

Formation du cristallin (Fig. 380). — Le feuillet épidermique s'épaissit bientôt au niveau de la vésicule oculaire, et au niveau de cet épaississement il offre une petite dépression, *fossette cristalline* (A, 3), qui peu à peu se transforme en une vésicule



Fig. 380.

Développement du cristallin, d'après Remak (*).

close (B, 2), s'isolant complètement du reste du feuillet épidermique. Cette vésicule, ébauche du cristallin, déprime en s'enfonçant la partie antérieure de la vésicule oculaire qui se replie entre la partie postérieure; cette vésicule forme alors une sorte de cupule (B), d'abord en contact avec le cristallin et qui s'en écarte plus tard à mesure que se développe le corps vitré (C). Cette cupule représente alors une

vésicule à deux feuillets, *vésicule oculaire secondaire*, dont le feuillet interne (4) constituera la rétine, et le feuillet externe (5) la couche pigmentaire de la choroïde.

La vésicule qui constitue le cristallin primitif est formée de cellules épithéliales radiales, qui se multiplient et remplissent complètement sa cavité; chacune de ces cellules se transforme ensuite en fibres du cristallin. Cette vésicule est entourée par une membrane transparente amorphe, *capsule cristalline*, qu'on trouve déjà au deuxième mois de la vie fœtale et qui paraît n'être autre chose qu'une formation

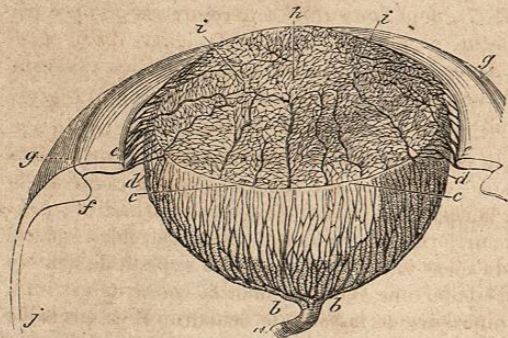


Fig. 381.

Capsule vasculaire du cristallin et membrane pupillaire, d'après Littré et Ch. Robin (**).

cuticulaire. Le cristallin est enveloppé, en outre, chez le fœtus par une membrane vasculaire, *capsule vasculaire du cristallin* (Fig. 381), qui existe au deuxième mois et reçoit par sa partie postérieure les divisions de l'artère hyaloïdienne, branche de l'artère centrale de la rétine, qui, chez le fœtus, traverse d'arrière en avant le corps vitré. La *membrane pupillaire* ou de Wackendorff, qui obture la pupille, et la *membrane capsulo-pupillaire*, qui s'étend des bords de la pupille à la périphérie du cristallin, ne sont que des parties de cette capsule vasculaire décrites à tort comme des membranes distinctes. La membrane pupillaire est très-adhérente à l'iris, auquel elle est unie par ses vaisseaux (Fig. 381, d, e). Il n'y a pas de veine hyaloïdienne. Toutes les veines de la capsule cristalline vasculaire se jettent dans les veines de l'iris et de la choroïde. Au sixième ou septième mois, cette capsule vasculaire commence à disparaître; ses vaisseaux s'oblitérent, et il n'en reste plus de traces à la naissance. Cette capsule vasculaire provient des lames céphaliques refoulées avec le cristallin; quant au cristallin même, c'est une formation épidermique.

(*) A. B. C. Études du développement. — 1) Feuillet épidermique. — 2) Épaississement de ce feuillet. — 3) Fossette cristalline. — 4) Vésicule oculaire primitive, dont la partie antérieure est déprimée par le cristallin. — 5) Partie postérieure de la vésicule oculaire primitive et feuillet externe de la vésicule oculaire secondaire. — 6) Endroit où le cristallin s'est séparé du feuillet épidermique. — 7) Cavité de la vésicule oculaire secondaire occupée par le corps vitré.

(**) a) Artère hyaloïdienne. — b) Ses branches. — c) Membrane pupillaire. — d) Branches qu'elle reçoit de l'iris. — e) Iris. — f) Procès ciliaires. — g) Partie antérieure de la choroïde. — h) Centre de la membrane pupillaire. — i) Son réseau vasculaire. — j) Choroïde.

Formation de la membrane fibreuse de l'œil. — Elle se forme aux dépens de la partie du derme qui ne s'est pas repliée pour constituer le cristallin; le feuillet épidermique donne l'épithélium de la conjonctive, les lames céphaliques (derme cutané) la partie fibreuse proprement dite. Cette membrane forme à l'origine une capsule qui enveloppe la vésicule oculaire secondaire et présente à sa partie inférieure une fente antéro-postérieure liée au développement du corps vitré. A la fin du troisième mois on peut déjà distinguer la cornée transparente de la sclérotique proprement dite.

Formation du corps vitré et développement de la vésicule oculaire secondaire. — La vésicule oculaire primitive constitue à l'origine une cavité qui communique avec celle de la vésicule cérébrale antérieure par le pédicule creux du nerf optique. La vésicule oculaire secondaire se forme par un refoulement de la partie antérieure et inférieure de la vésicule oculaire primitive et son accollement à la partie postérieure et supérieure, pour constituer une capsule à deux feuillets qui reçoit le cristallin comme un œuf est reçu dans le coquetier. Le cristallin est d'abord en contact avec le feuillet antérieur de cette cupule (Fig. 380, B). Mais bientôt le derme qui forme la membrane fibreuse du globe oculaire présente à la partie inférieure de ce globe un repli qui refoule la partie inférieure de la vésicule oculaire primitive, comme le cristallin en avait refoulé la partie antérieure. Ce repli, qui détermine la production de la fente scléroticale, une fois arrivé entre le cristallin et le feuillet antérieur de la vésicule oculaire secondaire, s'hypertrophie de plus en plus, sauf au niveau du pédicule qui le rattache au derme primitif, refoule de plus en plus en arrière, en haut et sur les côtés le feuillet antérieur de la vésicule oculaire secondaire et occupe alors la cavité de cette vésicule (Fig. 380, C, 7), dont l'ouverture antérieure est occupée par le cristallin. Le corps vitré est donc un produit connectif. A l'origine, il est enveloppé par une capsule vasculaire, analogue à celle du cristallin, dont les vaisseaux proviennent de ceux de la rétine et communiquent en avant avec ceux de la capsule vasculaire du cristallin. Elle disparaît à une époque indéterminée.

Formation du nerf optique, de la rétine et de la couche pigmentaire de la choroïde. — Le nerf optique est creux à l'origine et fait communiquer la cavité de la vésicule cérébrale antérieure avec la cavité de la vésicule oculaire primitive; pendant que cette vésicule s'invagine pour former la vésicule oculaire secondaire par le développement du repli dermique du corps vitré, le nerf optique s'aplatit de haut en bas, puis s'incurve de façon à représenter une gouttière dont la concavité est inférieure et se continue avec la fente inférieure de la vésicule oculaire. Il est probable que l'accolement des parois supérieure et inférieure du nerf optique et la formation de cette gouttière sont dus à la même cause, et que ce repli dermique du corps vitré refoule aussi le nerf optique pour constituer l'artère centrale de la rétine et l'axe connectif du nerf. Les deux bords de la gouttière marchent ensuite en bas et vers la ligne médiane et finissent par se souder, de façon que le nerf reprend sa forme cylindrique.

Les deux feuillets de la vésicule oculaire secondaire (Fig. 380, C) interceptent entre eux une cavité cupuliforme, reste de la cavité de la vésicule oculaire primitive; mais cette cavité devient de plus en plus étroite par l'accolement des deux feuillets et se réduit sur une coupe à une simple fente, qui finit même par disparaître comme la cavité du nerf optique. Les deux feuillets se développent en même temps pour former la rétine et la couche pigmentaire de la choroïde. Le *feuillet interne*, plus épais, constitue la *rétine*. Cette membrane se termine en avant au bord du cristallin par un épaississement qui diminue peu à peu à partir du cinquième mois pour former la partie ciliaire de la rétine. Chez l'embryon, la rétine présente des plis qui disparaissent à la fin de la vie fœtale. La tache jaune ne paraît qu'après la naissance. Le *feuillet externe*, plus mince, forme le pigment de la choroïde (1), qui paraît déjà dès

1) D'après Müller, ce feuillet externe formerait la membrane des bâtonnets.

la quatrième semaine. Ce pigment manque à la partie inférieure et interne du globe oculaire, ce qui détermine la production d'une ligne blanchâtre, regardée par quelques auteurs comme une fente, *fente choroïdienne*, liée au développement du corps vitré et de la vésicule oculaire secondaire.

Formation de la choroïde proprement dite et de l'iris. — Le développement de la choroïde présente encore beaucoup d'obscurités. Remak la fait provenir, comme la couche pigmentaire, du feuillet externe de la vésicule oculaire. Pour Kœlliker, au contraire, elle proviendrait de la même source que la membrane fibreuse de l'œil. La choroïde ne dépasse pas d'abord le bord du cristallin; puis de sa partie antérieure se développe l'iris comme un anneau membraneux, d'abord très-étroit, qui s'élargit de plus en plus à mesure que la pupille se rétrécit. Le bord pupillaire de l'iris rencontre bientôt la capsule vasculaire du cristallin, contracte des adhérences avec cette capsule, dont la partie antérieure et médiane bouche, sous le nom de *membrane pupillaire*, l'orifice de la pupille, pour ne disparaître qu'au septième mois. La couronne ciliaire commence à se développer au deuxième mois.

Annexes du globe oculaire. — Les *paupières* se forment à la fin du troisième mois; ce sont d'abord de petits replis cutanés qui en recouvrent le globe; puis peu à peu ils s'accroissent; leurs bords arrivent au contact et se soudent pour se rouvrir à la fin de la vie fœtale. La conjonctive oculo-palpébrale est assez développée au troisième mois de la vie fœtale. Les glandes de Meibomius ne commencent à se former que lorsque les paupières sont déjà soudées, c'est-à-dire au plus tôt à la fin du quatrième mois. Elles se développent par un bourgeonnement épithélial.

Les *muscles de l'œil* sont déjà visibles dans le cours du troisième mois.

La *glande lacrymale* paraît à la fin du quatrième mois et est d'abord un bourgeon épithélial plein. La caroncule lacrymale et les conduits lacrymaux paraissent un peu après. Le canal lacrymo-nasal consiste à l'origine en une gouttière située entre le bourgeon nasal externe et le bourgeon maxillaire inférieur, gouttière qui se convertit plus tard en canal nasal et sac lacrymal.

§ II — Développement de l'oreille.

A. DÉVELOPPEMENT DE L'OREILLE INTERNE. — La première ébauche du labyrinthe paraît dans la troisième semaine. Le labyrinthe est à l'origine une vésicule, *vésicule auditive*, située dans la région du deuxième arc pharyngien (Fig. 365, 11 et 382, 1).

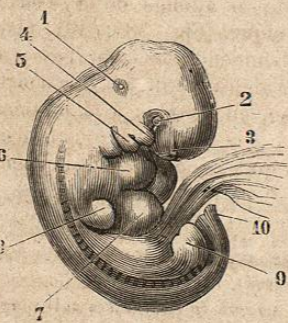


Fig. 382.

Embryon de quatre semaines, d'après Kœlliker (*).

(*) 1) Vésicule auditive. — 2) Vésicule oculaire. — 3) Fosse olfactive. — 4) Bourgeon maxillaire supérieur. — 5) Bourgeon maxillaire inférieur. — 6) Oreillette droite. — 7) Ventricule droit. — 8) Extrémité antérieure. — 9) Extrémité postérieure. — 10) Extrémité caudale.

Cette vésicule ne communique pas avec la cavité de la vésicule cérébrale postérieure, comme on le croyait d'abord, mais se forme comme le cristallin par une dépression en cul-de-sac du feuillet épidermique, *fossette auditive*, qui finit par se fermer pour se transformer en vésicule close. Cette vésicule, d'abord arrondie, devient bientôt piriforme (Fig. 383, 11) et se divise en deux parties: une partie inférieure plus large, sphérique, et une partie supérieure allongée, étroite, qui paraît un appendice de la première, c'est l'*appendice du vestibule* (Fig. 384, 8), qui disparaît par la suite et dont la signification est inconnue.

La vésicule labyrinthique, d'abord formée simplement par le feuillet épidermique, reçoit bientôt une

mince enveloppe connective des lames céphaliques, en même temps que la masse extérieure du blastème qui l'entoure prend peu à peu l'aspect du cartilage et forme l'ébauche du rocher. L'enveloppe connective immédiate de la vésicule labyrinthique

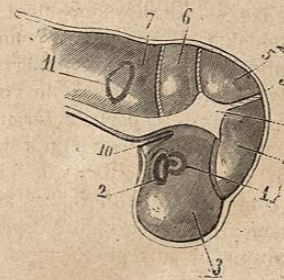


Fig. 383.

Crâne d'un embryon de 4 semaines, coupé par le milieu et vu sur sa partie interne, d'après Kœlliker (*).

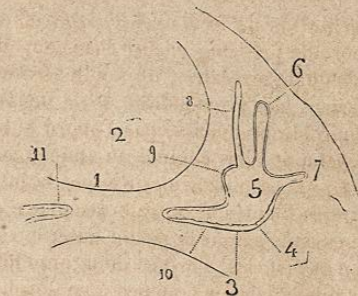


Fig. 384.

Coupe transversale du crâne d'un embryon de veau, d'après Kœlliker (**).

se vascularise et se divise ensuite en trois couches: une interne, qui adhère intimement à l'épithélium de la vésicule labyrinthique et formera la partie fibreuse du labyrinthe membraneux; une externe, qui s'accroche à la partie cartilagineuse du labyrinthe pour en constituer le périost; une moyenne, molle, lâche, formée par

du tissu connectif embryonnaire (tissu muqueux); cette couche se résorbe peu à peu et donne naissance à une cavité intermédiaire entre les deux couches précédentes, cavité qui se remplit d'un liquide, la *pérylymphe*.

Le développement des différentes parties qui composent le labyrinthe membraneux se fait de la façon suivante:

Le *limacon* représente à l'origine un cul-de-sac allongé de la vésicule labyrinthique (Fig. 384, 10), placé horizontalement dans la base du crâne. D'abord rectiligne, il se courbe peu à peu en spirale; à la huitième semaine, il ne fait qu'un tour et n'est complet qu'à la onzième ou douzième

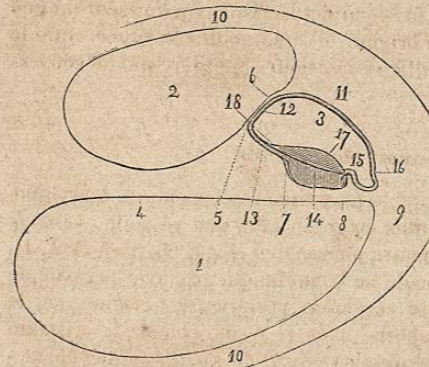


Fig. 385.

Coupe du premier tour de limacon d'un embryon de veau, d'après Kœlliker (***)

(*) 1) Vésicule oculaire. — 2) Nerf optique aplati. — 3) Cerveau antérieur. — 4) Cerveau intermédiaire. — 5) Cerveau moyen. — 6) Cerveau postérieur. — 7) Arrière cerveau. — 8) Partie antérieure de la tente du cervelet. — 9) Sa partie latérale située à ce moment entre le cerveau intermédiaire et le cerveau moyen. — 10) Repli en cul-de-sac de la courbe pharyngienne. — 11) Vésicule auditive vue par transparence.

(**) 1) Partie inférieure de la base du crâne. — 2) Cavité du crâne. — 3) Cavité du crâne contenant la vésicule labyrinthique. — 4, 5) Cavité de la vésicule labyrinthique. — 6) Canal demi-circulaire supérieur. — 7) Canal demi-circulaire externe. — 8) Appendice du vestibule. — 9) Ébauche du saccule. — 10) Ébauche du limacon. — 11) Limacon du côté opposé.

(***) 1) Rampe tympanique. — 2) Rampe vestibulaire. — 3) Rampe auditive et rampe collatérale, confondues ici. — 4) Partie de la lame spirale qui s'ossifiera plus tard. — 5) Lieu d'insertion de la membrane de Reissner. — 6) Membrane de Reissner. — 7) Limbe de la lame spirale. — 8) Membrane basilaire. — 9) Ligament spiral. — 10) Périoste interne du limacon. — 11) Région de la saillie et de la strie vasculaires. — 12, 13, 14, 15, 16) Épithélium du canal cochléaire très-épaissi en 14. — 17, 18) Membrane de Corti.

semaine. Ce canal cochléaire, embryonnaire, aplati de haut en bas, ne représente pas tout le limaçon, mais seulement la lame spirale membraneuse avec la rampe tympanique. Le tissu connectif qui enveloppe ce canal cochléaire comme le reste de la vésicule labyrinthique se divise, au niveau des deux faces de ce canal, en trois couches : une interne, qui forme l'enveloppe fibreuse du canal limacéen ; une externe, qui s'applique sur la face interne de la cavité cartilagineuse du limaçon, dont elle constitue le périchondre, et une moyenne gélatiniforme (tissu muqueux), qui se transforme plus tard en une cavité remplie de liquide et qui donne naissance à la rampe tympanique et à la rampe vestibulaire. Au quatrième mois, la lame spirale membraneuse est bien visible, ainsi que la strie vasculaire et le ligament spiral. L'épithélium du canal cochléaire (Fig. 385, 12, 13, 14, 15) présente à la partie inférieure de ce canal un épaississement (14) recouvert par la future membrane de Corti (17), analogue aux formations cuticulaires. L'organe de Corti, d'après Koelliker, serait une production épithéliale (15) et paraît déjà au cinquième mois. La lame spirale osseuse et l'axe du limaçon ne s'ossifient qu'à la fin de la vie fœtale et sans passer par l'état cartilagineux (1).

Les *canaux demi-circulaires* sont d'abord trois replis semi-lunaires de la vésicule labyrinthique primitive ; ces replis s'agrandissent et se soudent par leur partie moyenne, de façon à déterminer la production de trois canaux qui prennent bientôt leur forme définitive. La cavité de la périlymphe se produit de la façon décrite plus haut.

L'*utricle* et le *sacculé* sont les parties restantes de la vésicule labyrinthique, qui ne se sont pas transformées en canaux semi-circulaires et canal cochléaire.

Le *nerf auditif* se forme indépendamment du cerveau et de la vésicule labyrinthique et ne se réunit qu'ensuite à l'arrière-cerveau et à l'organe auditif.

B. DÉVELOPPEMENT DE L'OREILLE MOYENNE ET DE L'OREILLE EXTERNE. — L'*oreille moyenne* et l'*oreille externe* proviennent de la première fente pharyngienne qui, sur l'embryon humain, est encore complètement ouverte à quatre semaines et ne se ferme qu'incomplètement à la cinquième, tandis que les autres fentes pharyngiennes disparaissent. C'est d'abord une fente ou un canal qui communique avec le pharynx. Ce canal s'oblitére bientôt dans sa partie moyenne par une sorte de cloison annulaire, qui s'accroît peu à peu et finit par se souder complètement pour fermer la membrane du tympan. Le canal primitif se trouve alors scindé en deux canaux secondaires : l'un externe, excessivement court, qui correspond au conduit auditif externe ; l'autre interne, plus long, qui forme la caisse du tympan et la trompe d'Eustache.

La *membrane du tympan* est à l'origine à peu près horizontale, position qu'on retrouve encore en partie à la fin de la vie fœtale. Elle est aussi beaucoup plus épaisse que chez l'adulte, ce qui tient surtout à l'épaisseur de l'épiderme du conduit auditif externe.

La *caisse du tympan* est remplie chez le fœtus, d'après Troeltsch, par une masse gélatiniforme, analogue à celle qu'on rencontre dans le labyrinthe. Il en serait de même de la trompe d'Eustache. Cette masse gélatineuse disparaîtrait au moment de la naissance.

Pendant la vie fœtale, la trompe d'Eustache est très-courte et plus large que chez l'adulte ; son orifice tympanique est plus évasé que son orifice pharyngien, et sa direction est presque horizontale. Le cartilage de la trompe paraît au quatrième mois.

(1) Comparez la fig. 385, qui représente l'état embryonnaire du limaçon, aux fig. 332 et 333.

Les *osselets de l'ouïe* passent par l'état cartilagineux avant de s'ossifier et se forment à la fin du deuxième mois ou au commencement du troisième. Ils sont d'abord situés très-haut par rapport à la caisse du tympan et acquièrent plus tard seulement leur position définitive. Leur ossification se fait au quatrième mois, en allant du périoste vers les parties profondes, et se trouve achevée au cinquième mois. Chez le nouveau-né, ils sont à peu près aussi gros que chez l'adulte.

Le *cartilage de la conque* commence à se former au deuxième mois et se développe très-vite. Les glandes cérumineuses sont visibles au cinquième mois.

C. DÉVELOPPEMENT DU TEMPORAL. — Le temporal se développe par quatre points d'ossification, qui donnent naissance à quatre pièces distinctes : l'écaïlle, le rocher avec la partie mastoïdienne, l'anneau tympanique et l'apophyse styloïde.

L'*écaïlle* appartient aux os secondaires du crâne ; son point d'ossification paraît au troisième mois à la base de l'apophyse zygomatique.

Le *rocher* commence par former une masse cartilagineuse qui entoure le labyrinthe membraneux. Cette masse cartilagineuse, déjà visible sur l'embryon humain de huit semaines, se confond à l'origine avec le cartilage primordial de la base du crâne. L'ossification commence à la fin du cinquième mois et a lieu par des dépôts calcaires qui se font dans toute l'épaisseur de cette masse (Koelliker) et non comme une mince croûte à la surface du labyrinthe membraneux. Ces dépôts ont trois centres ou points d'ossification principaux : l'un au premier tour du limaçon, les deux autres au niveau des canaux demi-circulaires supérieur et postérieur. Ce ne sont d'abord que de simples dépôts calcaires et non une ossification véritable ; l'os vrai ne se forme que dans le dernier mois de la vie fœtale aux dépens du périoste du labyrinthe et du périoste externe du rocher. L'axe du limaçon et la lame spirale osseuse ne s'ossifient qu'à partir du septième mois sans passer par l'état cartilagineux. La fenêtre ronde et la fenêtre ovale ne sont que des parties non ossifiées de la vésicule labyrinthique primitive. La région mastoïdienne ne naît pas par un point osseux spécial ; ce n'est qu'une dépendance du rocher. Les cellules mastoïdiennes sont à peine indiquées à la naissance. L'apophyse mastoïde suit le développement de ces cellules et n'acquiert son volume définitif qu'à la puberté.

L'*anneau* ou *cercle tympanique* appartient aux os secondaires et n'est pas précédé de cartilage ; il paraît à la fin du quatrième mois et constitue un anneau osseux interrompu à sa partie supérieure (Fig. 368), dans la rainure duquel est enchâssée la membrane du tympan. La lèvre externe de cet anneau tympanique se développe peu à peu et constitue le conduit auditif osseux.

L'*apophyse styloïde* et la *pyramide* proviennent de la partie cartilagineuse du deuxième arc pharyngien. L'apophyse styloïde s'ossifie par deux ou trois points qui paraissent après la naissance (huitième année).

La soudure des trois premières pièces du temporal se fait dans la première année. L'apophyse styloïde ne se soude au reste de l'os que de quatorze à quinze ans.

§ III. — Développement de l'appareil de l'olfaction.

Vers la quatrième semaine (Fig. 382, 3) paraissent, au-dessous et en avant des vésicules oculaires et des bourgeons maxillaires supérieurs, deux fossettes, *fossettes olfactives*, analogues aux fossettes cristallines et auditives et formées par une dépression du feuillet épidermique. Cette fossette, d'abord arrondie, devient de plus en plus profonde et s'entoure d'un bord saillant, sauf à la partie inférieure, où elle se déprime et se continue par un sillon, *sillon olfactif*, qui mène à l'entrée de la cavité buccale à la face interne du bourgeon maxillaire inférieur. Les deux crêtes qui li-

mitent cette fossette et le sillon qui en part sont : en dedans le bourgeon nasal interne, en dehors le bourgeon nasal externe; peu à peu les bourgeons maxillaires supérieurs (Fig. 367, 5) se développent de plus en plus, ainsi que les deux bourgeons nasaux, et transforment le sillon olfactif en un canal, *canal olfactif*, qui fait communiquer la fossette olfactive (3), alors très-profonde, avec la partie supérieure de la cavité buccale. Les bords de la fossette olfactive formeront les bords des orifices des narines; la fossette olfactive, avec le canal olfactif, constituent en s'agrandissant le labyrinthe olfactif ou la partie supérieure des fosses nasales. En même temps par la formation de la voûte palatine, la cavité buccale primitive se trouve séparée en deux parties : une supérieure respiratoire, qui représente le méat inférieur, et une inférieure, qui représente la cavité buccale proprement dite. Le canal olfactif, au lieu de s'ouvrir comme auparavant dans la cavité buccale, s'ouvre dans la cavité respiratoire, et son orifice inférieur est représenté chez l'adulte par la fente qui est interceptée par la cloison en dedans et le cornet inférieur en dehors. La cavité des fosses nasales provient donc : pour sa partie supérieure olfactive, de la fossette olfactive; pour sa partie inférieure respiratoire, de la cavité buccale.

Le développement des os qui entrent dans la constitution des fosses nasales a été vu à propos de la face.

Le *nez* se forme aux dépens du bourgeon frontal et des bords des fossettes olfactives. Il paraît à la fin du deuxième mois, et, d'abord très-court et large, prend peu à peu sa forme définitive. Les ouvertures des fosses nasales sont d'abord bouchées par un tampon de mucus et de cellules épithéliales, qui disparaît au cinquième mois.

Le *nerf* et le *bulbe olfactifs* ont à l'origine, comme le nerf optique et la rétine, un prolongement creux, pédiculé de la vésicule cérébrale antérieure, qui plus tard se met en connexion avec le labyrinthe olfactif.

§ IV. — Développement de l'organe du goût.

Il sera étudié avec celui du canal alimentaire.

§ V. — Développement de la peau.

A. PEAU. — L'*épiderme cutané* provient du feuillet externe du blastoderme; le *derme* provient du feuillet moyen (*lamés cutanées*). A la cinquième semaine l'épiderme se compose de deux couches de cellules, qui répondent à la couche cornée et à la couche de Malpighi. La graisse du tissu cellulaire sous-cutané se forme au quatrième mois, et au sixième paraissent les papilles du derme. L'épiderme subit une production et une desquamation incessantes dans la vie fœtale. A six mois, toute la peau du fœtus est recouverte d'une couche graisseuse (*vernix caseosa, smegma embryonum*), qui consiste en cellules épidermiques et sécrétion sébacée, et est surtout épaisse en certains endroits (côté de la flexion, plante des pieds, paume des mains etc.). Une partie de ces lamelles épidermiques se mêlent aux eaux de l'amnios.

B. ANNEXES DE LA PEAU. — Les *ongles* se forment au troisième mois; mais jusqu'à la fin du cinquième ils restent enfoncés dans la matrice de l'ongle et recouverts par la couche cornée de la peau, et ce n'est qu'à partir du sixième mois que leur bord libre se dégage, de façon qu'au septième mois, à part leur mollesse, ils ressemblent à l'ongle parfait.

Les *poils* se forment à la fin du troisième et au commencement du quatrième mois par un bourgeon plein de la couche muqueuse de l'épiderme, qui s'enfonce vers l'intérieur, *germe pileux*. Ce bourgeon épithélial s'enveloppe d'une gaine connective provenant du derme et donnant naissance à la papille du poil. Les poils sont d'abord

enfouis dans le germe pileux; ils ne commencent à paraître à l'extérieur (*éruption des poils*) qu'à la fin du cinquième mois, à la tête d'abord et plus tard seulement aux extrémités. Ces poils sont implantés suivant des séries linéaires qui forment des figures régulières (voy. p. 922 et Fig. 336 et 337). Les poils embryonnaires (*lanugo*) sont d'abord très-fins et s'accroissent peu à peu sur la tête. Une partie de ces poils embryonnaires se détachent déjà pendant la vie fœtale et se mêlent aux eaux de l'amnios; le reste tombe après la naissance, pour être remplacé par les poils persistants. Des poils nouveaux se forment du reste certainement aussi chez l'adulte. Une fois formés, les poils et les cheveux s'accroissent rapidement et plus pendant l'été et pendant le jour que pendant l'hiver et pendant la nuit. Enfin à un âge variable, suivant les individus, ils blanchissent et tombent.

C. GLANDES DE LA PEAU. — Les *glandes sébacées* se forment vers le sixième mois par un bourgeonnement épithélial, d'abord plein, dont le point de départ est dans le follicule pileux.

Les *glandes sudoripares* se développent de la même façon. La première ébauche de ces glandes se montre au cinquième mois, et ce n'est qu'au sixième qu'elles présentent la trace de l'enroulement qui formera plus tard le glomérule, et au septième seulement un canal se creuse dans leur intérieur.

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 lobules glandulaires et les acini ont disparu.

ARTICLE IV. — DÉVELOPPEMENT DE L'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 placentaire; 4° troisième circulation ou circulation pulmonaire. Les formes de transition, liées au développement du cœur et des vaisseaux, conduisent graduellement à ces 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. 386) 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 paraît 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.