

## CHAPITRE 1.

# INTRODUCTION & RAPPELS

*C'est quoi l'ontogenèse ?* Si la morphogenèse comprend les plus divers phénomènes d'acquisition de formes, de structures et d'organisation fonctionnelle chez les êtres vivants, l'ontogenèse est l'histoire ou le déroulement, sous leur aspect global (donc descriptif d'abord, explicatif si possible), de l'ensemble des processus de développement des êtres vivants (*ontogēsis* : l'être), de leur origine à leur état adulte et, par extension, à leur mort. L'ontogenèse est également l'intégration de la morphogenèse au niveau des individus, qui comprend leur embryogenèse, leur état adulte et leur sénescence. Toutefois, les individus, selon la race, la classe, le règne auxquels ils appartiennent, montrent des ontogenèses différentes.

### ❖ Etat méristématique

Les tissus adultes, ou tissus différenciés sont construits à partir de cellules formées par des tissus végétaux indifférenciés appelés méristèmes dont les cellules se multiplient activement.

On distingue deux sortes de méristèmes, différentes l'une de l'autre par leur localisation dans la plante, leurs caractères cytologiques et leur rôle dans la construction des organes et des tissus : les méristèmes primaires et les méristèmes secondaires ou cambiums (Tableau 1)

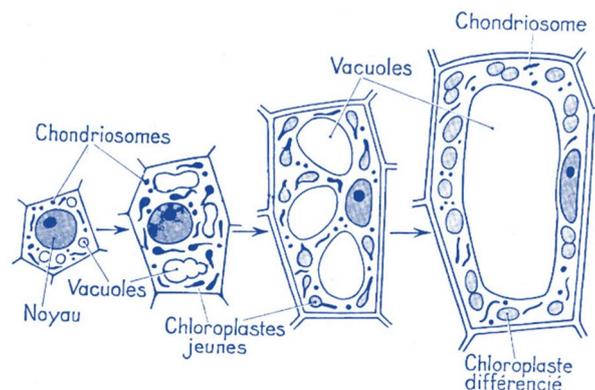
Les cellules méristématiques sont caractérisées globalement par un gros noyau central avec nucléole souvent volumineux, rapport nucléo-plasmique élevé, vacuole réduite, mitochondries nombreuses et absence de plastides différenciés et parois peu différenciées.

**Tableau 1** : caractères des cellules méristématiques primaires et secondaire secondaires

	<b>Méristèmes primaires</b>	<b>Méristèmes secondaire</b>
<b>Localisation</b>	Plus spécialement aux extrémités des tiges et des racines (méristèmes apicaux)	Dans les parties âgées des tiges, des racines et des feuilles
<b>Rôle</b>	Assurent la croissance en longueur	Assurent la croissance en épaisseur
<b>Cellules</b>	Petites, polyédriques, isodiamétriques	Les unes longues et longitudinales, les autres courtes et radiales
<b>Noyau</b>	Sphérique, volumineux, au centre de la cellule, très riche en chromatine	Lenticulaire ou fusiforme, assez petit, appliqué contre la paroi, peu riche en chromatine
<b>Cytoplasme</b>	Dense, abondant	Peu
<b>Vacuome</b>	Nombreuses et très petites vacuoles au contenu très concentré	Une ou deux très grandes vacuoles au contenu peu concentré
<b>Paroi</b>	Pecto-cellulosique mince	Pecto-cellulosique mince
<b>Chondriome</b>	A l'état divisé	À l'état divisé
<b>Plastidome</b>	Plastes non différenciés (proplastés)	Plastes non différenciés (proplastés)
<b>Lipides</b>	Granulations lipidiques peu nombreuses, de petite taille	Granulations lipidiques peu nombreuses, de petite taille

### ❖ La différenciation cellulaire

Les cellules issues de la prolifération des cellules méristématiques se transforment en tissus adultes. Au cours de cette transformation, appelée différenciation, car il en résulte la réalisation de tissus différents, les cellules acquièrent une forme, une structure et une physiologie caractéristiques de chaque sorte de tissu. (Figure 1)

**Figure 1.** Exemple de différenciation d'une cellule d'un parenchyme chlorophyllien

A partir de ces cellules méristématiques, la différenciation va généralement de pair avec un accroissement du volume cellulaire, une diminution du rapport nucléo-plasmique, un développement important du vacuome, la modification (ou différenciation) des constituants cellulaires : différenciation des proplastés en plastés (Chloroplastes, Amyloplastés), différenciation de la paroi. Cette différenciation structurale constitue une adaptation physiologique à des fonctions définies : Conduction, Photosynthèse, Accumulation de réserves, etc.

#### ❖ La dédifférenciation cellulaire

Certaines cellules différenciées, les cellules des parenchymes essentiellement, sont susceptibles, dans certaines circonstances, de retourner à l'état méristématique. Elles perdent les caractères qui faisaient d'elles des cellules parenchymateuses (présence de plastés, appareil vacuolaire bien développé), mais acquièrent la possibilité de se multiplier de nouveau (Figure 2).

Ce retour à l'état méristématique, ou *dédifférenciation* cellulaire, s'observe par exemple dans les *cultures de tissus in vitro* ou, dans des conditions plus naturelles, lors du *bouturage* d'une tige. On sait que le bouturage consiste à prélever sur un végétal un fragment de tige et à le planter dans un sol humide ; des racines apparaissent alors à la base du rameau, reconstituant ainsi un organisme végétal complet. Lorsqu'on étudie comment se forment ces racines on voit qu'elles résultent d'une dédifférenciation de certaines cellules de l'écorce de la tige. Ces cellules parenchymateuses retrouvent la possibilité de se multiplier activement tandis que leurs plastés retournent à l'état de proplastés et que leurs vacuoles régressent. Il se forme, à partir d'elles, des massifs de cellules méristématiques qui sont à l'origine des racines de la bouture.

Les cellules des parenchymes et celles des épidermes sont susceptibles de se dédifférencier. Par contre, les cellules criblées qui sont dépourvues de noyau, les fibres lignifiées, les vaisseaux, les trachéides et les cellules du liège, qui sont des éléments morts, ne peuvent pas, évidemment, retourner à l'état méristématique.

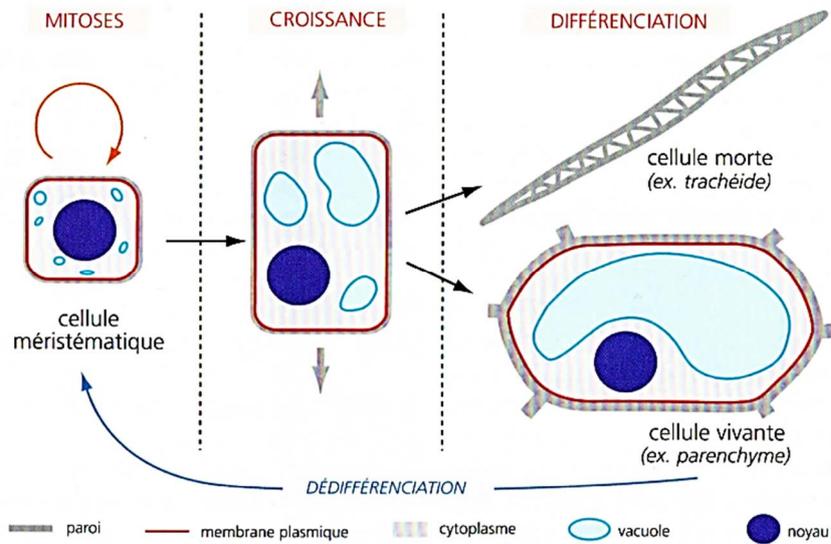


Figure 2. Différenciation et dédifférenciation

❖ La fécondation chez les Angiospermes

Les grains de pollen, en état de vie latente, sont transportés, selon les espèces, par le vent, l'eau, les insectes et autres animaux, voire par l'homme, jusqu'à l'organe femelle. C'est la pollinisation. Si le grain de pollen au cours de son transport parvient à rencontrer le stigmate d'un ovaire et s'il y a *compatibilité génétique* entre les deux organes, le processus de fécondation peut s'engager.

Le grain de pollen s'hydrate, sort de sa vie latente et germe en produisant un *tube pollinique*, qui pénètre la surface du stigmate et croît à travers le style. Le tube pollinique atteint ainsi le sac embryonnaire ; les deux noyaux (ou cellules) spermatisques sont libérés l'un féconde l'oosphère et donne le *zygote* (ou œuf) *principal*, diploïde, l'autre fusionne avec (au moins) deux noyaux particuliers du sac embryonnaire, donnant ainsi le *zygote secondaire* ou œuf-albumen triploïde (parfois polyplœide) (Figure 3).

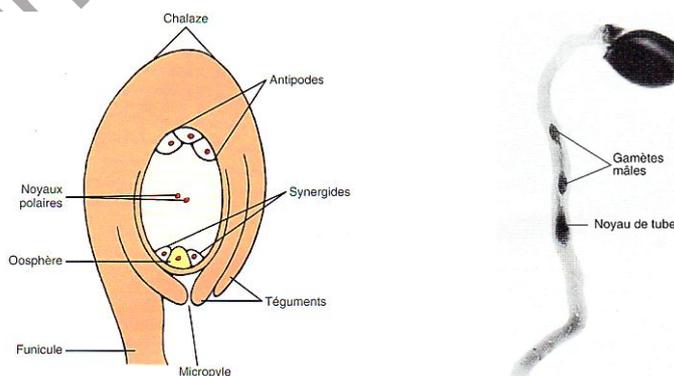
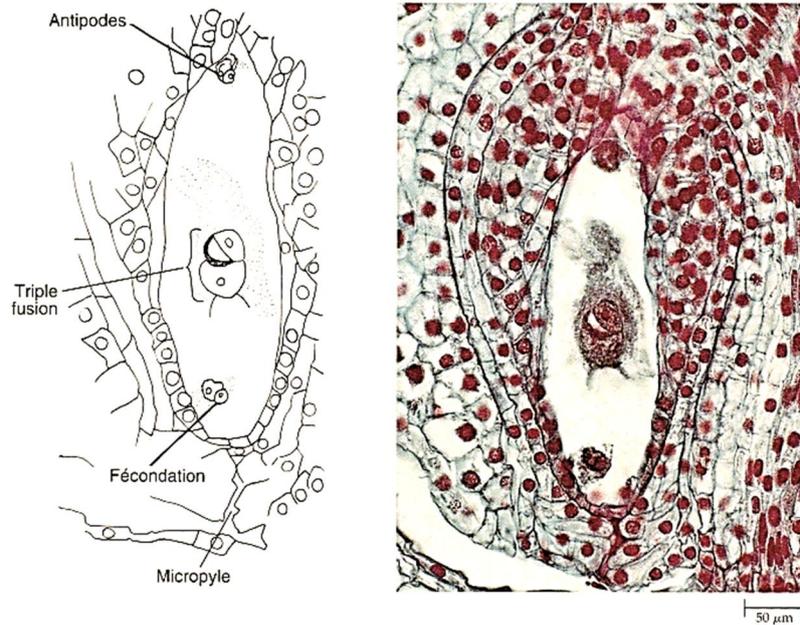


Figure 3. Sac embryonnaire mature. Coupe longitudinale d'un ovule contenant un sac embryonnaire mature. Le sac embryonnaire est une structure à huit noyaux et sept cellules : trois antipodes à l'extrémité chalazale de l'ovule, une oosphère et deux synergides à son extrémité micropylaire et une grande cellule centrale contenant deux noyaux polaires.

Cette « double fécondation » (terme consacré, mais impropre, puisqu'il s'agit d'une fécondation et d'une fusion) induit la transformation de l'ovule en graine. Le zygote issu de la fécondation générera l'embryon ; le noyau triploïde issu de la fusion donnera l'albumen, dont nous avons vu la destinée. Les téguments de l'ovule deviennent les téguments de la graine. Entre-temps l'ovaire se transforme en fruit, sa paroi donnant les tissus périphériques du fruit, ou péricarpe (Figure 4).



**Figure 4.** La double fécondation

On voit l'union du noyau spermatique et de l'oosphère -la "vraie" fécondation- dans le bas de cette micrographie de *Lilium*. La triple fusion de l'autre noyau spermatique et des deux noyaux polaires à lieu plus haut. Les trois noyaux des antipodes sont visibles à l'extrémité chalazienne du sac embryonnaire, à l'opposé du micropyle.