensen, Kölliker, ont montré que le cœur se développe primitivement par deux moitiés symétriques qui s'unissent sur la ligne médiane. Cette phase, méconnue par les observateurs antérieurs, a été décrite p. 967. Bientôt les deux endroits plus foncés qui formaient, comme on l'a vu, les ébauches des deux moitiés du cœur, deviennent plus distinctes et mieux délimitées; elles font en même temps une saillie en forme d'anse dans laquelle on distingue déjà une partie moyenne fusiforme, une partie postérieure qui reçoit la veine omphalo-mésentérique, une partie antérieure qui se recourbe en dedans et se continuera avec l'aorte *(bulbe artériel ou aortique)*. Ces deux bulbes aortiques se rapprochent de plus en plus et au neuvième jour (lapin) la soudure des deux moitiés du cœur est complète et ne laisse plus de traces.

A ce moment le cœur représente un tube contenu dans la cavité cardiaque. Il est rectiligne et reçoit par son extrémité inférieure le tronc commun des deux veines omphalo-mésentériques et émet par son extrémité supérieure les deux arcs aortiques. Il présente déjà des pulsations avant même qu'il communique avec les vaisseaux, pulsations d'abord très lentes et irrégulières, qui se régularisent plus tard lorsque la communication du cœur et des vaisseaux s'est faite, et atteignent chez le poulet quarante par minute.

Bientôt ce tube s'incurve en S, de façon que la partie artérielle (fig. 431, 4) est située en haut, en avant et à droite, la partie veineuse en bas, en arrière et à gauche. Dans ce tube, ainsi incurvé, on voit bientôt se produire deux étranglements, qui interceptent trois dilatations : l'antérieure, à l'origine de l'aorte, forme le *bulbe aortique;* la moyenne forme la *cavité ventriculaire* encore simple; la postérieure représente la *cavité auriculaire* encore simple et possède deux dilatations secondaires latérales, vestiges des auricules. Un rétrécissement, *canal auriculaire*, sépare la dilatation auriculaire du ventricule ; l'étranglement qui sépare le ventricule du bulbe aortique a reçu le nom de *détroit de Haller*. A ce moment la dilatation ventriculaire présente déjà un sillon, *sillon interventriculaire*, trace de la division des deux ventricules. En même temps les rapports changent; la partie veineuse ou auriculaire se porte de plus en plus en arrière de l'aorte, et comme les oreillettes se développent, elles débordent à droite et à gauche l'aorte, qui se case dans le creux qu'elles interceptent en avant (fig. 432). Le ventricule gauche semble plus volumineux à l'extérieur et plus arrondi (11) et paraît se continuer avec l'oreillette gauche (9) ; le ventricule droit, au contraire, est plus petit (10) et se continue avec le bulbe de l'aorte. A ce moment l'oreillette gauche est la plus volumineuse.

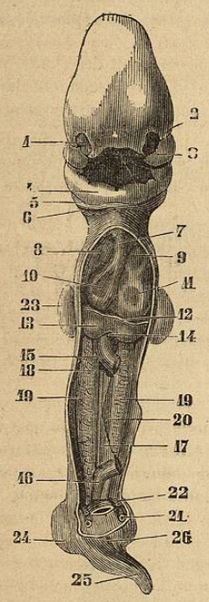

Fig. 432. — *Embryon humain de 25 à 28 jours* (*).

A partir de la quatrième semaine, le ventricule droit devient plus volumineux, tandis que le gauche perd sa forme sphérique et s'allonge un peu pour former la pointe du cœur. Les oreillettes acquièrent aussi un volume considérable, surtout la droite, et au lieu d'une seule veine, on y voit aboutir deux, puis trois troncs veineux, la veine cave inférieure au milieu et de chaque côté les veines caves supérieures droite et gauche. Enfin le tronc artériel présente un sillon, trace de sa division en aorte et artère pulmonaire.

Les dimensions du cœur (en longueur) aux différentes époques de la vie fœtale sont les suivantes : quatrième semaine, $0^m,0023$; huitième semaine, $0^m,0043$; troisième mois, $0^m,010$ à $0^m,012$; cinquième mois, $0^m,015$ à $0^m,016$ (Kölliker).

La séparation du cœur en cœur droit et cœur gauche commence dans la quatrième ou cinquième semaine. Elle débute par la formation de la cloison des ventricules et ne se termine qu'après la naissance par l'occlusion du trou de Botal.

Formation de la cloison ventriculaire. — Cette cloison ne divise pas longitudinalement la cavité ventriculaire primitive en deux parties égales. Elle a, au contraire, une direction presque transversale et sépare la cavité ventriculaire en deux cavités très inégales : une gauche, plus volumineuse, pour le ventricule gauche; une droite, très petite, pour le droit. Cette cloison débute par un repli semi-lunaire (fig. 433, A, 5), qui part de la partie postérieure et inférieure du ventricule,

(*) 1) Fossette olfactive. — 2) Bourgeon nasal externe. — 3) Bourgeon maxillaire supérieur. — 4) Bourgeons maxillaires inférieurs soudés. — 5, 6) Deuxième et troisième arcs pharyngiens. — 7) Bulbe de l'aorte. — 8) Oreillette droite. — 9) Oreillette gauche. — 10) Ventricule droit. — 11) Ventricule gauche. — 12) Diaphragme. — 13) Foie. — 14) Tronc commun des deux veines ombilicales. — 15, 16) Intestin coupé. — 17) Mésentère. — 18) Artère omphalo-mésentérique. — 19) Corps de Wolf. — 20) Blastème de la glande sexuelle. — 21) Veine ombilicale. — 22) Artère ombilicale. — 23) Extrémité supérieure. — 24) Extrémité inférieure. — 25) Extrémité caudale. — 26) Ouverture du cloaque. — (D'après Coste.)

et dont la concavité est tournée en haut et un peu à gauche : ce cloisonnement marche très vite, et à la huitième semaine la séparation des deux ventricules est complète. La cloison divise l'orifice du canal auriculaire en deux orifices secondaires, aurifices auriculo-ventriculaires ; ils ne sont d'abord qu'une simple fente, dont les lèvres, peu prononcées au début, formeront plus tard les valvules mitrale et tricuspide.

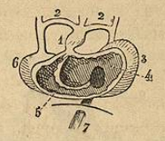

Fig. 433. — *Cœur d'embryon humain de la cinquième semaine* (*).

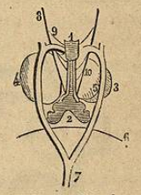

Fig. 434. — *Cœur d'embryon humain de la cinquième semaine* (*).

Les parois des ventricules présentent jusqu'au quatrième mois une très grande épaisseur comparativement à leur cavité; les parois du ventricule droit sont d'abord plus minces que celles du gauche; mais elles atteignent bientôt la même épaisseur, qu'elles conservent pendant le reste de la vie fœtale. La musculature du cœur paraît de suite après la soudure de ses deux moitiés; jusque-là, le cœur était uniquement composé de cellules. Il conserve jusqu'au premier mois une structure caverneuse et comme spongieuse.

Division du tronc artériel. — La formation de l'aorte et de l'artère pulmonaire a lieu par une cloison connective, qui divise suivant sa longueur le tronc artériel en deux canaux secondaires; cette cloison se produit en même temps que celle des ventricules, mais n'en est pas un prolongement; car on trouve déjà les deux canaux artériels à la cinquième semaine, époque où les deux ventricules communiquent encore par leur base. Les valvules semi-unaires existent à la septième semaine.

Formation de la cloison des oreillettes. — Le cloisonnement des oreillettes ne commence guère qu'à la huitième semaine. Il débute par un repli semi-lunaire, qui part du milieu de la paroi antérieure de l'oreillette et du bord supérieur de la cloison ventriculaire, pli dont la concavité regarde en arrière et en haut. En même temps, du côté de la paroi postérieure, la cloison se forme aussi de la façon suivante : la veine cave supérieure, qui s'ouvrait d'abord dans l'oreillette primitive au-dessus de la veine cave inférieure, se porte de plus en plus à droite, et la veine cave inférieure vient s'ouvrir directement vis-à-vis du repli semi-lunaire antérieur de la cloison auriculaire. Cet orifice de la veine cave inférieure est taillé en bec de plume et limité par deux replis saillants, l'un droit, l'autre gauche, qui le séparent incomplètement des parties droite et gauche de la cavité auriculaire primitive, entre lesquelles il forme comme une sorte de cavité intermédiaire. Ces deux replis se réunissent en avant sous un angle aigu qui représente le bec de la plume et se continue avec la corne inférieure du repli semi-lunaire antérieur de la cloison auriculaire. Le repli gauche se développe de plus en plus en gagnant sur la paroi postérieure de l'oreillette, et son bord concave en avant et en haut intercepte, avec le repli semi-lunaire antérieur de la cloison auriculaire, un orifice circulaire, *trou de Botal* (fig. 435, 2), qui fait communiquer les deux oreillettes. Le repli droit de l'orifice de la veine cave inférieure conserve sa forme triangulaire pri-

(*) Cœur ouvert du côté abdominal. — 1) Bulbe artériel. — 2) Arcs aortiques s'unissant en arrière pour former l'aorte. — 3) Oreillette. — 4) Orifice menant de l'oreillette dans le ventricule. — 5) Cloison ventriculaire commençant à se former. — 6) Ventricule. — 7) Veine cave inférieure. — (D'après Baer.)

(**) Le même cœur, vu par sa partie postérieure. — 1) Trachée. — 2) Poumon. — 3) Ventricules. — 4, 5) Oreillettes. — 6) Diaphragme. — 7) Aorte descendante. — 8) Nerf pneumogastrique. — 9) Ses branches. — 10) Continuation de son tronc. — (D'après Baer.).

mitive et devient la *valvule d'Eustache* (fig. 435, 4), qui sépare l'embouchure de la veine cave de la cavité de l'oreillette droite et dirige le sang de cette veine par le trou de Botal dans l'oreillette gauche. Une saillie, *tubercule de Lower*, existe dans l'oreillette droite à la partie postérieure et supérieure du trou de Botal, et détourne le courant sanguin de la veine cave supérieure.

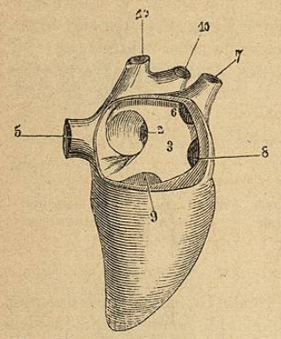

Fig. 435. — *Oreillette droite* (*).

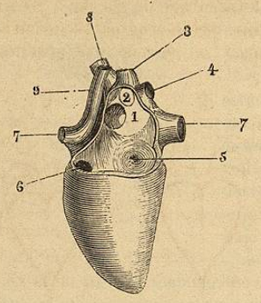

Fig. 436. — *Oreillette gauche* (**)

Le cœur est au début placé dans la région céphalique (fig. 431, 4), en avant des premières protovertèbres, au niveau de la deuxième ou de la troisième vésicule cérébrale. Peu à peu, à mesure que la tête se développe, il recule et se trouve dans la région du cou (fig. 403, 11, et 407, 10). Plus tard, enfin, il est situé dans le thorax, dont il remplit toute la cavité au deuxième mois et dont il soulève fortement la paroi antérieure (fig. 405, 14), de sorte qu'il paraît comme placé en dehors de la poitrine. Peu à peu, à mesure que les poumons se développent et que les parois thoraciques se forment, il prend sa position normale.

La formation du *péricarde* est peu connue ; il est visible à la fin du deuxième mois.

II. Artères

Arcs aortiques. — Pendant la durée de la première circulation, du tronc artériel commun ou du bulbe de l'aorte naissent deux vaisseaux, les *arcs aortiques* (fig. 437, A, I), qui se recourbent en arrière et en bas dans la paroi de la cavité céphalo-intestinale et se réunissent en une aorte impaire (2), d'où partent les deux artères vertébrales postérieures. Cette première paire d'arcs aortiques est située à la face interne du premier arc pharyngien ; puis successivement il se forme de nouvelles paires d'arcs aortiques (II, III, etc.) au-dessous des arcs nouvellement formés, comme des espèces d'anastomoses transversales ; il se développe en tout cinq paires d'arcs aortiques situées derrière les arcs pharyngiens correspondants, et pour la cinquième derrière la quatrième fente pharyngienne ; mais ces cinq paires ne coexistent jamais à la fois, les plus anciennement formées disparaissant à mesure qu'il s'en forme de nouvelles (fig. 437, A à D). Les transformations de ces arcs aortiques sont les suivantes : le premier et le deuxième arc aortique disparaissent sans laisser de traces. Le troisième forme les carotides. Le quatrième forme à droite le tronc brachio-céphalique et la sous-clavière, à gauche la crosse de l'aorte et la sous-clavière. Le cinquième disparaît à droite ; à gauche, il

(*) L'oreillette droite est ouverte par sa partie externe et postérieure. — 1) Valvule du trou de Botal — 2) Ouverture du trou de Botal conduisant dans l'oreillette gauche. — 3) Paroi interne de l'oreillette droite antérieure au trou de Botal. — 4) Valvule d'Eustache. — 5) Veine cave inférieure. — 6) Ouverture de — 7) La veine cave supérieure. — 8) Orifice conduisant dans l'auricule droite. — 9) Ouverture conduisant dans le ventricule droit. — 10) Veines pulmonaires.

(**) L'oreillette gauche est ouverte par sa partie postérieure et externe ; l'embouchure des veines pulmonaires gauches est enlevée. — 1) Paroi de l'oreillette antérieure au trou de Botal. — 2) Ouverture de la veine pulmonaire antérieure droite. — 3-4) Veine pulmonaire postérieure droite. — 5) Orifice auriculo-ventriculaire. — 6) Ouverture conduisant dans l'auricule. — 7) Veine cave inférieure. — 8) Veine cave supérieure. — 9) Artères pulmonaires.

constitue l'artère pulmonaire, le canal artériel et la partie supérieure de l'aorte descendante.

Formation des artères périphériques. — Les premiers vaisseaux se forment sur place, indépendamment du cœur, dans le feuillet blastodermique moyen et mieux dans un feuillet spécial (feuillet vasculaire de Pander). Ils sont à l'origine, comme le cœur, des cordons cellulaires pleins, qui se creusent secondairement du canal central.

L'aorte descendante paraît se former par soudure des deux artères vertébrales

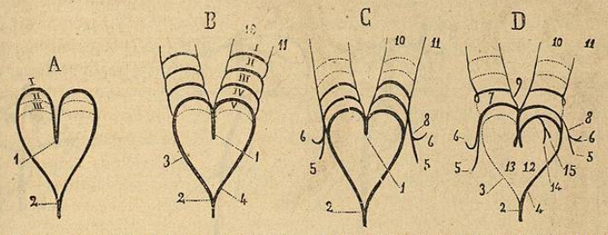

Fig. 437. — *Formation des arcs aortiques et des grosses artères, figure schématique.* (*).

ou aortes primitives. Les artères omphalo-mésentériques, qui naissent de ces artères vertébrales et étaient d'abord très nombreuses, disparaissent peu à peu, et il n'en reste bientôt plus que deux, et ensuite une seule, la droite, qui naît maintenant de l'aorte impaire et donne des rameaux à la vésicule ombilicale et une branche à l'intestin, l'artère mésentérique supérieure.

Les artères de l'allantoïde (artères ombilicales futures) sont d'abord les terminaisons des deux artères vertébrales ; puis quand ces deux artères se sont soudées en une aorte impaire, les artères ombilicales forment les deux branches terminales de l'aorte, et les artères iliaques, à cause de leur petit volume, ne semblent que des rameaux des artères ombilicales. En réalité, la terminaison de l'aorte est l'artère de l'extrémité caudale de l'embryon, ébauche de la sacrée moyenne.

III. Veines

1° Veines omphalo-mésentériques, ombilicales et veine porte

La partie postérieure du tube cardiaque, d'abord simple, reçoit à l'origine le tronc commun des deux veines omphalo-mésentériques (fig. 431, 4), qui appartiennent d'abord à l'aire germinative, puis à la vésicule ombilicale quand celle-ci est formée (fig. 403, 8). Sur l'embryon de quatre semaines (fig. 438, B), on ne trouve plus qu'une veine omphalo-mésentérique gauche, puisque cette dernière est située à l'origine en avant de l'intestin, tandis que la veine persistante se trouve en arrière de lui ; aussi, d'après Coste, la veine omphalo-mésentérique persistante se forme-t-elle aux dépens des deux

(*) I, II, III, IV, V. Premier, deuxième, troisième, quatrième et cinquième arcs aortiques. — A. Tronc artériel commun d'où naissent les deux premiers arcs aortiques ; la place où se formeront les suivants est indiquée par des lignes ponctuées. — B. Tronc artériel commun avec les quatre premières paires d'arcs aortiques et la trace des deux premières oblitérées à cette époque. — D. Artères persistantes ; les parties disparues sont indiquées par des lignes ponctuées

1) Tronc artériel commun. — 2) Aorte thoracique. — 3) Branche droite du tronc artériel commun destinée à disparaître. — 4) Branche gauche persistante. — 5) Artère axillaire. — 6) Artère vertébrale. — 7, 8) Sous-clavière. — 9) Carotide primitive. — 10) Carotide externe. — 11) Carotide interne. — 12) Aorte. — 13) Artère pulmonaire. — 14, 15) Branches pulmonaires droite et gauche de l'artère pulmonaire. — (D'après Kölliker).

veines primitives droite (B, 2) et gauche (B, 3), la première fournissant la partie la plus rapprochée de l'embouchure, la seconde donnant naissance au reste. Cette veine omphalo-mésentérique reçoit, en outre, la veine mésentérique qui provient de l'intestin et paraît à une époque très-précoce.

Les *veines ombilicales*, d'abord au nombre de deux, se développent presque immédiatement après la formation des veines omphalo-mésentériques et avant l'apparition du foie. Ces deux veines (fig. 438, A, 5 et 6) s'ouvrent d'abord par un tronc unique

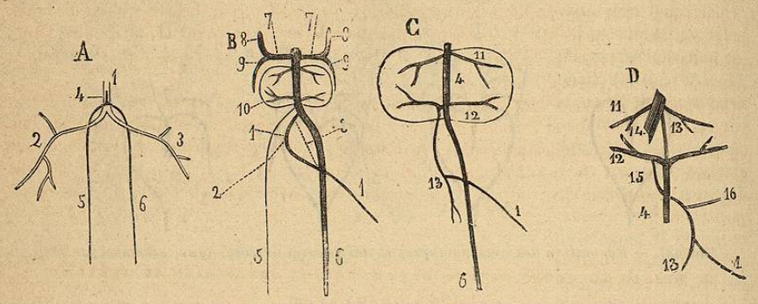

FIG. 438. — *Développement des veines omphalo-mésenteriques et ombilicales, figu schématique* (*).

dans le tronc commun des veines omphalo-mésentériques (A, 1) et reçoivent les veines de l'allantoïde et aussi celles de la paroi ventrale antérieure. Une de ces veines disparaît bientôt, la droite, et il ne reste plus que la veine ombilicale gauche (B, 6), qui se place peu à peu sur la ligne médiane.

En même temps que ces changements se font, les veines omphalo-mésentériques ont peu à peu diminué de volume; les veines ombilicales, au contraire, se sont accrues, de sorte que le tronc commun des veines omphalo-mésentériques, qui formait le tronc principal, ne paraît plus maintenant qu'une branche du tronc commun des veines ombilicales, et que la veine omphalo-mésantérique qui reste (B, 1) n'est plus qu'une branche de la veine ombilicale persistante (B, 6).

Avec l'apparition du foie commencent des modifications importantes dans ce système circulatoire. Dès que le foie s'est formé autour de la veine ombilicale (B), cette veine envoie dans la glande des ramifications (10), branches futures de la veine porte, *veines hépatiques afférentes*, qui, après s'être distribuées dans le foie, donnent naissance à des *veines hépatiques efférentes* (veines sus-hépatiques futures). La partie de la veine

(*). A. *Stade correspondant à la formation des veines ombilicales et au plein développement des veines omphalo-mésentériques.* — 1) Tronc commun des veines omphalo-mésentériques. — 2) Veine omphalo-mésentérique droite. — 3) La gauche. — 4) Tronc commun des veines ombilicales. — 5) Veine ombilicale droite. — 6) La gauche.

B. *Stade correspondant à la formation du foie.* — 1) Veine omphalo-mésentérique persistante. — 2, 3) Trace des portions des veines omphalo-mésentériques disparues. — 5) Veine ombilicale droite en voie de disparition. — 6) Veine ombilicale gauche persistante. — 7) Canaux de Cuvier. — 8) Veines cardinales antérieures. — 9) Veines cardinales postérieures. — 10) Foie.

C. *Stade correspondant à l'établissement de la circulation placentaire.* — 1) Veine omphalo-mésentérique persistante. — 4) Canal veineux. — 6) Veine ombilicale. — 11) Veines hépatiques efférentes. — 12) Veines hépatiques afférentes. — 13) Veine mésentérique.

D. *Stade correspondant à la circulation placentaire complète.* — 1) Veine omphalo-mésentérique provenant de la vésicule ombilicale. — 4) Veine ombilicale. — 11) Veines hépatiques efférentes. — 12) Veine hépatique afférente droite. — 13) Veine mésentérique supérieure. — 14) Veine cave inférieure. — 15) Veine porte. — 16) Veine splénique. — (D'après Kölliker).

ombilicale, intermédiaire entre l'abouchement des veines afférentes et efférentes, formera plus tard le canal veineux d'Aranzi et donne passage à une portion du sang de la veine ombilicale qui arrive directement au cœur sans traverser le foie.

La veine mésentérique (fig. 438, C, 13) s'ouvre primitivement, comme nous l'avons vu, dans la veine omphalo-mésentérique (1), et celle ci, lorsque les veines hépatiques afférentes se sont formées (12), s'ouvre non plus dans la veine ombilicale même, mais dans le tronc de la veine hépatique afférente du côté droit. A mesure que le développement progresse, la veine omphalo-mésentérique (1) diminuant, tandis que la veine mésentérique (13) augmente de plus en plus, la première ne paraît être qu'une branche de la seconde, et la partie de la veine omphalo-mésentérique intermédiaire entre l'embouchure de la veine mésentérique et le tronc droit des veines hépatiques afférentes constitue la veine porte (D, 15).

Ces rapports se conservent jusqu'au moment de la naissance. Alors, par l'oblitération de la veine ombilicale et du canal veineux, la veine porte amène seule du sang au foie par les veines hépathiques afférentes ; la veine hépatique afférente gauche et l'origine de la droite forment la branche gauche de la veine porte ; la branche droite de la veine porte est constituée par ce qui reste de la veine hépatique afférente du côté droit (fig. 438, D).

2° Veines du corps de l'embryon, veines cardinales et système des veines caves

Les veines du corps de l'embryon se forment après les veines omphalo-mésentériques et avant même l'apparition de l'allantoïde et des vaisseaux ombilicaux. Ces veines forment quatre troncs principaux ou *veines cardinales*, deux antérieures et deux postérieures : *veines cardinales antérieures* ou *jugulaires* (fig. 439, 3) et *veines cardinales postérieures* (13).

Ces veines se réunissent de chaque côté pour former les deux *canaux de Cuvier* (fig. 438, 1) qui marchent transversalement en dedans et vont s'ouvrir dans l'oreillette encore unique par le tronc commun des veines omphalo-mésentériques.

Formation des veines jugulaires et de la veine cave supérieure. — Les deux conduits de Cuvier s'ouvrent à l'origine, dans l'oreillette, par le tronc commun des veines omphalo-mésentériques, tronc qui reçoit la veine ombilicale et la veine cave inférieure; plus tard, la veine omphalo-mésentérique restante devenant de moins en moins volumineuse par rapport à la veine ombilicale, c'est dans cette dernière (fig. 439, 1) que s'ouvrent les canaux de Cuvier. Plus tard encore la veine cave inférieure prend de plus en plus d'accroissement; la veine ombilicale ne paraît plus être qu'une de ses branches, et c'est la veine cave inférieure qui s'ouvre alors dans l'oreillette après avoir reçu les canaux de Cuvier.

La courte portion de la veine cave inférieure intermédiaire entre l'oreillette et l'embouchure des canaux de Cuvier disparaît peu à peu par le développement de l'oreillette, et celle-ci, au lieu de recevoir un seul tronc veineux, en reçoit trois, au milieu la veine cave inférieure et de chaque côté les canaux de Cuvier, qui deviendront les veines caves supérieures droite et gauche.

A la fin du deuxième mois il se forme chez l'embryon un conduit transversal (fig. 439, A, 7) unissant les deux veines cardinales antérieures ou jugulaires. Ce conduit mène le sang de la veine jugulaire gauche dans la jugulaire droite. En même temps que cette anastomose se forme, la veine cave supérieure gauche (conduit de Cuvier gauche) a pris une autre position que sa position transversale originaire ; elle devient oblique et s'ouvre tout à fait en bas et a gauche de l'oreillette, puis elle disparait du troisième au quatrième mois, à l'exception de son embouchure, qui forme le *sinus coronaire* (fig. 440, B, 17). dans lequel s'ouvre la grande veine coronaire. La veine cave supérieure droite (conduit de Cuvier droit), au contraire, persiste ; l'anastomose des deux