

TP-SV-G Reproduction 2 :
Reproduction sexuée du polypode
Multiplication végétative des angiospermes,
Histologie de l'ovaire et du testicule chez les mammifères

1.- La reproduction sexuée du polypode (Filicinées)

Rappel programme :

La fécondation implique une phase de rapprochement des gamètes en lien avec le milieu de vie.

La fécondation externe du polypode est dépendante de la présence d'eau.

Le polypode (*Polypodium vulgare L.*) est une espèce du groupe des fougères (Filicophytes).

Le pied feuillé est diploïde. Sur la face inférieure de ses feuilles (appelées aussi frondes), on trouve des amas de sporanges, organes producteurs des spores.

La germination de la spore donne un individu haploïde libre et chlorophyllien, le prothalle, petite lame de cellule en forme de cœur, fixé au sol par des rhizoïdes. Contrairement au pied feuillé diploïde, le prothalle n'a pas véritablement de tissus spécialisés et notamment ni cuticule ni tissus conducteurs. Il vit sur le sol dans un milieu relativement humide.

Ce prothalle produit les gamétanges mâles (anthéridies) et femelles (archégonies) avec un décalage temporel (protandrie : anthéridies apparaissant avant les archégonies).

Les anthéridies produisent plusieurs gamètes mâles avec plusieurs flagelles, nageurs (spermatozoïdes, ou anthérozoïdes dans certains livres). Les archégonies contiennent un seul gamète femelle = oosphère, immobile. Les spermatozoïdes nagent jusqu'à l'archégonie (chimiotactisme) puis pénètrent dans le col de l'archégonie où l'un d'entre eux s'unira avec le gamète femelle.

Après fécondation, l'œuf se développe à l'intérieur de l'archégonie. Lorsque le pied feuillé devient autonome, le prothalle dégénère.

Manipulations à faire :

1°) Montage d'un sporange.

Observation du sporange et des spores

2°) Montage ou observation d'un prothalle frais (si disponible)

Sur la préparation du commerce : observation des archégonies et des anthéridies.

Du fait de la protandrie, il y a souvent deux morceaux de prothalles différents par lames pour pouvoir observer anthéridie et archégonie.

2.- La multiplication végétative chez les angiospermes

Rappel du programme :

- À partir d'observations d'échantillons complets, de dissections et de prélèvements judicieux :

- déterminer la nature de l'organe de multiplication végétative ;
- discuter de ses capacités de dissémination et de ses modalités de multiplication.

Précisions et limites :

La détermination raisonnée des organes de multiplication végétative et de leurs modalités de multiplication se limite aux cas suivants sans multiplier les exemples : marcottage naturel ; formation de stolons, tubercules, et bulbilles.

La multiplication végétative (= reproduction asexuée) se réalise exclusivement par des mitoses, aboutissant à deux individus génétiquement identiques (sauf mutations). Elle produit donc des clones.

La multiplication végétative peut se faire à partir d'organes non spécialisés (racines, tiges, feuilles) ou d'organes spécialisés.

Organes non spécialisés : exemple du marcottage

Réalisés le plus souvent à partir de rameaux aériens ou souterrains, des racines adventives se forment avant le détachement de la plante mère. Exemple de l'Élodée du Canada ou du framboisier.

Remarque hors programme : le bouturage correspond à une séparation de deux tiges avant la néoformation des racines

Organes spécialisés dans la multiplication végétative :

Stolon : tige aérienne rampante, à feuille réduite (souvent à des écailles), et à entre-nœuds longs où un bourgeon produira une nouvelle plante

Tubercule : partie d'un organe chargé de réserve (= tubérisation) qui permet le passage de la mauvaise saison et la multiplication végétative. Le tubercule peut dériver d'une tige (tubercule caulinaire) ou d'une racine (tubercule racinaire)

Bulbilles : bourgeon renflé destiné à se détacher de la plante qui l'a produit et à donner naissance à une nouvelle plante

Manipulations à faire :

1°) Analyser les différents organes proposés et expliquer leur rôle dans la multiplication végétative

2°) Analyser les capacités de multiplication

3. Histologie de l'ovaire et du testicule chez les mammifères

Rappel du programme :

- À partir de l'observation de coupes histologiques et d'électronographies :

- interpréter l'organisation des gonades en lien avec leurs fonctions ;
- repérer les cellules reproductrices.

Histologie du testicule :

Le testicule est formé d'un ensemble de tubes séminifères délimités par une tunique fibro-musculaire. Les cellules de Sertoli sont des cellules nourricières à l'intérieur des tubes, unies à la tunique. Entre les cellules de Sertoli, des vagues de cellules de la lignée germinale forment l'épithélium séminal, pluristratifié. De la périphérie vers le centre, on trouve : les spermatogonies (diploïdes), de type A qui se divisent par mitose pour donner de nouvelles spermatogonies et les spermatogonies de type B qui effectueront leur méiose. Les spermatocytes I sont des spermatogonies en début de première division de méiose. Les spermatocytes II sont les cellules qui résultent de la première division de méiose. Les spermatides sont les cellules issues de la deuxième division de méiose. Les spermatozoïdes sont des spermatides différenciées.

Entre les tubes séminifères, on trouve des vaisseaux sanguins et des cellules endocrines, les cellules de Leydig, qui sécrètent la testostérone.

Histologie de l'ovaire :

Les ovaires sont des organes aplatis, ovales, encapsulés dans un tissu conjonctif fibreux, l'albuginée. En coupe, on distingue deux parties : la médulla, formée de cellules fusiformes et de fibres, richement vascularisée par des artérioles se terminant en spirales, et le cortex, contenant des follicules à différents stades. Chez les Mammifères femelles, les ovogonies (= cellules germinales) se sont multipliées au cours du développement fœtal, puis commencent leur méiose et sont bloquées au stade prophase I. Le gamète femelle est dépourvu de réserve chez les Mammifères (œuf alécithe). L'ovocyte I s'entoure dès le stade fœtal d'une couche de cellules folliculaires et forment des follicules primordiaux.

Follicules primordiaux : une mince couche de cellules aplaties, non continue, en position périphérique dans l'ovaire mature, 30 µm de diamètre.

Follicules primaires : une couche continue de cellules folliculaires, environ 100 µm de diamètre.

Follicules secondaires : différenciation de deux zones dans le follicule : à l'intérieur, côté ovocyte I, la granulosa, dont une couche de cellules entourent l'ovocyte (= corona radiata) et plus à l'extérieur les cellules de la thèque. Durant la phase folliculaire, les cellules de la thèque sécrètent les œstrogènes. Leur diamètre atteint 200 µm.

Follicules tertiaires = cavitaires : la granulosa s'est creusée d'une cavité = antrum folliculaire. Ils font 300 µm de diamètre

Follicules de De Graaf : c'est le follicule juste avant l'ovulation. Il mesure environ 20 mm de diamètre. Un premier déblocage de la méiose a transformé l'ovocyte I en ovocyte II et un nouveau blocage de la méiose a lieu. L'ovocyte II flotte à l'intérieur de la cavité, entouré de la corona radiata.

La ponte ovulaire correspond à l'expulsion de l'ovocyte II vers les trompes.

Après l'ovulation, le follicule rompu se comble : les cellules de la granulosa grossissent, accumulent des composés lipidiques dont la lutéine (pigment jaune), et deviennent des cellules lutéiniques, caractéristiques du corps jaune, qui sécrètent de la progestérone. Les cellules lutéiniques théciales sécrètent des œstrogènes.

L'atrésie folliculaire correspond à la mort des follicules qui n'ont pas été recrutés

Remarque: la phase lutéale, c'est-à-dire la durée de vie du corps jaune chez la femme est relativement constante, de 14 jours, même pour des cycles ovariens d'une durée différente de vingt-huit jours ; c'est donc surtout la durée de la phase folliculaire qui varie.

En cas de fécondation, l'embryon puis le placenta fabrique une hormone, appelée HCG, qui entraîne le maintien du corps jaune.

Manipulations à faire :

- Observation et schémas de la lame de coupe de testicule de mammifères
- Observation et schémas de la lame de coupe d'ovaire en phase folliculaire
- Observation et schémas de la lame de coupe d'ovaire en phase corps jaune.

4.- Exercices de génétique des diploïdes

Rappel du programme :

- Analyser quelques croisements chez les Mammifères pour identifier les caractères indépendants ou liés des gènes et déterminer les caractères récessif, dominant ou codominant des allèles.
- Évaluer la diversité génétique créée après un croisement.

Manipulations à faire :

Observation de drosophile et interprétation des résultats

Voir poly exercice génétique

Planche Polypode



Figure 1 : face inférieure d'une feuille (= fronde) de Polypode (Filicinées) et sporanges vues au MEB. A droite : Germination de la spore et formation d'un prothalle (= gamétophyte).

Dans Atlas de Biologie Végétale tome 1, Roland et al. Dunod.

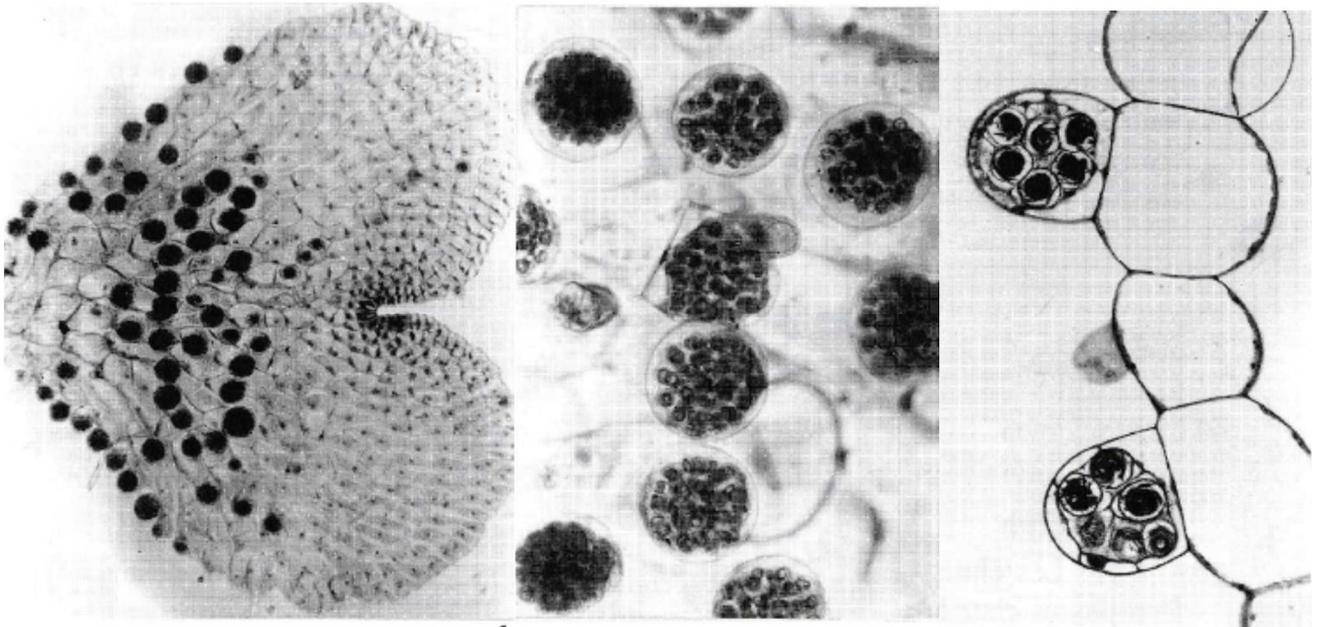


Figure 2 : de gauche à droite : Prothalle de fougère, anthéridies en vue de dessus, anthéridies en coupe
 Dans M. Reille, Images de la reproduction des végétaux. Université de Marseille.

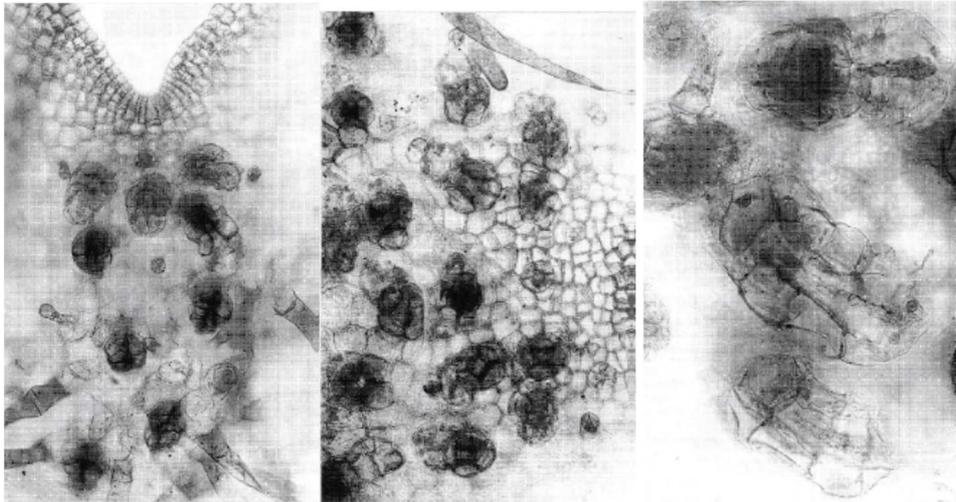
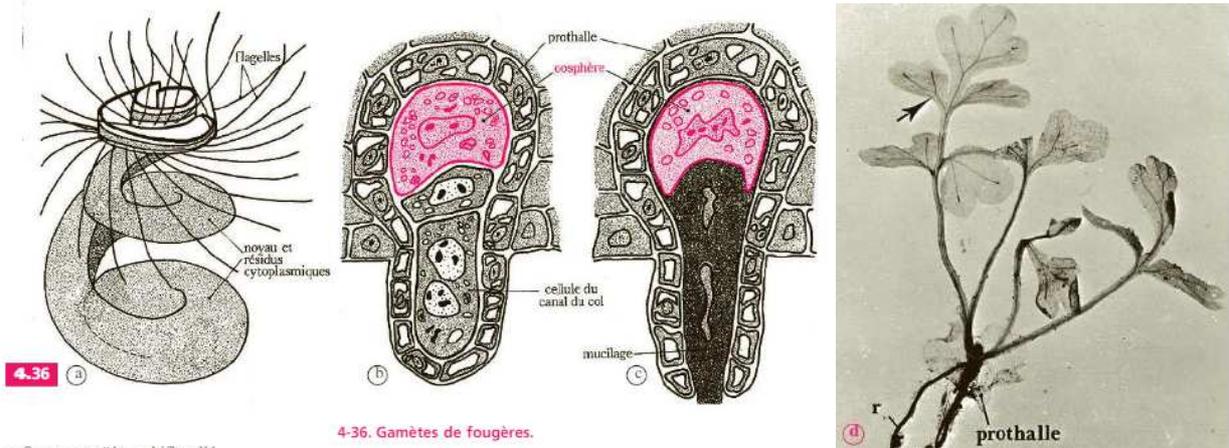


Figure 3 : archégonies. Dans M. Reille, Images de la reproduction des végétaux. Université de Marseille.



4-36 a. Spermatozoïde multiflagellé.
 b. Archégonie jeune.
 c. Archégonie mûr. Canal ouvert par fonte des cellules axiales.
4-36. Gamètes de fougères.

Figure 4 : gamètes de Polypode. A droite : jeune sporophyte se développant sur le prothalle

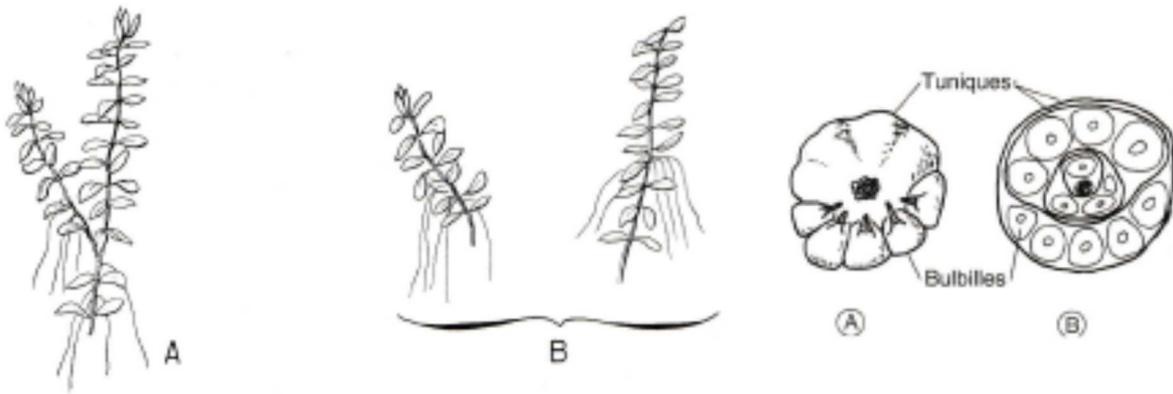
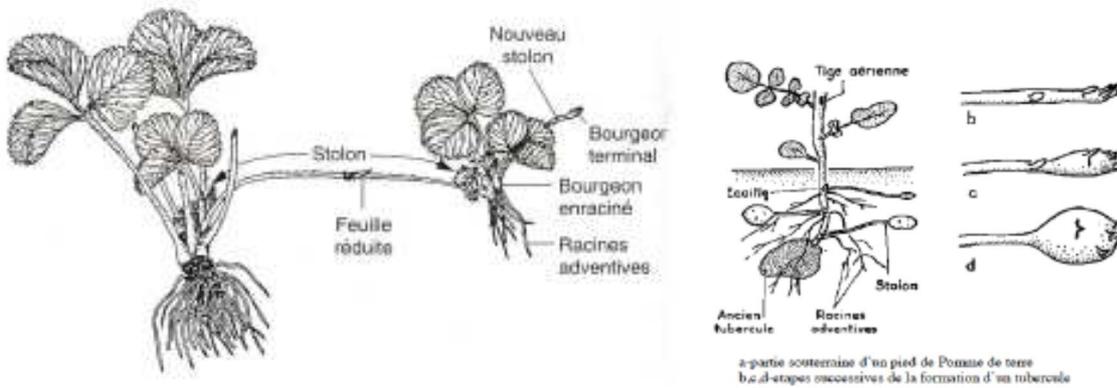


FIG. 318. — Multiplication végétative chez l'Elodée.

Marcottage de l'Elodée (*Elodea canadensis*, Hydrocharitaceae) Bulbilles d'ail (*Allium sativum*, Liliacées)



Stolon du fraisier (*Fragaria sp*, Rosacées) Tubercules de pomme de terre (*Solanum tuberosum*, Solanacées)

Figure 5 : quelques exemples de multiplication végétative. D'après Camefort, Boué, reproduction des végétaux, Doin.

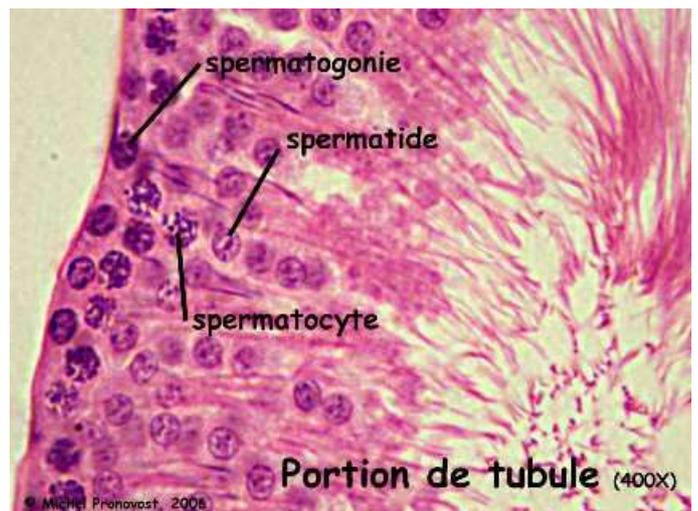
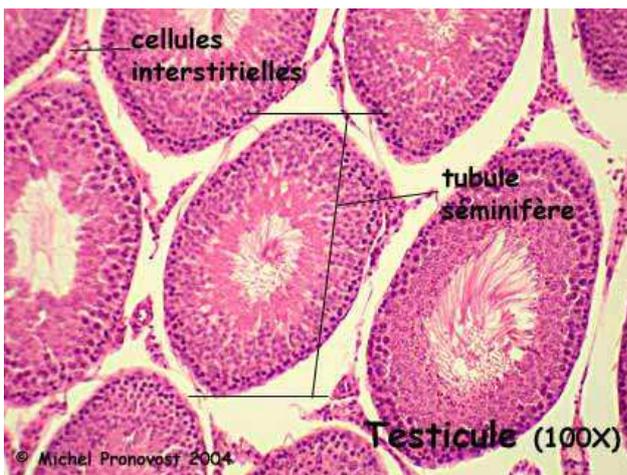


Figure 6 : coupes transversales de tubes séminifères dans un testicule.

<http://mpronovost.ep.profweb.qc.ca/labo/testicule.htm>

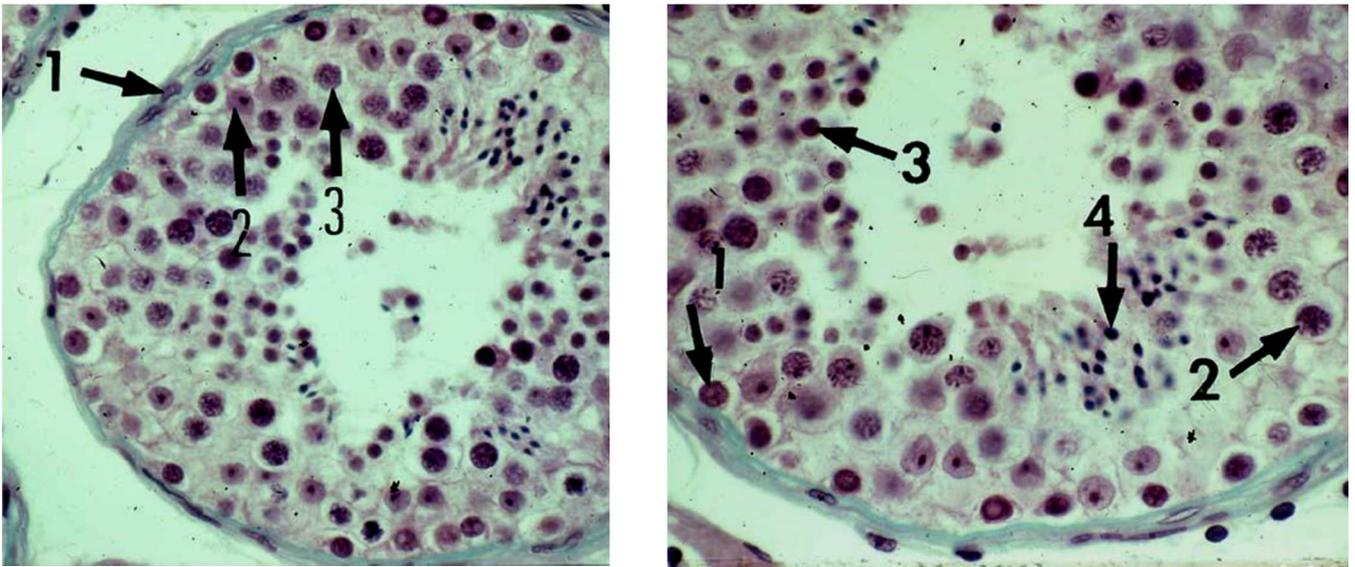


Figure 7 : Coupes transversales de tubes séminifères.

A gauche : 1 : enveloppe conjonctive ; 2 : cellule de Sertoli ; 3 : spermatocyte (I ?)

A droite : 1 : spermatogonie ; 2 : spermatocyte I ; 3 : spermatide ; 4 : tête de spermatozoïde.

<http://webapps.fundp.ac.be/umdb/histohuma/histohuma/>

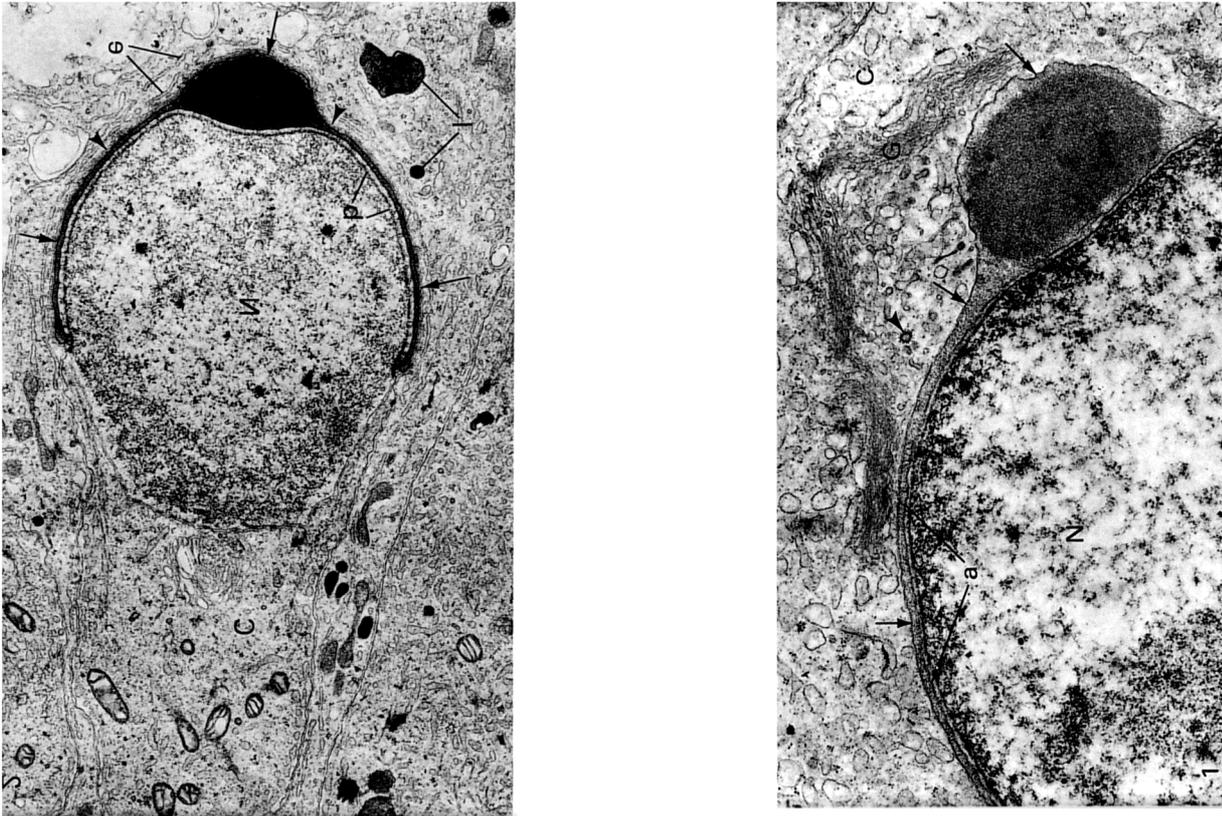


Figure 8 : Spermiogenèse : formation de l'acrosome autour du noyau d'une spermatide.

Source : Porter et al. Structure fine des cellules et des tissus. Ediscience.

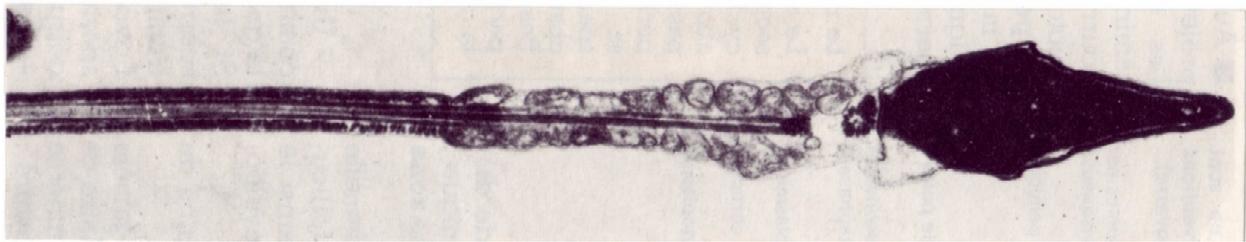


Figure 9 : ultrastructure d'un spermatozoïde humaine. Collection Escalier.

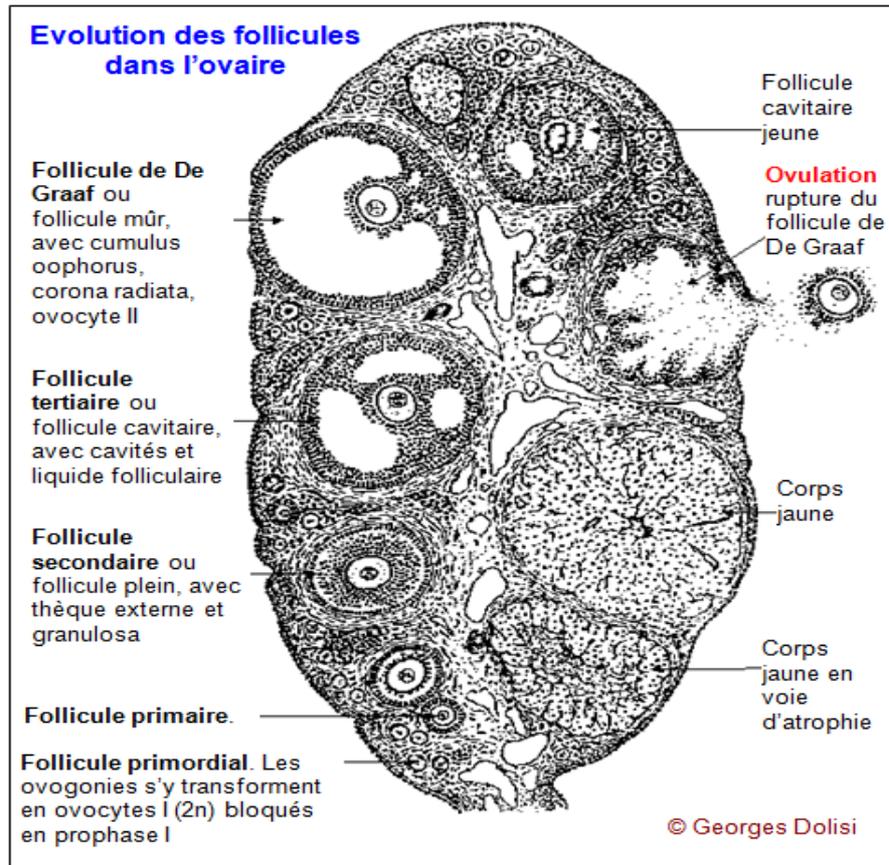
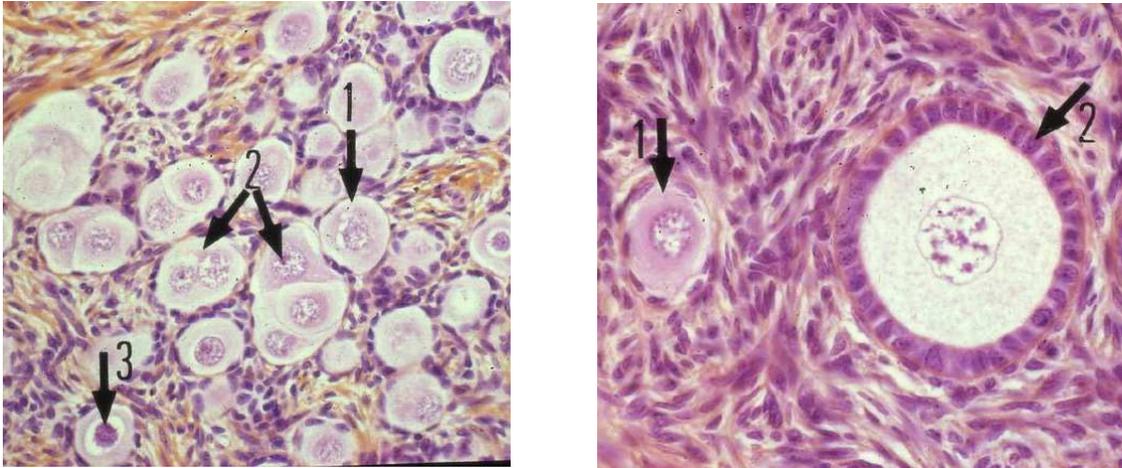


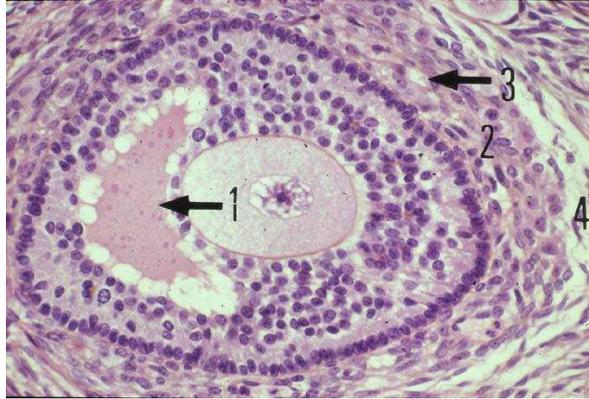
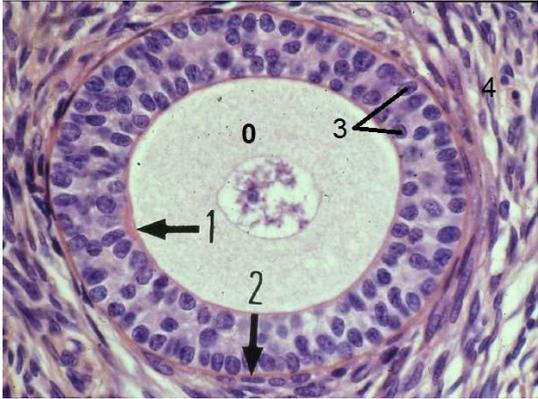
Figure 10 : structure générale d'un ovaire : follicules, corps jaune.

Source : <http://www.medicalorama.com/encyclopedie/>



A gauche : 1 et 2 : follicules primordiaux, à 1 ou 2 ovocytes. 3 : ovocyte en atresie.

A droite : 1 : follicule primordial ; 2 : follicule primaire.

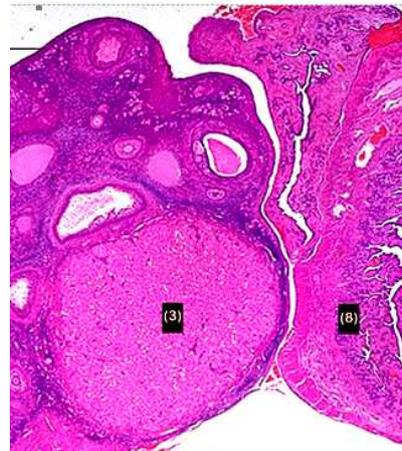
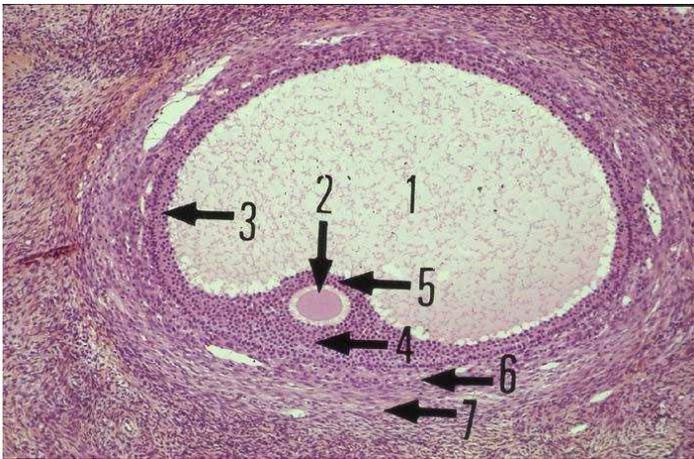


Follicule secondaire.

Follicule cavitaire.

A gauche : 0 : ovocyte ; 1 : zone pellucide ; 2 : lame basale ; 3 : cellules folliculaires de la granulosa ; 4 : thèques.

A droite : 1 : antre folliculaire en formation ; 2 : thèque interne ; 3 : vaisseau sanguin ; 4 : thèque externe

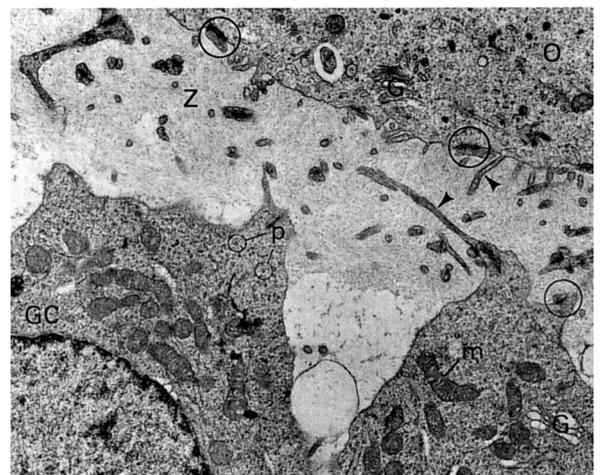
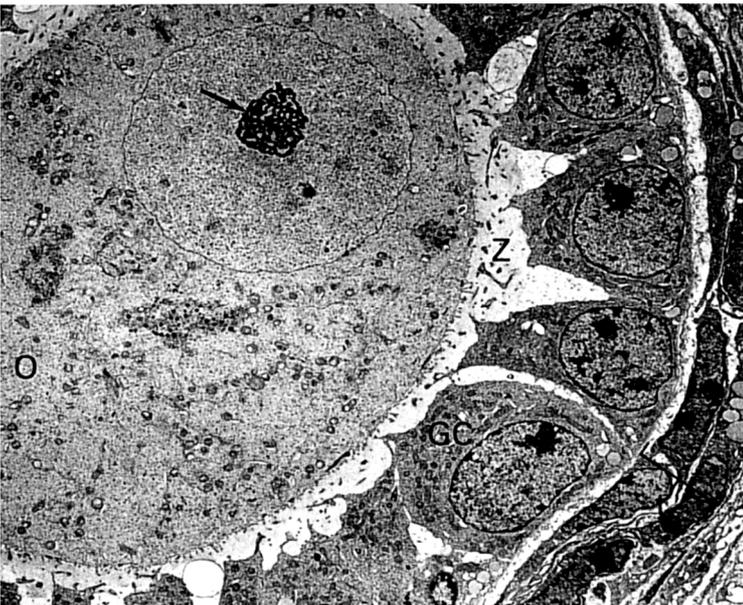


Follicule mûr ou follicule de De Graaf.

Corps jaune (3)

1 : antre folliculaire ; 2 : ovocyte ; 3 : granulosa ; 4 : cumulus oophorus ; 5 : corona radiata ; 6 : thèque interne glandulaire ; 7 : thèque externe fibreuse.

Figure 11 : coupe dans la zone corticale d'un ovaire. <http://webapps.fundp.ac.be/umdb/histohuma/histohuma/>



Détail de la liaison ovocyte cellules folliculaires

Figure 12 : MET d'un ovocyte et des cellules de la corona radiata (Atlas ultrastructure Cross et Mercier).