

CHAPITRE V

ANNEXES EMBRYONNAIRES

1. PLACENTA

1.1. DEFINITION ET CARACTERISTIQUES

Organe transitoire résultant de l'association du chorion de l'œuf avec l'endomètre

Expulsé 15 à 30 mn après la naissance, c'est un disque à bords irréguliers, 20cm de diamètre, 3cm d'épaisseur, poids 500g : 1/6^{ème} du poids du nouveau-né.

Le placenta, lieu des échanges physiologiques entre la mère et le fœtus, est une annexe embryonnaire « mixte » constituée:

- de tissus extra-embryonnaires (trophoblaste, mésoderme extra-embryonnaire, sang)
- de tissus maternels (décidue, sang maternel)

Le placenta humain est:

- discoïdal : en forme de disque
- pseudo-cotylédoné : les villosités placentaires sont groupées en amas séparées par des cloisons incomplètes
- décidual : son expulsion entraîne la perte d'une partie de la muqueuse utérine
- hémo-chorial : le trophoblaste entre au contact du sang maternel
- chorio-allantoïdien : la circulation placentaire (choriale) est reliée à la circulation fœtale via l'allantoïde

Il présente deux faces :

Face fœtale : brillante et lisse, au centre est inséré le cordon ombilical.

Face maternelle : très hémorragique, formé de 10 à 40 zones irrégulièrement polygonales : les cotylédons placentaires.



Figure 1. Faces du placenta

1.2. ORGANISATION

Lors de la formation du placenta, Il existe 06 phases :

- a- Chorion avilleux : quand le syncytiotrophoblaste est localisé à l'un des pôles de l'œuf.
- b- Chorion avilleux, fruste lacunaire : quand le syncytiotrophoblaste recouvre la surface de l'œuf et érode les capillaires maternels, le sang maternel coule dans les lacunes.
- c- Chorion trabéculaire : quand les villosités sont primaires.
- d- Chorion vilieux diffus: quand sur toute la surface de l'œuf se forment des villosités secondaires et tertiaires.
- e- Chorion diffus, chorion touffu : répartition inégale des villosités tertiaires.
- f- Placenta et chorion lisse : regroupement des villosités sur un coté, formant le placenta.

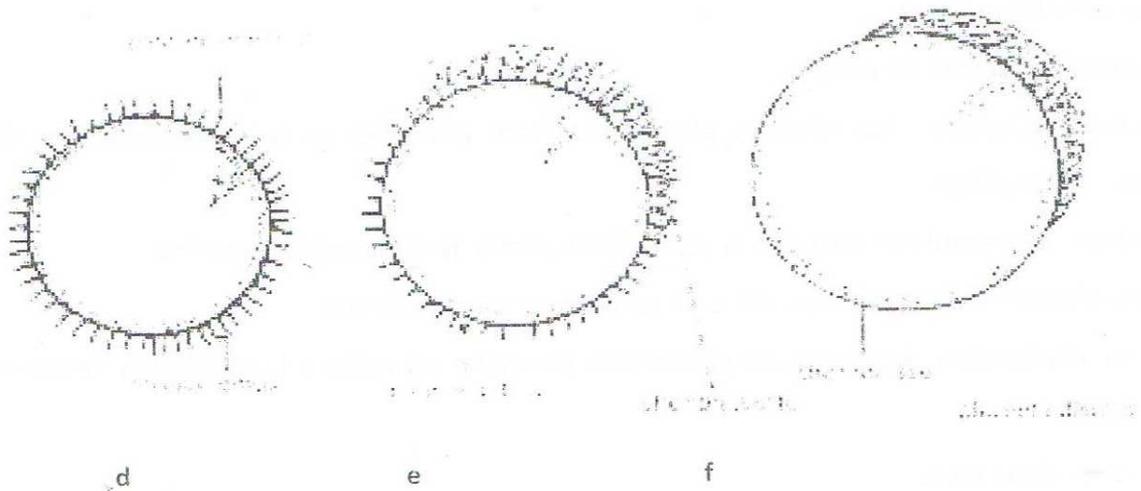


Figure 2 Organisation des villosités

1.3. STRUCTURE

A partir du 13^{ème} jour du développement, les villosités commencent à se développer constituées uniquement de syncytiotrophoblaste, puis du cytotrophoblaste pénètre à l'intérieur de ces jeunes villosités, on aura des villosités I^{aires}.

Les colonnes syncytiales progressent et ouvrent des vaisseaux maternels : le sang maternel se répand dans les lacunes : la circulation maternelle placentaire est établie.

Ensuite du mésenchyme de la lame choriale, vers la fin de la 3^{ème} semaine, s'engage à son tour, nous aurons des villosités II^{aires}.

Après, des ébauches vasculaires se développent à l'intérieur des villosités, constituant les villosités III^{aires}.

Ces ébauches vasculaires s'engagent dans le pédicule de fixation puis dans le mésenchyme des villosités : La future circulation fœtale s'amorce.

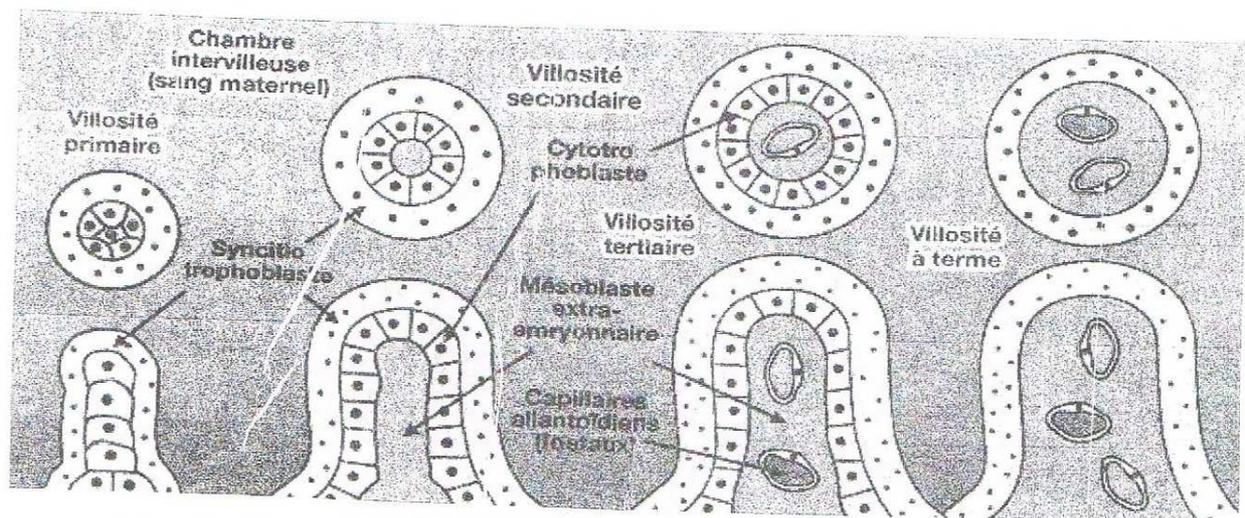


Figure 3. Evolution des villosités placentaires

Vers le 21^{ème} jour, le réseau vasculaire intra- villositaire se raccorde aux vaisseaux ombilico-allantoïdiens : la circulation fœtale placentaire s'établit.

Du 2^{ème} au 4^{ème} mois, la villosité s'arborise : villosité arboriforme, certaines branches s'attachent au tissu maternel : villosités crampons, d'autres restent libres : Villosités flottantes.

Les villosités choriales comportent du sang fœtal dans l'espace intra- villositaire, ces villosités baignent dans des espaces ou chambres inter- villositaires remplies de sang maternel, donc le sang fœtal ne se mélange jamais avec le sang maternel.

L'ensemble des villosités crampons et libres provenant d'un même tronc constitue un arbre villositaire.

Il ya 20 à 30 gros troncs villositaires qui correspondent aux cotylédons, chaque tronc flotte dans une chambre cloisonnée par des septa inter-cotylédonaire : cloisons qui apparaissent au 4^{ème} mois partant du côté maternel mais n'atteignent pas le côté fœtal : placenta pseudo cotylédonné.

La structure générale du placenta est établie au 5^{ème} mois et caractérisée par :

- **Le placenta fœtal : constitué par la plaque chorale, la chambre intervillieuse** ou zone des lacs sanguins ou baignent les villosités placentaire

- **Le placenta maternel** : constitué par la plaque basale = couche fonctionnelle de l'endomètre. Le sang foetal puise dans le sang maternel les éléments, dont il a besoin, à travers la paroi des villosités.

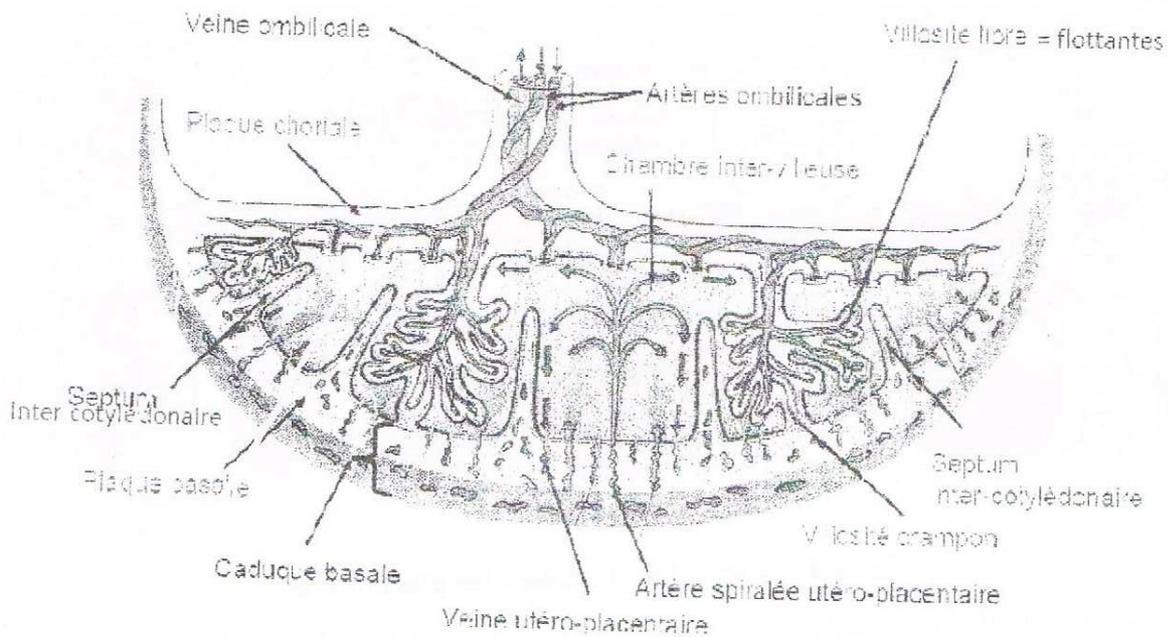


Figure 4. Structure du placenta à terme

1.4. PHYSIOLOGIE ET PROPRIÉTÉS FONCTIONNELLES

1.4.1. Filtre sélectif : transfert des molécules entre les compartiments maternel et foetal.

- Sélectionne les molécules selon:
 - leurs tailles
 - leurs charges électriques
 - leurs configurations spatiales.
- Ce filtre est imparfait: bactéries, virus, parasites, cellules foetales peuvent le traverser.

1.4.2. Propriétés d'échanges :

Le placenta est le site de s échanges foeto-maternels

- du sang maternel au sang foetal : échanges d'O₂, d'eau et électrolytes, glucides, lipides et protides, vitamines
- L'eau passe par osmose

- les protéines de la mère sont dégradées en acides et sont transportées par un mécanisme actif. Les anticorps franchissent par pinocytose sauf les IgM de poids moléculaire élevé ne passent pas.
- Les glucides passent par diffusion facilitée. Les lipides sont dégradés puis reconstruits au niveau du placenta.
- Certaines vitamines passent mal : vit K.

1.4.3. Fonction endocrine

Le placenta est une volumineuse glande endocrine. De nombreuses hormones stéroïdes et protéiques y sont produites, principalement par le trophoblaste. Ces hormones sont nécessaires au maintien de la grossesse à la croissance du fœtus et/ou à la lactation.

Le placenta élabore et libère des hormones des hormones stéroïdes et glyco-protéiques :

- Progestérone : a un rôle dans le maintien au repos du myomètre pendant la grossesse.
- Œstrogènes : a un rôle dans le développement de la glande mammaire et dans la montée de lait.
- Hormone chorionique gonadotrophique (hCG) : hormone glycoprotéique dont la structure et l'action sont proches de la LH. Synthétisée par le syncytiotrophoblaste et détectée dans la circulation maternelle dès le 8^{ème} jour de grossesse. Sa fonction est de transformer le corps jaune cyclique en corps jaune gravidique et de stimuler la synthèse de progestérone.
- Hormone lactogène placentaire (hPL) : sa structure est proche de celle de l'hormone de croissance et de la prolactine. Synthétisée par le syncytiotrophoblaste et sécrétée vers la 5^{ème} semaine dans la circulation maternelle. Son rôle est de préparer la glande mammaire à la lactation. Elle agit aussi sur la croissance fœtale.

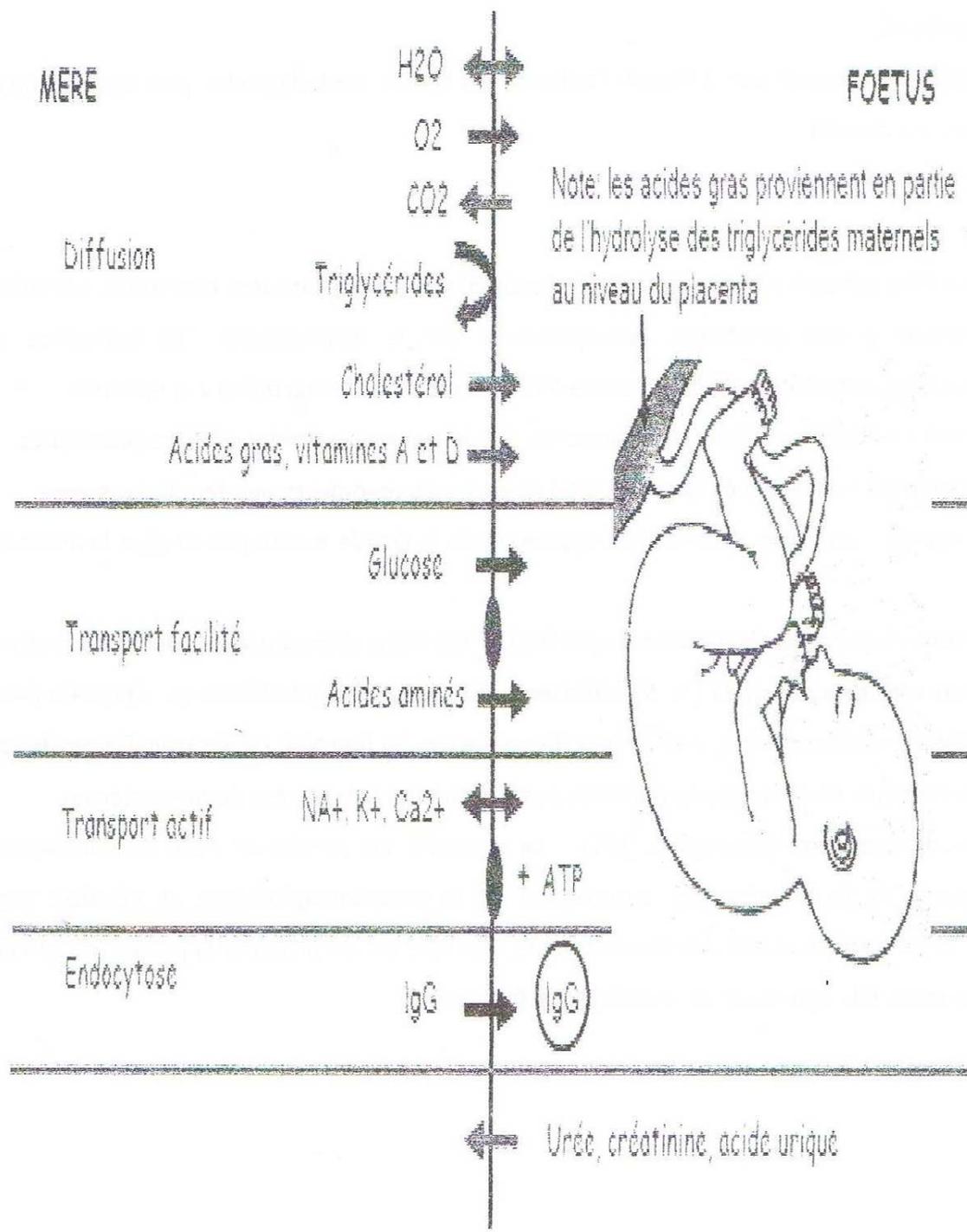


Figure 5. Echanges métaboliques à travers le placenta

2. AUTRES ANNEXES DE L'EMBRYON

Dans le cas des mammifères et de l'espèce humaine ces annexes sont, dans l'ordre d'apparition : L'amnios ou cavité amniotique, la vésicule ombilicale ou vitelline, l'allantoïde et le cordon ombilical. Elles présentent chacune une importance particulière pour le développement.

2.1. Amnios

Il apparaît au 8^{ème} jour dans l'épaisseur du bouton embryonnaire, délimité alors par le feuillet externe et par l'épithélium amniotique. Ce dernier s'associe au mésenchyme extra-embryonnaire lorsque s'individualise le cœlome externe. Les 2 formations, étroitement accolées, constituent la lame amniotique.

À la fin de la 4^{ème} semaine au terme de la délimitation, l'amnios enveloppe complètement l'embryon qui va ainsi se développer en milieu aquatique - le liquide amniotique - jusqu'à la fin de la grossesse.

2.2. Liquide amniotique

En quantité variable au cours de la grossesse : 20 ml à la 7^{ème} semaine ; 600 ml à la 25^{ème} semaine ; 1 000 ml entre la 30^{ème} et la 34^{ème} semaine ; 800 ml à terme.

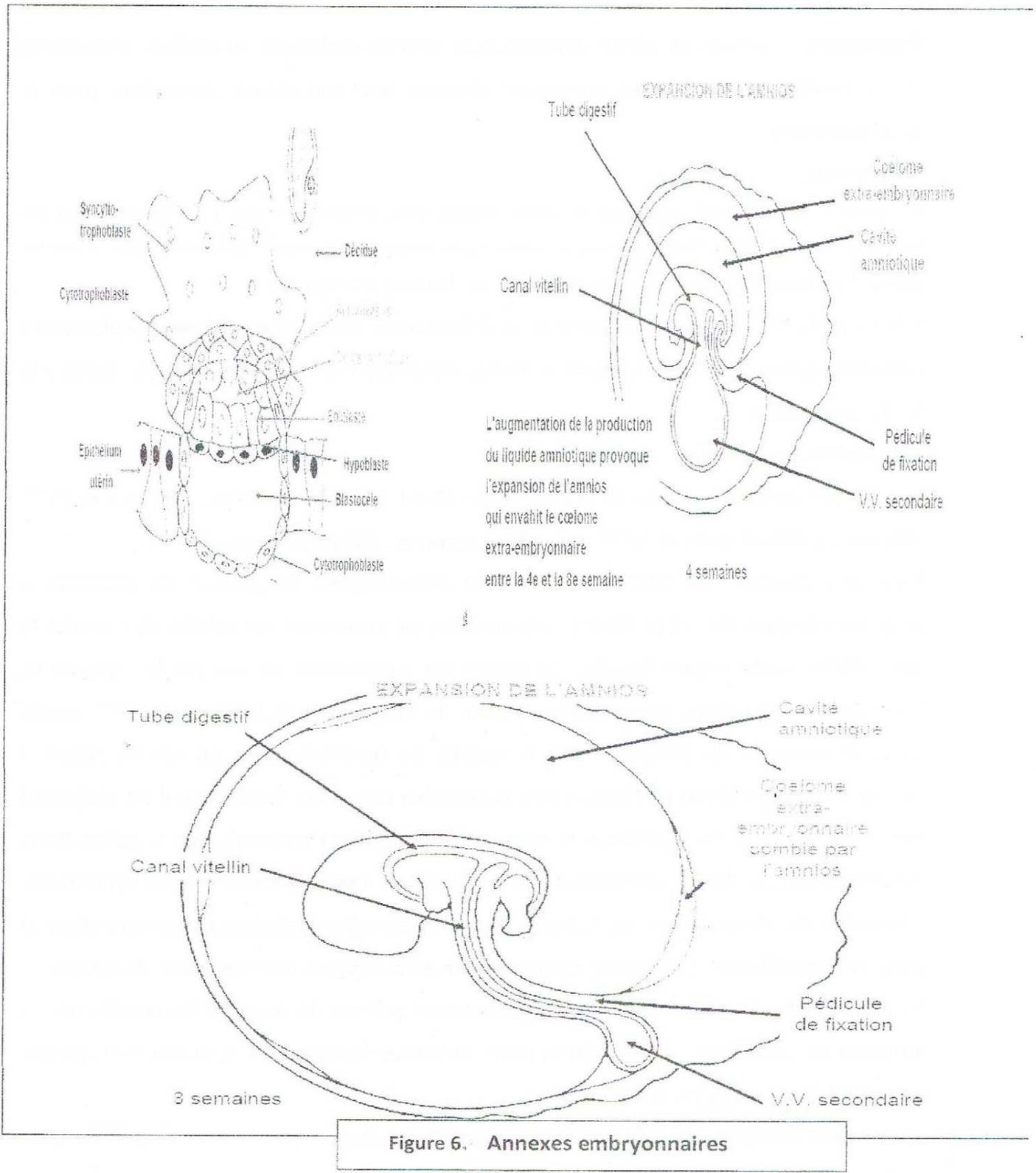
C'est une solution très diluée (99 % d'eau) d'électrolytes, de glucose, de protéines à propriétés bactéricides et de lipides : elle contient en suspension des cellules de l'amnios et des cellules épidermiques fœtales. Ce liquide est initialement sécrété par les cellules de l'amnios. Il résulte d'une transsudation à partir du sang maternel, Pendant la 2^{ème} moitié de la grossesse, il est principalement le résultat du fonctionnement du rein du fœtus. Il résulte d'échanges d'eau très importants, renouvelée toutes les 3 heures, et il est réabsorbé par le fœtus à la fin de la grossesse à raison de 400 ml/jour. L'embryon, puis le fœtus, flotte librement dans le liquide amniotique, ce qui permet une croissance externe symétrique, l'évolution des mouvements du fœtus et ce qui favorise l'organisation ostéo-musculaire et celle des articulations. Ceci assure une protection mécanique et une régulation thermique.

La ponction de liquide amniotique (amniocentèse) permet de recueillir les cellules qui s'y trouvent en suspension, de les cultiver pour en réaliser le caryotype et établir le diagnostic anténatal d'anomalies chromosomiques.

La quantité de liquide dans l'amnios varie avec l'âge gestationnel. Les anomalies du volume du liquide amniotique sont dépistées par l'échographie :

- à terme: en moyenne 1 litre (0,5 et 2 litres).
- au delà de 2 litres: polyhydramnios.

- en dessous de 0,5 litre: oligohydramnios.



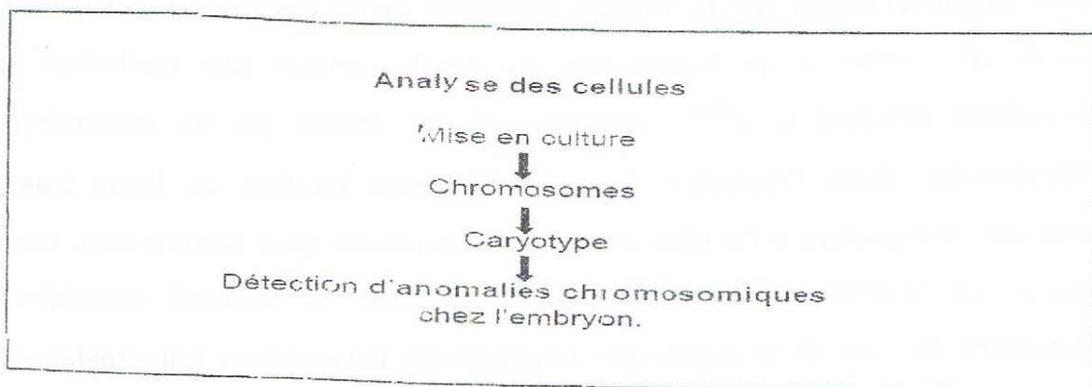
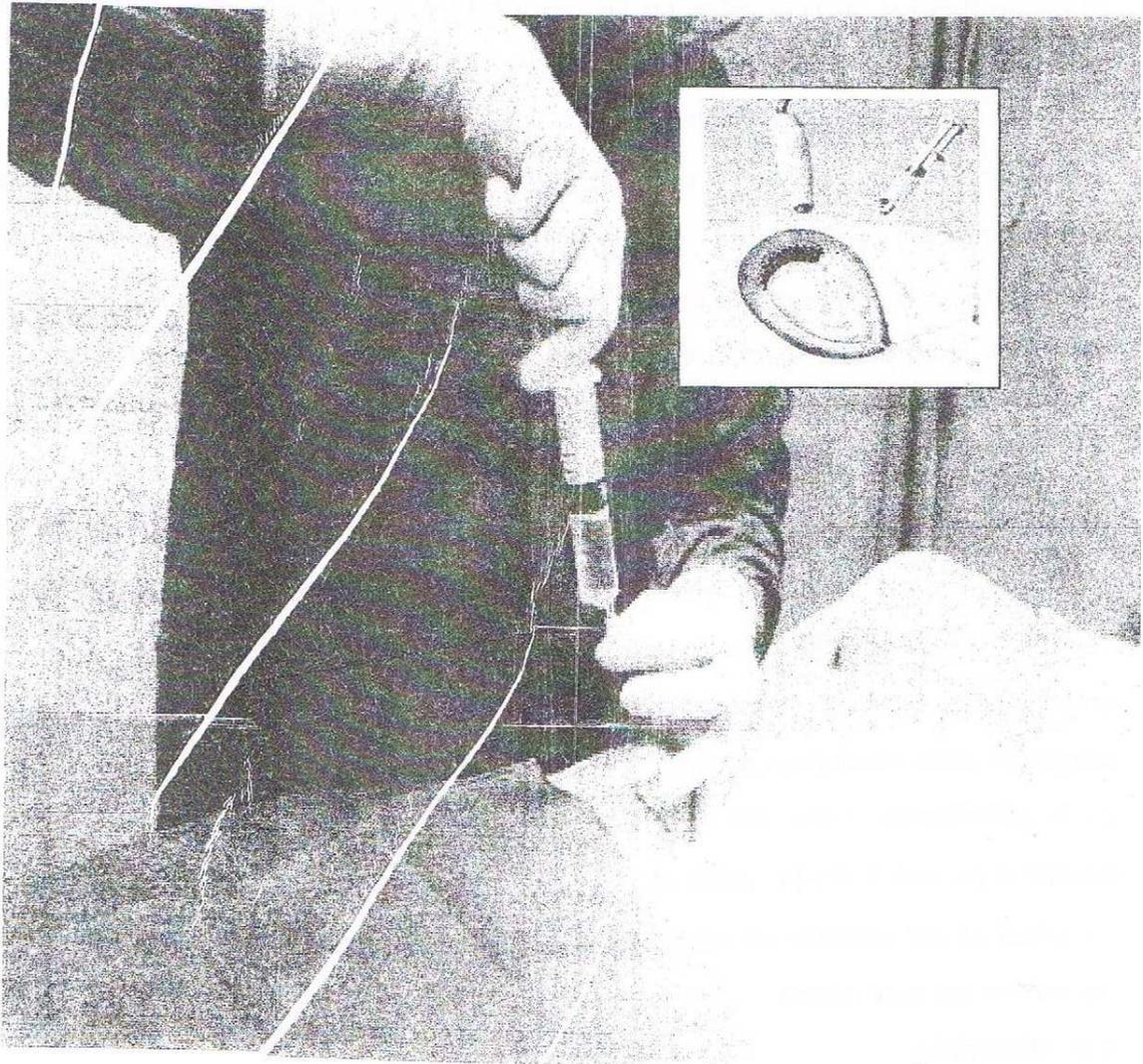


Figure 7. Amniocentèse et analyse des cellules

L'hydramnios désigne une augmentation parfois considérable de la quantité de liquide Amniotique souvent symptomatique d'une atrésie ou de l'agénésie de l'œsophage du fœtus.

L'oligohydramnios se rencontre en cas de rupture de l'amnios avec fuite chronique de liquide.

2.3. Vésicule ombilicale ou 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. Décrite sous le nom de **lécithocèle**, elle est délimitée par un épithélium généralement aplati doublé de mésenchyme extra-embryonnaire. Cet épithélium s'est constitué grâce à la croissance différentielle des bords du feuillet interne présomptif et son association avec le mésenchyme extra-embryonnaire forme la **lame ombilicale**. À la fin de la 3^{ème} semaine apparaissent dans le mésenchyme extra-embryonnaire les îlots vasculo-sanguins de Wolff et Pander - hématopoïétiques jusqu'à la 5^{ème} semaine - et les ébauches des vaisseaux ombilicaux ou vitellins. Le mésenchyme de la lame ombilicale est ainsi à l'origine des lignées sanguines dont l'évolution assure l'hématopoïèse pendant toute la vie de l'individu. À partir de la délimitation, c'est une structure très réduite, reliée à l'intestin primitif par le canal ombilical ou canal vitellin. Avec ce dernier elle est incluse dans le pédicule puis le cordon ombilical et son reliquat est visible à la fin de la grossesse au niveau de la zone d'insertion du cordon sur le placenta.

2.4. Allantoïde

Défini comme un diverticule de l'intestin postérieur, cette structure est visible dans la région caudale de l'embryon au 17^{ème} jour du développement. Son épithélium dérive de l'entoblaste pendant la 3^{ème} semaine : il est doublé par du mésenchyme extra-embryonnaire. Dans l'épaisseur de ce dernier sont localisés de façon transitoire les gonocytes primordiaux à l'origine de la lignée germinale dans chaque sexe. Les vaisseaux iliaques de l'embryon l'envahissent pour constituer le dispositif vasculaire embryoplacentaire. Au cours de la délimitation longitudinale de l'embryon, l'allantoïde est entraînée en position ventrale, la portion postérieure entre dans la constitution du cloaque, puis du sinus urogénital et contribue à former la paroi de la vessie.

2.5. Cordon ombilical

Il dérive du pédicule ombilical individualisé au terme de la délimitation : il s'allonge au fur et à mesure qu'évolue la grossesse et - à la fin de celle-ci - mesure 50 à 60 cm de long et 2 cm de diamètre. Il se modifie au cours de la grossesse : on peut prendre comme type de

description son aspect en coupe transversale, dans sa portion moyenne, au 4^{ème} mois de la grossesse. Il est délimité par l'épithélium amniotique, formé de mésenchyme extra-embryonnaire décrit sous le nom de gelée de Wharton. Dans l'épaisseur de cette formation on observe en coupe transversale : **Deux artères** allantoïdiennes ou « ombilicales », **une veine** allantoïdienne ou « ombilicale », **le canal vitellin**, la portion distale de l'allantoïde. Grâce aux vaisseaux qu'il contient, il assure la vascularisation de la portion embryonnaire puis fœtale du placenta et par conséquent les échanges avec l'organisme maternel.

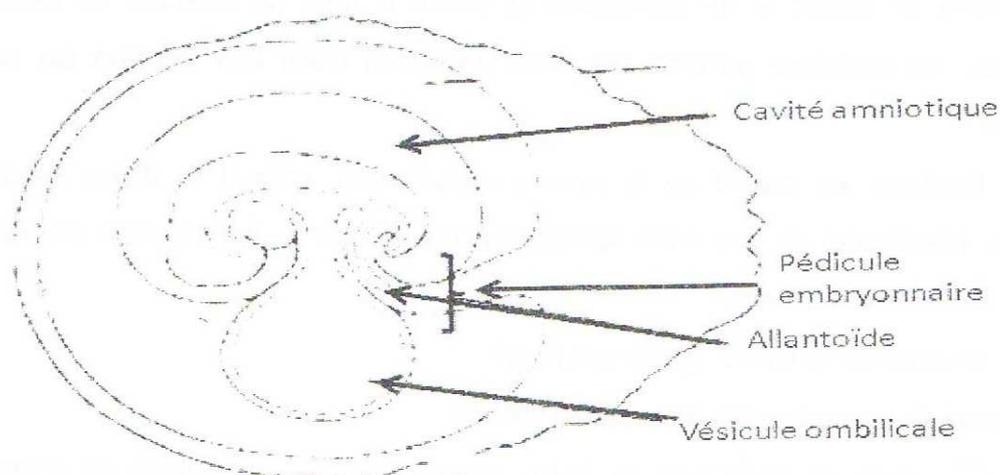


Figure 8. Formation des annexes embryonnaires

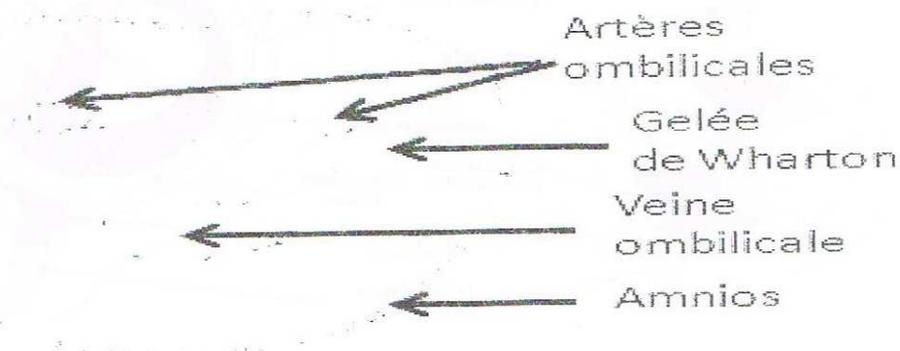


Figure 9. Cordon ombilical en coupe transversale

Il peut présenter des anomalies de longueur dont les conséquences sont néfastes au moment de l'accouchement, et des anomalies vasculaires - présence d'une seule artère ombilicale (1 cas/200).

Le rôle du cordon ombilical est de véhiculer le sang chargé en CO_2 et en autres déchets du métabolisme fœtal vers le placenta par les artères ombilicales et de véhiculer le sang riche en O_2 et contenant des nutriments vers le fœtus par la veine ombilicale.

3. CADUQUES

La muqueuse utérine maternelle est modifiée au siège de l'implantation par la réaction déciduale (transformation de type épithélial des fibroblastes du stroma endométrial par accumulation de lipides et de glycogène) et prend le nom de caduque ou décidue. Par convention, les caduques portent des noms différents selon leur position par rapport à l'embryon:

- caduque basilaire, en regard de la zone d'implantation, celle-ci se divise en une zone compacte (déciduale) et une zone spongieuse (où se fait le décollement placentaire au moment de l'accouchement)
- caduque ovulaire ou réfléchie, entourant l'œuf
- caduque pariétale, sur le reste de la cavité utérine

Vers le 4^{ème} mois, la croissance du fœtus amène la caduque ovulaire au contact de la caduque pariétale. La fusion de ces deux caduques oblitère la cavité utérine.

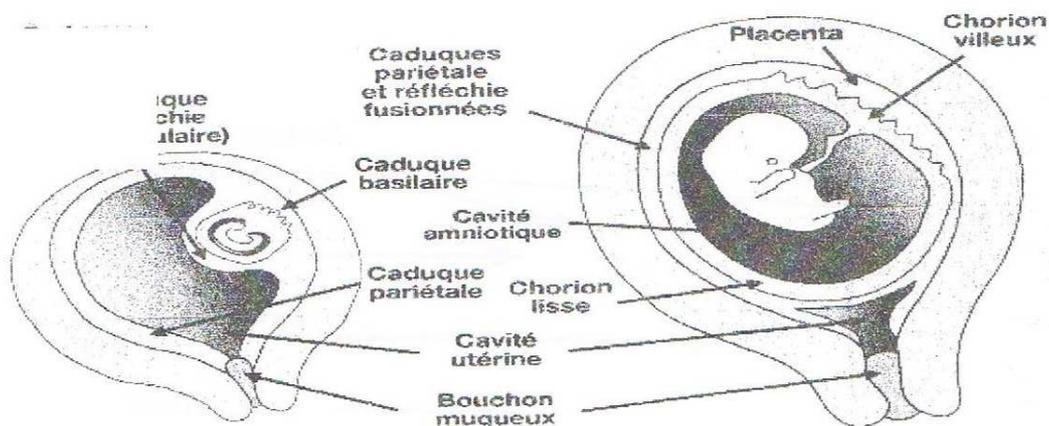


Figure 10. Les caduques chez la femme

CHAPITRE VI : ANOMALIES DU DÉVELOPPEMENT DE L'ŒUF ET DE L'EMBRYON

1. DEFINITIONS ET CARACTERES GENERAUX

Des facteurs très divers peuvent modifier le développement de l'œuf dès ses premiers stades de développement. Les troubles qui apparaissent jusqu'au début de la 3^{ème} semaine de la grossesse peuvent donner naissance à des individus normaux - les jumeaux ou être à l'origine d'anomalies très graves.

Le terme de tératologie désigne l'ensemble des notions actuellement établies en ce qui concerne le résultat morphologique des anomalies du développement. De telles anomalies peuvent être identifiées par échographie dès la grossesse, puis à la naissance, lorsqu'elles concernent la configuration externe de l'individu. Lorsqu'elles concernent les organes internes elles sont identifiées plus tard, éventuellement après la puberté dans le cas de l'appareil génital

Le terme de tératogénèse désigne les notions acquises sur le mécanisme d'apparition de ces anomalies et l'identité du facteur qui en est responsable. La tératogénèse expérimentale consiste à provoquer (dans des espèces diverses) l'apparition d'anomalies qui expliquent parfois ce qui peut être observé dans l'espèce humaine. Ces techniques se sont développées parce qu'elles permettent en outre d'identifier des substances tératogènes lorsque, chez les mammifères, elles sont administrées à la mère pendant la grossesse

2. GROSSESSES GEMELLAIRES

Dans l'espèce humaine, on observe en moyenne une naissance double pour 80 naissances simples. Ces jumeaux se répartissent en 2 groupes, celui des jumeaux biovulaires ou dizygotes et celui des jumeaux uniovulaires ou monozygotes.

2.1. Jumeaux biovulaires

Ils sont les plus fréquents (70% des grossesses gémellaires), ils résultent de la fécondation simultanée de deux ovules pondus au même moment au cours du cycle ovarien. Chacun donne naissance à un œuf complet pourvu de son propre placenta. De tels jumeaux peuvent être de même sexe ou de sexe différent.

La grossesse gémellaire dizygote ou les faux jumeaux est une grossesse issue de la fécondation de deux ovules (œufs), la grossesse est toujours di-amniotique dichoriale (ou bi-amniotique bichoriale) et possède les caractéristiques suivantes :

- il existe deux cavités amniotiques et chaque fœtus se développe dans une cavité amniotique propre à lui

- on trouve deux placentas séparés mais on peut voir dans certains cas une seule masse placentaire par la fusion des deux placentas, même dans ce cas là, il y a toujours deux chorions.
- La membrane qui sépare les deux cavités amniotiques est composée de quatre couches : deux amnios et deux chorions.

2.2. Jumeaux uniovulaires

La grossesse gémellaire monozygote ou les vrais jumeaux est une grossesse issue de la division d'un œuf fécondé unique. Les jumeaux se développent à partir d'un seul œuf, cela explique que leurs caractères biologiques sont identiques, de même que leur phénotype dans le cas le plus fréquent. Selon le moment du développement auquel ils apparaissent, on distingue :

2.2.1. Jumeaux uniovulaires bi choriaux

- La division de l'œuf fécondé survient rapidement, dans un délai inférieur ou égale à deux jours par rapport à la fécondation ou la grossesse est encore au stade de 2 à 4 blastomères.
- Chaque jumeau se développe dans une cavité amniotique propre à lui
- Les deux placentas peuvent être distincts, séparés.
- Ce type de gémellité représente 30 % des grossesses gémellaires monozygotes.

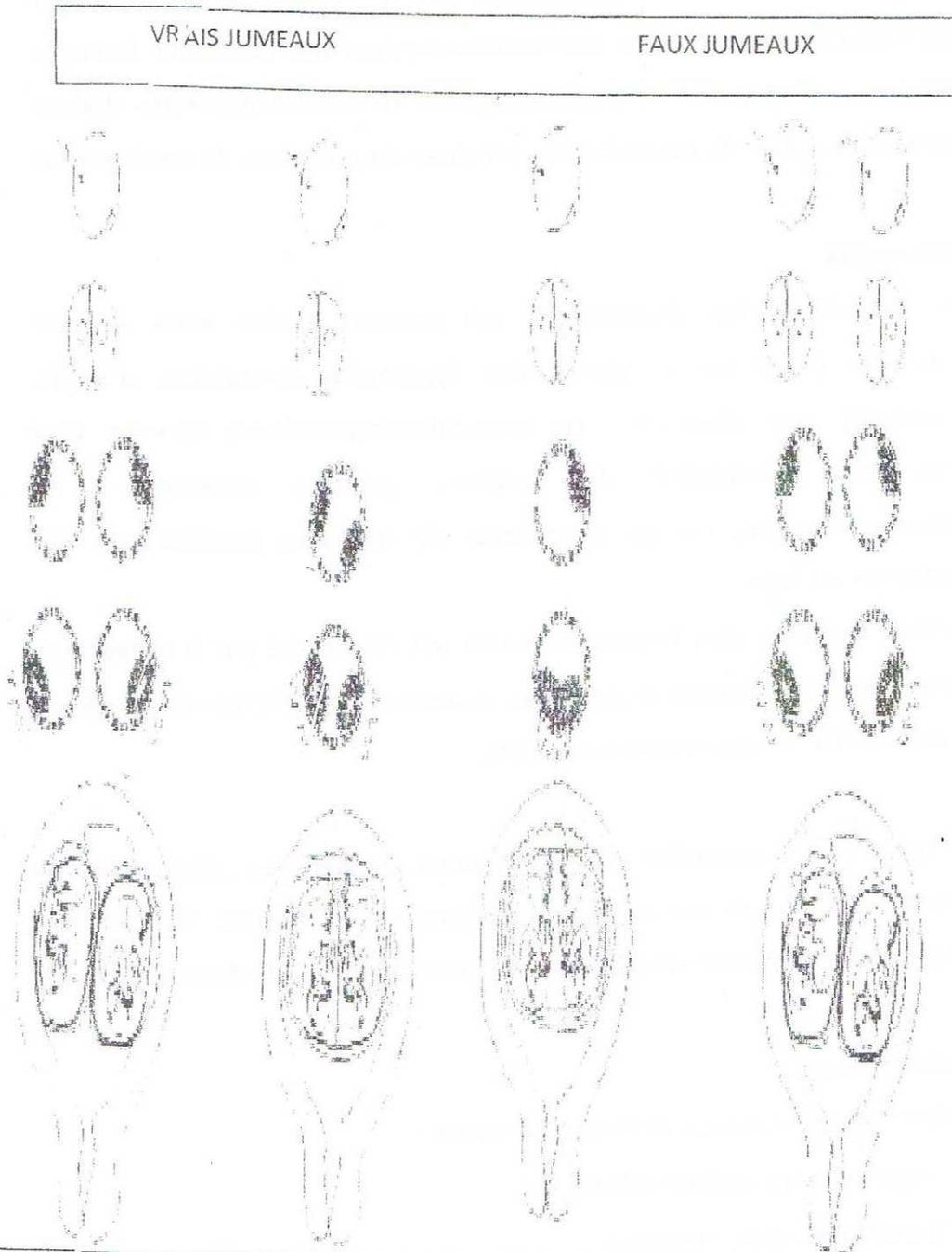
2.2.2. Jumeaux uniovulaires mono choriaux di amniotiques

- La division de l'embryon survient dans un délai supérieur à 2 jours et inférieur à 8 jours (au stade de morula ou blastocyste et avant la formation de l'amnios).
- Chaque jumeau se développe dans une cavité amniotique propre à lui.
- Il y a une seule masse placentaire avec un seul chorion; dans ce cas là une circulation sanguine commune est possible par des anastomoses vasculaires artérielles ou veineuses.
- Ce type de gémellité représente 70 % des grossesses gémellaires monozygotes.

2.2.3. Jumeaux uniovulaires mono choriaux mono amniotiques

- La division de l'embryon survient dans un délai supérieur à 7 jours et inférieur à 14 jours par rapport à la fécondation (au stade de disque embryonnaire didermique).
- Les deux jumeaux se développent ensemble dans une cavité amniotique unique.
- Donc il existe une seule masse placentaire, un seul amnios et un seul chorion.
- Si la séparation survient au 12^{ème} ou 13^{ème}, il se forme une seule vésicule ombilicale et un seul cordon bifurqué vers les deux jumeaux séparés.

- Si la séparation survient avant le 12^{ème} jour, il se forme deux vésicules ombilicales et deux cordons
- Ce type de jumeauté représente 1 à 2 % des grossesses gémellaires monozygotes.



Jumeaux	Jumeaux	Jumeaux	Jumeaux
Mono zygotes	mono zygotes	mono zygotes	di zygotes
bi choriaux	mono choriaux	mono choriaux	bi choriaux
bi amniotiques	bi amniotiques	mono amniotiques	bi amniotiques

Figure 1. Les jumeaux

3. TROUBLES DU DÉVELOPPEMENT

3.1. Anomalies morphologiques et constitutionnelles

3.1.1. Anomalies de position d'un ou de plusieurs organes

Le type de description est l'hétérotaxie ou situs inversus - dextrocardie isolée, ou associée à une position du foie dans l'hypocondre droit, éventuellement avec une localisation droite de l'estomac. De telles anomalies peuvent être accompagnées de malformations des cloisons cardiaques. Elles peuvent résulter de perturbations précoces du processus de symétrisation embryonnaire.

3.1.2. Etats d'intersexualité

Ce terme désigne les différentes discordances qui peuvent exister entre le sexe phénotypique et le sexe génétique. En dehors des dysgénésies gonadiques, d'origine chromosomique, peuvent être observés : Un pseudohermaphrodisme féminin, avec présence d'ovaires mais ambiguïté des organes génitaux externes ; Un pseudohermaphrodisme masculin, cas où la présence de testicules coexiste avec des organes génitaux externes ambigus.

L'hermaphrodisme vrai, très rare dans l'espèce humaine, est caractérisé par la coexistence de structures ovariennes et de structures testiculaires, associées, non fonctionnelles, parfois réunies en un seul organe décrit sous le nom d'ovotestis.

3.1.3. Hémitéries

Ce sont les plus fréquentes des anomalies et malformations congénitales ; pour un même individu elles peuvent concerner un seul organe ou plusieurs simultanément. Elles peuvent être réparties en 2 groupes : Des anomalies de nombre ; Des anomalies de disposition ou de structure.

3.1.3.1. Anomalies de nombre

Elles peuvent être observées, en plus ou en moins, au niveau :

- d'organes uniques : vagin, utérus, vésicule biliaire ;
- d'organes doubles : poumons, reins, trompes ;
- d'organes multiples : vertèbres, côtes, doigts, dents ;
- de parties d'organe : lobe pulmonaire, lobe hépatique.

3.1.3.2. Anomalies de structure

Des organes très divers peuvent présenter des cloisonnements, des soudures et des communications et abouchements anormaux.

- **Tératopages** unis dans le cas le plus simple dans la portion moyenne du tronc, au niveau du sternum ou dans la région fessière ;
- **Tératodelphes** unis dans leur région antérieure, éventuellement céphalique ;
- **Tératodymes** présentant une extrémité postérieure unique.
- **Monstres parasites** : se présentent le plus souvent comme des tumeurs « embryonnaires » d'aspect et de nature variable incluses dans un organisme qui peut être par ailleurs d'aspect extérieur normal.

4. FACTEURS TERATOGENES

Ils sont de deux ordres : les uns sont responsables des malformations primaires, les autres des malformations secondaires

4.1. Facteurs responsables de malformations primaires

Elles résultent d'anomalie de nombre et/ou d'anomalie de structure des chromosomes. Parmi les anomalies de nombre les trisomies sont les plus fréquentes de celles qui concernent les autosomes. Il est bien établi que la trisomie 21 est responsable du syndrome de Down caractérisé par des malformations multiples chez le même individu : parmi les anomalies de structure, certaines délétions sont responsables de malformations, de même que des anomalies de recombinaison qui peuvent modifier le patrimoine génétique.

4.2. Facteurs responsables de malformations secondaires

Ce sont des facteurs exogènes, liés à l'environnement ou au milieu maternel : ils troublent le développement de l'embryon ou du fœtus. Leur action, l'importance des résultats observés et leur localisation dépendent du moment du développement auquel ils interviennent. Cette notion explique que l'action d'un facteur tératogène n'est pas spécifique: le même agent peut provoquer des anomalies différentes selon le moment du développement auquel il agit.

Dans le cas de l'espèce humaine, le facteur environnemental essentiel est représenté par l'irradiation massive de la mère au cours des trois premiers mois de la grossesse. L'action des autres facteurs extrinsèques - toxiques par exemple - est inévitablement relayée par l'organisme maternel.

L'identification des principes actifs résulte de notions épidémiologiques et d'observations expérimentales ou non effectuées chez l'animal. Dans ces conditions, il a été établi que les facteurs tératogènes liés à la mère peuvent être répartis en 4 groupes :

3.1.4. Monstruosités

Ce terme désigne le résultat d'anomalies très graves du développement dont le résultat fait apparaître des monstres unitaires ou monstres doubles.

3.1.4.1. Monstres unitaires

Ils se présentent sous 2 aspects :

- **monstres autosites** : capables d'un fonctionnement autonome :
- **coelosomie** : Une anomalie congénitale résultant de l'ectroptychie, c'est-à-dire le défaut de la fermeture la paroi abdominale ventrale.
- **Symélie** : Une variété sévère de l'ectro-urie caractérisée par la disparition des structures pelviennes et périnéales (anus, rectum, organes génitaux et urinaires...) avec rapprochement et fusion des membres inférieurs pour former un membre inférieur unique, donnant au monstre l'aspect d'une sirène.
- **Otocéphalie** : L'édocéphalie est caractérisé par la réunion des deux oreilles sous la tête, et l'absence de la bouche (astomie).
- **Cyclopie** : Malformation congénitale de la face caractérisée par la fusion des deux orbites sur la ligne médiane et l'existence d'un seul globe oculaire médian, situé dans une seule orbite - sont le résultat d'anomalies qui apparaissent dès le début de la morphogenèse secondaire.
- **Monstres omphalosites** : monstres parasites rencontrés dans les gémellités mono-choriales. C'est le résultat d'une ectrosomie (absence de développement d'une partie du corps). Selon le type de l'ectrosomie on peut différencier:
 - Ectrosomie céphalique, toute la partie sus-ombilicale est absente, l'omphalosite, céphalique est donc acardiaque (sans cœur).
Ectrosomie caudale, toute la partie sous-ombilicale est absente ; l'omphalosite caudal peut posséder un cœur mais il est imparfait, incapable d'assurer une circulation autonome (le dispositif cardio-vasculaire est incomplet ou inexistant).

3.1.4.2. Monstres doubles

Ils se présentent également sous les 2 aspects de monstres autosites et de monstres parasites.

- **Monstres autosites** : résultent d'un dédoublement incomplet de la ligne primitive et de son prolongement céphalique. Il en existe 3 formes principales :

a) **Facteurs généraux** : **Hyperthermie** ; Troubles du métabolisme ; Malnutrition ; Maladies auto-immunes

b) **Facteurs infectieux et parasitaires** : Virus cosackie, de l'herpès, de la rubéole ; Parvovirus ; Cytomégalovirus ; Toxoplasme ; Tréponème.

c) Toxiques

Dérivés du brome, sels de plomb, sels de mercure ; Composants de la fumée de cigarette ; Alcool ; Cocaïne, Héroïne ; Agents phytosanitaires ou assimilés

d) Médicaments

Hormones : cortisone, hormones thyroïdiennes et antithyroïdiens, hormones sexuelles ou leurs précurseurs ; Antibiotiques : gentamycine, streptomycine, tétracyclines ; Médicaments neurotropes : thalidomide, diphénylhydantoïne ; Vitamines - provitamines (acide rétinolique) - anti vitamines....

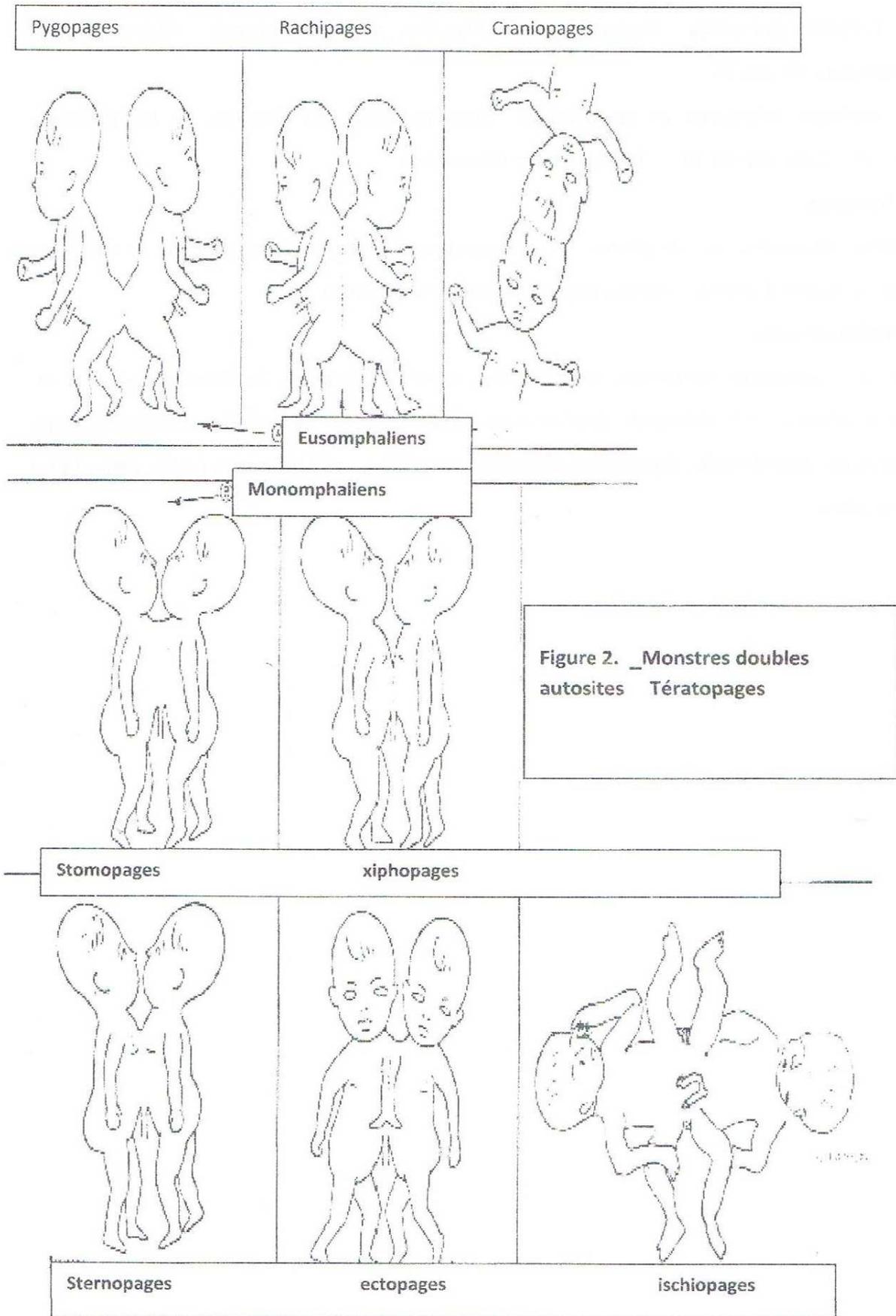


Figure 2. _Monstres doubles
autosites T ratopages

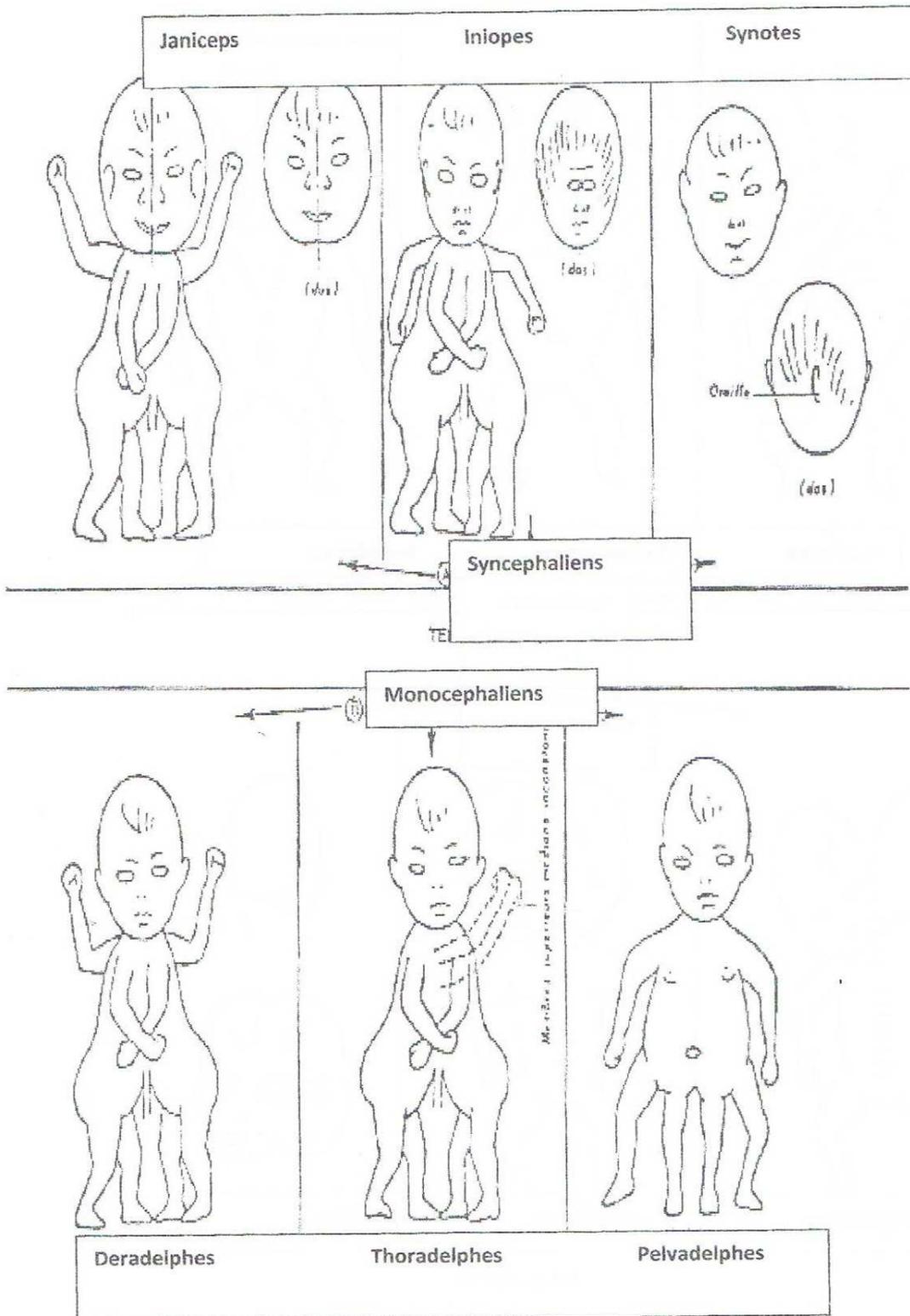


Figure 3. Monstres doubles autosites
Tératodelphes

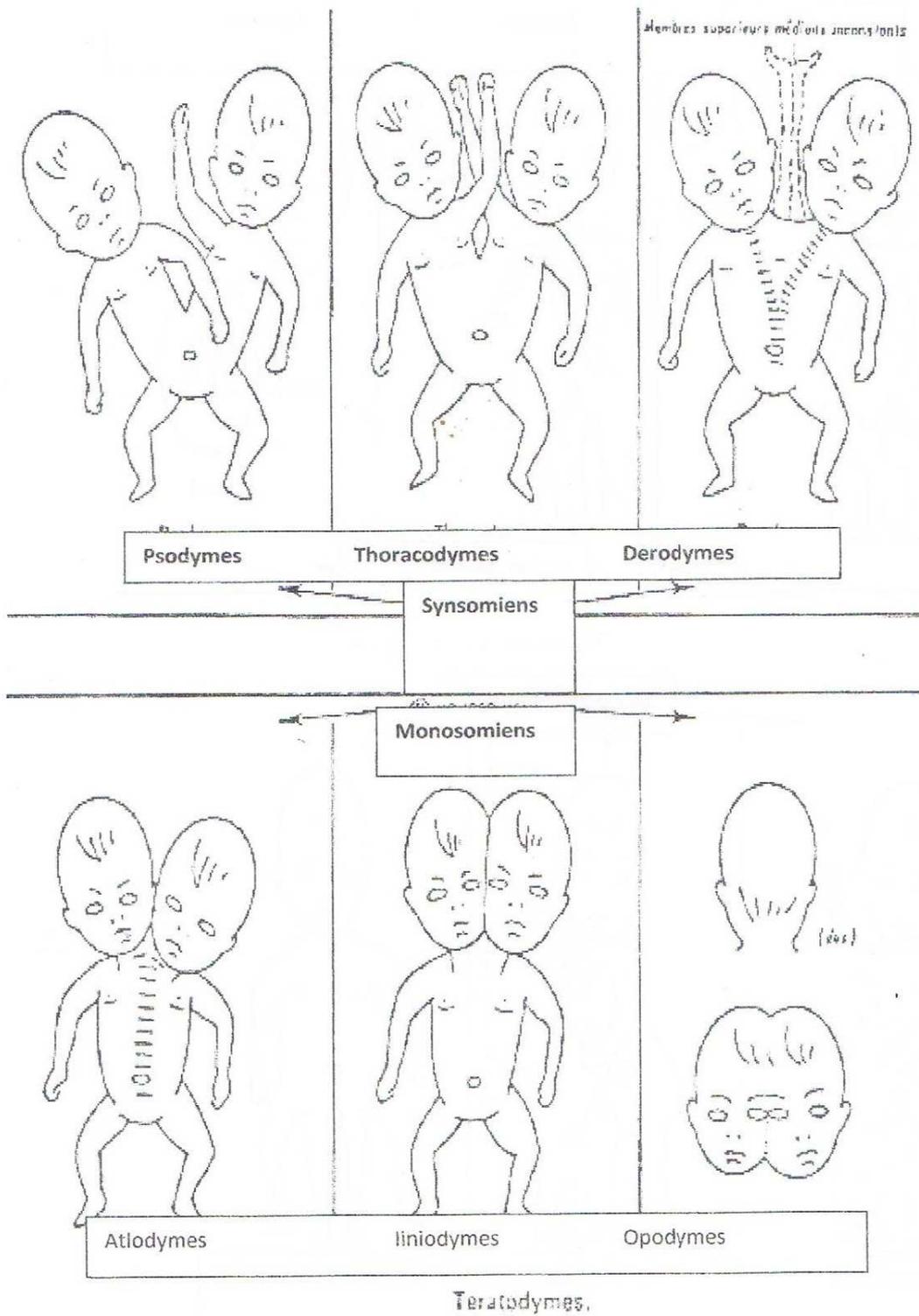


Figure 4. Monstres doubles autosites
Téatodymes