

Physiologie de l'ovulation

Dr L.BOUHMAMA



PLAN

- Définition
- Généralités
- Folliculogénèse
- Physiologie de l'ovulation
 - hormonologie de la période pré-ovulatoire
 - modification folliculaire
 - modification de l'ovocyte
 - mécanisme de rupture folliculaire
- Phase lutéale
- Diagnostic de l'ovulation

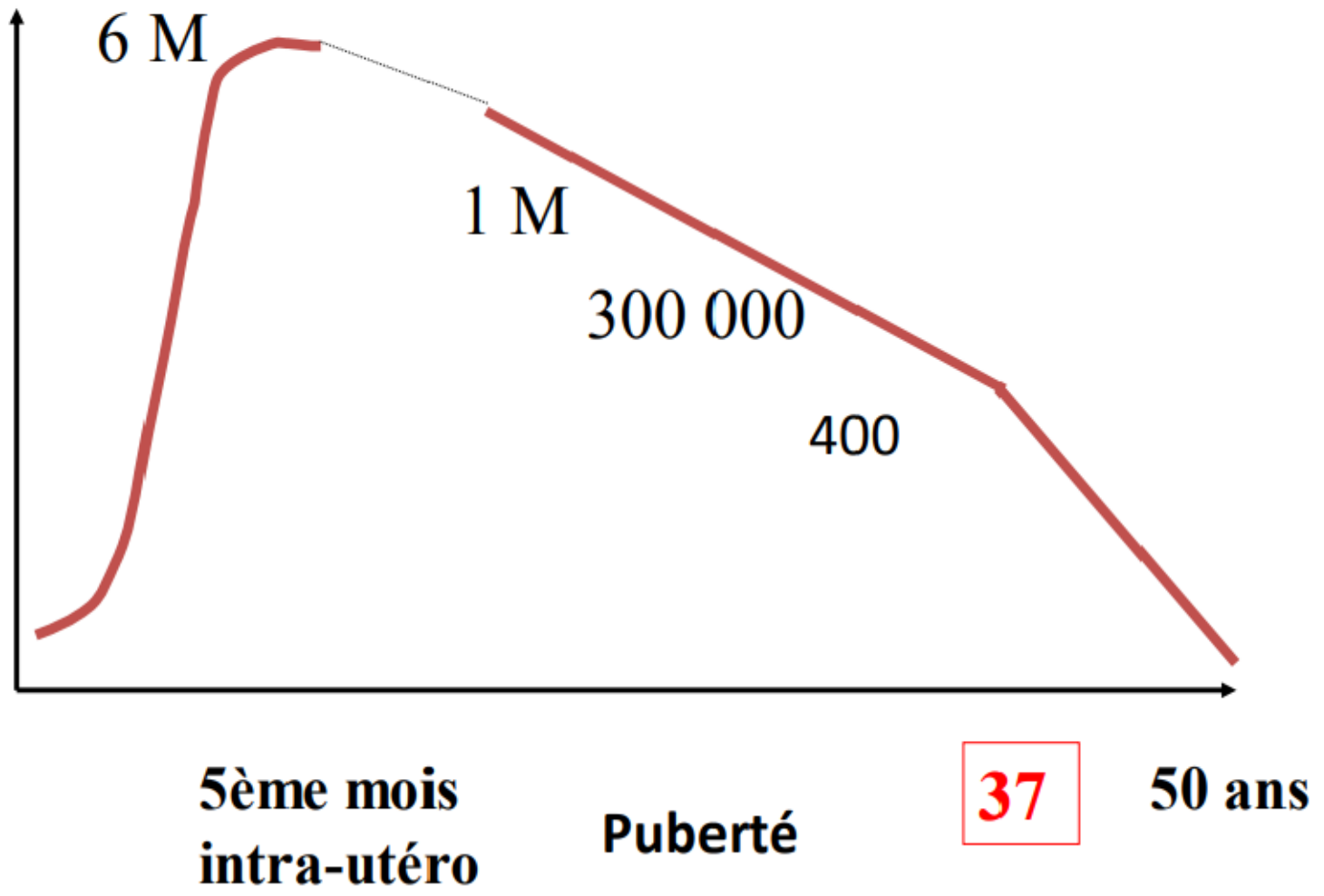
Définition

- Ponte d'un ovocyte ou ovule (♀ reproductrice femelle capable d'être fécondée par un spermatozoïde) par l'ovaire.
- Habituellement au 14^{ème} jour du cycle (après maturation du follicule par FSH et suite à un pic de LH chez une femme ayant un cycle de 28j).
- La rupture du follicule mature (de DEGRAAF) et expulsion de l'ovocyte et du liquide folliculaire.

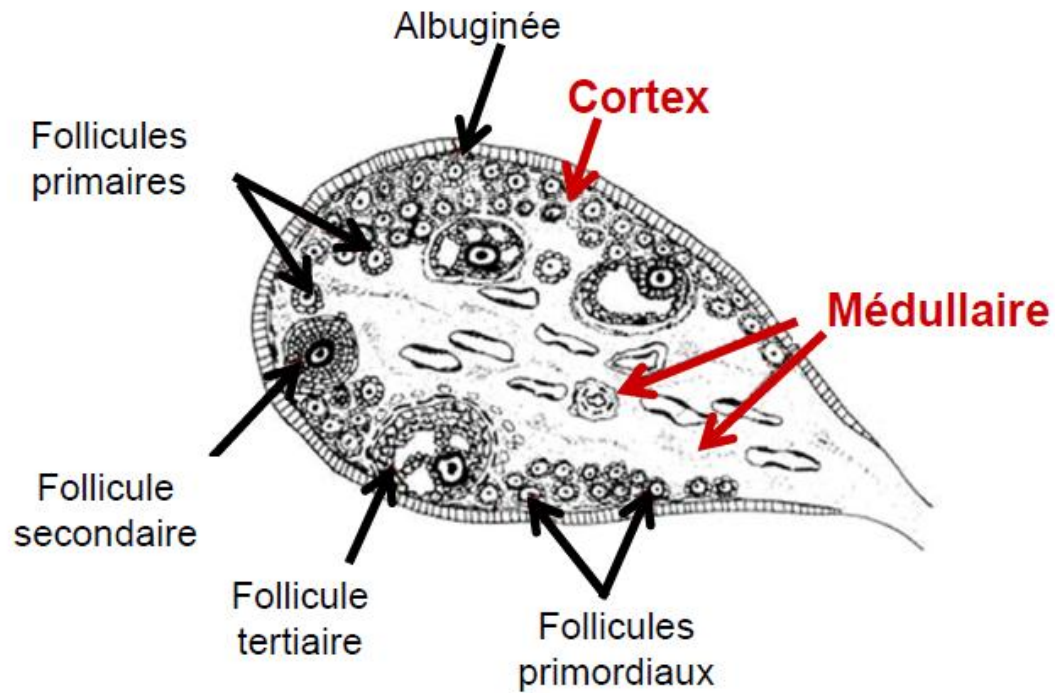
Généralités

- Au 8^{ème} mois de grossesse, l'ovaire fœtale dispose d'un capital ovocytaire de 7 millions d'ovules
- à la naissance il reste 700 000 à 2M et 300 000 à la puberté.
- L'ovaire mesure 2 cm x 1 cm et pèse 1 gr de la puberté à la ménopause.
- Ovulation : cycle avec libération d'un ovule au milieu de chaque cycle.

NOMBRE DE FOLLICULES PRIMORDIAUX



Structure de l'ovaire



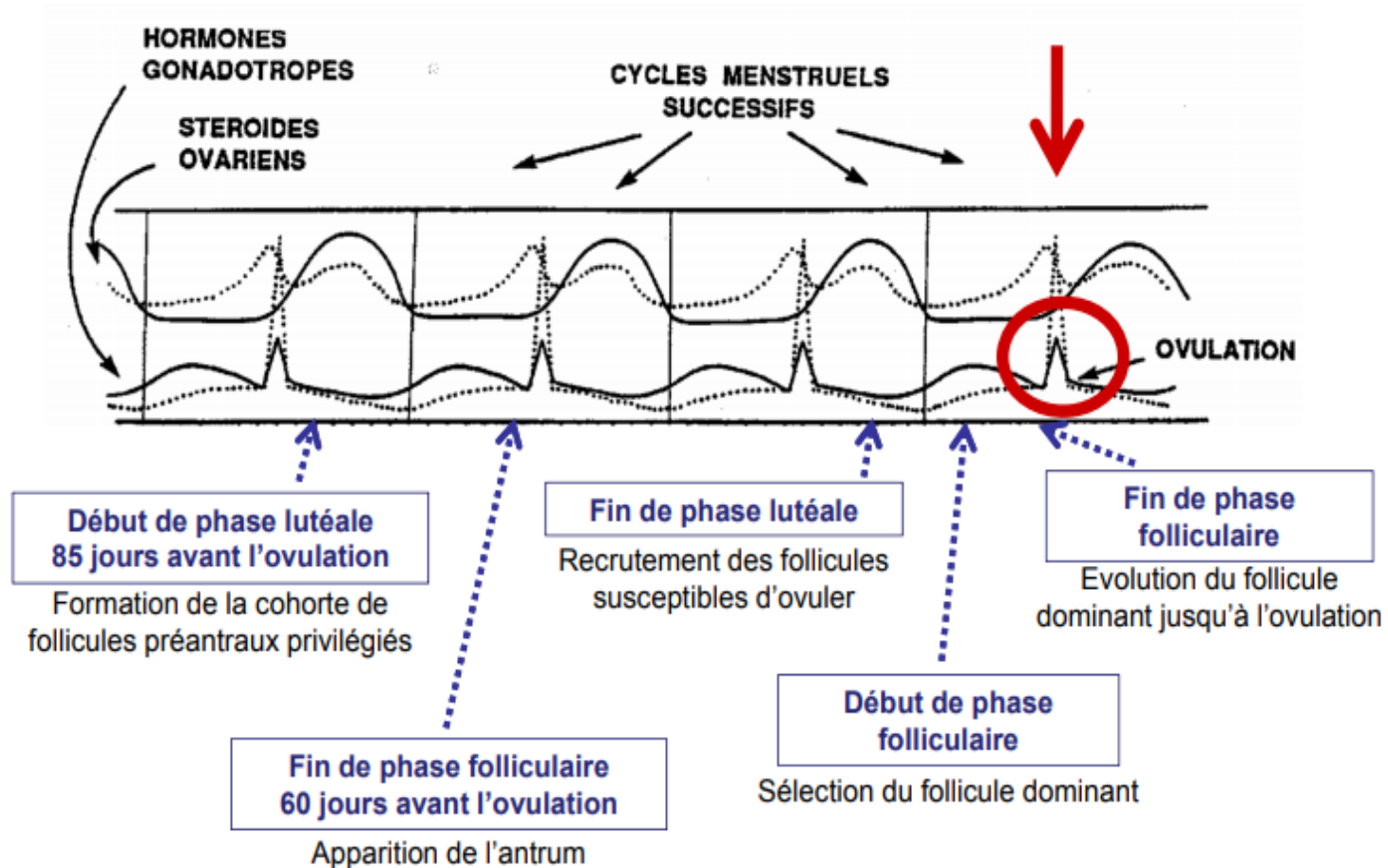
Généralités

- De la puberté à la ménopause, l'ovaire assure 2 fonctions :
 - Exocrine : croissance, maturation et libération d'un ovocyte prêt à être fécondé
 - endocrine: sécrétion des stéroïdes sexuels (œstrogène et progestérone)

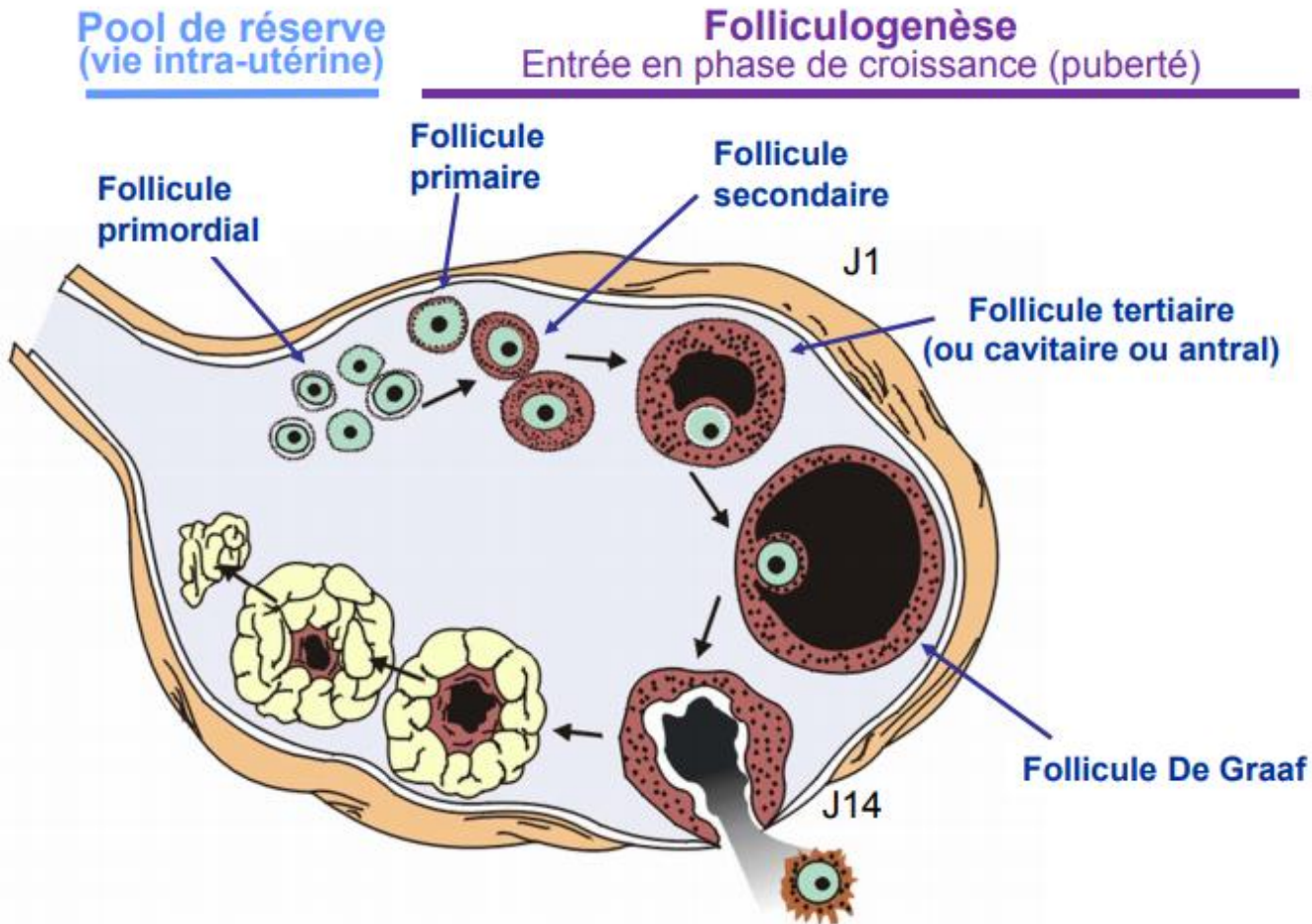
Généralités

- Les phases du cycle durent 28j : phase folliculinique du 1^{er} au 13^{ème} j, une ovulation au 14^{ème} et une phase lutéale du 15^{ème} au 28^{ème} j .
- Pour arriver au stade de follicule dominant le développement folliculaire passe par 3 phases :
 - phase de recrutement
 - phase de sélection
 - phase de dominance.

Recrutement - Sélection - Dominance



Folliculogénèse



Définition

- Ensemble des processus par lesquels un follicule primordial se développe pour atteindre l'ovulation (<0.1%) ou régresse par apoptose (99.9%)
- Lieu : cortex ovarien
- Processus **continu** de la puberté à la ménopause

Les différents types de follicules gamétogènes

- **Follicules primordiaux**

- pool de réserve constitué pendant la vie intra-utérine

- **Follicules en croissance**

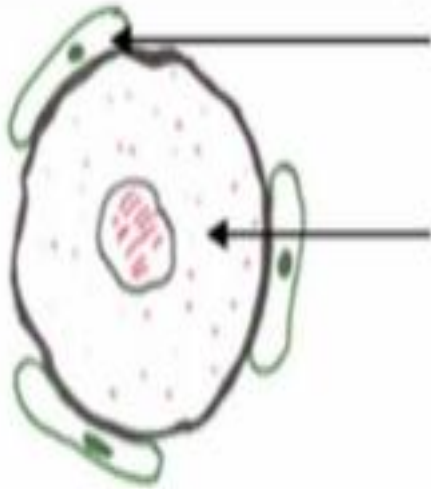
- Primaire
- Secondaire
- Tertiaire = follicule antral ou cavitaire
- Pré-ovulatoire = follicule de De Graaf

Follicule primordial

- Unité de base, composée :
 - ⇒ ovocyte de 1^{er} ordre.
 - ⇒ couche unique de cellule (granulosa).
 - ⇒ membrane basale.
- Stock définitif constitué vers le 7^{ème} mois de la vie intra-utérine
- 400 à 450 follicules primordiaux se transforment de la puberté à la ménopause en follicules primaires.

Follicule primordial

Follicule primordial



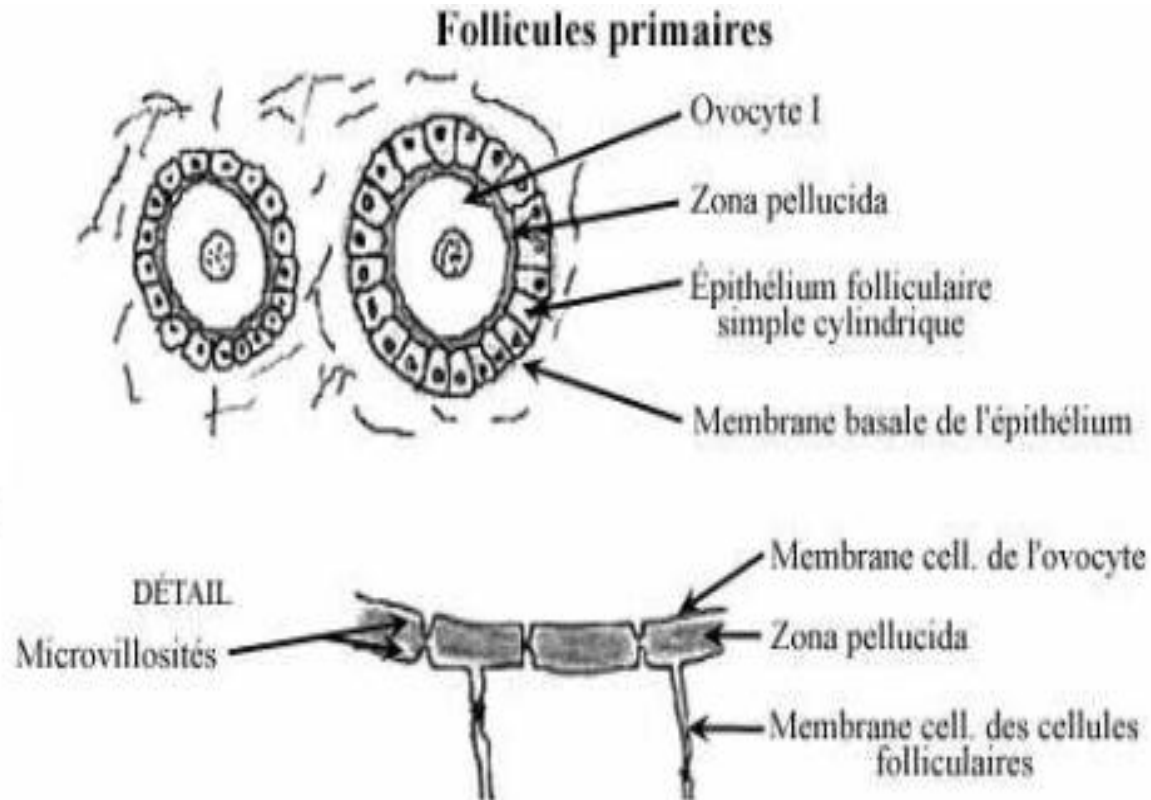
Cellule folliculaire aplatie

Ovocyte I bloqué en prophase I

Follicule primaire

- Plus gros que le précédent , formé :
 - ❖ un ovocyte augmente de taille.
 - ❖ une couronne de cellule folliculaire.
 - ❖ 02 membranes :
 - de SLAVJINSKI autour de la granulosa
 - pellucide autour de l'ovocyte.

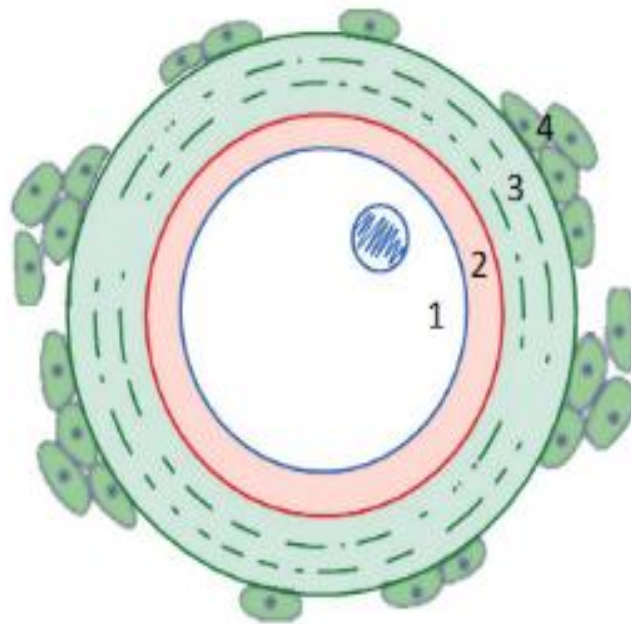
Follicule primaire



Follicule secondaire

- Prolifération des cellules folliculaires ,elles se disposent en plusieurs couches
 - transformation de la membrane pellucide en zone pellucide.
- 6^{ème} jour du cycle : follicule IIaire devient dominant
 - 01 follicule va se développer et sécréter des hormones stéroïdes tandis que les autres vont devenir atrophiques ≤ 8 mm

Follicule secondaire



1. Ovocyte I
2. Zone pellucide
3. Cellules de la granulosa
4. Cellules de la thèque en formation

Follicule secondaire

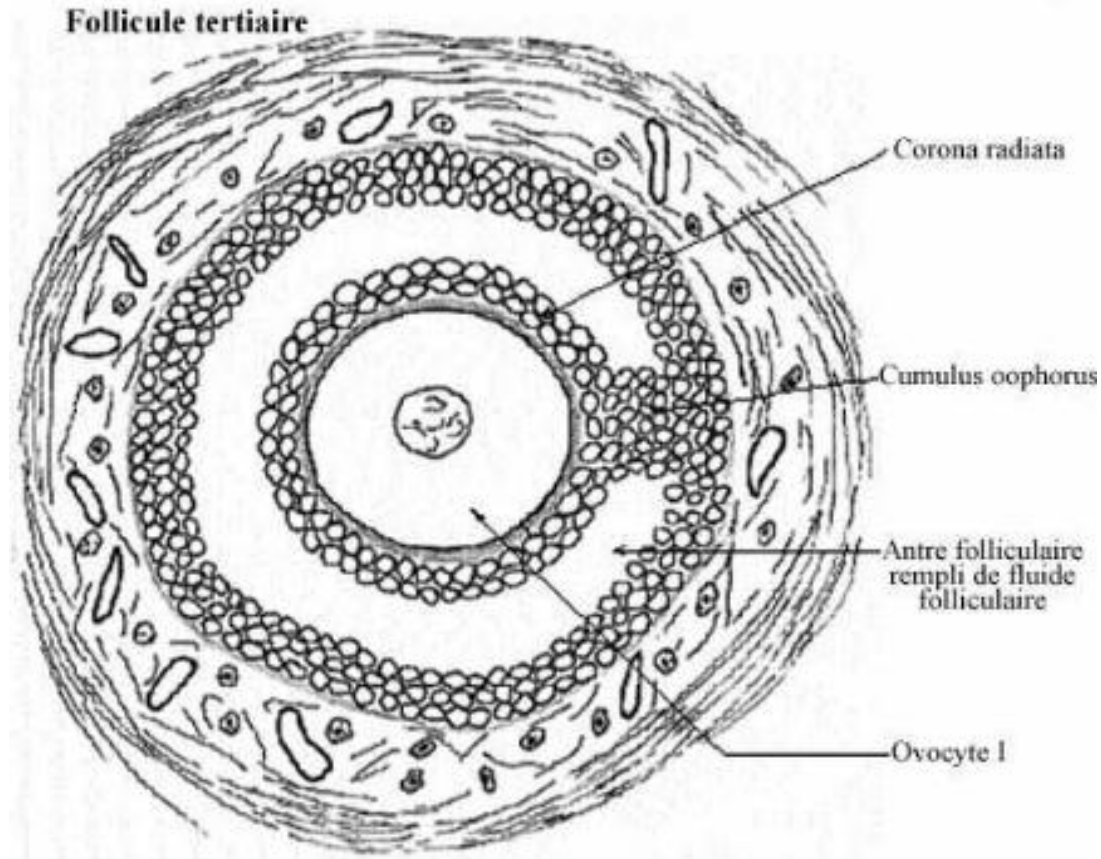
Follicule secondaire

- Mécanisme de l'atrésie :
 - l'ovaire produit l'**OMI** (ovarien maturation inhibition) et **FSH – Rbi** (inhibition de fixation de FSH sur les récepteurs)
 - 2 substances retrouvées dans le liquide folliculaire, l'inhibine freine la GnRh et ↓ la FSH.

Follicule tertiaire

- Les cellules folliculaires se multiplient et sécrètent un liquide « la liquor folliculi »
- s'accumule dans une cavité = antrum.
- 02 couches ϕ viennent entourer la membrane de SLAVJANSKI :
 - thèque interne (vascularisée avec des cellules sécrétoires)
 - thèque externe (tissu de soutien).

Follicule tertiaire



Follicule de DEGRAAF

- Follicule de DEGRAAF = follicule mature
 - Stade ultime du développement folliculaire, fait sailli à la surface de l'ovaire.

Follicule de DEGRAAF

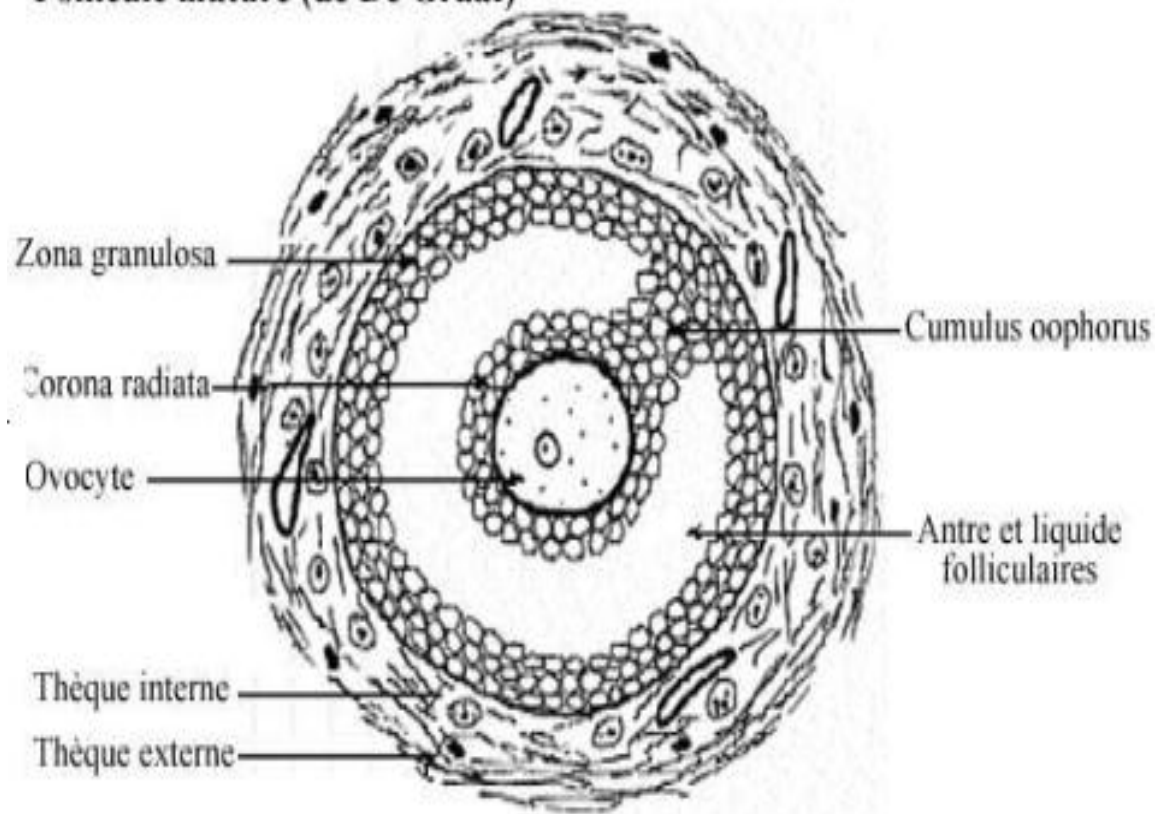
- comporte de dehors en dedans :
 - thèque externe.
 - thèque interne riche en :
 - organites ayant la capacité de synthétiser les stéroïdes
 - vaisseaux, comporte des ϕ porteuses de récepteurs LH, secrétant des œstrogènes, des androgènes et une petite quantité de progestérone.

Follicule de DEGRAAF

- membrane de SLAVJANSKI
 - granulosa entourant l'antrum, forme une saillie dans la cavité du follicule «cumulus ophorus» dans lequel est logée l'ovule (couche de cellules péri-ovulatoire “corona radiata”)
- les cellules de la granulosa comportent des récepteurs à FSH et acquièrent des récepteurs à LH.

Follicule de DEGRAAF

Follicule mature (de De Graaf)



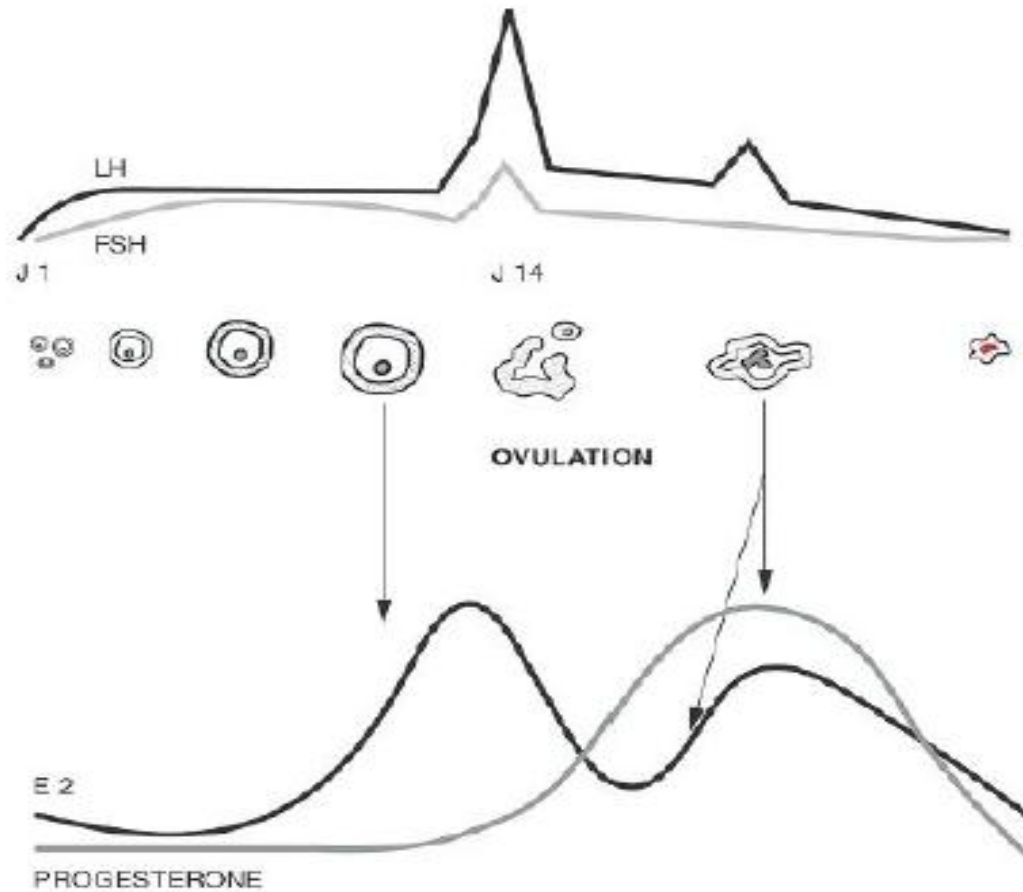
Follicule de DEGRAAF

- protéines sécrétées au niveau du follicule:
 - OMI
 - protéine folliculaire
 - inhibine
- La phase folliculaire est divisée en 3stades :

Follicule de DEGRAAF

- 01. précoce : J1-J 6 (FSH \uparrow au début des règles , l'oestradiol et la LH deviennent faibles).
- 02. moyenne : J7-J 10 (oestradiol \uparrow , la FSH \searrow et la LH faible stable)
- 03. tardive : j11-J 13 le follicule dominant garde une bonne sensibilité à FSH du fait d'une production importante d'oestradiol.

Hormonologie



L'ovulation

- Survient 10 à 12 h après un pic LH.
- Soit 24 à 36 h après un pic d'oestradiol.
- au 14^{ème} jour du cycle de 28 jours.

Hormonologie de la période pré-ovulatoire

- J12-J15
- L'E2 continu à augmenter feed back positif sur la sécrétion de LH.
- le pic LH apparait quand le taux d'E2 > 200 picogr /ml)

Hormonologie de la période pré-ovulatoire

- achèvement de la 1^{ère} division méiotique de l'ovocyte (l'ovocyte ne devient fécondable qu'après la reprise de la méiose).
- accroissement du follicule (à partir de la puberté, à chaque cycle 01 seul follicule pourra arriver au stade de follicule mure)
- cette maturation intéresse :
 - l'ovocyte qui subit une \nearrow du \emptyset et la formation de la membrane pellucide.
 - Les \emptyset folliculaires se multiplient avec sécrétion intense d'E2 dans le liquide folliculaire.

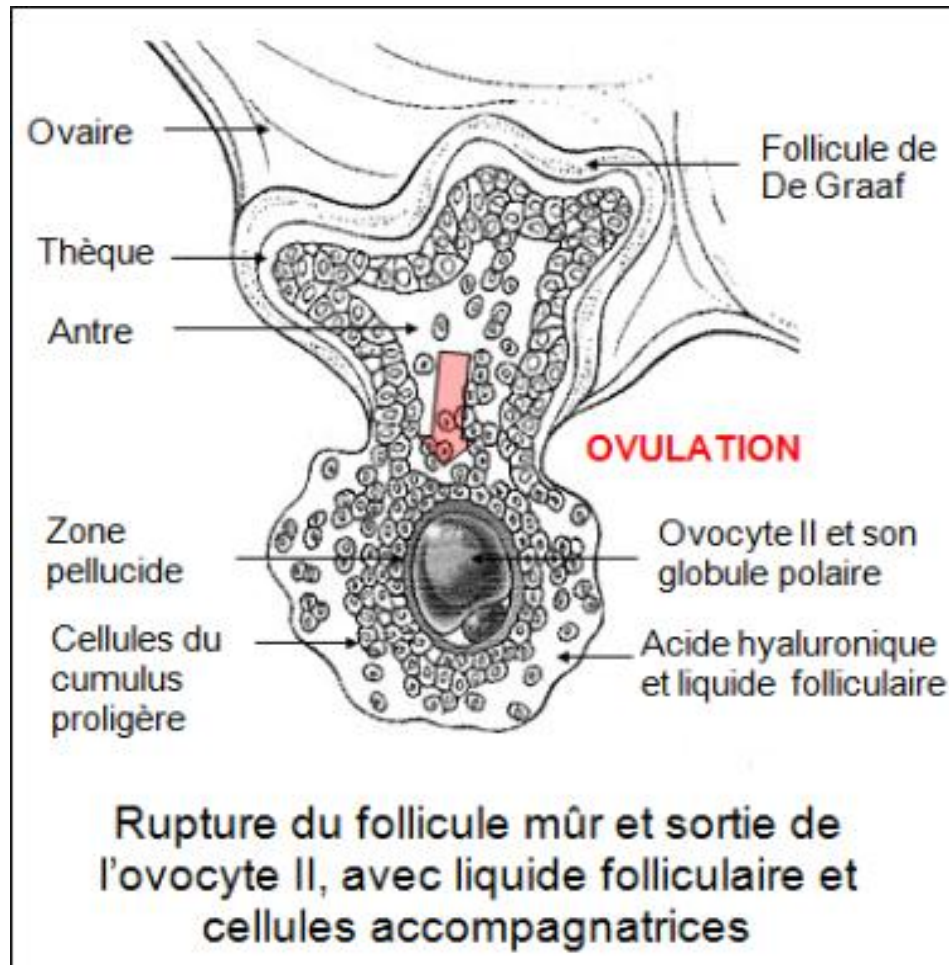
Hormonologie de la période pré-ovulatoire

- Rupture du follicule :
- le rapport FSH/LH influence l'ovulation (0.2 à 0.3)
- le pic FSH est nécessaire pour l'apparition des récepteurs LH du corps jaune
- si le pic est insuffisant=phase lutéale courte.

Modification folliculaire

- La décharge ovulante de FSH et surtout le pic LH vont modifier l'ovocyte et les cellules folliculaires, l'ovulation survient 37 à 40 h plus tard
- la décharge LH induit la dissociation du cumulus ophorus puis la libération de l'ovocyte de 1^{er} ordre avec 2n chromosome entouré de la corona radiata.
- L'ovaire et le follicule sécrète un liquide qui se collecte dans le canal de Douglas (jusqu'à 40 cc)

L'ovulation



Modification de l'ovocyte

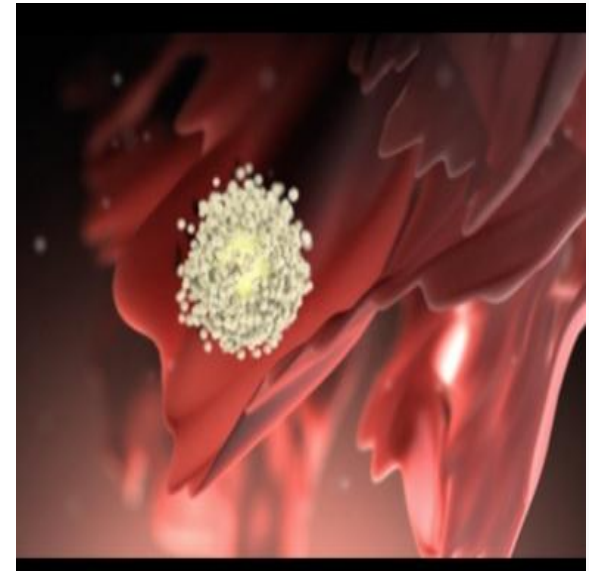
- L'ovocyte du 1^{er} ordre est séparé du cumulus ophorus, il va donner par mitose réductionnel un ovocyte de 2^{ème} ordre
- émission du 1^{er} globule polaire à n chromosome
- arrêt de la divisions méiotique en métaphase II, il ne pourra achever celle-ci que si fécondation

Mécanisme de rupture folliculaire

- l'ovulation correspond à la rupture du follicule sous l'influence de plusieurs phénomènes :
 - phénomène vasculaire de nécrose.
 - phénomène enzymatique.
 - hyper-pression intra-cavitaire dû à la contractilité du follicule.
- La déhiscence du follicule se fait en un point appelé stigma.

Mécanisme de captation du couple ovulaire par le pavillon

- Mouvements des franges tubaires qui balayent l'ovaire
- Les cils du pavillon rabattent le couple ovulaire vers l'ostium
- Aspiration par la trompe du liquide péritonéale
 - Le couple ovulaire atteint l'ampoule tubaire, lieu de la fécondation
 - en l'absence de celle-ci sa viabilité ne dépasse pas les 24 h.



Phase lutéale

- Après expulsion de l'ovocyte II, 2 éléments interviennent :
 - Modification de la vascularisation (la granulosa avasculaire est pénétrée par des Vx de la thèque interne).
 - La lutéinisation : arrêt de la croissance de la granulosa, et \nearrow du V3 de ces cellules qui se préparent pour la stéroïdogénèse

=> le corps jaune sécrète trois types de stéroïdes : androgène, 17 OH progestérone et œstrogène.

Phase lutéale

- Si fécondation :

=> le corps jaune conserve son activité pendant les 02 à 03 mois de la grossesse puis régresse progressivement et sa fonction est remplacé par le placenta.

- Si pas de fécondation :

=> le corps jaune dégénère dans dix jours et la menstruation témoigne de la cessation de son activité.

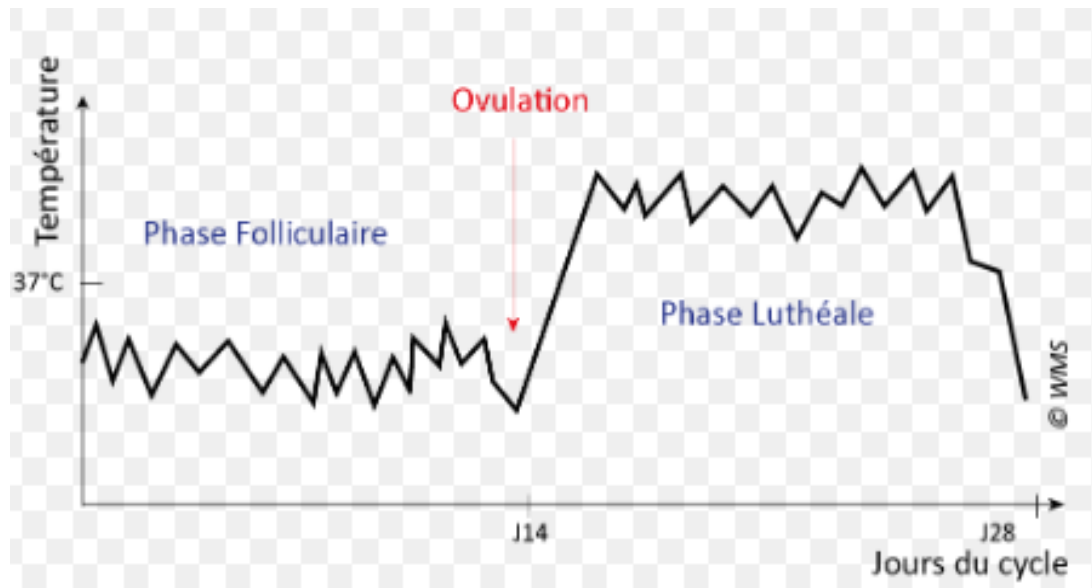
diagnostic de l'ovulation

- **Diagnostic de certitude est la grossesse.**
- 1) Clinique :
 - Modification du comportement.
 - Syndrome inter-menstruel (métrorragies pré-ovulatoires, douleur pelvienne cyclique)
 - Examen clinique : glaire cervicale translucide, cristalloïde en feuilles de fougère en phase folliculaire et épaisse en phase lutéale.



diagnostic de l'ovulation

- 2) Courbe de température :
- hypothermie en phase folliculaire puis augmentation de température de 4/10 de °C en phase lutéale



diagnostic de l'ovulation

- 3) Cytologie vaginale et histologie endométriale.
- 4) Monitoring échographique :
↗ de la taille du follicule puis sa disparition et apparition du liquide dans le CDS de Douglas



diagnostic de l'ovulation

- 6) Dosage hormonal :
 - LH augmente à J13-J14
 - E2 augmente à 200 picogramme à J12
 - Progestérone atteint 40 microgramme /jour en phase lutéale



diagnostic de l'ovulation

- 6) Cœlioscopie.

