

Chapitre 2 - Sexualité et Procréation

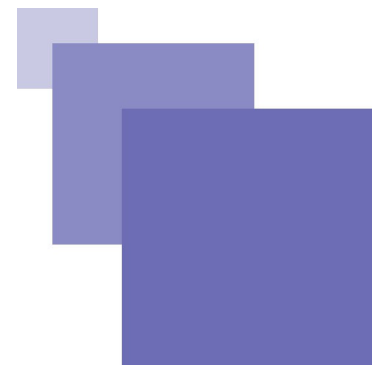


FORMATION
CONTINUE

MME ELISABETH PLANCHET

AVEC LA PARTICIPATION DE MR SÉBASTIEN MAUGENEST
SUN - E-PÉDAGOGIE (MÉDIATISATION)

Table des matières



Introduction	5
I - I - L'activité testiculaire chez l'homme	7
A. A. Anatomie des testicules et Production de testostérone.....	7
B. B. Rôle de la testostérone.....	9
II - II - Le contrôle hormonal de l'activité testiculaire	11
A. A. Une sécrétion pulsatile de testostérone.....	11
B. B. Les hormones du complexe hypothalamo-hypophysaire.....	12
C. C. Auto-régulation du fonctionnement testiculaire.....	13
D. Schéma de synthèse.....	15
III - III - L'activité utérine et ovarienne chez la femme	17
A. A. Définition du cycle menstruel.....	17
B. B. Cycle des températures.....	18
C. C. Transformation cyclique de l'utérus.....	18
D. D. Transformation cyclique dans les ovaires.....	20
E. E. Production cyclique d'hormones ovariennes.....	23
IV - IV - La régulation des cycles ovariens et utérins	27
A. A. Synchronie des sécrétions hormonales.....	27
B. B. Principe des rétrocontrôles ovariens et utérins.....	29
C. C. Arrêt de la régulation des cycles.....	31
D. Schéma de synthèse.....	31
V - V - Maîtrise de la procréation	35
A. A. Régulation des naissances.....	35
1. La contraception.....	35
2. La contragestion.....	36

3. L'interruption de grossesse.....37

B. B. La Procréation Médicalement Assistée (PMA).....37

VI - VI - La fécondation **41**

A. A. La rencontre des gamètes et la fécondation.....41

B. B. Migration et nidation de l'embryon.....42

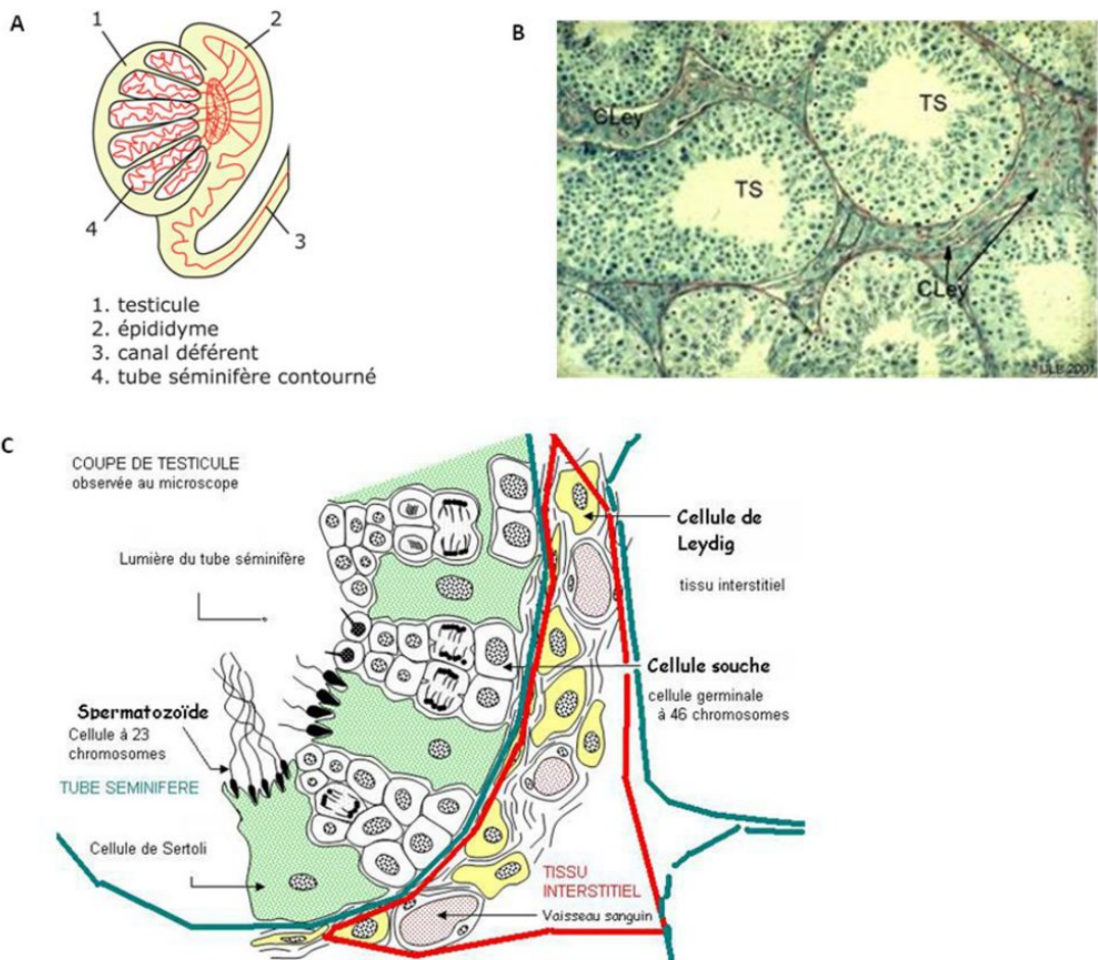
Introduction



La reproduction est une fonction physiologique faisant intervenir de nombreux organes qui doivent être coordonnés avec précision par l'intermédiaire de diverses hormones, dont les taux sont régulés à différents niveaux par l'organisme. Chez la femme comme chez l'homme, on distingue ainsi trois niveaux de contrôle du taux des hormones sexuelles : l'un au niveau des gonades (testicules ou ovaires), les deux autres au niveau du cerveau, par deux glandes distinctes, l'hypophyse et l'hypothalamus.

- **Quelle place occupe la testostérone dans l'activité testiculaire ?**
- **Quelles sont les relations entre les différentes hormones impliquées dans l'activité testiculaire ?**
- **Quelles sont les modifications qui affectent l'appareil génital de la femme au cours du cycle sexuel ?**
- **Quelles sont les relations entre les différentes hormones impliquées dans l'activité cyclique des ovaires et de l'utérus ?**

I - L'activité testiculaire chez l'homme



Coupes de testicules

- A. Coupe longitudinale et transversale d'un testicule
- B. Coupe transversale de testicule de lapin. Feulgen-vert lumière-rouge chlorantine. MG A ce grandissement, on reconnaît quelques tubes séminifères (TS) sectionnés transversalement. Entre eux on remarquera des groupements de cellules interstitielles de LEYDIG (CLey)
- C. Coupe de testicules (dessin effectué à partir d'une observation au microscope)

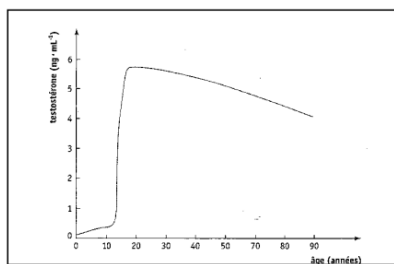


Image 1 Évolution du taux sanguin moyen de testostérone durant la vie de l'homme

développement des organes génitaux et de l'apparition des caractères sexuels secondaires (pilosité, mue...), puis reste plus ou moins constant au cours des années.

La **testostérone** est une hormone qui a une importance majeure dans la fonction de reproduction chez l'homme, mais aussi sur le plan comportemental. La testostéronémie (ou taux de testostérone dans le sang) est décelable chez l'homme tout au long de sa vie. Son taux varie néanmoins notablement de la naissance à la mort : il est maximal lors de la puberté, lors du

B. B. Rôle de la testostérone

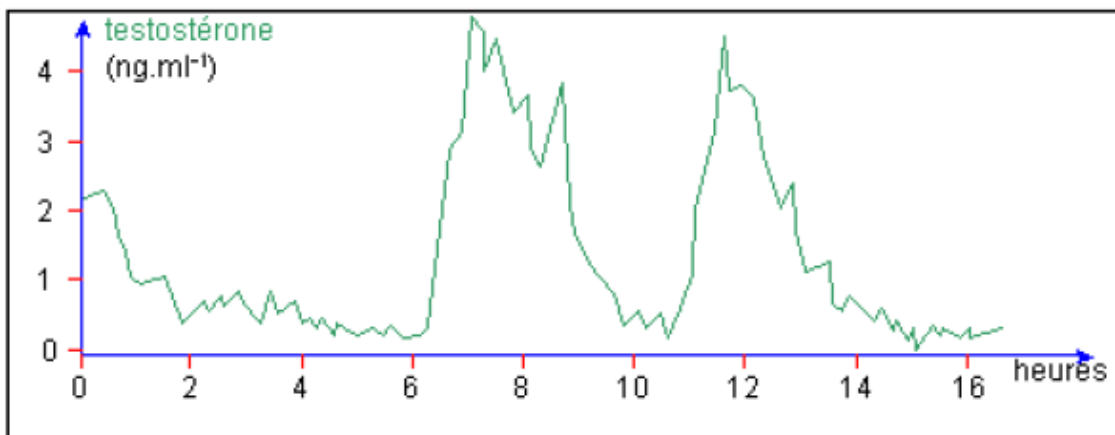


Une sécrétion de testostérone par les cellules de Leydig est nécessaire pour :

- le **développement** et le **maintien des caractères sexuels secondaires mâles**
- la **stimulation de la production de spermatozoïdes** par les tubes séminifères (= spermatogénèse)

L'action de la testostérone sur l'organisme peut être mise en évidence par des expériences de **castration / greffe**.

- La **castration** consiste en une ablation des testicules d'un individu le rendant stérile. Outre la stérilité, l'organisme adulte castré présente peu de caractères sexuels secondaires. L'injection d'extraits issus des testicules remédie après castration à ces perturbations, démontrant bien que ce n'est pas l'organe (testicule) qui agit mais les substances qu'il contient (testostérone).
- La **greffe** de testicule consiste à reconnecter la glande dans un organisme qui en est dépourvu, à n'importe quel endroit pourvu que l'on s'assure que le greffon soit correctement **irrigué** par les vaisseaux sanguins du receveur. Si cette greffe a été faite suffisamment tôt au cours du développement, les différents caractères peuvent être rétablis.



Suivi du taux de testostérone sur des intervalles de temps courts (de l'ordre de l'heure)

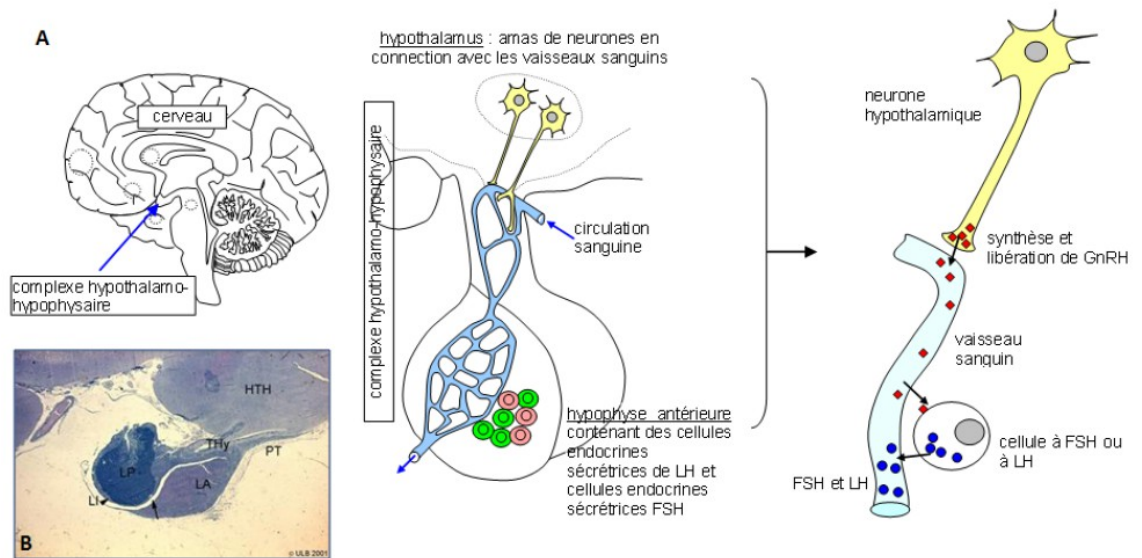
B. B. Les hormones du complexe hypothalamo-hypophysaire



D'autres hormones sont impliquées dans le fonctionnement de l'activité testiculaire. Deux de ces hormones sont produites par l'**hypophyse** telles que l'hormone folliculo-stimulante (**FSH**) et l'hormone lutéinisante (**LH**). Ces hormones sont qualifiées de **gonadostimulines**.

La sécrétion de ces deux gonadostimulines est sous le contrôle d'une **neurohormone** produite par l'**hypothalamus**, la **GnRH** (Gonadotropin-Releasing Hormon = gonadolibérine).

L'hypophyse est reliée au cerveau au niveau de l'hypothalamus. L'hypophyse est constituée de deux parties, un lobe postérieur et un lobe antérieur (ou antéhypophyse) qui, à lui seul, possède une activité dans le contrôle des cycles sexuels. La communication entre ces glandes s'effectue via les vaisseaux sanguins qu'emprunte la GnRH. Cette neurohormone va aller ainsi stimuler les cellules glandulaires de l'hypophyse. En réponse à cette stimulation, l'hypophyse va fabriquer de la FSH et de la LH à destination de l'organe cible, ici les testicules. On parle d'effet **activateur** (stimulateur) pour signifier qu'une hormone induit la sécrétion d'une autre hormone.



Hypothalamus et Hypophyse

A. Interconnection entre l'hypothalamus et l'hypophyse

B. Coupe histologique montrant la position de l'hypothalamus et de l'hypophyse chez le chat.

L'hypothalamus (HTH) est relié par la tige hypophysaire (THy) le lobe postérieur (nerveux) (LP) de l'hypophyse.

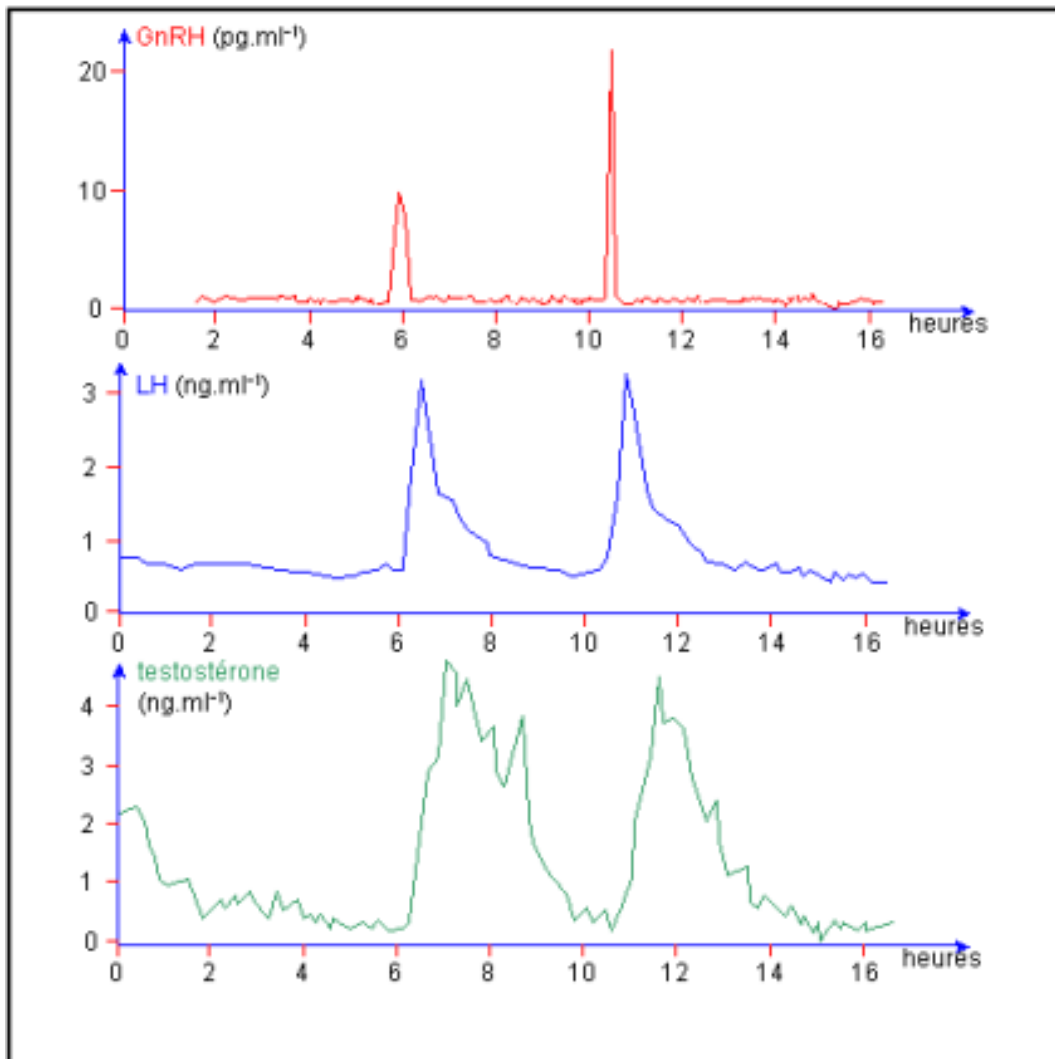
LA : lobe antérieur, épithélial ; LI : lobe intermédiaire, séparé du LA par la fente pituitaire (flèche) ; PT : pars tuberalis entourant la tige pituitaire

C. C. Auto-régulation du fonctionnement testiculaire



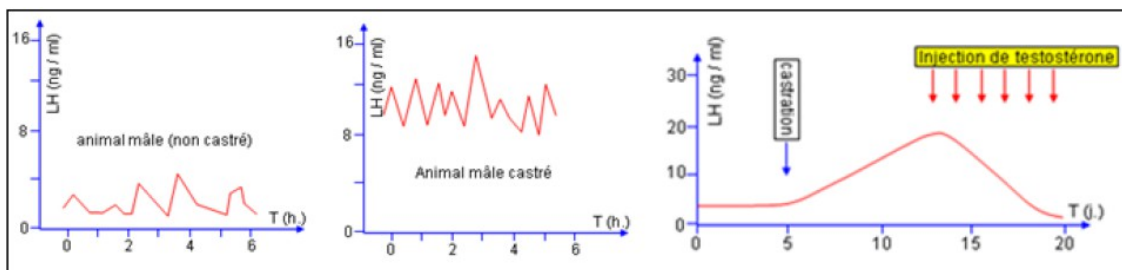
La sécrétion pulsatile de testostérone est provoquée par une **augmentation du taux de LH et de FSH**, expliquant que les courbes de dosage des gonadostimulines montrent une allure semblable à la courbe de dosage de la testostérone sécrétée de façon pulsatile. En effet, une simple injection intraveineuse de LH et de FSH suffit pour déclencher l'émission de testostérone à n'importe quel moment de la journée. De même, la sécrétion pulsatile de LH et de FSH est déclenchée par **l'augmentation du taux de GnRH** (lors d'une sécrétion pulsatile) dans le sang.

Cependant, il est à noter que **seule la LH stimule la sécrétion de testostérone** au niveau des cellules de Leydig. **La FSH agit**, elle, spécifiquement **sur les cellules de Sertoli** qui en présence de FSH produisent des récepteurs à la testostérone. La testostérone peut agir en conséquence en stimulant la **spermatogénèse** (fabrication des gamètes mâles).



Suivi du taux de testostérone, LH et FSH sur des intervalles de temps courts (de l'ordre de l'heure)

La testostérone peut exercer une inhibition des sécrétions hypothalamo-hypophysaires. En effet, une augmentation légère de testostérone entraîne un freinage hypothalamo-hypophysaire conduisant notamment à une baisse de sécrétion de LH, ce qui a pour conséquence une baisse de la stimulation des cellules de Leydig à fabriquer de la testostérone. On dit que la testostérone a un effet **inhibiteur** sur la sécrétion des gonadostimulines.



Évolution du taux de LH en fonction de la concentration en testostérone

Cette action en retour de la testostérone - on parle de **rétrocontrôle** - permet au système de réguler le taux de toutes ces hormones à un niveau relativement

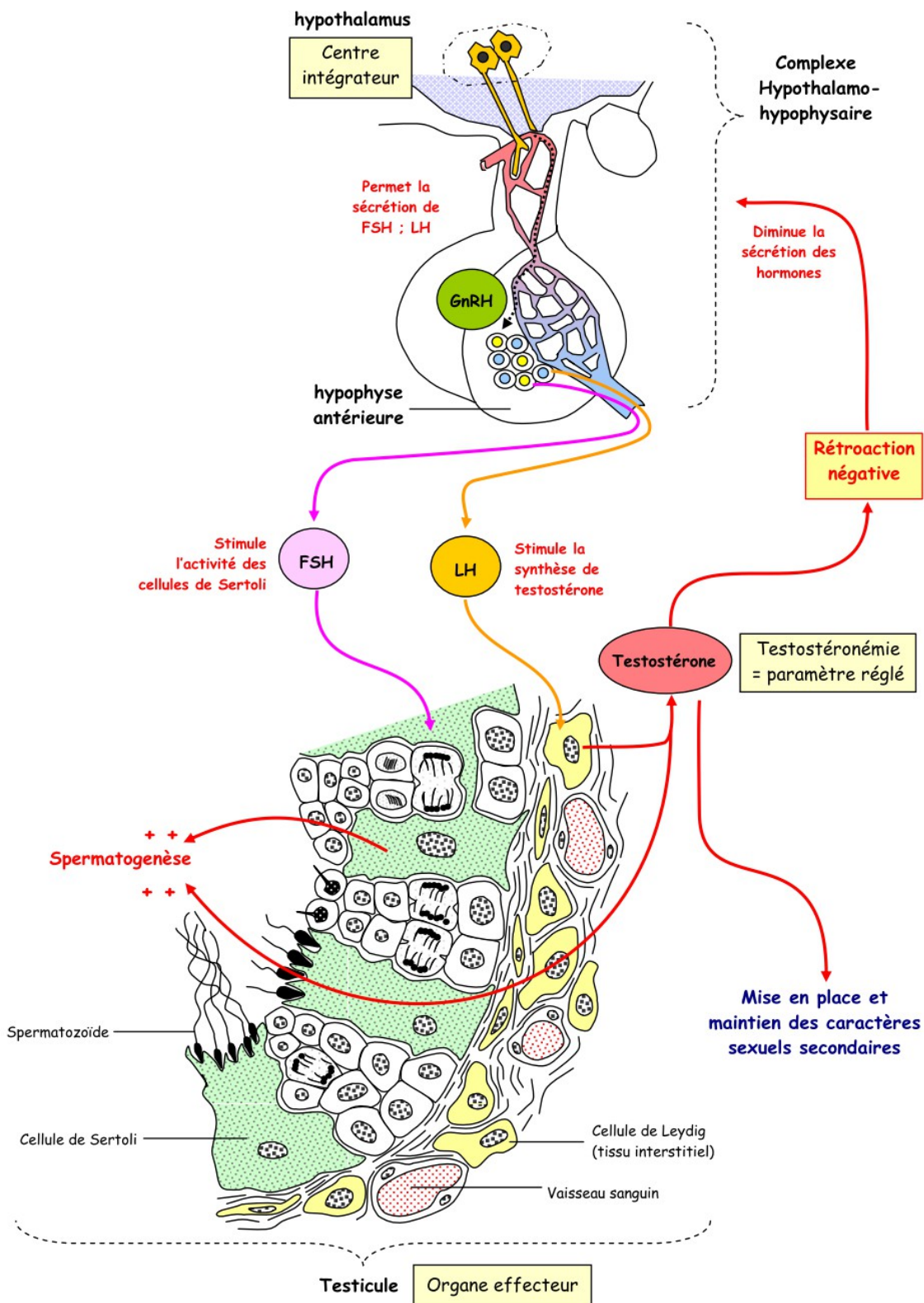
constant. En effet, si la testostérone avait elle aussi un effet activateur, toutes les hormones de ce système seraient produites dans des quantités maximales et l'on ne parlerait pas alors de « régulation ».

D. Schéma de synthèse



- **Quelles sont les relations entre les différentes hormones impliquées dans l'activité testiculaire ?**

II - Le contrôle hormonal de l'activité testiculaire



La régulation de l'activité testiculaire par les hormones

III - L'activité utérine et ovarienne chez la femme



A. Définition du cycle menstruel	17
B. Cycle des températures	18
C. Transformation cyclique de l'utérus	18
D. Transformation cyclique dans les ovaires	20
E. Production cyclique d'hormones ovariennes	23

Contrairement à la constance de l'activité testiculaire, l'activité de l'appareil reproducteur de la femme est soumis à un **cycle** au cours duquel des modifications se succèdent progressivement dont les **règles** (ou menstruations) qui consistent en une perte de sang par l'orifice génital provoquée par le renouvellement périodique de la paroi interne de l'utérus (périodicité de 28 jours).

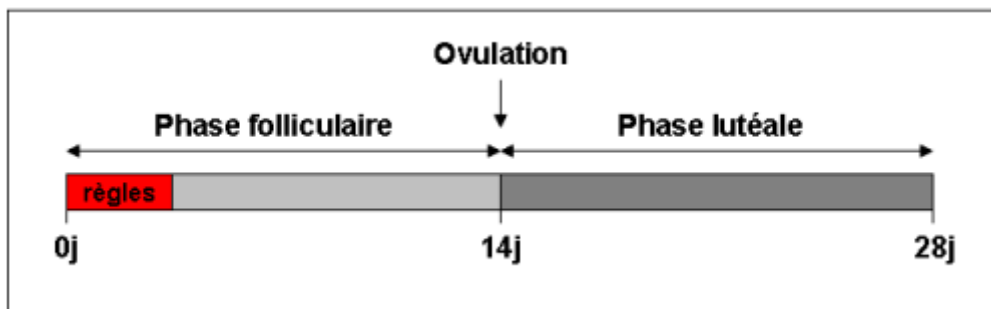
Quelles sont les modifications qui affectent l'appareil génital de la femme au cours du cycle sexuel ?

A. A. Définition du cycle menstruel



Le cycle ovarien de la femme dure en moyenne 28 jours et se réalise de la puberté jusqu'à la ménopause. Le début d'un cycle est fixé arbitrairement au premier jour des règles. Ce cycle peut-être divisé en 2 parties distinctement délimitées par l'**ovulation** qui a lieu le 14ème jour du cycle :

- la **phase folliculaire** (pré-ovulatoire) s'établissant du début des règles au 14ème jour.
- la **phase lutéale** (post-ovulatoire) du 14ème jour au 28ème jour.



Différentes phases composant le cycle menstruel féminin



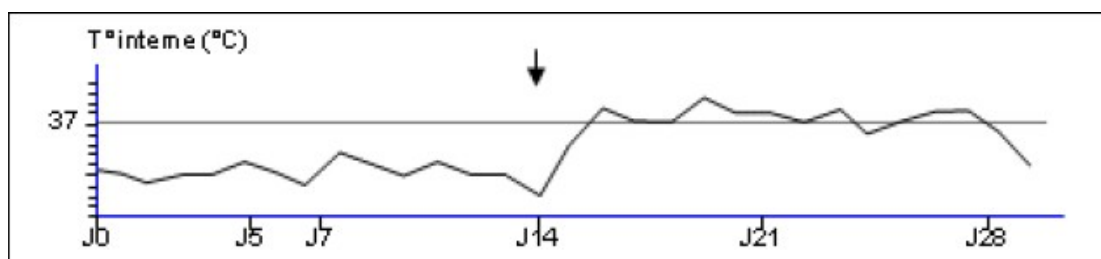
Remarque

Il est à noter que la fécondation n'est possible que durant une période de quelques jours autour de l'ovulation.

B. B. Cycle des températures



La température corporelle des femmes varie également de manière cyclique. En début de cycle, la température est d'environ 36.7°C puis augmente brusquement au moment de l'ovulation pour atteindre 37.2°C et rester relativement constante lors de la phase lutéale.

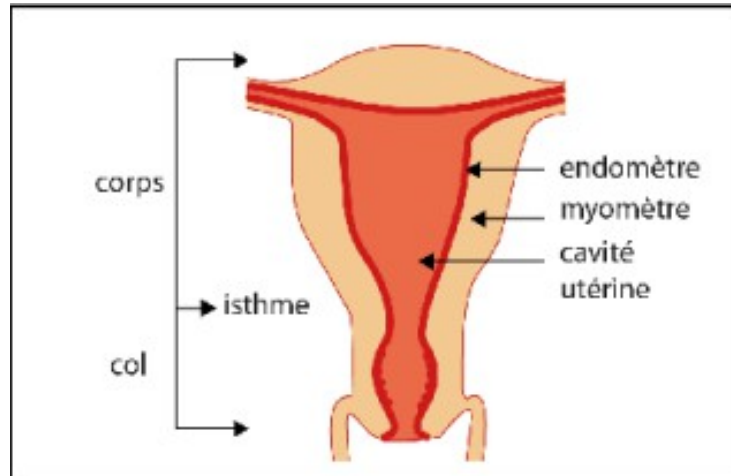


Evolution cyclique de la température au cours du cycle sexuel chez la femme

C. C. Transformation cyclique de l'utérus



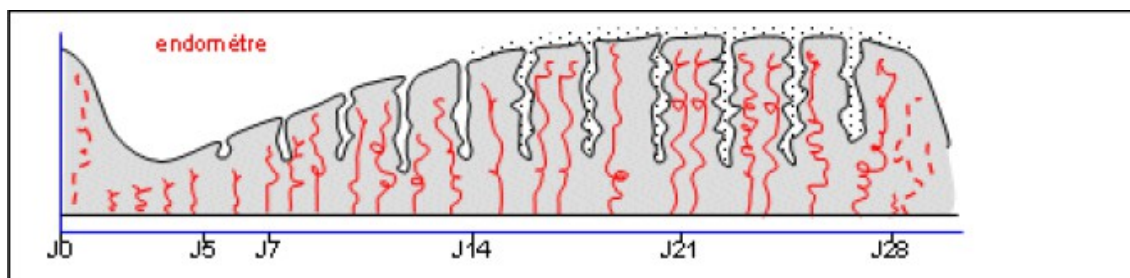
L'utérus est l'organe participant aux fonctions reproductrices de la femme. Il est constitué principalement de 2 parties le col et le corps utérin, séparés par l'isthme.



Coupe d'utérus de femme



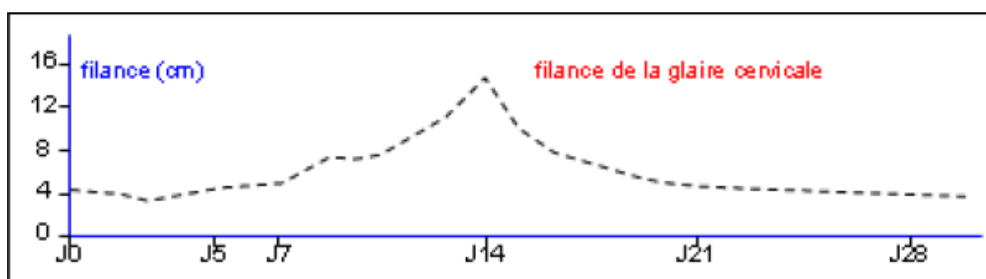
Le **corps utérin** se compose en son centre d'une **cavité utérine**. Cette dernière est surmontée d'une couche interne appelée **endomètre**, elle-même entourée d'une couche musculaire, le **myomètre**. L'endomètre évolue de manière **cyclique**. Son épaisseur augmente considérablement au cours du cycle et il s'y forme de nombreux replis : c'est la **dentelle utérine** fortement présente en phase lutéale. De plus, cette muqueuse s'enrichit fortement en vaisseaux sanguins (vascularisation) afin de pouvoir recevoir et d'alimenter un éventuel embryon (si fécondation après le 14ème jour). En toute absence d'implantation d'embryon, l'endomètre se détache et est évacué par le vagin avec les pertes de sang. A chaque début de cycle, l'utérus se dote d'un endomètre neuf, propre à accueillir un embryon.



Variation de l'endomètre au cours du cycle sexuel

Le **col de l'utérus**, qui contrôle le passage des spermatozoïdes du fond du vagin, sécrète une substance plus ou moins visqueuse à aspect plus ou moins filamenteux. Cette substance est la **glaiare cervicale** (ou mucus cervical) qui est évacuée sous forme de sécrétions vaginales et dont l'organisation est constituée d'entrecroisements de fils plus ou moins orientés (filance). L'aspect de cette glaiare varie également au cours du cycle :

- aspect fluide et filance maximale en milieu de cycle facilitant le passage des spermatozoïdes
- aspect épais et filance minimale en dehors de la période d'ovulation.



Filance de la glaiare cervicale au cours du cycle sexuel

D. D. Transformation cyclique dans les ovaires



Les **ovaires** sont des glandes dans lesquelles sont fabriquées les cellules sexuelles féminines, les ovocytes, au cours de l'ovogénèse. Au sein des ovaires, se trouvent des **follicules ovariens** qui libéreront l'ovule au moment de l'ovulation.

Les études histologiques (= études de la structure des tissus et des cellules) apportent l'information essentielle que la morphologie des follicules ovariens change au cours du cycle, jusqu'à la libération de l'ovule. A la suite de la rupture folliculaire, un **corps jaune** se forme. Ce dernier dégénère s'il n'y a pas eu fécondation.

Le développement de ces follicules se déroule de manière cyclique de la puberté jusqu'à la ménopause. Cependant, la formation des follicules commence dès la vie embryonnaire au cours de laquelle les ovogonies, après une première division de méiose se sont transformées en **ovocytes I**. Ces ovocytes s'entourent d'une couronne de cellules folliculaires et forment des **follicules primaires**. A chaque début de cycle, un follicule primaire sélectionné se développe en **follicule secondaire**. Lorsque les cellules folliculaires (constituant la **granulosa**) sont nombreuses, elles produisent un liquide qui s'accumule dans une cavité folliculaire (= antrum), le follicule devient un **follicule tertiaire cavitaire** et s'entoure d'une couche externe appelée **thèque fibreuse**. Ce follicule cavitaire augmente de taille et se présente alors comme une véritable « hernie » à la surface de l'ovaire après 14 jours : c'est un **follicule de De Graaf** (ou follicule mûr).

La croissance folliculaire se termine par l'ovulation. Le follicule éclate alors, libérant l'ovocyte II qu'il contient dans les trompes de l'oviducte. Suite à cette rupture, les cellules de la granulosa grossissent et se chargent d'une substance jaunâtre, formant ainsi le **corps jaune**. Ce dernier régresse en phase lutéale si aucune fécondation n'a lieu.

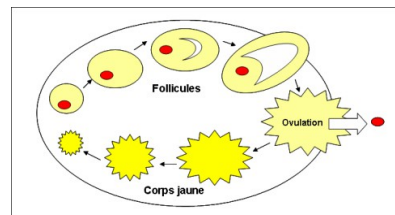
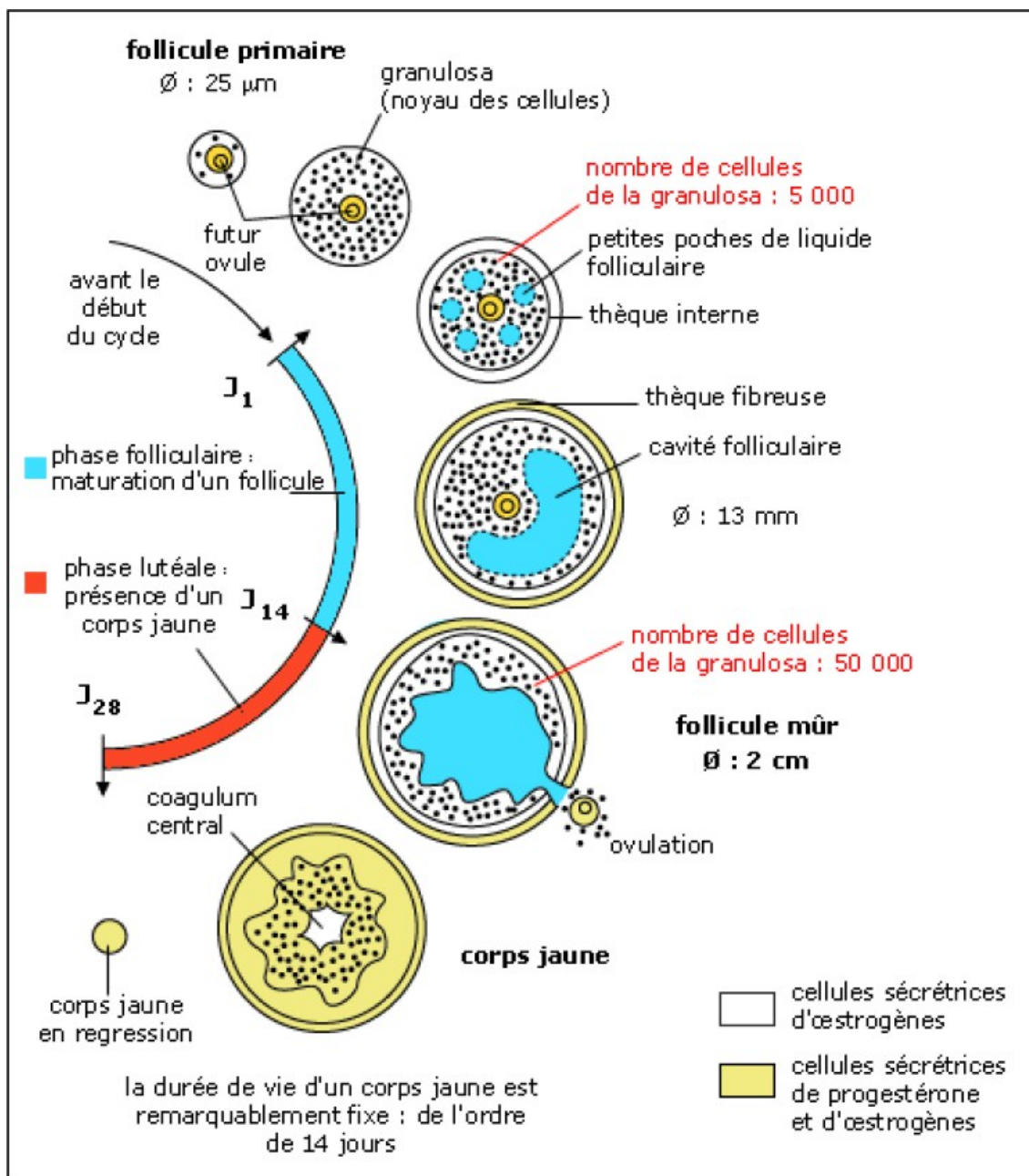


Image 2 Transformation cyclique dans les ovaires



Structure des follicules ovariens au cours d'un cycle



Remarque

Il est à noter qu'en cas de fécondation, c'est la pénétration du spermatozoïde qui déclenche la fin de 2ème division de méiose permettant l'achèvement de la méiose.

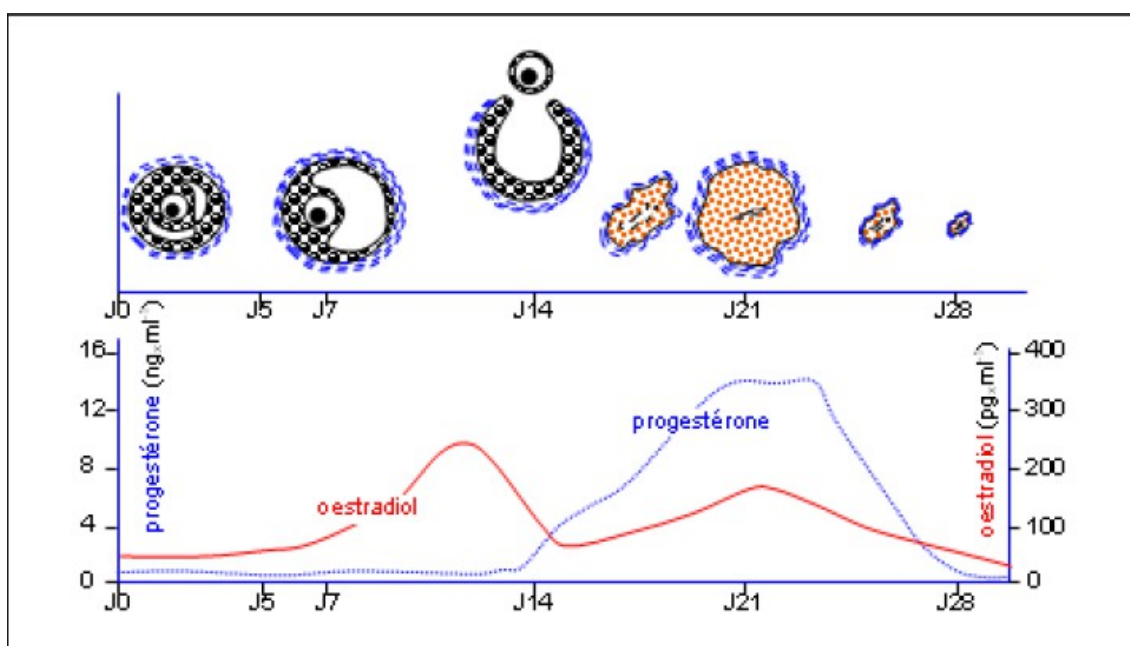
E. E. Production cyclique d'hormones ovariennes



La production d'hormones par les ovaires présente elle aussi un caractère cyclique. L'**oestradiol**, (produit par les cellules folliculaires qui entourent l'ovule) et la **progestérone** (produite par le corps jaune) ont un taux qui varie au cours du cycle sexuel.

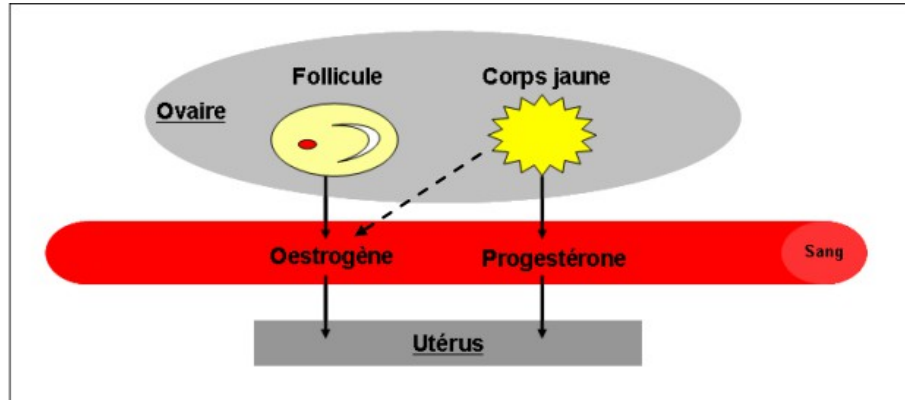
- La quantité d'**oestrogène** produite augmente avec la croissance du follicule ovarien. Une forte concentration en cette hormone stimule la croissance de l'endomètre. Cette augmentation de l'épaisseur de l'endomètre est, en effet, nécessaire à la post-ovulation. Le pic d'oestradiol est à l'origine de la production par l'épithélium utérin d'un mucus abondant à large maille favorable au passage des spermatozoïdes. Il augmente la contraction du myomètre (muscle épais de l'utérus) et contribue à l'ascension des spermatozoïdes vers les trompes, lieu de la fécondation.
- La quantité de **progestérone** est proportionnelle au développement du corps jaune. La progestérone **inhibe la contraction du myomètre** et permet le **maintien de la réceptivité de la muqueuse utérine** (épaississement, dentellisation et augmentation de la vascularisation de l'endomètre) à l'égard de l'oeuf au cas où il y aurait fécondation. En absence de gestation, l'arrêt des sécrétions hormonales, en particulier celle de la progestérone par le corps jaune a pour conséquence la désintégration d'une partie de la muqueuse et des capillaires sanguins qui l'irriguent. Ce processus est à l'origine des règles.

Ainsi, le cycle de l'endomètre utérin est ainsi régulé par les deux hormones ovariennes, qui sont l'oestrogène et la progestérone.



Variations de différents paramètres physiologiques au cours du cycle sexuel

III - L'activité utérine et ovarienne chez la femme



Relation entre hormones ovariennes et endomètre utérin

IV - La régulation des cycles ovariens et utérins

IV

A. Synchronie des sécrétions hormonales	27
B. Principe des rétrocontrôles ovariens et utérins	29
C. Arrêt de la régulation des cycles	31
Schéma de synthèse	31

L'œstradiol et la progestérone ont un taux qui varie au cours du cycle sexuel, de même que les autres hormones du complexe hypothalamo-hypophysaire (LH, FSH et GnRH), identiques à celles produites par l'homme puisque les fonctionnements ovarien et testiculaire dépendent du même système de commande. La relation entre toutes ces hormones est cependant très différente de ce qu'on a pu observer chez l'homme, puisqu'il s'agit ici de coordonner des événements cycliques et non pas constants telle que peut l'être la production de spermatozoïdes.

- **Quelles sont les relations entre les différentes hormones impliquées dans l'activité cyclique des ovaires et de l'utérus ?**

A. A. Synchronie des sécrétions hormonales



L'interdépendance des différents organes entre eux est définie par un contrôle de l'hypothalamus sur l'hypophyse. Cette dernière va contrôler les ovaires qui à leur tour contrôlent l'utérus. Les relations existant entre les principaux organes régissant la régulation des cycles sexuels de la femme peuvent être mis en évidence par des diverses expériences d'ablation et de greffe.

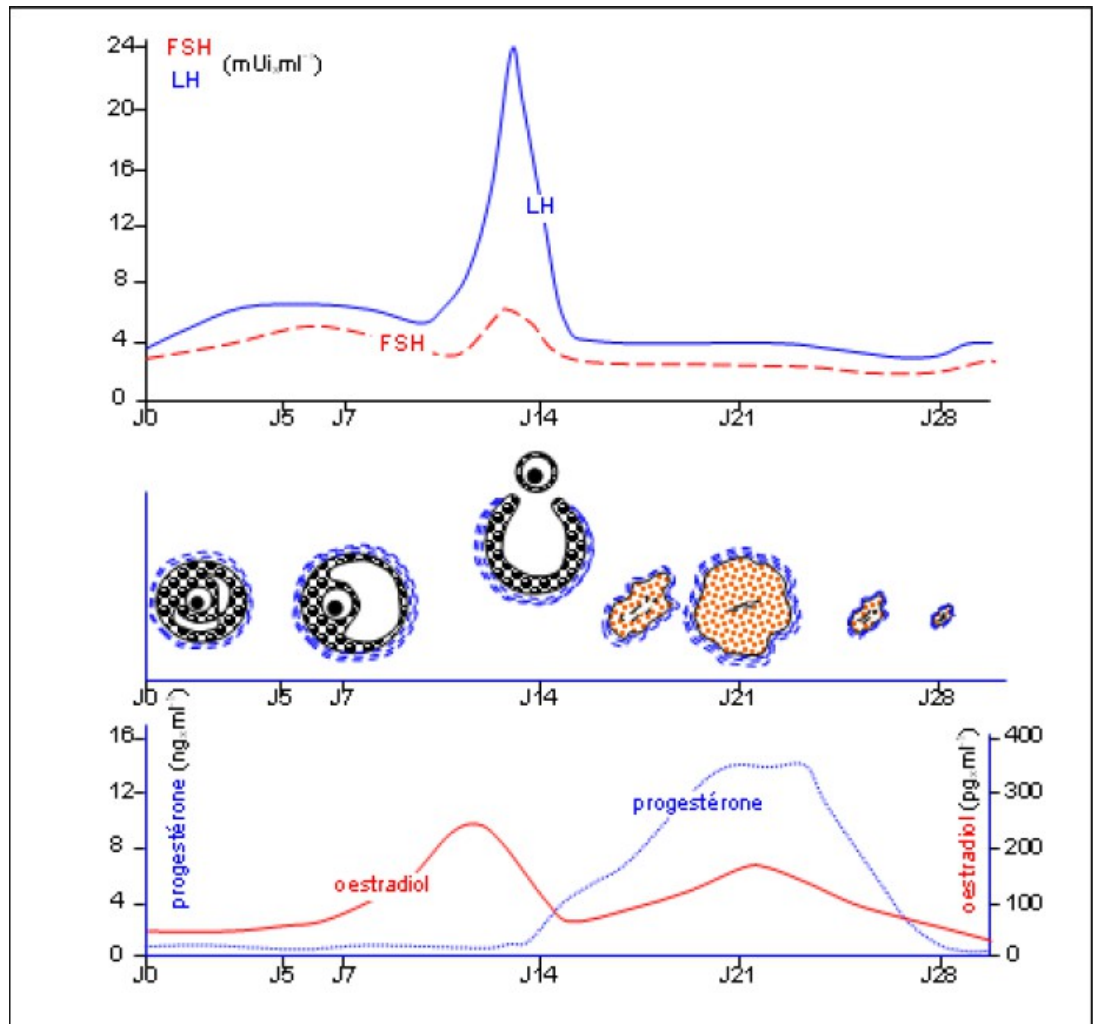
Animal témoin pubère (adulte) Activité cyclique ovarien et utérin		Animal témoin prépubère Absence de cycle (appareil génital juvénile)	
Expériences	Résultats	Expériences	Résultats
Ablation de l'utérus	Cycles ovariens maintenus	Ablation de l'hypophyse	Appareil génital restant juvénile Aucun développement des ovaires
Ablation des 2 ovaires	Arrêt des cycles utérins Atrophie de la paroi utérine	Greffe d'hypophyse adulte	Croissance des ovaires, ovulation, développement de l'utérus
Ablation des 2 ovaires + Greffe d'un ovaire	Développement cyclique utérin		
Ablation de l'hypophyse	Arrêt des cycles ovariens Atrophie des ovaires		

Interactions entre les principaux organes qui régissent les cycles sexuels chez la femme (Le cycle de la souris est supposé fonctionner comme celui de la femme)

On assiste chez la femme à une synchronie des sécrétions d'hormones par l'ovaire et par l'axe hypothalamo-hypophysaire. Les deux hormones de l'hypophyse (LH et FSH) sont sécrétées de façon pulsatile et cyclique ; mais au cours d'un cycle, la fréquence et l'amplitude de ces décharges hormonales (pulses) ne sont pas constantes. En effet, les sécrétions de LH et FSH sont dépendantes du rythme de sécrétion de GnRH par l'hypothalamus qui varie au cours du cycle et plus particulièrement qui est maximale dans la période pré-ovulatoire. Ainsi, vers la période de l'ovulation, les pulses de FSH et de LH deviennent de plus en plus intenses et rapprochés engendrant des pics de sécrétion qui sont eux-mêmes dépendants des sécrétions hormonales de l'ovaire.

Ces pics se succèdent toujours dans le même ordre :

- Un pic de FSH a lieu en milieu de phase folliculaire lors de laquelle la FSH agit sur l'ovaire en induisant la croissance du follicule et donc la sécrétion d'œstrogènes.
- Le 1er pic d'hormones ovariennes à apparaître après les règles est donc celui de l'œstradiol en fin de phase folliculaire.
- Un pic de FSH a également lieu juste avant le 14ème jour.
- Suite à une augmentation pré-ovulatoire en œstrogènes, une décharge massive de LH dans le sang au 14ème jour du cycle a lieu et va agir sur le follicule mûr en provoquant l'ovulation et donc la libération de l'ovocyte au niveau des pavillons de la trompe. En lieu et place du follicule éclaté, se développe le corps jaune, qui sous la sécrétion de LH, va sécréter de la progestérone (et plus faiblement des œstrogènes).



Comparaison de la variation des hormones gonadotropes lors du cycle sexuel

B. B. Principe des rétrocontrôles ovariens et utérins

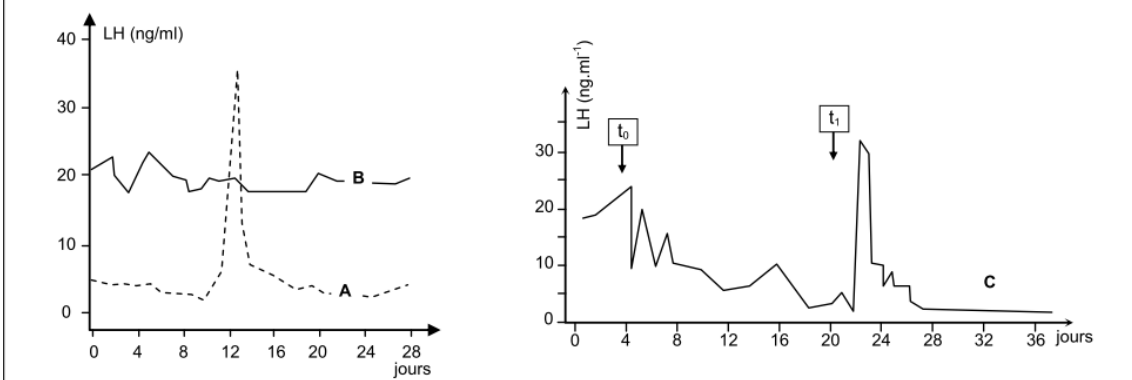


Comme dans le cas de l'homme, la GnRH sécrétée de façon pulsatile par l'hypothalamus exerce une action positive sur la sécrétion des gonadostimulines (LH et FSH), qui elles-mêmes ont une action stimulatrice sur la sécrétion d'oestrogène et de progestérone. L'oestradiol a en revanche une action plus complexe dans le cycle. En effet, selon que le taux circulant dans le sang est fort ou faible, l'oestradiol exercera une action soit positive soit négative à l'égard de la sécrétion de LH.

- **Au cours de la phase folliculaire**, l'hypophyse, avec la FSH, provoque la croissance du follicule ovarien. Ce follicule, en grossissant, sécrète de plus en plus d'oestrogènes. Ces oestrogènes, dont le taux plasmatique ne dépasse pas un seuil de 200 pg/ml, vont alors agir en retour sur l'hypophyse et ainsi freiner la synthèse de FSH et LH. C'est la **rétroaction négative** des oestrogènes sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.
- **Vers la fin de la première phase du cycle** (13ème jour), le follicule de De Graaf, étant mûr, libère une grande quantité d'oestrogènes. Or à forte concentration (taux supérieur à 200 pg/ml), les oestrogènes inversent leur effet sur l'hypophyse et la stimulent : c'est le **rétrocontrôle positif** qui provoque alors le pic de LH du 14ème jour, responsable de l'ovulation. LH et FSH sont alors libérées en grande quantité dans le sang.
- **Après l'ovulation**, le follicule ayant disparu et la production d'oestrogène diminuant, le corps jaune est alors stimulé par la LH et se met à produire de la progestérone. Cette hormone ovarienne va agir en retour sur l'hypophyse afin de maintenir les taux de FSH et de LH assez bas au cours de la phase lutéale du cycle : c'est le **rétrocontrôle négatif** par la progestérone.
- **En fin de cycle**, la régression du corps jaune va exercer une inhibition par rétrocontrôle négatif de plus en plus faible sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Ceci entraîne vers le 28ème jour une ré-augmentation de la sécrétion de FSH et le début d'un nouveau cycle (déclenchement des règles), puisque les taux d'hormones ovariennes trop faibles ne permettent pas le maintien et le développement de l'endomètre.

La femelle du Macaque (guenon) possède un cycle sexuel dont les phases et la durée sont identiques à celles de la femme. Les graphiques ci-dessous présentent les variations moyennes de la concentration en LH, hormone hypophysaire : chez des guenons normales au cours d'un cycle (courbe A), chez des guenons ovariectomisées* (courbe B), chez des guenons ovariectomisées* et soumises à partir de t_0 à une perfusion continue d'une faible dose d'oestradiol (hormone ovarienne), puis à une injection supplémentaire d'une forte dose d'oestradiol à t_1 (courbe C).

* L'ovariectomie est l'ablation des ovaires.



Rétrocontrôles ovariens

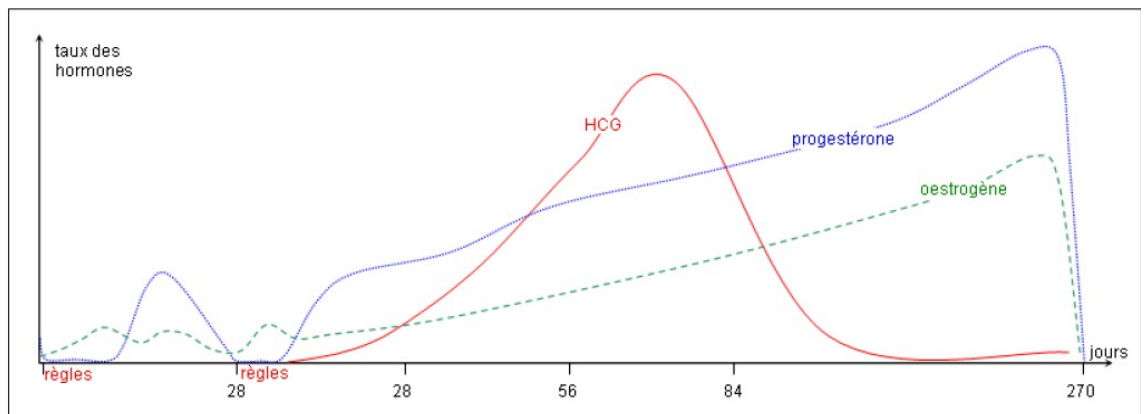
C. C. Arrêt de la régulation des cycles



Le fonctionnement cyclique de la femme (sous contrôle hormonal) se réalise depuis la puberté jusqu'à la ménopause. Ces arrêts des cycles peuvent apparaître lors de la ménopause et lors des grossesses.

- La **ménopause** survient lorsque la réduction de la production d'oestrogènes et de progestérone ne permettent plus les rétrocontrôles sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, principalement due au vieillissement de l'ovaire. Ces événements provoquent l'arrêt définitif des cycles.
- Les cycles s'arrêtent aussi, mais de manière transitoire, pendant 9 mois, au cours de la **grossesse**. S'il y a nidation, le corps jaune de l'ovaire ne se résorbe pas en fin de cycle et continue donc à sécréter de la progestérone, nécessaire au bon maintien de la muqueuse utérine dans laquelle est implanté l'embryon. Cette modification du fonctionnement ovarien associée à la production d'une hormone sécrétée par l'embryon (puis par le placenta), **HCG** (Gonadostimuline Chorionique Humaine), empêche l'apparition de nouvelles règles. Cette hormone mime l'action de LH, en effet, elle stimule le maintien du corps jaune et la production de progestérone dont le rôle est d'empêcher les contractions utérines et de permettre à l'utérus de se dilater au fur et à mesure de la croissance de l'embryon.

La HCG est la substance détectée dans les urines ou dans le sang lors d'un test de grossesse.

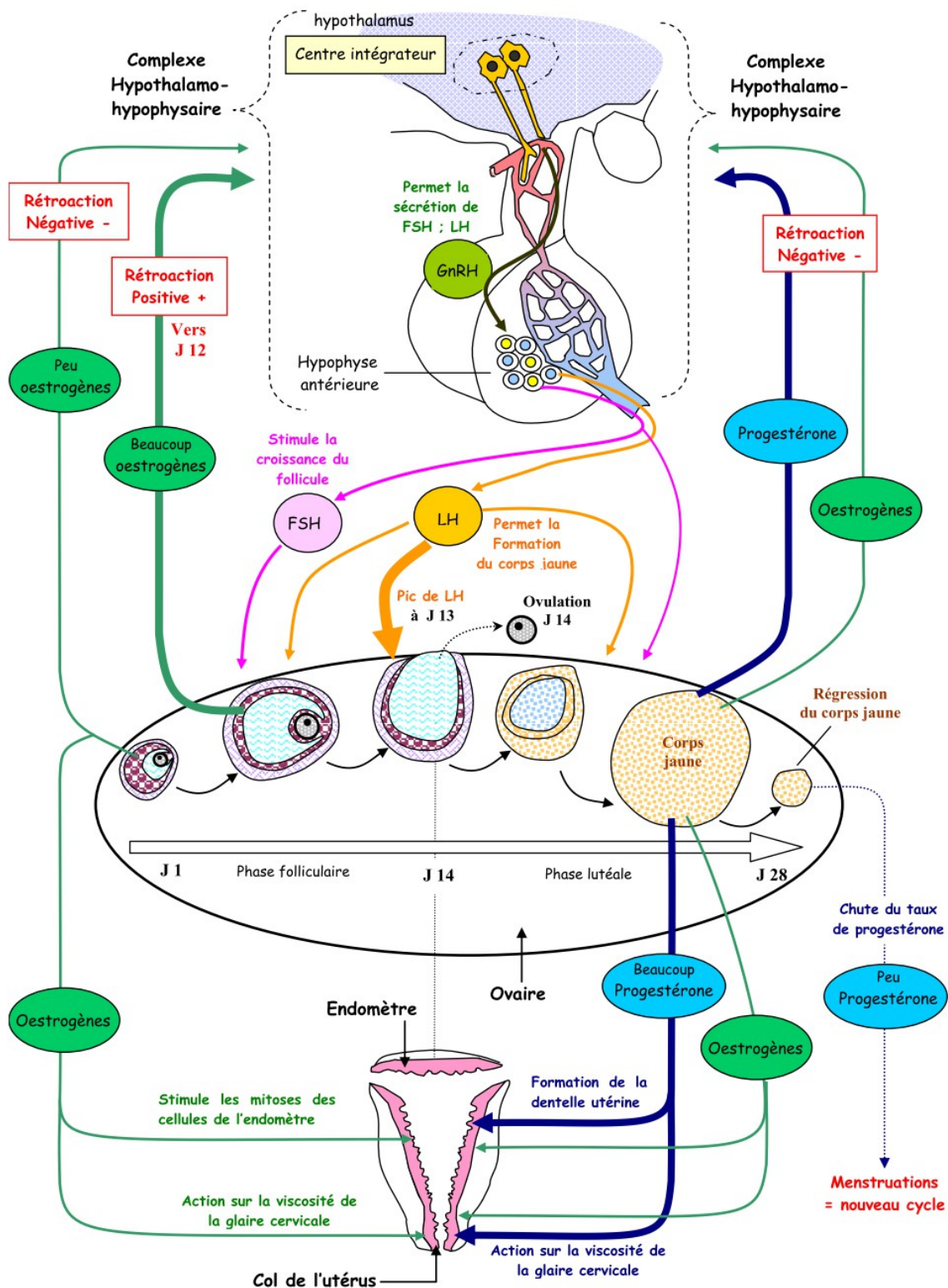


Taux des hormones lors d'une grossesse

D. Schéma de synthèse



- Quelles sont les relations entre les différentes hormones impliquées dans l'activité cyclique des ovaires et de l'utérus ?



Sécrétion et mode d'action des hormones sexuelles chez la femme

V - Maîtrise de la procréation



V

A. Régulation des naissances

35

B. La Procréation Médicalement Assistée (PMA)

37

Chez l'Homme, la **sexualité** peut-être dissociée facilement de la **procréation**. La connaissance des contrôles physiologiques de la reproduction peuvent permettre ainsi d'assurer la maîtrise des naissances, mais également d'apporter de l'aide en cas d'infertilité.

A. A. Régulation des naissances

1. La contraception

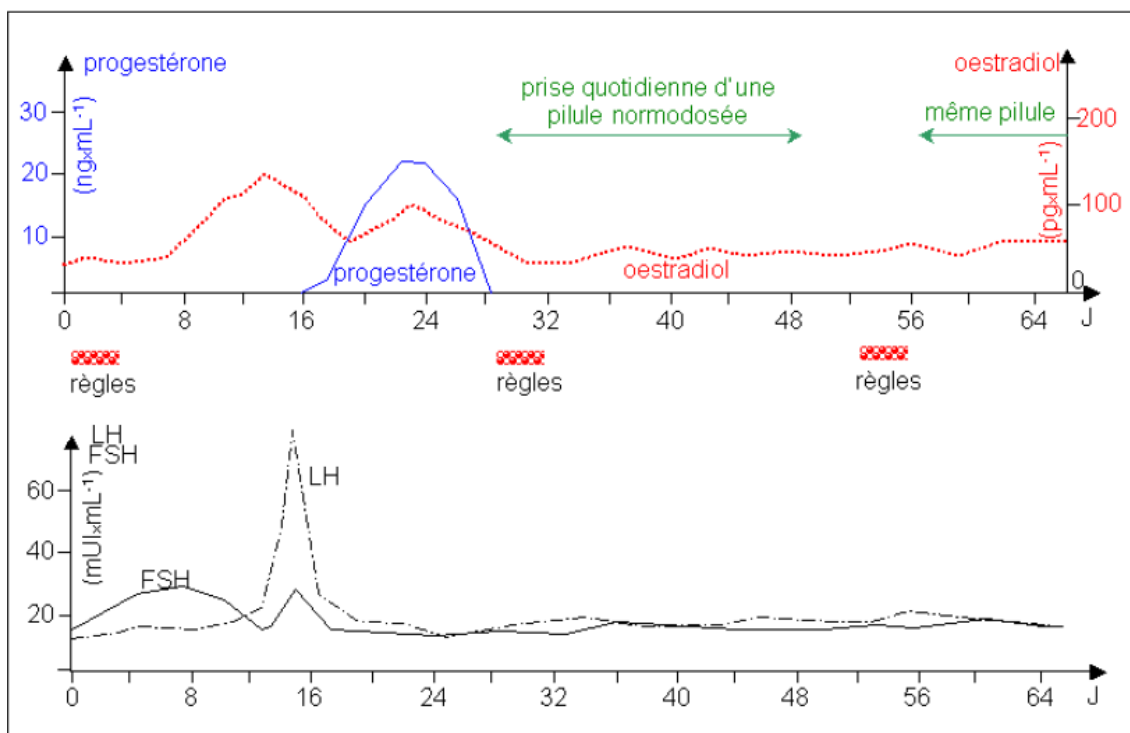


Les couples peuvent choisir le moment de la conception de leur enfant et avoir des rapports sexuels sans courir le risque d'une grossesse non voulue.

La **contraception**, au sens strict, **consiste à empêcher la fécondation** (contact entre le spermatozoïde et l'ovocyte). Différents moyens de contraception peuvent être utilisés, certains plus efficaces que d'autres. Les principaux moyens sont :

- psychologiques (abstinence...)
- d'observation (température, glaire cervicale)
- mécaniques (préservatif masculin et féminin, diaphragme, stérilet)
- chimiques (pilules contraceptives, spermicides)

La contraception hormonale féminine est utilisée par une majorité des femmes en France. Les pilules contraceptives sont variées, mais agissent plus ou moins selon un même principe d'action et d'efficacité quasi absolue. Parmi les plus fréquemment utilisées, **les pilules œstro-progestatives** contiennent des hormones de synthèse semblables aux oestrogènes et à la progestérone. Ces hormones exercent un rétrocontrôle négatif permanent sur l'axe hypothalamo-hypophysaire entraînant des taux de FSH et de LH relativement bas. La croissance folliculaire est ainsi stoppée et l'absence de pic de LH va empêcher toute ovulation ainsi que l'émission d'ovocyte et de la production de progestérone. Même si les ovaires sont au repos, la muqueuse utérine subit une croissance à peu près normale grâce à l'action des hormones contenues dans la pilule. L'arrêt de prise de ces pilules pendant 7 jours va permettre le déclenchement des règles dues à une chute du taux sanguin des hormones de synthèse.



Action des pilules œstro-progestatifs sur la sécrétion hormonale

Il existe d'autres types de pilules, dont les pilules « micro-progestatives » appelées aussi « micro-pilules » qui ne contiennent qu'un dérivé de la progestérone à faible dose. Cependant, l'efficacité de ces micro-pilules est moins bonne que les pilules œstro-progestatives, du fait que les actions contraceptives de ces pilules ne s'exercent uniquement que sur la glaire cervicale et la muqueuse utérine.



Remarque

La contraception hormonale masculine est encore à l'étude. Il serait suggérer l'utilisation de progestatifs entraînant un rétrocontrôle négatif. Ceci freinerait la production de spermatozoïdes et rendrait le sperme moins fécondant. Cependant, de la testostérone serait nécessaire pour maintenir les caractères sexuels II et la libido.



Certaines méthodes contraceptives assurent une protection contre les **IST** (infections sexuellement transmissibles), notamment l'utilisation de préservatifs masculin et féminin. Cependant, ces méthodes sont moins efficaces contre des agents infectieux comme le **papillomavirus** ou le **virus de l'hépatite B**. Des campagnes de **vaccination** visent à limiter la propagation de ces maladies.

2. La contraception



La contraception consiste à empêcher la fixation de l'embryon dans la paroi utérine. Elle n'empêche donc pas la fécondation. Deux molécules sont actuellement utilisées :

- **La pilule à base de RU 486** est une pilule fonctionnant comme une anti-progestérone. Cette molécule empêche la progestérone, par inhibition compétitive, de maintenir la muqueuse utérine, entraînant ainsi l'apparition des règles et donc le non-développement de l'embryon.

- **La pilule du lendemain** permet d'empêcher l'œuf fécondé de s'implanter dans l'utérus. Sa prise doit survenir très rapidement (le lendemain si possible ; 72h au plus tard) suite à une relation sexuelle ou à un accident de contraception. Le mode d'action de cette pilule perturberait l'ovulation (si elle n'a pas encore eu lieu) et agirait sur la glaire et la muqueuse utérine en s'opposant à la nidation. Mais si le processus de nidation a débuté, cette pilule n'est plus efficace.

La législation autorise la délivrance gratuite de la pilule du lendemain aux mineures, afin de limiter le recours à l'interruption de grossesse.

3. L'interruption de grossesse



Le recours aux **interruptions de grossesse** peut être de deux types :

- **L'IVG** (Interruption Volontaire de Grossesse) est autorisée en France depuis 1975, jusqu'à 12 semaines de grossesse.
- **L'IMG** (Interruption Médicale de Grossesse) sont, elles, autorisées tout le long de la grossesse en cas de danger pour la mère ou de graves problèmes chez le fœtus.

B. B. La Procréation Médicalement Assistée (PMA)

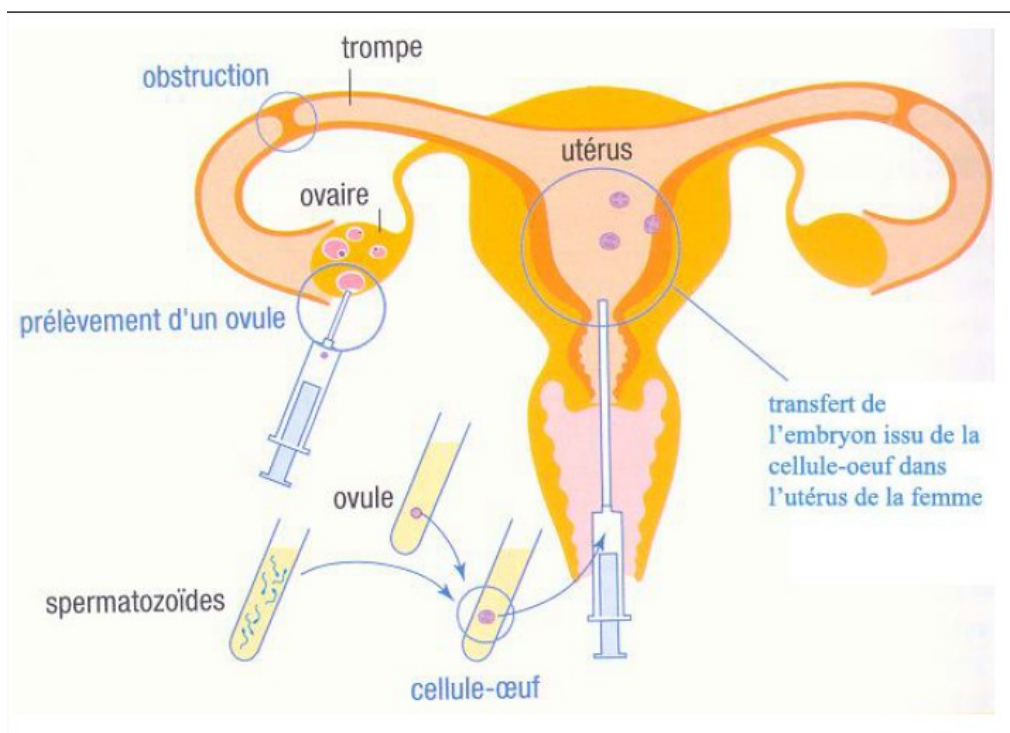


La probabilité moyenne d'obtenir une grossesse pour un couple dit « normalement fertile » et n'utilisant pas de méthodes de contraception est de 25% par cycle.

Face à l'**infertilité** présente chez certains couples (5% des couples), dont les causes peuvent être multiples et toucher les deux membres du couple, la médecine peut apporter des solutions.

- **L'insémination artificielle avec le sperme du conjoint** peut permettre de pallier certains problèmes d'infertilité d'origine masculine, notamment par « préparation » des spermatozoïdes du conjoint.
- **L'insémination artificielle avec le sperme d'un donneur** est réservée aux couples ne pouvant pas produire de gamètes ou si une maladie grave peut être transmise à l'enfant. Ce don de sperme, bénévole, anonyme et gratuit pour le couple receveur, est néanmoins strictement encadré par la loi.
- La principale méthode de PMA est la **FIVETE** (= **fécondation in vitro et transfert d'embryon**), utilisée lors des traitements contre la stérilité (ex : cas d'obstruction/de rétrécissement des trompes, empêchant la rencontre de l'ovule et du spermatozoïde). Cette méthode consiste dans un premier temps, après stimulation ovarienne, à prélever des ovocytes II au niveau de l'ovaire et de les mettre en contact avec les spermatozoïdes du donneur dans une éprouvette (fécondation *in vitro*). L'ultime étape consiste à transférer le ou les embryons dans la cavité utérine de la mère, pouvant conduire alors à des grossesses multiples.

La **stimulation ovarienne** consiste à injecter quotidiennement de la FSH lors des premiers jours du cycle afin d'induire la maturation de follicules. Le déclenchement de l'ovulation est induit par injection de HCG qui mime l'effet du LH.



Etapes de la FIVETE

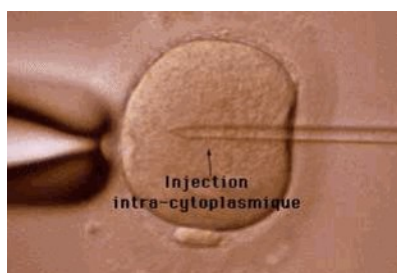


Image 3 Injection d'un spermatozoïde dans un ovocyte via une pipette

Une version plus récente de la FIVETE consiste à injecter directement dans l'ovocyte un seul spermatozoïde. Cette nouvelle méthode appelée : **ICSI** (Injection intra-cytoplasmique du spermatozoïde) est notamment employée pour remédier à la stérilité masculine (ex : cas de mobilité des spermatozoïdes très réduite). Après fécondation entre l'ovocyte et le seul spermatozoïde, l'embryon est ensuite

transféré dans l'utérus.



Remarque

Le recours au **diagnostic pré-implantatoire (DPI)** peut-être pratiquée dans des cas très particuliers. Ce diagnostic consiste à « sélectionner » un embryon ne présentant pas d'anomalie génétique et de pratiquer une fécondation in vitro.



La procréation médicalement assistée est aussi utilisée dans la **surveillance** des grossesses. Cette surveillance consiste en **trois examens échographiques** afin de suivre le bon déroulement du développement de l'enfant. Face à certains facteurs de risques (tels que l'âge de la mère, antécédents familiaux...), des diagnostics prénataux peuvent être aussi effectués (prélèvement du liquide amniotique, réalisation de caryotypes pour la recherche d'éventuelles anomalies chromosomiques du fœtus comme la trisomie 21...). Dans le cas où une maladie grave et incurable serait détectée, le recours à l'interruption de grossesse peut être préconisé.

VI - La fécondation

VI

A. La rencontre des gamètes et la fécondation	41
B. Migration et nidation de l'embryon	42

A. A. La rencontre des gamètes et la fécondation

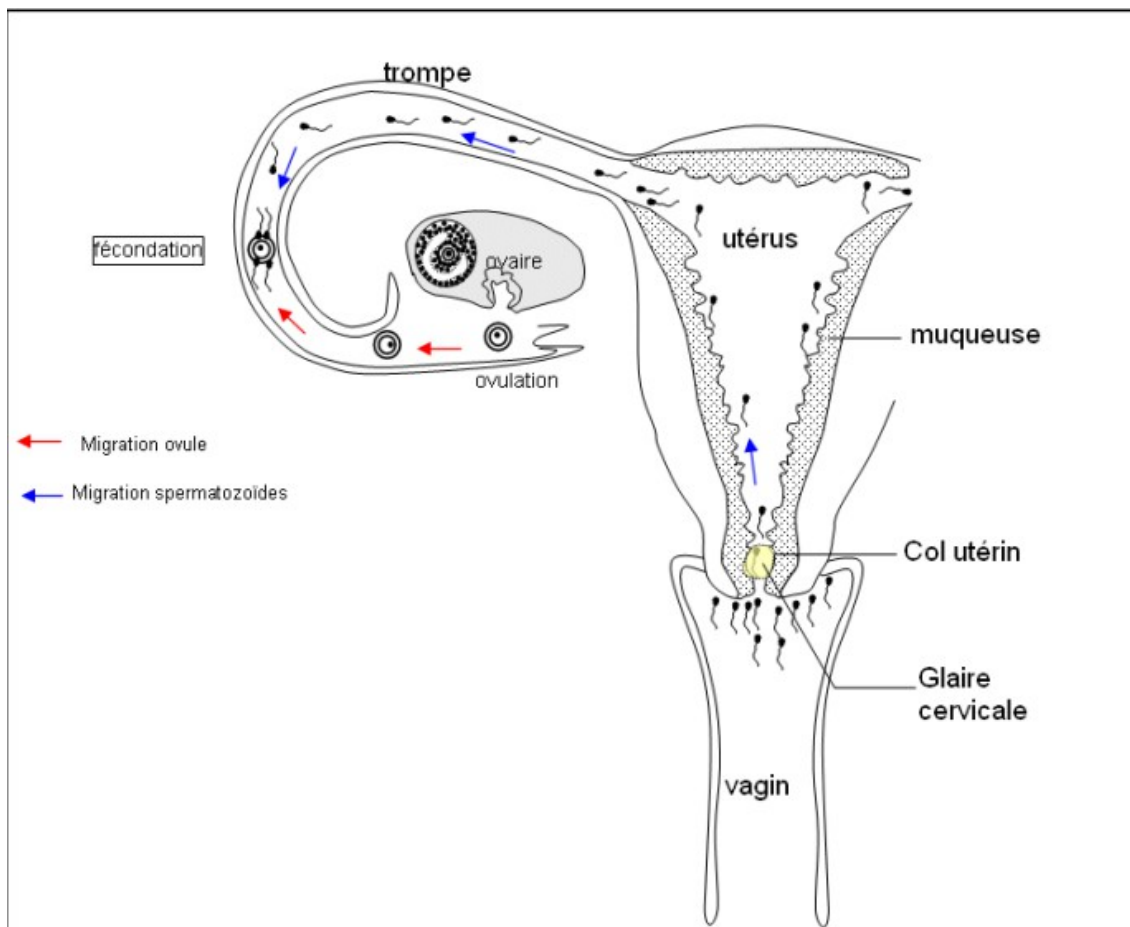


La rencontre du spermatozoïde et de l'ovocyte a lieu dans la partie supérieure des **trompes**. Ainsi, les spermatozoïdes émis dans le vagin (200 à 300 millions) doivent passer notamment le col de l'utérus obturé par la glaire cervicale qui présente en période d'ovulation une structure favorable (maillage large...). Ainsi, seuls les gamètes mâles les plus vigoureux franchissent le maillage permettant d'éliminer les spermatozoïdes qui présenteraient des anomalies. Les spermatozoïdes remontent ensuite les voies génitales de la femme en nageant dans les sécrétions de l'utérus et des trompes. Seulement quelques dizaines de gamètes mâles atteignent l'ovule.

La période où la fécondation peut avoir lieu dépend de la durée de vie des gamètes dans les voies génitales féminines :

- 24 à 36 heures pour l'ovocyte une fois expulsé
- 4 à 5 jours pour les spermatozoïdes

Afin de pouvoir féconder l'ovocyte, le spermatozoïde doit perforer son enveloppe (membrane pellucide). Pour cela, il produit et déverse des substances qui digèrent cette enveloppe, ce qui permet au spermatozoïde de rentrer en contact avec la membrane cytoplasmique du gamète féminin. Seul un noyau de spermatozoïde peut pénétrer dans l'ovocyte. Les deux noyaux migrent l'un vers et l'autre et fusionnent aboutissant à la formation d'une **cellule œuf** à l'origine de l'**embryon**.

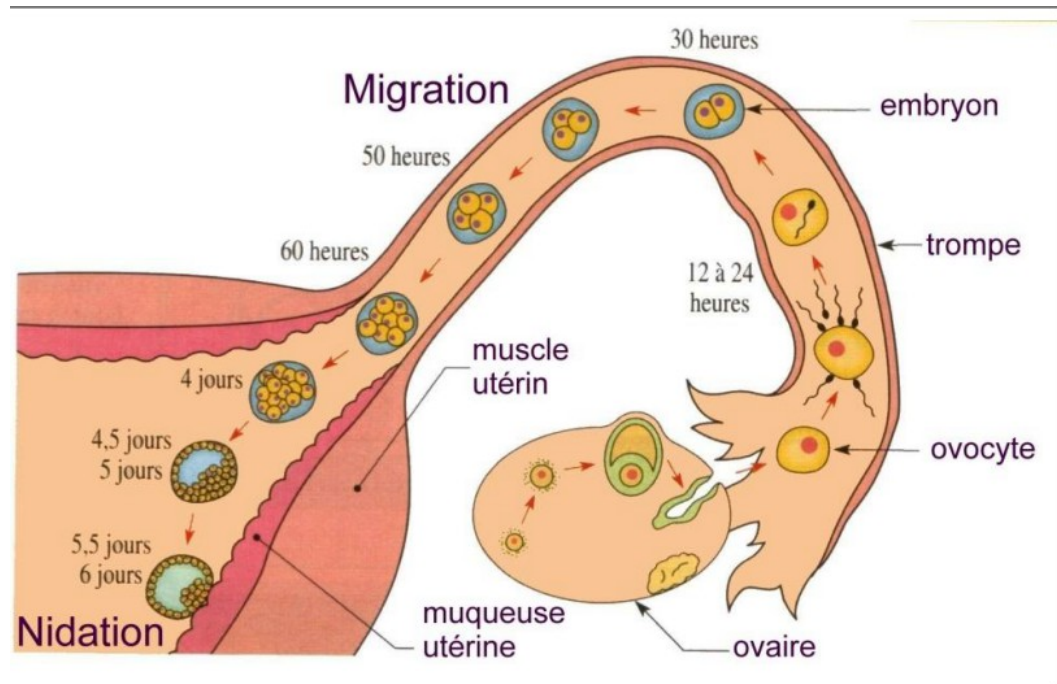


Fécondation dans les trompes de l'utérus

B. B. Migration et nidation de l'embryon



Dés que la fécondation est réalisée, la cellule-œuf migre lentement vers l'**utérus** en commençant ses **premières divisions par mitoses** (2 puis 4, 8, 16, 32 cellules...). Ceci forme les premiers stades du développement embryonnaire. Au bout de 4 jours, l'embryon a atteint l'utérus et commence à s'organiser pour donner une première ébauche embryonnaire appelée **blastocyste**. Vers le 7ème jour après la fécondation, ce blastocyste s'implante dans l'endomètre utérin, c'est la **nidation**.



Migration et nidation de l'embryon

Dans les premiers moments de la nidation, il se crée dans la paroi de l'utérus un nouvel organe à la fois maternel et à la fois embryonnaire : le **placenta** qui va sécréter, comme l'embryon, des quantités croissantes d'HCG. C'est au niveau du placenta que vont s'effectuer tous les **échanges nutritifs** entre le sang de la mère et celui de l'enfant. Après trois mois de grossesse, l'embryon possède tous ses organes, il prend alors le nom de **foetus** jusqu'au terme des neuf mois.