

## SEMAINE 1

La première semaine est marquée par la **fécondation**, la **segmentation** et la **pré-implantation**, incluant ainsi les **3 premiers stades** de Carnegie.

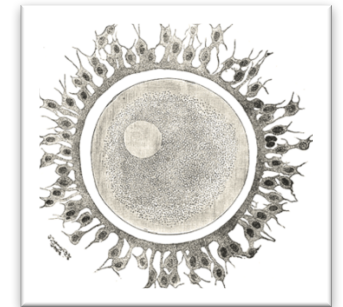
### I. Physiologie implantatoire

La muqueuse de l'utérus doit être préparée afin que l'œuf puisse s'y implanter. Existe une coordination entre endomètre et embryon pour assurer le développement de ce dernier soit assuré dans des conditions optimales. En coupe de l'appareil génital féminin, deux éléments liés sont visibles :

- L'ovaire, dévolu à la conservation des cellules souches qui donneront les gamètes. Ces follicules primordiaux deviendront des follicules de De Graaf jusqu'à l'expulsion dans le **pavillon** de la trompe, environ une fois par mois.
- La cavité utérine, qui sert à l'**implantation** puis au développement de l'œuf jusqu'à l'accouchement

#### A) Madame, l'Ovule

Dans un premier temps, l'ovule est entouré, de l'intérieur vers l'extérieur par sa membrane plasmique, sa **zone pellucide** (qui **n'est pas une membrane**) et sa **corona radiata** (reste des cellules du follicule). Il se retrouve libéré par l'un des deux ovaires au 14<sup>ème</sup> jour, suite à un pic de LH (revu en BDR). Il va être « stocké » dans la trompe, au niveau de ce qu'on appelle « Ampoule de la trompe », là où va se produire non seulement la rencontre entre les deux gamètes mais également la fusion et les premières divisions de notre zygote. Suite à la fusion, porté par des mécanismes **passifs**, le zygote va se déplacer, poursuivant ses divisions, jusqu'à la cavité utérine.



#### B) Monsieur, le Spermatozoïde

Les spermatozoïdes sont libérés par million au moment de l'éjaculation, avant de rejoindre l'œuf ils vont devoir passer par 3 barrières dont le but est de choisir les meilleurs et d'éliminer ceux présentant un défaut. Parmi ces trois étapes on retrouve :

- Le PH **ACIDE** du canal vaginal
- Le **mucus** du canal cervical
- La jonction utéro-tubaire

Au moment de leur libération dans le canal vaginal, les spermatozoïdes ne sont pas encore capables de réaliser une fécondation, ils ne sont donc pas totalement matures. L'acquisition de cette maturité passera par la **capacitation** permettant la **réaction acrosomale** directement dans les voies génitales féminines.

### C) Migration des gamètes

Nos gamètes présentent deux modes de déplacement totalement différents. D'un côté notre ovule, bloqué en Métaphase II de Méiose II à sa sortie de l'ovaire, ne va se déplacer que selon un mode passif pour rejoindre l'ampoule de la trompe où il rejoindra l'unique spermatozoïde qui pourra traverser la zone pellucide.

De l'autre côté nos spermatozoïdes, qui vont acquérir leur pouvoir fécondant dans les voies génitales féminines, vont connaître deux modes de déplacement ; un mode de déplacement **PASSIF**, dans la cavité utérine, où ils vont se laisser porter par les différents fluides, et un mode de déplacement **ACTIF**, grâce auquel ils vont pouvoir passer le mucus du canal cervical pour pénétrer dans la cavité utérine puis pour se déplacer entre les différents cils de la trompe à la recherche de l'ovule.

### D) Les conditions de l'implantation

La fenêtre temporo-spatiale de l'implantation inclut les contraintes :

- Géographique : zone d'implantation dans laquelle doit se trouver le blastocyste lorsque sa zone pellucide éclate afin de favoriser le phénomène. Il s'agit de la portion **postéro-supérieure** de la cavité utérine.
- Temporelle : fenêtre d'implantation de l'endomètre, pendant laquelle il est prêt à recevoir l'embryon. Elle se situe entre **J20 et J22** du cycle menstruel, en synchronisation avec le cycle ovarien

Moyen mnémotechnique : La **Zone** Géographique / la **Fenêtre** Temporelle 😊

### E) Statut immunitaire de l'endomètre

L'organisme maternel doit aussi atteindre un état de réceptivité, soit de tolérance immunologique pour le blastocyste, qui comprend une moitié de cellules étrangères car issues du père. Des mécanismes complexes empêcheront donc le rejet spontané de l'embryon, qui sera reconnu et accepté comme étant identique à la mère pendant les 9 mois de gestation.

## II. Segmentation et migration de l'œuf fécondé

### A) Segmentation de l'œuf

La rigidité de la zone pellucide impose à l'œuf la conservation d'un **volume constant** lors de ses premières divisions. En effet, la cellule étant jeune, elle dispose d'un petit noyau, d'un cytoplasme volumineux et riche en nutriments. Très consommatrice d'énergie, la division cellulaire occasionne à chaque cycle une perte de cytoplasme. Les phases G1 et G2, dévolues à la croissance cellulaire et survenant respectivement avant et après la mitose, sont ici réduites. Les **divisions** très **rapides** et **asynchrones**, signées par une diminution du volume cytoplasmique/augmentation du rapport nucléo-

cytoplasmique, généreront de nombreuses cellules pauvres en cytoplasme.

La **segmentation/clivage** de l'œuf comprend 4 étapes :

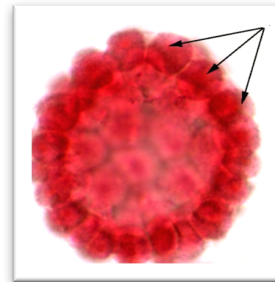
### 1. PRE-COMPACTION : blastula



- 1 à 2 jours après fécondation, soit 4-5 premières divisions
- 2 (en 24-36h), 4 (en 36-40h) puis 8 (en 40-50h) **blastomères** qui prolifèrent indépendamment. Les cellules sont **totipotentes** et **non** polarisées
- Au stade 4 blastomères, la corona radiata disparaît
- A la fin de ce stade : début de polarisation et de différenciation

Après 8 cellules, on passe à la **compaction**

### 2. MORULA : compaction

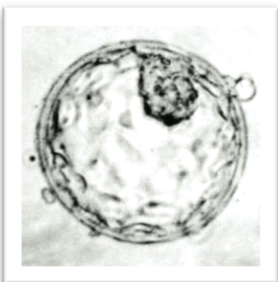


- 3 à 4 jours après fécondation
- 16 à 32 **blastomères** qui se sont **polarisés**
  - Lors du clivage, cette polarisation divise deux populations:
    - ➔ Une **population** au centre, de cellules **apolaires**, rondes et **pluripotentes** donc à l'origine des trois feuillets et des gamètes.
    - ➔ Une **population** de cellules **polaires aplaties** en périphérie de l'œuf, sur la face interne de la zone pellucide, elles sont à l'origine des annexes et du placenta = tissu extraEmbryonnaire.

La polarisation (16 cellules) marque la **perte** de la totipotence.

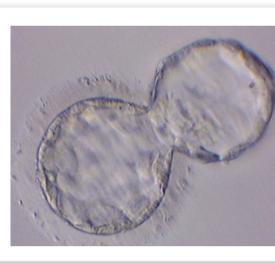
Le nom des populations ne sera effectif qu'au stade de « Blastocyste » !

### 3. BLASTOCYSTE : cavitation



- 3 /4/5 jours après fécondation (50 à 80h)
- Plus de 32 cellules
- L'**embryoblaste** refoulé à un pôle constitue le pôle embryonnaire (bouton embryonnaire)
- Le **trophoblaste** établit des jonctions intercellulaires pour former une surface lisse et imperméable
- Se crée une cavité nommée **blastocœle**, séparant les deux populations au fil de sa croissance

### 4. BLASTOCYSTE : éclosion



- 5/6 jours après fécondation
- **Lyse**/fracturation de la zone pellucide lors de l'arrivée dans la cavité utérine, via la sécrétion d'une enzyme nommée **strypsine**/trypsine like, digérant la zone pellucide de l'intérieur
- Le blastocyste sort de sa coquille par son pôle **trophoblastique (anti-embryonnaire)**
- et s'approche de la muqueuse utérine par son pôle **embryoblastique** : il peut désormais, débarrassé de sa zone pellucide protectrice, s'accrocher.



## B) Migration de l'œuf dans les trompes et arrivée

Après l'ovulation, **3 phénomènes concomitants** orchestrent la migration tubaire de l'œuf :

- Contraction des cellules musculaires lisses de la **muscleuse tubaire**
- Sécrétion des cellules de la **muqueuse tubaire**

## III. Anomalies de la première semaine

### A) D'ordre génétique

Les œufs aux mitoses anormales sont généralement tous éliminés. Cependant, des fausses couches à répétition surviennent souvent en cas d'anomalies :

- **Génétiques** (aneuploïdies chromosomiques), avec sélection naturelle dans la plupart des cas puisque l'œuf n'est pas viable. 50% des œufs seront ainsi éliminés, dont une majorité pendant la 1<sup>ère</sup> semaine
- De **tolérance** immunitaire : l'œuf ne peut donc ni s'accrocher, ni se développer

- Mouvement des cils des cellules de la **muqueuse tubaire**

Une fois fécondé, l'œuf ne pourra donc aller que **dans un seul sens**

### B) Jumeaux

Dont on distingue 2 types :

- Monozygotes = vrais : **un seul ovule** fécondé s'est dédoublé au sein d'une même zone pellucide
- Dizygotes = faux : **deux ovules** fécondés se développent indépendamment, d'où les différences physiques souvent remarquables entre deux faux jumeaux puisqu'ils n'ont pas le même jeu de chromosomes