

6.2 L'appareil reproducteur féminin

6.2.1 L'anatomie

L'appareil reproducteur féminin se compose de deux ensembles d'organes (*figures 37a et 37b*) :

- Les organes génitaux **internes** qui comprennent les **ovaires** (gonades féminines). Ils ont une fonction à la fois **exocrine** (production d'ovocytes de deuxième ordre) et **endocrine** (sécrétion d'œstrogènes et de progestérone). On y trouve aussi des **structures annexes** qui servent au transport des cellules germinales ou aux besoins de l'embryon (puis du fœtus) en développement ou aux deux.
- Les organes génitaux **externes** ou **vulve** qui sont situés à l'extérieur du vagin.

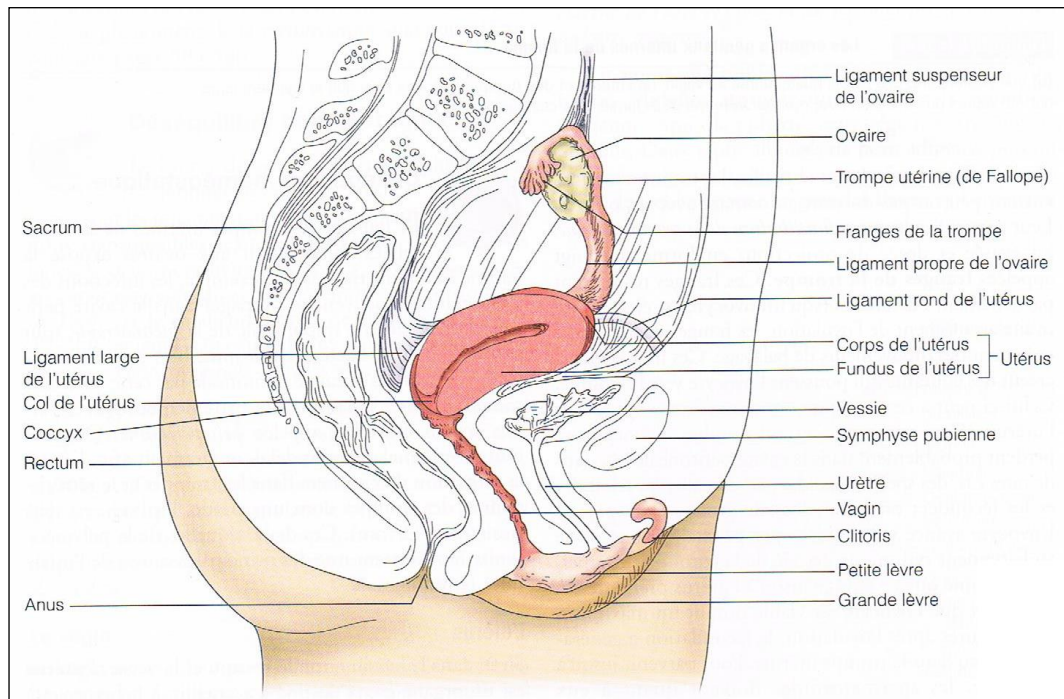


Figure 37a : Les organes génitaux de la femme

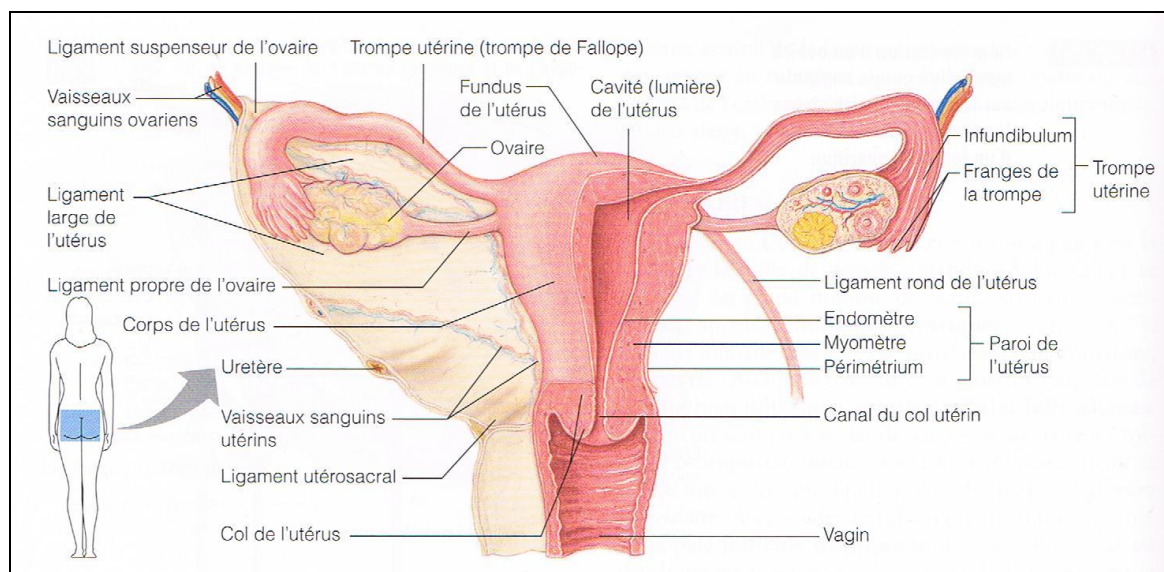


Figure 37b : Les organes génitaux de la femme

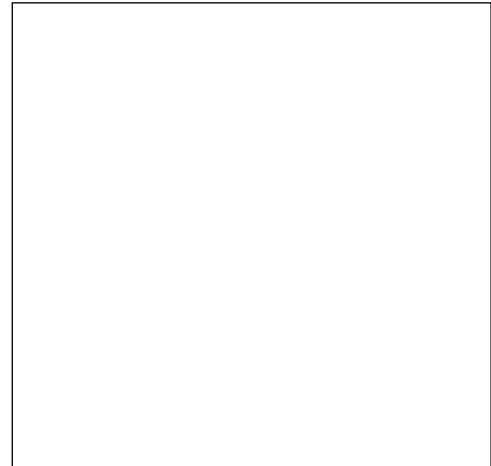
6.2.1.1 Les organes génitaux internes

6.2.1.1.1 Les ovaires

Les ovaires sont des organes pairs qui ont à peu près la forme et la taille de grosses amandes. A l'intérieur se trouvent un grand nombre de petites structures appelées **follicules ovariens** (figure 38).

Un ovaire comprend deux parties :

1. Le **cortex** (partie périphérique) qui est composé d'**épithélium ovarien**. C'est dans cette zone que vont se développer les cellules sexuelles. Chaque follicule ovarien est formé d'un œuf immature, l'ovocyte, enveloppé dans une ou plusieurs couches de cellules bien différentes appelées cellules folliculaires. A la puberté, il y a 400'000 follicules, mais seulement 400 environ arriveront à maturité. Comme ces cellules existent depuis la naissance, elles vieillissent au même rythme que la femme. La plupart des follicules dégèrent.
2. La **médulla** (partie centrale), constituée de **tissu conjonctif** et de nombreux **vaisseaux sanguins**.



Les ovaires sont suspendus à la paroi latérale de la cavité pelvienne par des ligaments, ils sont situés de chaque côté de l'utérus et s'attachent chacun à ce dernier grâce à un ligament (figure 37b).

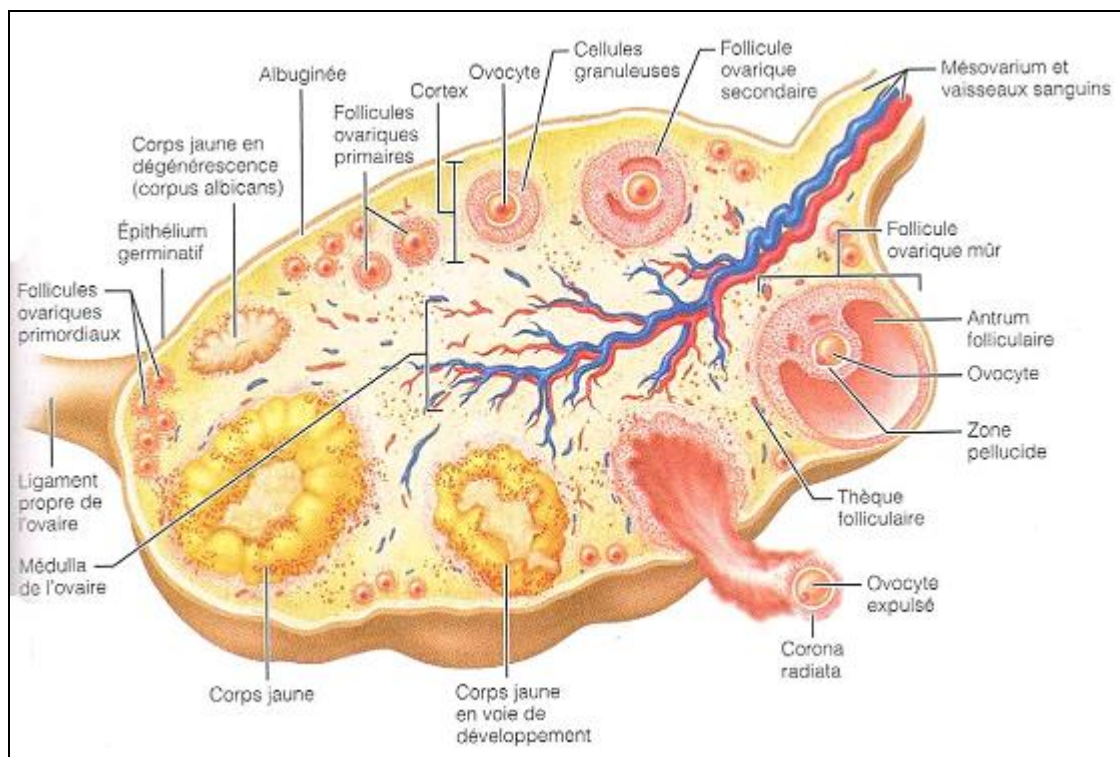


Figure 38 : La structure d'un ovaire

6.2.1.1.2 Les voies génitales féminines

Les voies génitales féminines comprennent les **trompes de Fallope**, l'**utérus** et le **vagin** (*figures 37a et 37b*).

6.2.1.1.2.1 Les trompes de Fallope

Les trompes de Fallope, ou trompes utérines, forment la première partie des voies génitales féminines. Une trompe de Fallope capte l'ovocyte après l'ovulation ; elle constituera le siège de la fécondation. Chaque trompe mesure environ 10cm de longueur. Elle aboutit dans la région supérieure de l'utérus. Contrairement aux voies génitales masculines, qui s'abouchent directement aux tubules séminifères des testicules, les trompes utérines entrent peu ou pas du tout en contact avec les ovaires. L'extrémité de la trompe utérine est évasée et dotée de projections appelées **franges de la trompe**. Ces franges recouvrent partiellement l'ovaire. Lorsqu'un ovocyte est éjecté d'un ovaire au moment de l'ovulation, les franges de la trompe exécutent des mouvements de balayage. Ces mouvements créent des courants qui poussent l'ovocyte vers la trompe. Celui-ci peut à ce moment commencer son voyage vers l'utérus. L'ovocyte avance vers l'utérus par le péristaltisme (muscles lisses) et grâce au battement rythmique des cils de la paroi des trompes. Etant donné que ce voyage jusqu'à l'utérus prend trois à quatre jours et que l'ovocyte est viable durant un maximum de 24 heures après l'ovulation, la fécondation a généralement lieu dans la trompe utérine. Pour parvenir jusqu'à l'ovocyte, les spermatozoïdes doivent quant à eux remonter le vagin et l'utérus en « nageant », jusqu'aux trompes utérines. Ce voyage est difficile. Comme ils doivent se déplacer contre le courant descendant créé par le battement des cils, on peut dire que les spermatozoïdes nagent contre la marée.

6.2.1.1.2.2 L'utérus

Situé dans le bassin entre le rectum et la vessie, l'**utérus** est un organe creux destiné à accueillir, à héberger et à nourrir l'ovocyte fécondé. Chez la femme qui n'a jamais été enceinte, il a à peu près la forme et la grosseur d'une poire renversée. L'utérus est soutenu dans le bassin par un ligament, et il est ancré antérieurement et postérieurement par des ligaments (*figure 37b*).

La partie la plus étroite qui constitue l'orifice de l'utérus et qui fait saillie dans le vagin, localisé plus bas, est le **col de l'utérus**.

La paroi de l'utérus est épaisse et comprend trois couches de tissus.

1. **L'endomètre** : la couche interne composée d'une **muqueuse**.
 - a. Cette muqueuse se compose de deux couches, **la couche fonctionnelle** qui subit des modifications cycliques (28 jours) et **la couche basale** (plus mince) qui elle est constamment présente (*figure 39*).
 - b. Quand il y a fécondation, l'ovocyte fécondé (préembryon) s'y enfouit et y demeure jusqu'à la fin de son développement. Ce processus est appelé **implantation** ou **nidation**.
2. **Le myomètre** : la **couche musculaire** médiane.
3. **Le périmétrium** : la **couche** la plus **externe**.

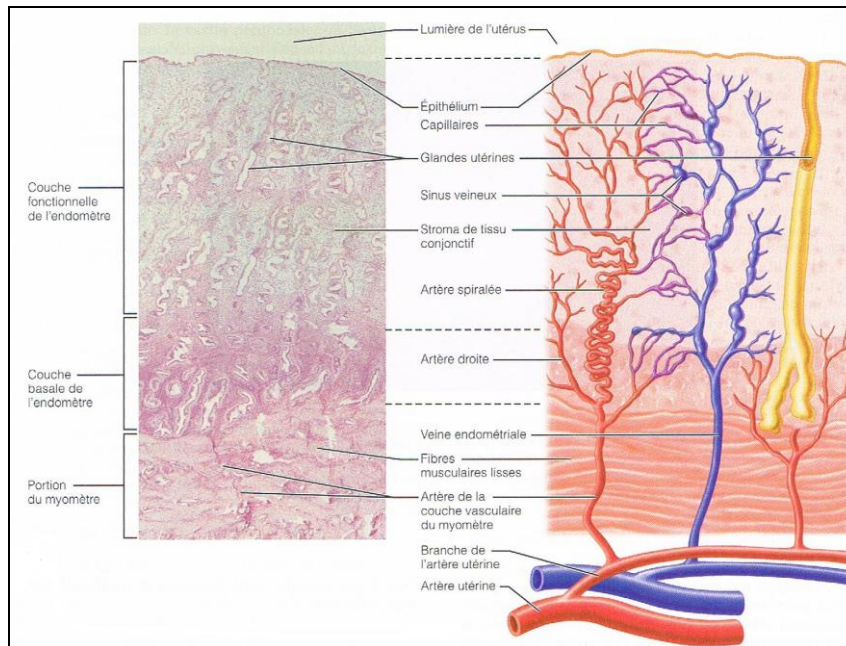


Figure 39 : Structure et irrigation sanguine de l'endomètre

Le cancer du col de l'utérus touche surtout les femmes de 30 à 50 ans. Les facteurs de risque sont les inflammations du col à répétition, les infections transmissibles sexuellement (ITS), les grossesses répétées et les nombreux partenaires sexuels. La cause principale est d'origine virale, il s'agit du papillomavirus. Le frottis vaginal est le meilleur moyen de dépister ce cancer d'évolution lente. On conseille aux femmes de subir un frottis vaginal tous les ans.

6.2.1.1.2.3 Le vagin

Le **vagin** est un tube musculaire à paroi mince mesurant environ 10cm de longueur. Ses parois portent de nombreux replis qui lui permettent l'expansion nécessaire pour recevoir le pénis au moment d'une relation ou pendant l'accouchement. Il est localisé entre la vessie et le rectum, et s'étend du col de l'utérus jusqu'à l'extérieur du corps au niveau de la vulve (figure 37a).

Le vagin permet la sortie du bébé pendant l'accouchement ainsi que l'écoulement du flux menstruel. Il constitue également l'organe de **copulation** chez la femme, puisqu'il reçoit le pénis (et le sperme) au cours des rapports sexuels.

6.2.1.2 Les organes génitaux externes

Les structures génitales situées à l'extérieur du vagin sont appelées **organes génitaux externes** ou **vulve** (figure 40).

Elles comprennent :

- Les grandes lèvres : deux replis cutanés qui entourent les petites lèvres.
- Les petites lèvres : deux replis cutanés plus minces qui délimitent une région appelée vestibule qui contient l'orifice urinaire (méat urétral) et vaginal.

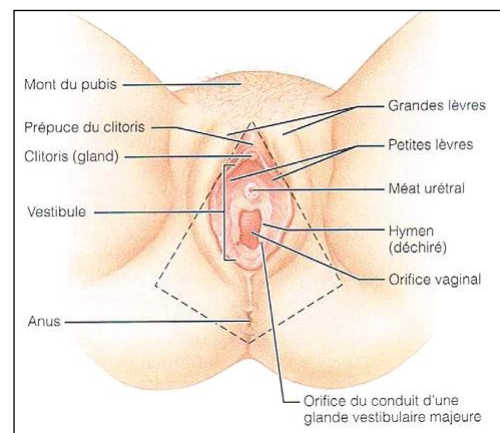


Figure 40 : Les organes externes féminins

- Les glandes vestibulaires : situées de part et d'autre de l'orifice vaginal, ces deux glandes sécrètent du mucus qui permet de lubrifier le vagin au cours des rapports sexuels.
- Le clitoris : situé juste devant le vestibule, il s'agit de l'homologue du pénis de l'homme. Comme celui-ci, il est recouvert d'un prépuce et composé de tissu érectile sensible qui se gonfle de sang au cours de l'excitation sexuelle.

6.2.2 L'ovogenèse

Définition :

L'ovogenèse est l'ensemble des événements qui font évoluer une cellule germinale souche : une **ovogonie** en un gamète féminin (**ovocyte de deuxième ordre**).

L'ovogenèse comprend trois phases (*figure 41*) :

1. La multiplication :

Dès le troisième mois de la vie embryonnaire, les ovogonies subissent une multiplication rapide pour augmenter leur nombre. Il y a environ 7 millions d'**ovogonies** dans les ovaires. Puis cette multiplication s'arrête définitivement vers le sixième mois de la vie intra-utérine. Cet arrêt déclenche une phase de dégénérescence de nombreuses ovogonies.

2. L'accroissement :

Elle commence à partir du septième mois de la vie intra-utérine. Chaque ovogonie, entourée de ses premières cellules folliculaires, augmente de volume par simple accumulation de réserves et passe, ainsi, d'environ 10 μ m à 30 μ m de diamètre. La première division de la méiose est déclenchée mais elle s'arrête en prophase I et on parle, alors, d'un **ovocyte de premier ordre** qui reste bloqué sur cet état jusqu'à la puberté. A la naissance, il y a 2 millions d'ovocytes de premier ordre dans les ovaires mais la dégénérescence continue pour ne laisser à la puberté qu'à peu près 400000 ovocytes de premier ordre dans les ovaires.

3. La maturation :

Cette phase débute à la puberté et se poursuit de manière cyclique. L'ovocyte de premier ordre continue son accroissement jusqu'à 24 heures avant l'ovulation. Ainsi, l'ovocyte de premier ordre rejette son premier **globule polaire** qui est une petite cellule haploïde très pauvre en cytoplasme pour se transformer en un **ovocyte de deuxième ordre** qui est une très grande cellule qui a gardé la presque totalité du cytoplasme bloquée en métaphase II pour l'ovulation. Après l'ovulation, l'ovocyte de deuxième ordre peut être :

- Soit **non fécondé** et dans ce cas il sera rejeté après sa dégénérescence en 24 heures après l'ovulation.
- Soit **fécondé** et dans ce cas, la pénétration du spermatozoïde réactive la fin de la méiose II pour libérer le deuxième globule polaire et l'ovocyte de deuxième ordre se transforme en un ovule dont la durée d'existence sera limitée par la fusion des deux noyaux.

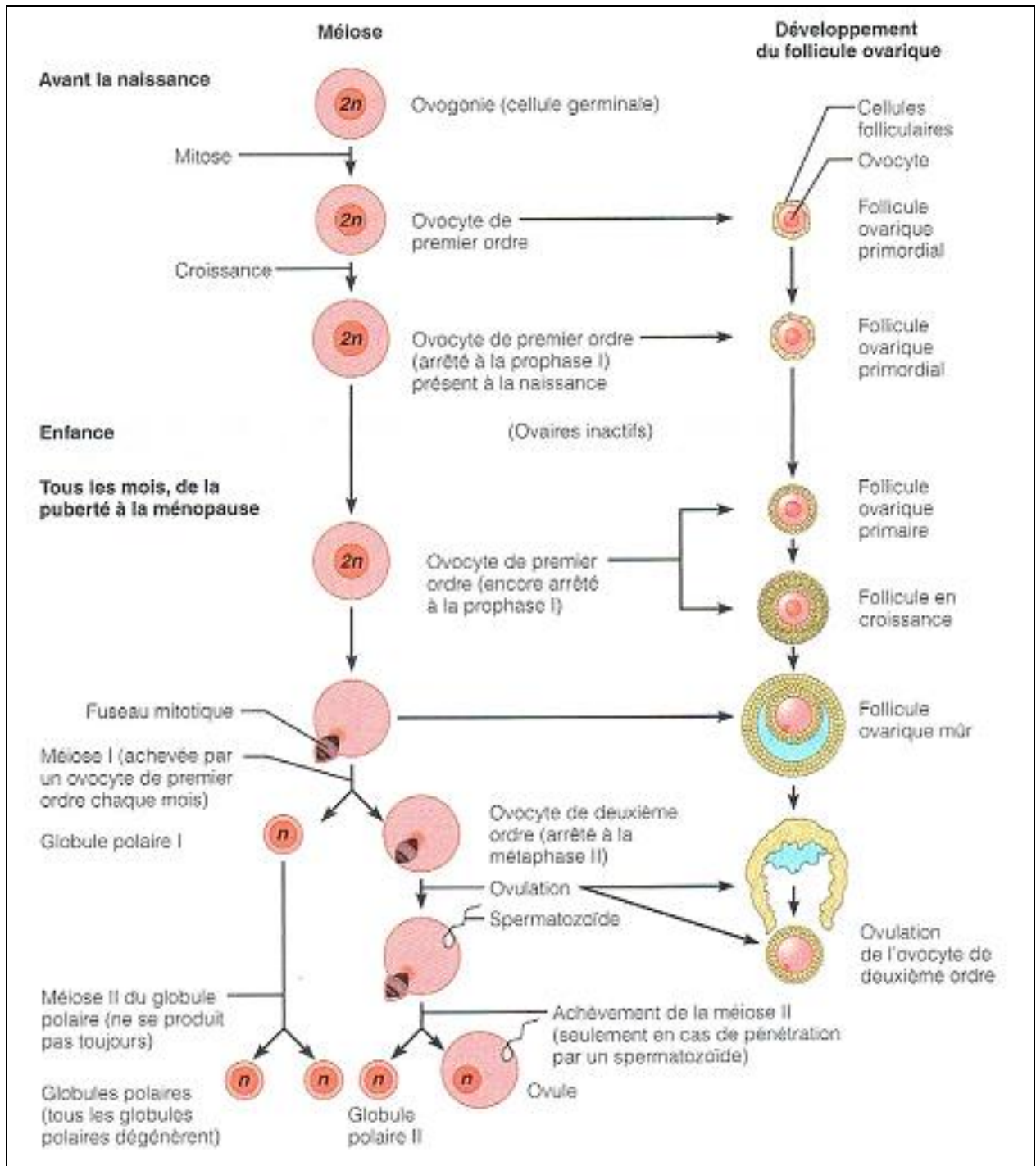


Figure 41 : L'ovogenèse

6.2.3 Les cycles sexuels féminins

6.2.3.1 Le cycle ovarien

Définition :

Série de phénomènes mensuels se déroulant dans l'ovaire et associés à la maturation d'un ovocyte de deuxième ordre (gamète féminins).

Sa durée est d'environ 28 jours. Cependant, des cycles aussi longs que 40 jours et aussi courts que 21 jours sont assez courants.

Le cycle ovarien se divise en deux phases (figure 42) :

1. **La phase folliculaire** (pré-ovulatoire) : elle commence 4 à 5 mois avant le cycle concerné et elle se caractérise par la **croissance d'une dizaine de follicules**. Cette phase se termine au **14^{ème} jour** du cycle.
2. **La phase lutéale** (post-ovulatoire) : période d'**activité du corps jaune** qui s'étend du jour 15 au jour 28. La durée de cette phase ne varie jamais, elle est toujours de **14 jours**.

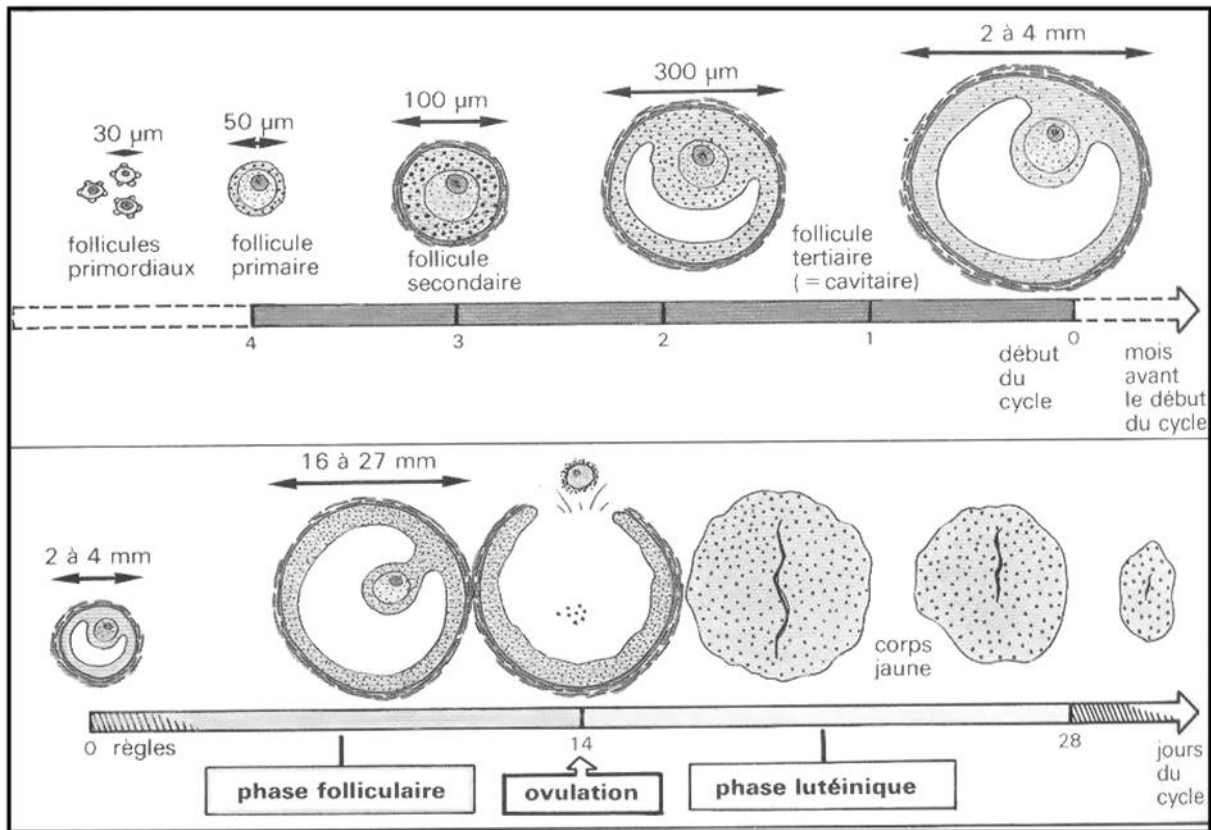


Figure 42 : Le développement folliculaire

6.2.3.1.1 La phase folliculaire

Il s'agit d'une phase de croissance d'une dizaine de follicules. Elle se déroule en plusieurs étapes :

- Une dizaine de **follicules primordiaux** (A) se transforment en **follicule primaire** (B). L'ovocyte de premier ordre en grossissant déclenche la maturation des follicules primordiaux. Les cellules folliculaires qui entourent l'ovocyte croissent et changent de forme (figure 43a).

- Les **follicules primaires** se transforment en **follicules secondaires**. Les cellules folliculaires prolifèrent jusqu'à ce qu'elles forment un épithélium (plusieurs couches de cellules = **couche granuleuse**) autour de l'ovocyte de premier ordre. Une couche de tissu conjonctif se condense autour du follicule formant ainsi la **thèque**. Au même moment, les cellules granuleuses sécrètent une substance qui va former une épaisse membrane autour de l'ovocyte de premier ordre. Il s'agit de la **zone pellucide**. Le follicule continue à grossir (*figure 43b*).
- Les **follicules secondaires** se transforment en **follicules tertiaires**. Il y a la formation d'une **cavité** qui se remplit de liquide. La thèque se divise en 2 parties, la **thèque interne** et la **thèque externe**. Les cellules de la thèque interne et celles de la couche granuleuse produisent des **œstrogènes** (*figure 43c*).
- Parmi les follicules tertiaires, il y en a un qui va devenir dominant et inhiber les autres qui vont dégénérer. Dans le follicule dominant, la cavité continue d'augmenter de volume et provoque l'isolement de l'ovocyte qui est entouré par des cellules granuleuses qu'on appelle **corona radiata**. L'ovocyte de premier ordre termine la méiose I et devient un **ovocyte de deuxième ordre**. Le premier globule polaire reste en périphérie. Le follicule est mûr et on le nomme **follicule de De Graaf**. Il est prêt pour l'ovulation.

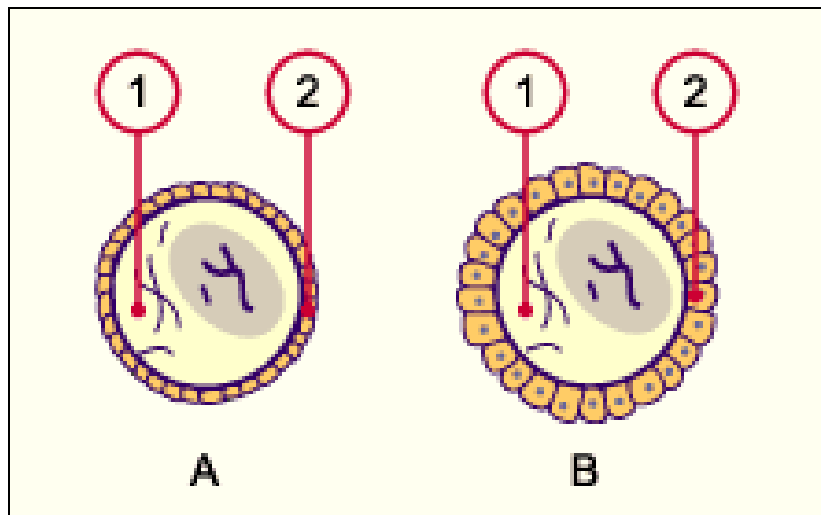


Figure 43a : Un follicule primordial (A) et un follicule primaire (B)

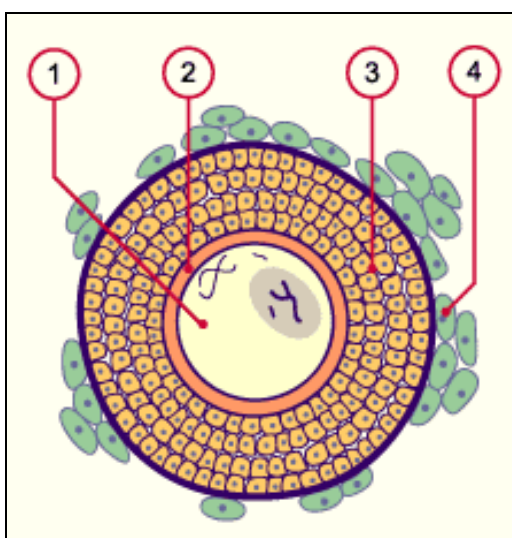


Figure 43b : Un follicule secondaire

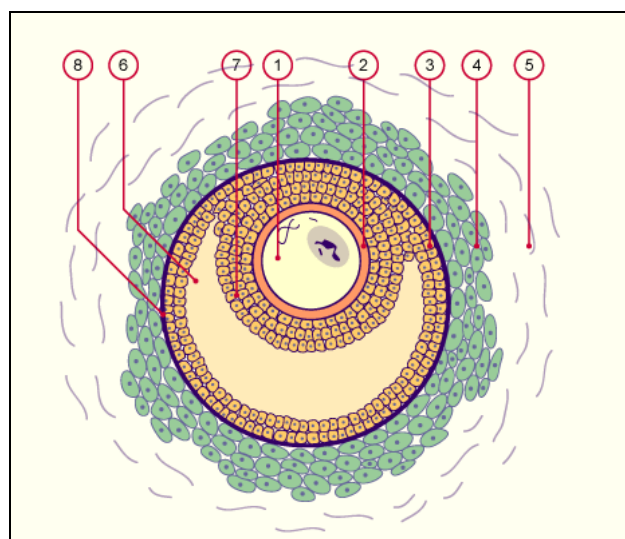


Figure 43c : Un follicule tertiaire

6.2.3.1.2 L'ovulation

Elle se produit lorsque le **follicule de De Graaf** fusionne avec la paroi de l'ovaire et l'ovocyte de deuxième ordre est expulsé avec la corona radiata qui l'entoure. Dans un cycle de 28 jours, elle intervient au **14^{ème} jour**.

Dans 1 ou 2% des ovulations, plusieurs ovocytes de deuxième ordre sont expulsés. Ce phénomène, qui devient plus fréquent avec l'âge, peut amener à une grossesse multiple qui conduit à des faux jumeaux.

6.2.3.1.3 La phase lutéale

Cette phase se déroule dans l'ovaire qui vient d'ovuler. Les cellules granuleuses et de la thèque interne s'hypertrophient (augmentent de volume) sous l'action d'une hormone (LH) et donnent naissance à une glande endocrine, le **corps jaune**, qui sécrète de la **progestérone** et une petite quantité d'**œstrogènes**. Le devenir du corps jaune dépend de s'il y a grossesse ou non.

- S'il y a **grossesse** : le corps jaune persiste jusqu'à la formation complète du placenta qui a lieu au troisième mois.
- S'il n'y a **pas grossesse** : le corps jaune fonctionne durant 10 jours puis il dégénère en 3 ou 4 jours ce qui provoque une diminution de la quantité de progestérone et d'œstrogènes dans le sang qui déclenche les menstruations.

6.2.3.2 Le cycle utérin ou cycle menstruel

Définition :

Série de modifications cycliques subies par l'endomètre chaque mois en réponse aux variations des taux sanguins des hormones ovariennes.

Sa durée est d'environ 28 jours. Cependant, des cycles aussi longs que 40 jours et aussi courts que 21 jours sont assez courants.

Même s'il est une cavité destinée à l'implantation et au développement de l'embryon, l'utérus n'est réceptif à celui-ci que pendant une très courte période chaque mois. Il n'est pas étonnant que ce bref intervalle soit exactement celui où le préembryon en voie de développement s'implante normalement dans l'utérus, soit environ sept jours après l'ovulation.

Le cycle utérin se divise en **trois phases** (*figure 44*) :

1. **La phase menstruelle**

Elle débute au premier jour du cycle et dure environ **4 jours**. La dégénérescence du corps jaune dans l'ovaire envoie des signaux à la couche fonctionnelle de l'endomètre. Les vaisseaux sanguins spiralés se rompent ce qui provoque une hémorragie (saignements), les menstruations. Les menstruations contiennent des déchets de muqueuse utérine et du sang incoagulable.

2. **La phase de croissance accélérée de l'endomètre**

La couche fonctionnelle commence à se régénérer à partir de la couche basale. Elle s'épaissit, se creuse de glandes et des vaisseaux sanguins se développent. Cette phase dure environ **10 jours**.

3. **La phase sécrétoire**

La couche fonctionnelle continue à s'épaissir pour atteindre son épaisseur maximale de 6mm. La vascularisation augmente et les vaisseaux sanguins de la couche fonctionnelle deviennent spiralés. Les glandes se transforment et sécrètent du mucus et du glycogène. Cette phase dure **14 jours**. Au 21^{ème} jour du cycle, l'endomètre est prêt à recevoir un éventuel préembryon.

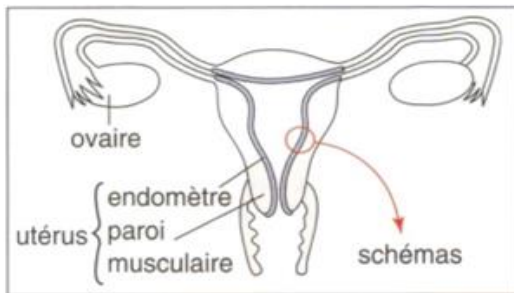
À chaque cycle, l'utérus se prépare à assurer la nidation*.

phase folliculaire

phase lutéale

1 4 8 14 21 jours du cycle 28

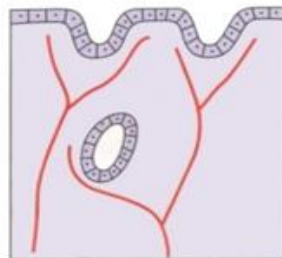
Menstruation Régénération Prolifération Transformation glandulaire Sécrétion



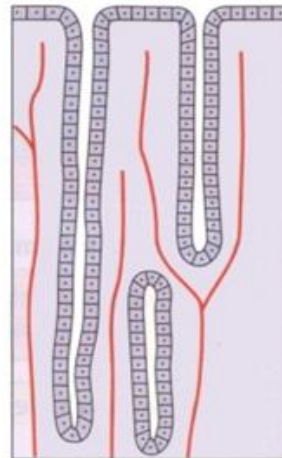
règles :
destruction de la dentelle
élaborée au cours du
cycle précédent
endomètre = 0,4 mm
le 4ème j.



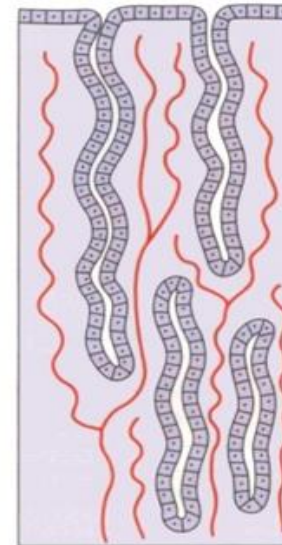
règles :
destruction de la dentelle
élaborée au cours du
cycle précédent
endomètre = 0,4 mm
le 4ème j.



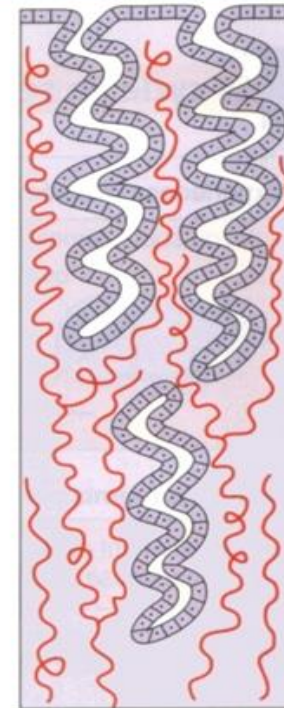
- Reconstitution à partir des cul-de-sacs glandulaires.
- Les vaisseaux sanguins se développent.



- Les tubes glandulaires s'allongent.
- L'endomètre atteint 3 mm d'épaisseur.



- Les artères se spiralisent
- Les glandes deviennent longues et sinueuses.



- Les glandes deviennent très contournées et sécrètent du glycogène.
- Les artères accentuent leur spiralisation.

Figure 44: Le cycle utérin

6.2.3.3 Le cycle du col de l'utérus

Les cellules épithéliales du col secrètent un mucus abondant et élastique, la **glaire cervicale**, pendant la période ovulatoire. En dehors de cette période, la sécrétion est faible, épaisse, visqueuse et imperméable aux spermatozoïdes (figure 45).

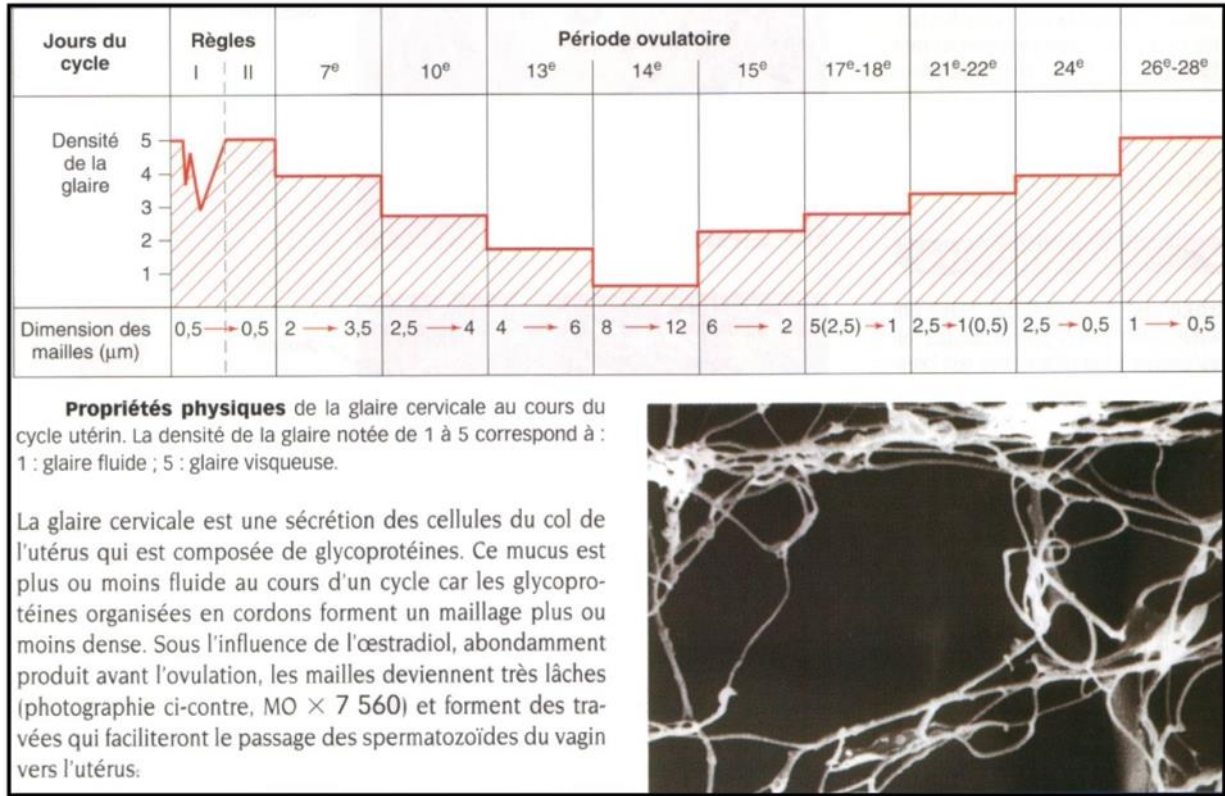


Figure 45 : Les modifications de la glaire cervicale au cours d'un cycle du col de l'utérus.

6.2.3.4 Le cycle des températures

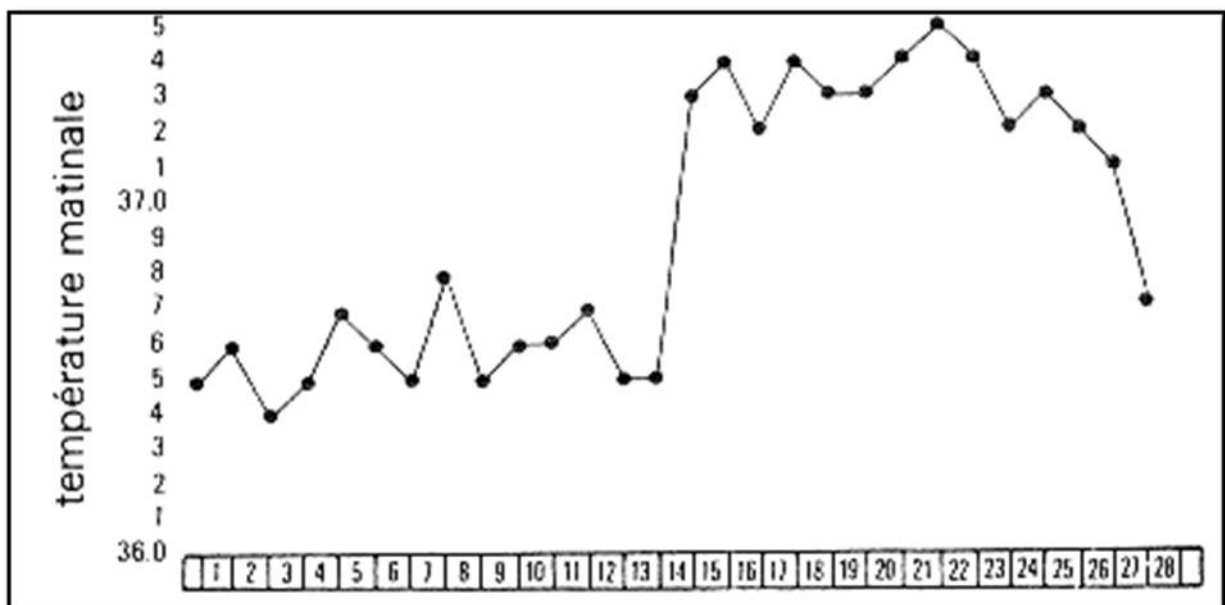


Figure 46 : Le cycle des températures

6.2.4.2 Jour 12 à jour 14 (cycle de 28 jours)

O
V
A
I
R
E

6.- La **couche granuleuse** des follicules a fortement augmenté de volume
=> $\uparrow\uparrow$ de la production d'**oestrogènes**

SANG

C
E
R
V
E
A
U

7.- **Rétrocontrôle positif** sur l'hypothalamus et l'hypophyse ;
Seuil de détection = X ;
[Oestrogènes]_{sang} > X

8a et 8b.- L'hypophyse augmente fortement sa sécrétion de FSH (8a) et LH (8b)

[LH] > [FSH]

SANG

O
V
A
I
R
E

9.- La LH agit sur le follicule de De Graaf (récepteurs à LH) qui va fusionner avec la paroi de l'ovaire et expulser l'ovocyte de 2^{ème} ordre (métaphase II) dans la trompe de Fallope (ovulation).

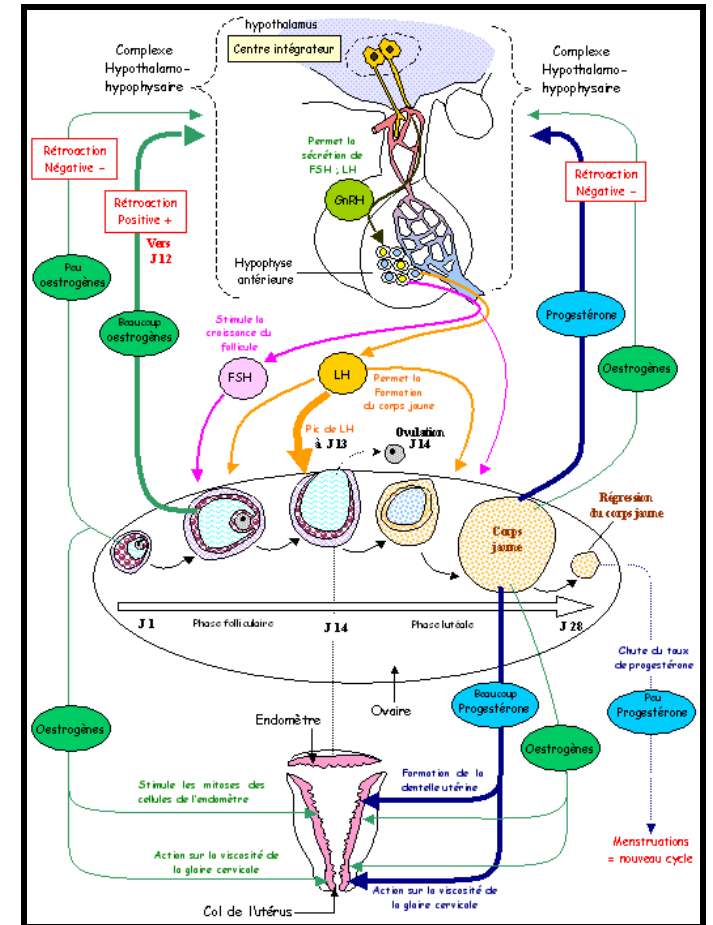


Figure 47 : La régulation hormonale féminine

6.2.4.3 Jour 15 à jour 28 (cycle de 28 jours)

O
V
A
I
R
E

10.- La **LH** stimule les **cellules folliculaires** de la **couche granuleuse** + **cellules de la thèque interne**
=> le **corps jaune** (glande endocrine)
Sécrète de la **progestérone** et des **œstrogènes**.
[progestérone] > [œstrogènes]

SANG

C
E
R
V
E
A
U

11a.- La **progestérone** + 12a.- les **œstrogènes**
→ **Rétrocontrôle négatif** sur l'hypothalamus et l'hypophyse ;
Seuil de détection pour progestérone = Y ;
Seuil de détection pour œstrogènes = X
[Progestérone]_{sang} > Y ;
[Œstrogènes]_{sang} < X
=> Faible sécrétion de FSH et de LH

U
T
E
R
U
S

11b.- La **progestérone** et 12b.- les **œstrogènes**
→ Les **glandes** de la **couche fonctionnelle** deviennent **actives** + **épaisseur maximale** de la couche fonctionnelle = 6mm au **21^{ème} jour** (phase sécrétoire du cycle utérin)
→ ↑ de la **densité** de la **glaière cervicale**

Si fécondation → préembryon ;
Au 24^{ème} jour, le corps jaune n'est plus stimulé par la LH
→ **Dégénérescence** en 4 jours → **progestérone** et **œstrogènes**
=> **Menstruations**

Si fécondation → préembryon ;
Au 21^{ème} jour, il y a l'implantation, le **préembryon** sécrète l'hormone **hCG** → **sang**

Stimulation du corps jaune jusqu'au 3^{ème} mois de la grossesse

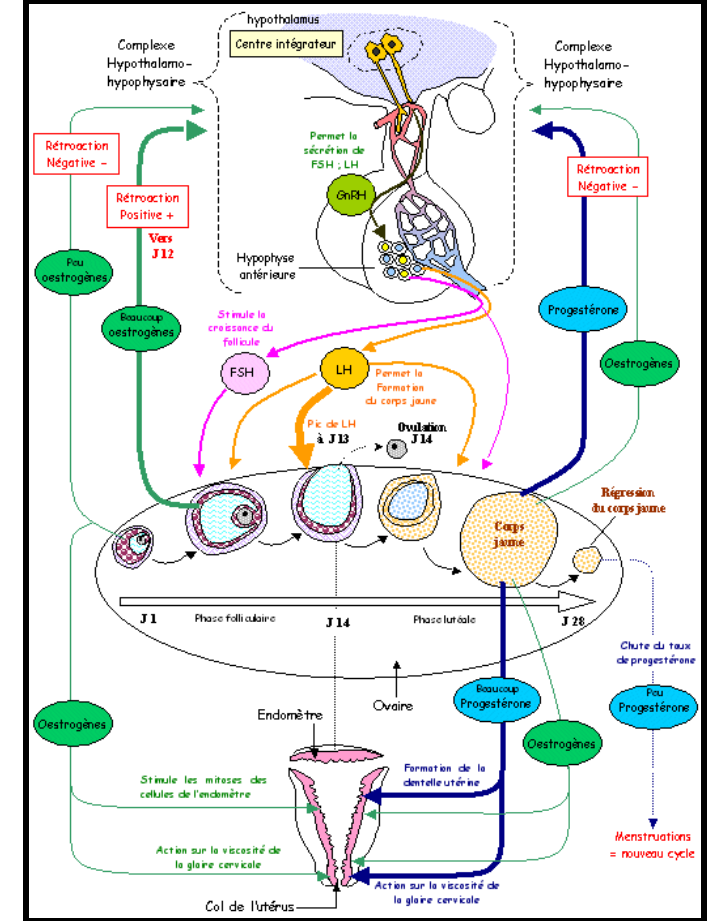


Figure 47 : La régulation hormonale féminine

6.2.4.4 Les variations des hormones hypophysaires et ovariennes au cours d'un cycle

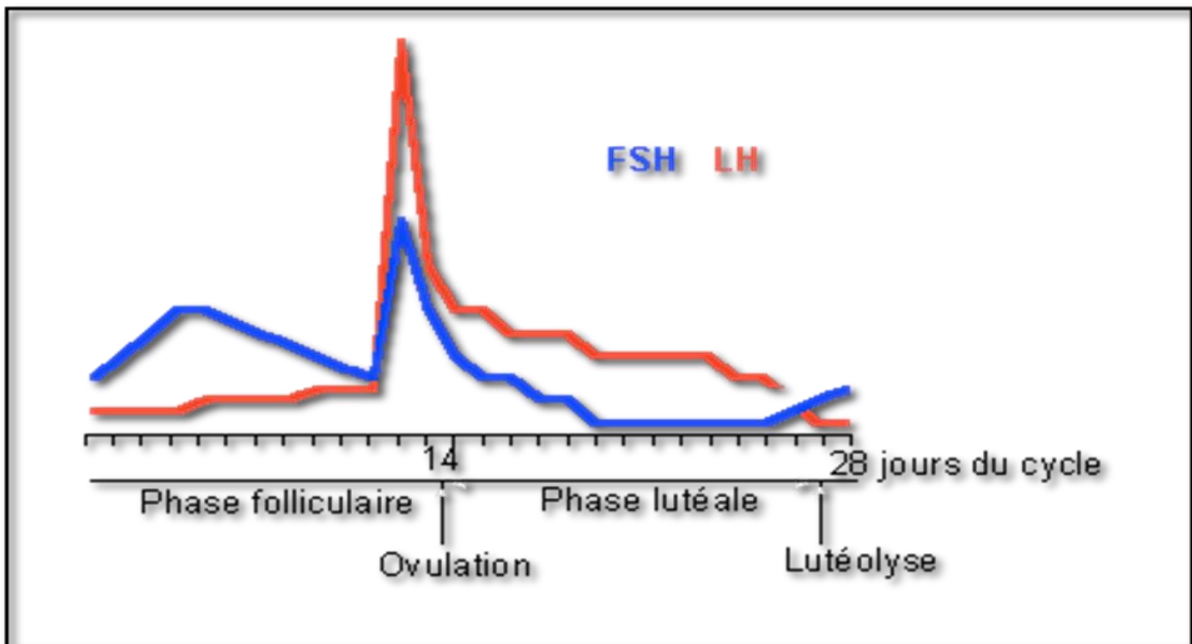


Figure 48 : La variation des hormones hypophysaires au cours d'un cycle.

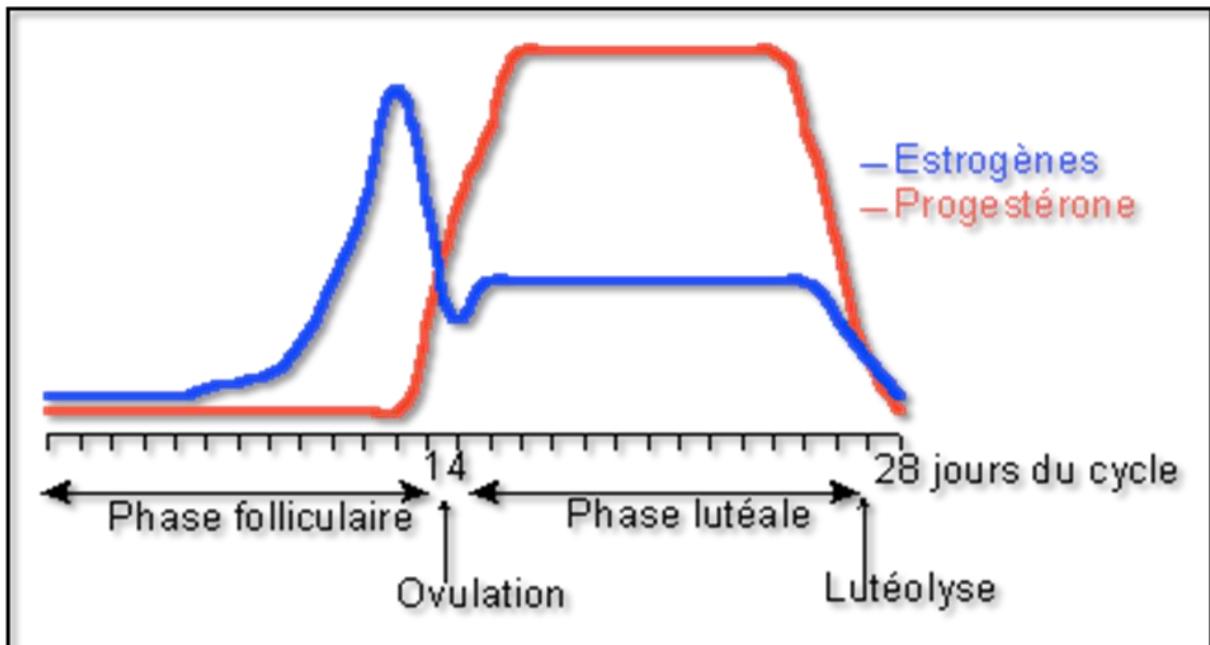


Figure 49 : La variation des hormones ovariennes au cours d'un cycle

6.2.4.5 La synchronisation des cycles ovarien et utérin

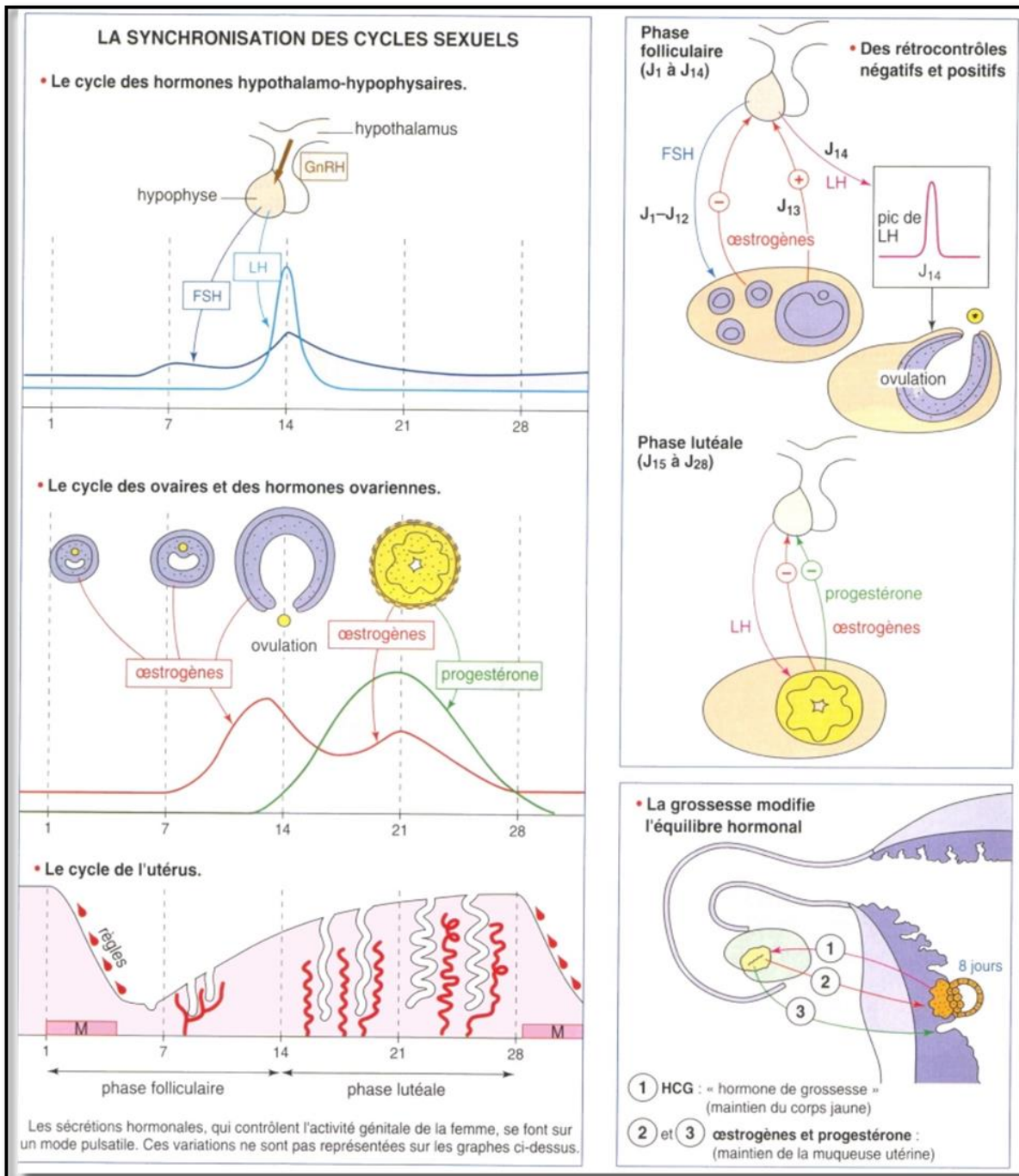


Figure 50 : La synchronisation du cycle ovarien et utérin.