

IV. Délimitation — annexes des oiseaux

Ce sont des formations d'origine ectodermique, mésodermique et endodermique qui se développent hors du corps de l'embryon proprement dit et qui assurent diverses fonctions : protection, utilisation des réserves, respiration et élimination des déchets. Sont chez les oiseaux : la vésicule vitelline, l'amnios et l'allantoïde, en plus le chorion (placenta) chez les mammifères :

1. L'amnios :

Cette annexe se rencontre chez les oiseaux et les mammifères (ces derniers sont qualifiés d'amniotes). C'est une double membrane (ectoderme, mésodermique) qui enveloppe l'embryon dans une cavité remplie de liquide amniotique.

L'amnios joue les rôles suivants :

- Assure la nutrition totale du jeune embryon pendant les 3 premières semaines de développement.
- Empêche l'embryon d'adhérer à la paroi amniotique. L'embryon avant que l'épiderme se kératinise n'est qu'une masse gélatineuse qui adhère facilement à n'importe quel tissu.
- Croissance de l'embryon et du fœtus.
- Sert d'amortisseur contre les secousses.
- Réalise l'isolement thermique du fœtus.

2. La vésicule vitelline :

La vésicule vitelline définitive est un sac situé sous le ventre de l'embryon, dont la paroi est constituée par l'endoderme doublé extérieurement par la splanchnopleure extra-embryonnaire communiquant avec le tube digestif primitif par le canal vitellin.

Chez les animaux non placentaires (oiseaux, reptiles, ...), la vésicule vitelline renferme le vitellus, qui assure la nutrition totale de l'embryon. Chez les mammifères, la vésicule vitelline ne contient aucune réserve et n'a plus de rôle nutritif.

3. L'allantoïde :

C'est un diverticule se formant par évagination de l'endoderme en arrière de la membrane cloacale. L'épithélium de l'allantoïde est doublé par du mésoderme embryonnaire qui correspond à la splanchnopleure embryonnaire.

Chez les vertébrés inférieurs, l'allantoïde a plusieurs fonctions :

- **Respiratoire** : sa paroi mésodermique est bien vascularisée (voir plus haut), elle s'applique contre la séreuse ; c'est à ce niveau lorsque cette membrane est proche de la coquille que s'effectueront les échanges gazeux.
- **Nutritive** : site d'absorption des sels de calcium de la coquille qui seront utilisés à la formation du squelette
- **Excrétrice** : accumule les déchets éliminés par les reins

Chez les mammifères, l'allantoïde n'a pas de rôle utile, les déchets sont éliminés grâce aux échanges fœto-maternel trans-placentaire.

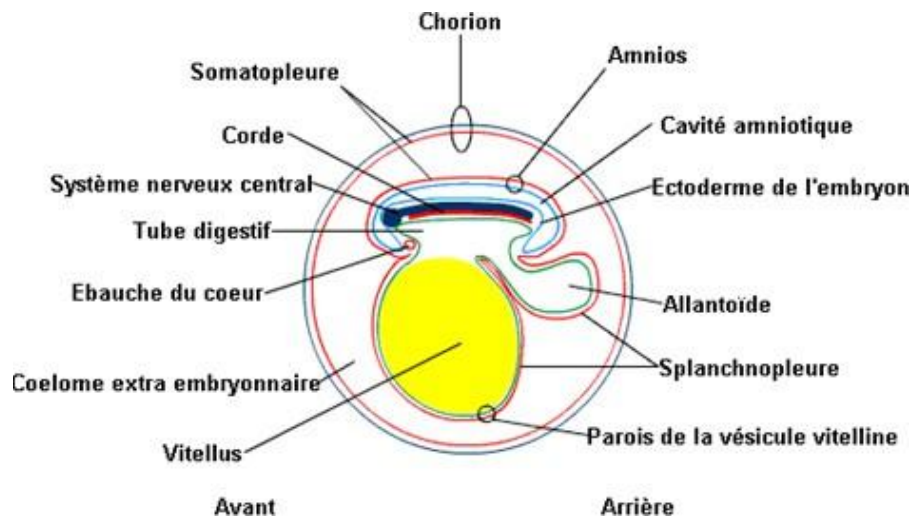


Figure 25 : Structure des annexes embryonnaires chez les oiseaux.

4. Destinée des annexes après l'éclosion

L'amnios, l'allantoïde et la séreuse (chorion) sont éliminés en même temps que la coquille. L'albumine a été totalement utilisée.

Il reste 1/3 à 1/5 du jaune. Il se rétracte à l'intérieur de la cavité abdominale de l'embryon et se trouve incorporé à l'intestin moyen ; il sera utilisé dans les deux premières journées de la vie libre.

5. Le placenta chez les mammifères

Chez les mammifères euthériens (appelés également Placentaires), le placenta, est un organe transitoire extra-embryonnaire, formé au début de la gestation par l'association de tissus extra-embryonnaires et maternels, relié au fœtus par le cordon ombilical, assure les échanges entre le fœtus et l'organisme de la mère et est expulsé lors de la parturition. Il est constitué par :

- Le tissu extra-embryonnaire (trophoblaste, mésoderme extra-embryonnaire, vaisseaux, capillaires et sang foetal),
- Le tissu maternel (décidue, sang maternel).

Les différents types de placenta :

Certains placentas dits indécidué ne provoquent pas de changements de la paroi utérine (réaction déciduale) et l'expulsion fœtale se fera sans hémorragie (épithéliochorial, conjonctivochorial). D'autres placentas sont dits décidués : le tissu trophoblastique envoie

des villosités choriales plus ou moins profondément dans l'endomètre maternel. L'expulsion foetale provoquera une hémorragie par le détachement d'une partie de l'endomètre qui sera rejetée et qu'on nomme décidue ou caduque :

- a) Le type **épithéliochorial** (porc, cheval, Cétacés). Le placenta est dit diffus. Les villosités choriales se plaquent contre l'épithélium de l'endomètre maternel qui n'est pas modifié. Le sang foetal est séparé du sang maternel par **l'endothélium du vaisseau foetal, le mésoblaste extra-embryonnaire, le cytotrophoblaste, l'épithélium utérin**, le conjonctif utérin et **l'endothélium du vaisseau utérin**.
- b) Le type **conjonctivochorial** (syndesmochorial ou mésochorial) se retrouve chez les ruminants. Les villosités choriales fœtales traversent **l'épithélium de l'endomètre maternel**. Il n'y a plus que cinq couches entre le sang maternel et foetal. Les villosités sont localisées au niveau de plages ou cotylédons. C'est un placenta **cotylédonaire**.
- c) Le placenta de type **endothéliochorial** est présent surtout chez les carnivores (le chien et le chat). L'épithélium de l'endomètre et une partie du **stroma** utérin ont disparu. Il ne reste que quatre couches entre le sang maternel et foetal (**endothélium du vaisseau foetal, mésoblaste extra-embryonnaire, cytotrophoblaste, endothélium** du vaisseau utérin). Les villosités se concentrent sur une zone en forme **d'anneau** : le placenta est dit **zonaire**.
- d) Le placenta de type **hémochorial** (Rongeurs, Insectivores, Primates). Les villosités choriales détruisent les parois des capillaires maternels. Il se forme des lacunes sanguines dans lesquelles elles baignent directement. Les villosités ne subsistent qu'en une aire discoïdale. C'est un placenta discoïdal.

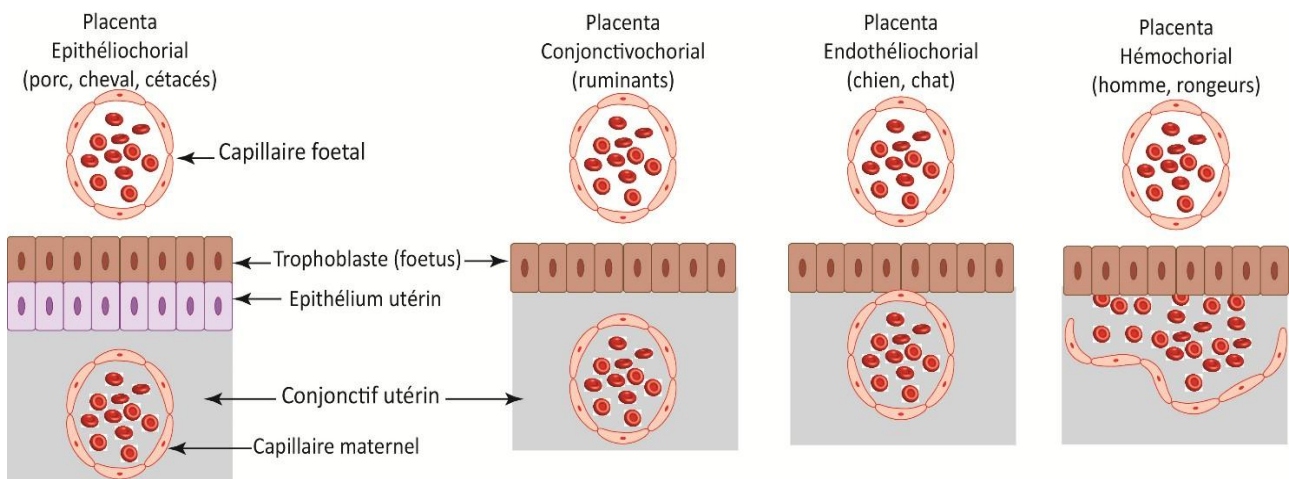


Figure 26: Principaux types de placentation chez les Mammifères.

V. Particularités de l'embryologie humaine Cycle, nidation, évolution annexes, placenta

1. Le cycle ovarien

Le cycle ovarien ou cycle menstruel, qui est induit par des sécrétions hormonales de l'hypophyse et de l'**ovaire**, se manifeste par des modifications au niveau de l'ensemble de l'appareil génital féminin, et dure en moyenne 28 jours. Il débute à la puberté, et se répète inlassablement tout au long de la vie de la femme, et ceci, jusqu'à la ménopause.

Ce cycle débute et se termine par les menstruations (règles) et comporte 3 grandes phases distinctes :

- a. la phase folliculaire
- b. l'ovulation
- c. la phase lutéale

a) La phase folliculaire :

C'est la phase de folliculogénèse (ou croissance folliculaire).

Cette phase s'étend du 1^{er} jour du cycle (1^{er} jour des règles) jusqu'à l'ovulation qui a généralement lieu le 14^e jour d'un cycle idéal de 28 jours.

Sous l'influence d'une hormone sécrétée par l'hypophyse, la FSH (Follicle Stimulating Hormone), les petits follicules disponibles dans les ovaires en début de cycle (les follicules préantraux) vont entamer leur croissance et leur développement. Dès que les follicules sont assez gros, ils commencent à sécréter des œstrogènes, dont le taux va commencer à augmenter dès le 5^e jour du cycle. Ces œstrogènes vont alors diminuer la synthèse de la FSH par l'hypophyse (rétrocontrôle négatif) et la plupart des follicules, qui ne sont plus stimulés par cette FSH vont commencer à dégénérer (l'atrésie folliculaire). Seul un follicule (en général), le plus sensible à la FSH, va poursuivre sa croissance et arriver à maturation à la fin de cette phase. C'est le follicule dominant, qui à maturité, portera le nom de follicule de de Graaf. Pendant ce temps, au niveau de l'utérus, sous l'influence des œstrogènes, l'endomètre qui avait été éliminé lors des règles, commence à se régénérer : c'est la phase proliférative.

b) L'ovulation :

Dès que le taux d'œstrogène atteint un seuil (généralement entre 300 et 350 pg/ml), il stimule la sécrétion de LH par l'hypophyse. Le taux de cette hormone augmente alors rapidement (c'est le pic de LH), et déclenche l'ovulation proprement dite, qui survient en moyenne 36 à 48h après le début de ce pic.

L'ovulation est une période de courte durée (en moyenne 48 heures) qui se caractérise par la libération de l'ovocyte mature par l'ovaire et sa captation par l'ampoule de la trompe de Fallope.

c) La phase lutéale :

Cette phase s'étend de l'ovulation à l'arrivée des règles.

Sa durée est relativement constante et peu variable, de 12 à 16 jours. Elle est caractérisée par 2 phénomènes :

- La formation et ensuite la dégénérescence du corps jaune : le follicule de de Graaf qui a libéré l'ovocyte mature va se remplir de sang (follicule hémorragique) et ses cellules vont se modifier. Il va dès lors sécréter principalement de la **progestérone** (et aussi un peu d'œstrogènes) qui atteint un pic maximal vers le 9^e jour post-ovulatoire.

En l'absence de fécondation et nidation, le corps jaune va commencer à régresser dès le 9^e jour qui suit l'ovulation et le taux de progestérone et des œstrogènes vont diminuer.

Le développement de l'endomètre qui se prépare à une éventuelle nidation : sous l'action de la progestérone, la paroi de l'endomètre s'épaissit et se vascularise (**phase sécrétoire**).

En l'absence de nidation, suite à la chute de la progestérone, cette paroi va être éliminée en fin de cycle, ce qui déclenche des saignements : les **menstruations**.

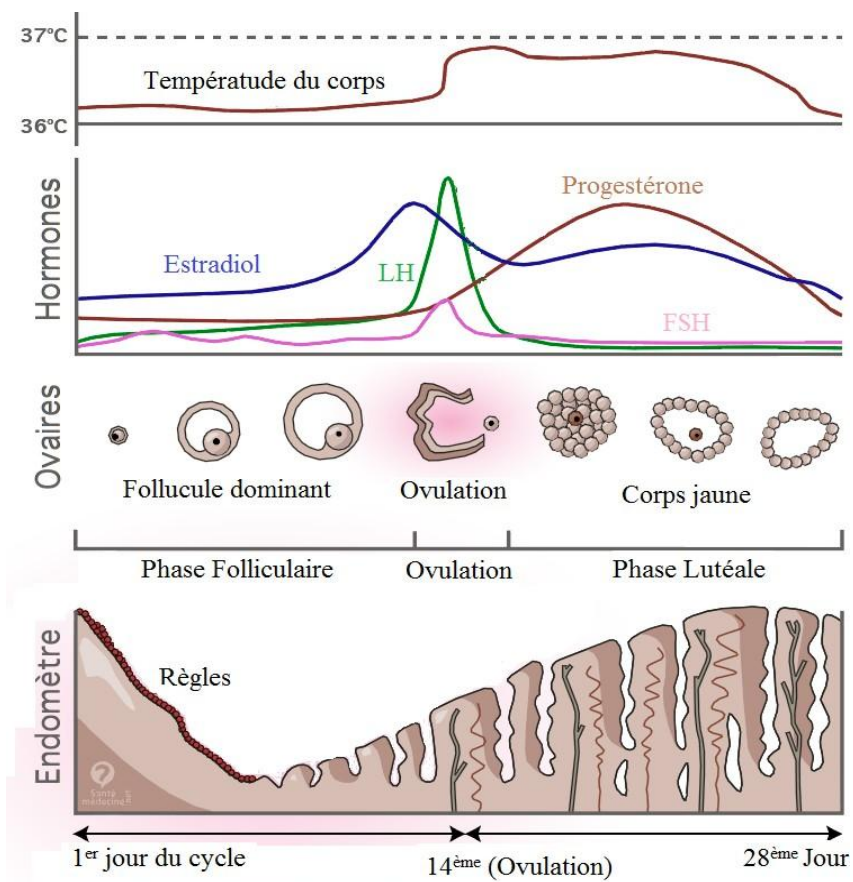


Figure 27 : le cycle ovarien

2. La nidation et évolution des annexes

A la nidation, l'embryon s'implante au stade **blastocyste** dans la muqueuse utérine hypertrophiée et très vascularisée. Il est maintenu pendant la grossesse sous l'action de la progestérone sécrétée par le corps jaune. Cette muqueuse utérine forme la partie maternelle du placenta.

L'embryon s'implante par son . Les cellules du **trophectoderme** prolifèrent. La partie la plus

externe devient **syncytiale**, formant le **syncytiotrophoblaste** . Il s'enfonce dans la muqueuse

utérine, par digestion plus ou moins poussée des tissus maternels, suivant le type de placenta. Chez la femme, la pénétration de l'embryon à l'intérieur de la muqueuse utérine est totale au 13^e jour de gestation.

Le trophoblaste est doublé par la somatopleure extra-embryonnaire, l'ensemble formant le **chorion** qui constitue la partie fœtale du **placenta**. Le chorion développe des villosités vascularisées sur toute sa surface. C'est le chorion villeux. Plus tard, ces villosités ne se développeront plus que dans des régions déterminées qui dépendent du type de placentation. La vascularisation placentaire est celle qui s'est développée dans la splanchnopleure de la vésicule vitelline, ou celle de l'allantoïde assuraient les échanges maternels au début du développement.

0

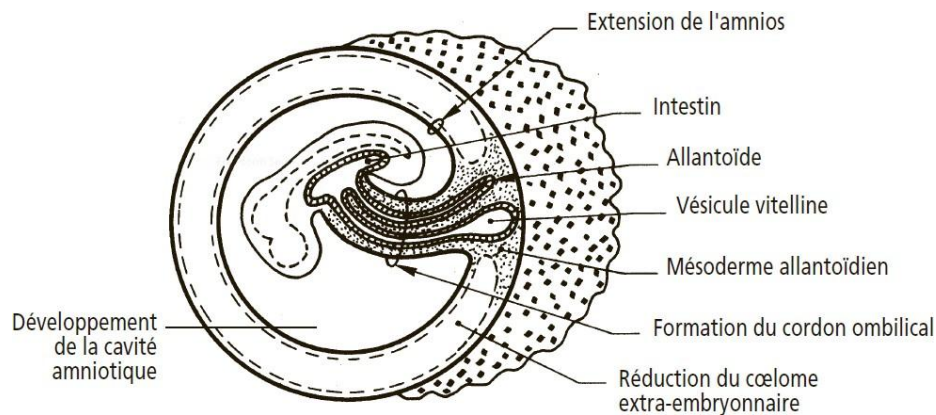


Figure 28 : Formation des annexes embryonnaires chez un embryon de Mammifère à 8 semaines (homme).

2.1. Evolution des annexes, placenta

Chez les Mammifères supérieurs aux œufs dépourvus de réserves, les annexes embryonnaires permettent l'implantation de l'embryon dans la muqueuse utérine ou nidation, ce qui est indispensable à la survie et aux échanges. Ces annexes vont se développer avant la gastrulation ou en même temps.

Le placenta est le lieu des échanges physiologiques entre la mère et le fœtus, c'est une annexe mixte constituée par :

- > du tissu extra-embryonnaire (trophoblaste, mésoderme extra-embryonnaire, sang).
- > du tissu maternel (décidue, sang maternel).

Ils sont variables suivant les espèces. Chez les primates (homme, singe) les rongeurs et les insectivores il est de type **hémochorial** : Les villosités choriales détruisent les parois des capillaires maternels. Il se forme des lacunes sanguines dans lesquelles elles baignent directement. Les villosités ne subsistent qu'en une aire discoïdale. C'est un placenta **discoïdal**.

Rôle du placenta :

- Le placenta est une zone d'échanges materno-fœtaux : perméabilité sélective par diffusion et par transfert actif (oxygène, eau, sels, protéines, glucides, lipides, hormones vitamines, anticorps, certains médicaments et de nombreux virus), Le fœtus élimine CO₂, eau et urée,

des déchets et des hormones.

- Le placenta est aussi un organe endocrine (HCG, œstrogènes, progestérone, ...).

2.2. Formation de l'amnios

Le trophoblaste s'étale sur toute la surface externe de l'embryon, y compris le bouton embryonnaire. Entre la zone la plus externe **cytotrophoblastique** et l'épiderme du bouton embryonnaire, des vacuoles se forment, confluent et donnent une cavité amniotique, vers le 8^e jour chez la femme.

Le mésoderme extra-embryonnaire, sous la forme d'un mésenchyme, tapisse le trophoblaste. On ignore s'il provient de la délamination du cytotrophoblaste ou de l'entoblaste. Ce mésenchyme se condense en une lame externe appliquée contre le cytotrophoblaste : la somatopleure extra-embryonnaire, et une lame interne appliquée contre l'entoblaste qui délimite le lécithocèle : la splanchnopleure extra-embryonnaire. Ces deux feuillets se confondent au niveau du pédicule embryonnaire. Le coelome extra-embryonnaire est la cavité délimitée par les feuillets mésodermiques.

2.3. Évolution de la vésicule vitelline

Chez l'Homme, c'est une poche qui reste très réduite, elle a un rôle respiratoire au début du développement, en raison de son importante circulation sanguine.

2.4. Évolution de l'allantoïde

Dans l'espèce humaine, son développement atteint son maximum au bout de 2 à 3 semaines de gestation, puis il y aura oblitération. Dans tous les cas se développent dans sa paroi splanchnopleurale, des vaisseaux allantoïdiens qui vont coloniser le chorion et le vasculariser. La participation de l'allantoïde à la formation du placenta constitue une caractéristique des Mammifères placentaires (placentation allanto-chorionique).

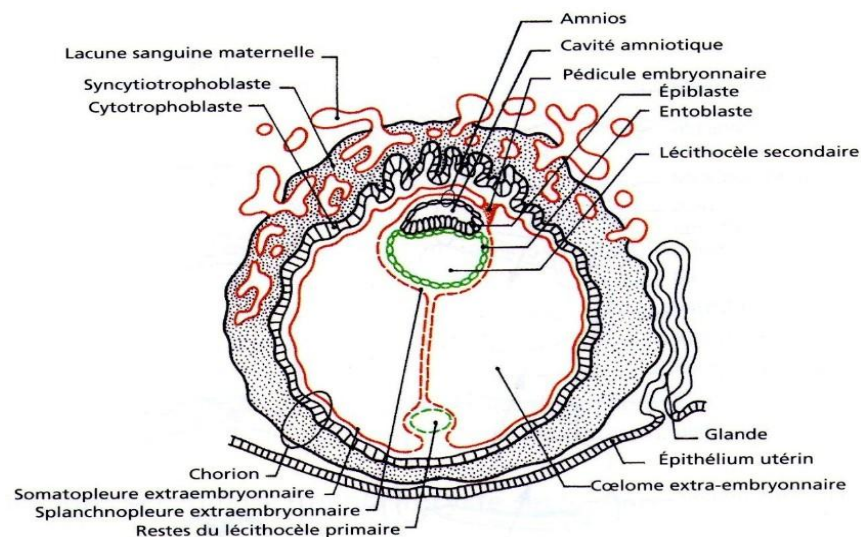


Figure 29: Formation de l'amnios chez l'embryon de mammifères.

