

## PREMIÈRE SEMAINE DU DÉVELOPPEMENT HUMAIN

Le développement de l'être humain commence par l'union des gamètes, ou cellules germinales, masculine et féminine au cours d'un processus appelé **fécondation** (conception).

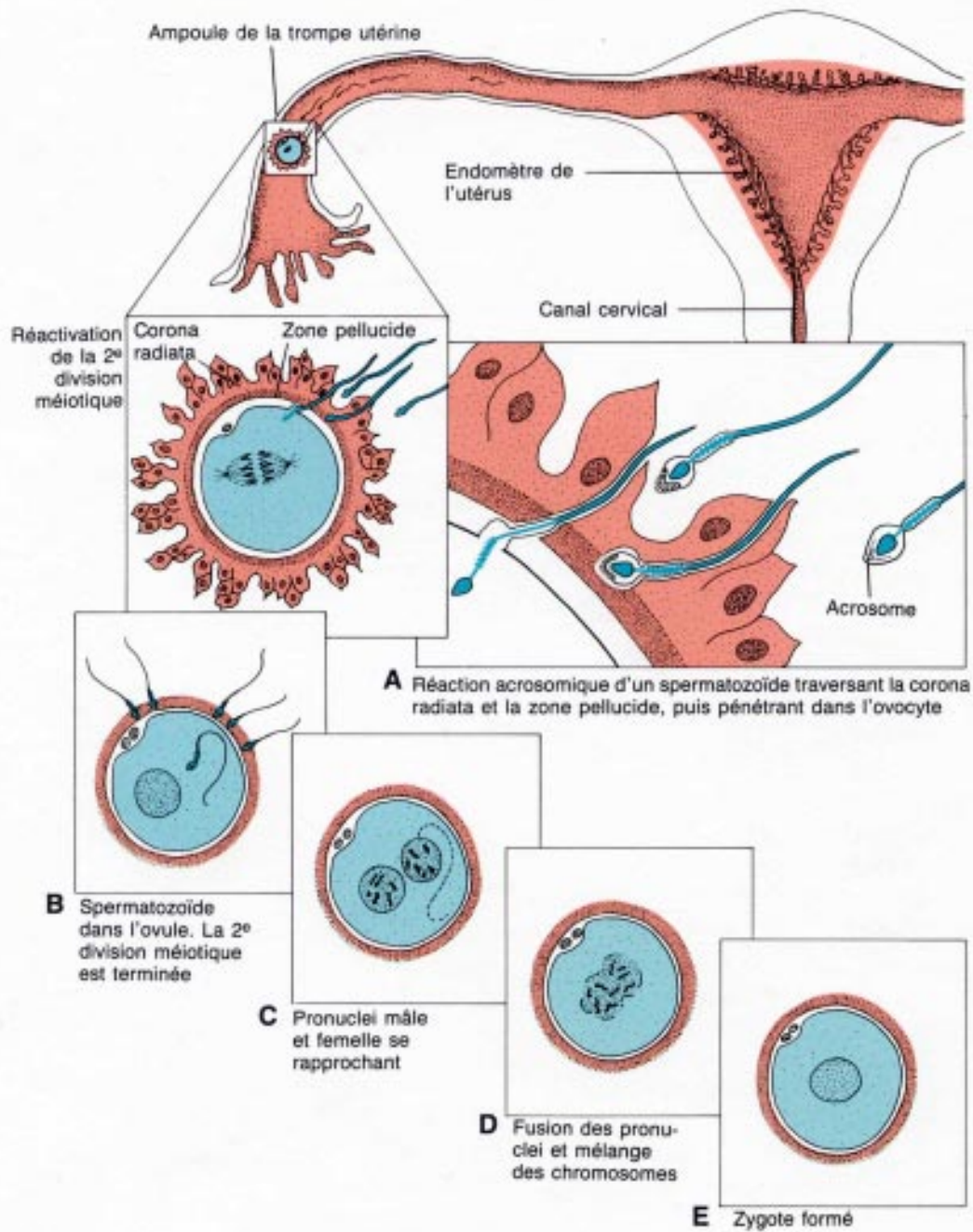
La fécondation consiste en une séquence de phénomènes (Fig. 1-1) débutant avec le contact d'un **spermatozoïde** et d'un **ovocyte II** (secondaire) et se terminant par la fusion de leurs *pronuclei* (noyaux haploïdes du spermatozoïde et de l'ovocyte) et le mélange de leurs chromosomes pour former une nouvelle cellule (Fig. 1-1D). Cet ovocyte appelé **zygote** (ou oeuf) (Fig. 1-1E) est une volumineuse cellule diploïde qui constitue l'ébauche d'un être humain.

De 300 à 500 millions de spermatozoïdes sont déposés par l'homme qui éjacule dans le vagin d'une femme au cours des rapports sexuels. Les spermatozoïdes remontent le canal cervical et cheminent dans la trompe utérine jusqu'à sa partie la plus large, l'**ampoule**. Les spermatozoïdes conservent leur capacité fécondante pendant 2 à 3 jours.

Normalement la fécondation se produit dans l'ampoule de la trompe utérine 12 à 24 heures après l'ovulation (Fig. 1-1). Lorsque les spermatozoïdes s'approchent de l'ovocyte II, des perforations se produisent dans leur acrosome. Pendant ce processus, appelé **réaction acrosomique**, des enzymes sont libérées (Fig. 1-1A). La *hyaluronidase* provoque la séparation et la desquamation des cellules de la corona radiata entourant l'ovocyte. L'*acrosine* et la *neuraminidase* facilitent le passage du spermatozoïde à travers la zone pellucide, membrane amorphe assez épaisse entourant l'ovocyte II. Aussitôt que le spermatozoïde arrive au contact de la membrane plasmique qui entoure l'ovocyte II, des changements se produisent dans la zone pellucide, constituant la **réaction zonale**. Ces changements empêchent normalement que d'autres spermatozoïdes pénètrent dans l'ovocyte II.

Le contact du spermatozoïde induit aussi l'achèvement de la 2<sup>e</sup> division méiotique de l'ovocyte II pour produire un **ovule mûr** et un 2<sup>e</sup> globule polaire. Le noyau de l'ovule constitue le *pronucleus femelle*.

Une fois dans le cytoplasme de l'ovocyte, la queue du spermatozoïde dégénère et sa tête se dilate pour devenir le *pronucleus mâle* (Fig. 1-1C). Les pronuclei mâle et femelle se rapprochent et fusionnent (Fig. 1-1D). Les chromosomes maternels et paternels se mélangent et une cellule diploïde nouvelle, le zygote, est formée (Fig. 1-1E).



**Figure 1-1** Mécanisme de la fécondation. La séquence des phénomènes commence par le contact d'un spermatozoïde avec un ovocyte II dans l'ampoule de la trompe utérine et s'achève avec la formation d'un zygote.

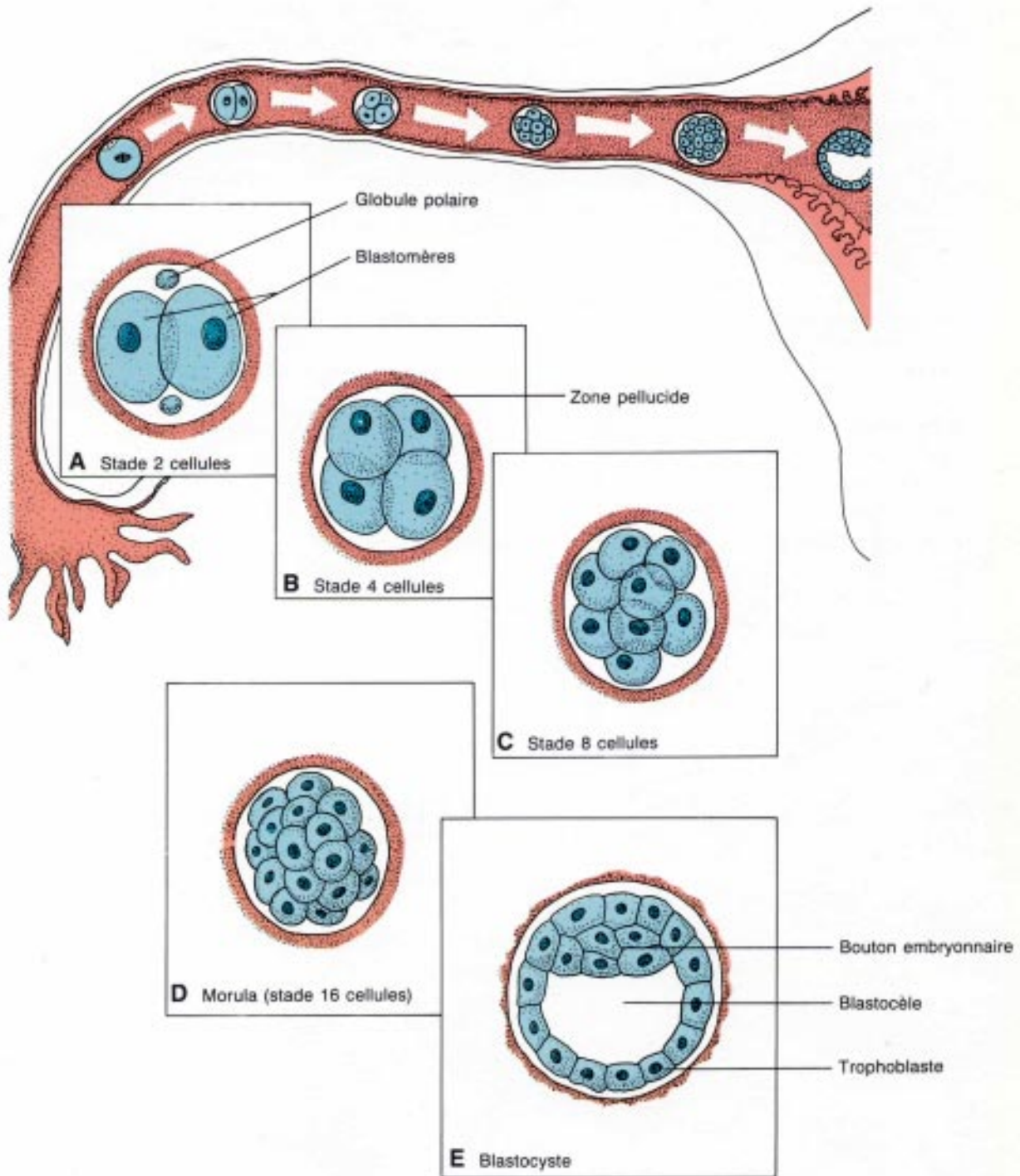
### Résultats de la fécondation

1. Rétablissement du nombre diploïde (46) de chromosomes.
2. Détermination du sexe chromosomique de l'embryon.
3. Variations de l'espèce humaine (à cause de la nouvelle combinaison de chromosomes).
4. Début de la segmentation (division mitotique du zygote en blastomères).

Lorsque le zygote descend la trompe utérine vers l'utérus il subit une **segmentation**, c'est-à-dire une série de *divisions cellulaires mitotiques* rapides (Fig. 1-2). Les nouvelles cellules, appelées **blastomères**, deviennent plus petites après chaque division. Après plusieurs divisions une masse en forme de mûre se constitue, composée de 16 blastomères. On l'appelle **morula** (Fig. 1-2D). Cette masse est encore entourée par la couche protectrice de la *zone pellucide*. La morula se forme lorsque l'être humain en développement s'apprête à pénétrer dans la cavité utérine.

Aussitôt que la morula entre dans la cavité utérine, du liquide commence à traverser la zone pellucide pour passer dans les espaces intercellulaires des blastomères. Progressivement ces espaces confluent pour former une grande cavité appelée **blastocèle** (cavité du blastocyste) (Fig. 1-2E). Dès que cette cavité est visible (environ 4 jours après la fécondation) on appelle l'embryon un **blastocyste**.

A mesure que la quantité de liquide du blastocèle augmente, les cellules se séparent en deux groupes (Fig. 1-2E): (1) une couche externe de cellules aplaties, appelée **trophoblaste**, qui donnera ultérieurement la partie embryonnaire du placenta et (2) un groupe de cellules centrales, appelé **bouton embryonnaire** ou embryoblaste qui constitue l'ébauche de l'embryon.



**Figure 1-2** Segmentation du zygote et formation du blastocyste. Ces stades initiaux du développement de l'être humain (1 à 4 jours) se produisent dans la trompe utérine et ensuite dans la cavité utérine. Le blastocyste, sphère creuse constituée de cellules, a été coupé pour montrer sa structure interne.

La zone pellucide dégénère et disparaît environ 5 jours après la fécondation et le blastocyste grossit. Le trophoblaste se fixe sur l'épithélium de l'endomètre 6 jours environ après la fécondation (Fig. 1-3A). C'est le début de la **nidation**. La région du trophoblaste fixée se différencie immédiatement en deux couches: une *couche cellulaire* interne, le **cytotrophoblaste** et une *couche syncytiale* externe le **syncytiotrophoblaste** (Fig. 1-3B). Cette dernière couche se forme de la façon suivante: pendant la différenciation les cellules du cytotrophoblaste se divisent et certaines migrent vers la couche externe où elles fusionnent et perdent leur membrane cellulaire. Il en résulte une **masse multinucléée** ou **syncytium**, le syncytiotrophoblaste.

Vers la fin de la 1<sup>re</sup> semaine, une couche de cellules cubiques, l'**hypoblaste** (entoblaste primitif) se forme sur la face ventrale du bouton embryonnaire (Fig. 1-3B), constituant ainsi le toit du blastocèle. Les autres cellules du bouton embryonnaire donneront naissance à l'**épiblaste** au cours de la 2<sup>e</sup> semaine.

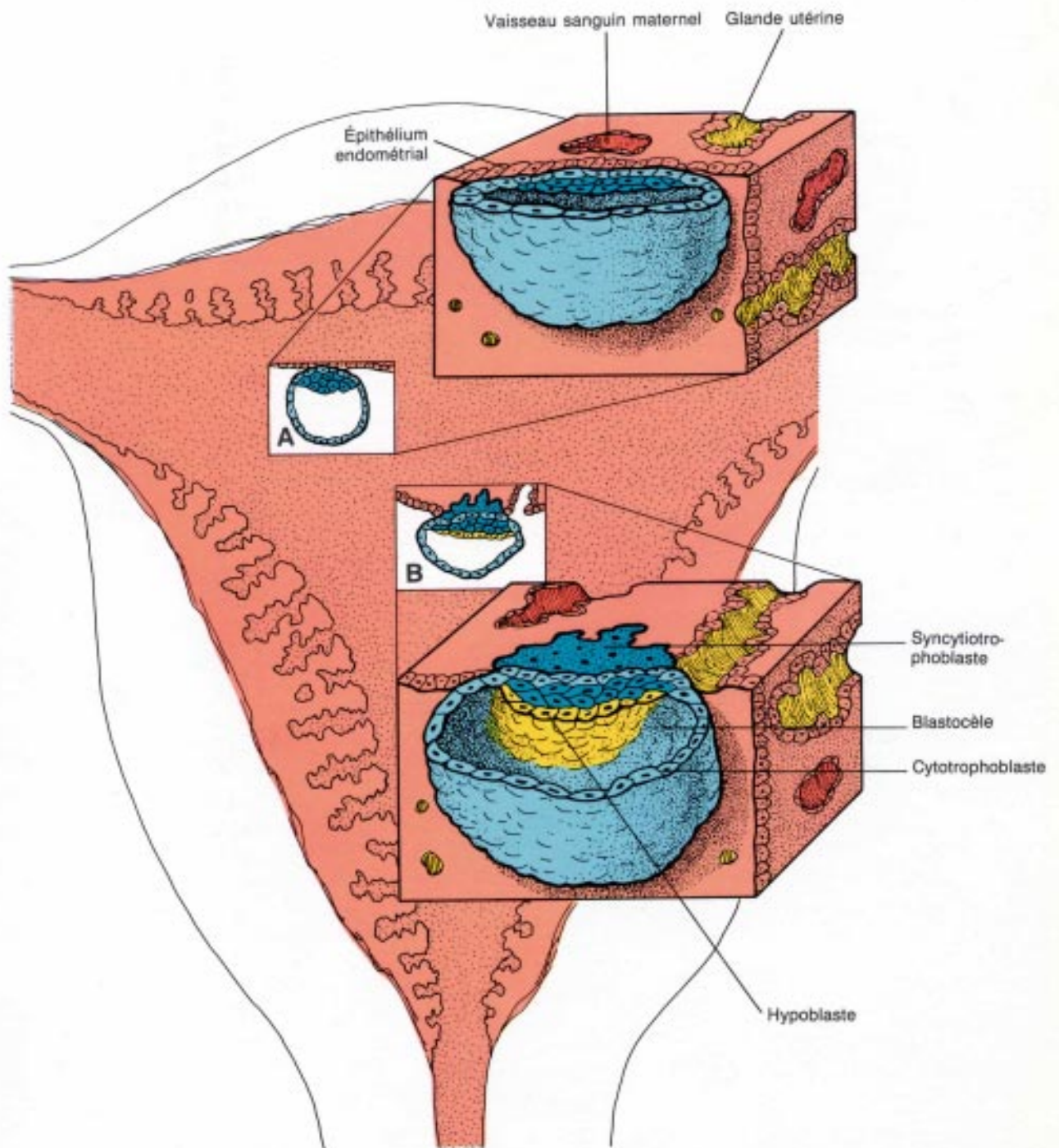


Figure 1-3 Premiers stades de la nidation du blastocyste dans l'endomètre de la paroi postérieure de l'utérus. A. A 6 jours le trophoblaste est fixé à l'épithélium endométrial adjacent au bouton embryonnaire. B. A 7 jours le trophoblaste s'est différencié en deux couches: le syncytiotrophoblaste et le cytotrophoblaste. Le syncytiotrophoblaste a commencé à envahir l'endomètre. Une couche de cellules appelée hypoblaste s'est aussi formée sur la face ventrale du bouton embryonnaire.

## RÉSUMÉ

Normalement la fécondation se produit dans la trompe utérine, au maximum 24 heures après l'ovulation (Fig. 1-1).

La fusion des pronuclei du spermatozoïde et de l'ovule transforme l'ovule fécondé en une cellule diploïde, le **zygote** (Fig. 1-1E). Le sexe chromosomique ou primaire de l'embryon est déterminé à ce moment.

La **segmentation du zygote** en blastomères (cellules plus petites) s'effectue pendant que le zygote descend dans la trompe utérine vers l'utérus (Fig. 1-2). Au stade 12-16 cellules, l'être humain en développement est une **morula** (Fig. 1-2D).

Environ **3 jours** après la fécondation, la morula arrive dans la cavité utérine. Du liquide utérin traverse la membrane pellucide entourant la morula et occupe les espaces situés entre les cellules centrales de la morula. Bientôt ces espaces fusionnent pour former une cavité, le **blastocèle** et l'être humain en développement s'appelle un **blastocyste** (Fig. 1-2E).

Le blastocyste est formé **4 à 5 jours** après la fécondation. Les cellules externes du blastocyste constituent une couche appelée **trophoblaste** (Fig. 1-2E). Le trophoblaste contribue ensuite à la formation de la partie embryonnaire du placenta. Les cellules internes du blastocyste constituent un groupe appelé **bouton embryonnaire**. Puisque ces cellules sont celles qui donneront naissance à l'embryon, on les nomme souvent, collectivement, **embryoblaste**.

**Cinq jours** environ après la fécondation, la zone pellucide disparaît et le blastocyste grossit. Vers le **6<sup>e</sup> jour**, le trophoblaste se fixe sur l'épithélium de l'endomètre (Fig. 1-3A). La partie fixée du trophoblaste, habituellement adjacente au bouton embryonnaire, se différencie en deux couches (Fig. 1-3B). La couche syncytiale interne, le **cytotrophoblaste**, donne naissance à une couche syncytiale externe, le **syncytiotrophoblaste**. Le syncytiotrophoblaste envahit l'épithélium et le tissu conjonctif de l'endomètre vers la fin du **7<sup>e</sup> jour**. Cette érosion des tissus maternels représente le début de la nidation du blastocyste.

A la fin de la 1<sup>re</sup> semaine, une couche de cellules appelée **hypoblaste** s'est formée sur la face ventrale du bouton embryonnaire. Elle donne naissance à l'entoblaste primitif. Les autres cellules du bouton embryonnaire deviendront par la suite l'**épiblaste**.