



L'OFFICE NATIONAL DU FILM

GUIDE DU MAÎTRE

préparé par la Commission des aides audiovisuels de l'ACELF en collaboration avec le comité consultatif ACELF-ONF.

LE DÉVELOPPEMENT DE L'EMBRYON CHEZ LE POISSON OSSEUX

couleur 12 minutes

Réalisé par l'Office national du film, Canada, 1963

DIVERSITÉ DANS LE PLAN FONDAMENTAL DE DÉVELOPPEMENT DES OEUFS

Le développement embryonnaire est un processus par lequel un ovule fécondé devient un adulte parfait quant à son apparence, son anatomie, sa fonction et son comportement. Le point de départ du développement est la fécondation d'un ovule (la cellule sexuelle femelle) par un spermatozoïde (la cellule sexuelle mâle). Ces cellules sexuelles ou germinales se forment et atteignent la maturité à l'intérieur d'organes spéciaux appelés gonades. Chez la femelle cet organe prend le nom d'ovaire, tandis que chez le mâle on le nomme testicule. L'ovule est une simple cellule, mais dotée de la potentialité de se développer en un individu lorsque fécondée par un spermatozoïde et soumise à des conditions favorables à son développement embryonnaire. Les animaux aquatiques pondent leurs ovules dans l'eau dès que ceux-ci ont atteint la maturité. Les animaux terrestres pondent les leurs sur terre. Les mammifères et certains autres animaux retiennent leurs ovules dans un organe spécial appelé utérus. Lorsque les ovules sont pondus dans l'eau, la fécondation se fait aussi dans l'eau, les spermatozoïdes ayant été libérés par les mâles. C'est la fécondation externe par opposition à la fécondation interne comme chez les mammifères (e.g. le chat). Dans ce cas-ci, le mâle introduit les spermatozoïdes dans la femelle; c'est le processus d'accouplement. La période d'ovulation (libération de l'ovule par l'ovaire) et la libération des spermatozoïdes pour l'accouplement sont déterminées par l'adaptation de l'animal aux saisons, ses moeurs de reproduction, etc... Normalement un seul spermatozoïde féconde un ovule, son noyau se fusionnant avec celui de l'ovule; c'est la partie importante de la fécondation. Après la fécondation l'ovule est appelé zygote (oeuf). C'est à partir de ce stade que commence le développement embryonnaire. Comme tout autre processus vivant, le développement a besoin d'énergie: elle est obtenue par la consommation de réserves. Quelques animaux, tels que le poisson zèbre (*Zebra danio*) dont le développement est illustré dans ce film, ont des oeufs qui contiennent suffisamment de nourriture (vitellus) pour l'épanouissement complet du zygote. C'est-à-dire jusqu'au moment où le petit poisson est capable de se nourrir. Les oeufs de plusieurs animaux ne contiennent pas la nourriture nécessaire à ce développement complet. Dans ces cas l'embryon, à son éclosion, apparaît dans un état libre mais d'apparence très distincte de l'adulte. A ce stade d'immaturité, l'animal est appelé larve; le têtard de grenouille en est un exemple. Cette larve doit subir des changements radicaux pour devenir adulte. Ces changements constituent la métamorphose. Chez les mammifères, l'embryon complète son développement dans l'utérus et est nourri par la mère.

Dans le cas du poisson zèbre, le développement embryonnaire tout entier se fait dans l'oeuf. Le vitellus contient les protéines, les hydrates de carbone et les graisses qui sont les aliments de l'animal. A l'éclosion, le petit ressemble à l'adulte et est capable de se nourrir et de se développer.

Comme on le voit dans ce film, la première phase du développement est la division cellulaire (le clivage) par laquelle le zygote se divise et se subdivise en blastomères. Les blastomères sont les unités qui servent de base pour la formation du corps. Chez le poisson zèbre, le cytoplasme se sépare du vitellus; le premier étant la partie vivante de l'oeuf tandis que le second sert de nourriture pour l'embryon. L'embryon émane du cytoplasme. Chez le poisson zèbre, seul le cytoplasme se divise. De même pour les oeufs des reptiles (lézards, tortues, etc...) et des oiseaux (poulets, etc...). Ces oeufs sont dits macrolécithal, parce qu'ils contiennent beaucoup de vitellus et que leur division cellulaire est partielle (méroblastique). Cette division touche le cytoplasme seulement. Lorsque le vitellus est présent en petite quantité, l'oeuf est dit microlécithal et mésolécithal; c'est le cas respectivement chez les mammifères et la grenouille. Ici la division touche l'oeuf en entier (clivage holoblastique).

Chez le poisson zèbre, le clivage produit un disque de cellules situées à la surface du vitellus. A cette phase, le poisson est appelé blastule. Le film démontre un plan des ébauches du blastoderme, ce plan ne touchant que le blastoderme. C'est le cas lorsque la division est partielle. Lorsque la division est holoblastique, le plan occupe toute la surface de l'oeuf. Les différentes parties du plan se ressemblent, mais leur ébauches diffèrent. C'est-à-dire que les différentes parties deviendront des organes et seront des parties différentes de l'embryon.

Cette information, ainsi que les plans des ébauches du blastoderme, sont les résultats de renseignements obtenus par le moyen d'expériences scientifiques.

A cette phase de développement, les régions de formation des organes se situent en surface. Le déplacement de celles-ci vers les endroits dans lesquels devront se former les organes constitue la prochaine phase du développement. C'est le processus de la gastrulation. La gastrulation est facile quand il y a peu de vitellus. La partie inférieure de la blastule s'invagine dans la partie supérieure; c'est le processus d'invagination. S'il y a une grande quantité de vitellus, comme par exemple chez le poisson zèbre, le blastoderme s'accroît et couvre le vitellus. Ce processus est appelé épibolie. Les cellules du blastoderme couvrent le vitellus et forment ainsi le sac vitellin. Une bande se forme ensuite sur le disque embryonnaire. Celle-ci est appelée bande primitive et c'est dans cette région que la notocorde et le mésoderme se placent à leurs positions éventuelles. La bande primitive apparaît chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Chez la grenouille il y a épibolie et aussi invagination. Ces différences sont le résultat des caractéristiques de l'oeuf et de l'histoire de son évolution. Quelle que soit la nature de la gastrulation, son but est le déplacement des régions du plan des ébauches du blastoderme (les régions de formation des organes) aux endroits particuliers où elles pourront poursuivre leur développement en organes et en systèmes. Comme on le voit dans ce film, elles se disposent autour d'un axe central. Elles sont, par la suite, transformées en des tubes qui se développent graduellement d'une façon bien ordonnée pour former l'adulte. Cette dernière phase est l'organogénèse.

Quoique les oeufs et leur développement semblent variés, il y a un plan de base, commun, un plan fondamental. Naturellement, ce plan est modifié ou adapté aux conditions particulières de chaque espèce d'animaux. Il y a donc diversité dans l'unité de développement d'un animal.

TRAVAUX PRATIQUES

1. Faire la collection de frai de grenouille et le placer dans un bocal d'eau. Examiner, à intervalle de 24 heures ou moins, quelques oeufs au microscope ou à la loupe. Continuer les observations jusqu'à la métamorphose.
2. Placer des oeufs de poulet dans un incubateur et en examiner quelques-uns régulièrement. Continuer ces observations jusqu'à l'éclosion. Pour faciliter les observations on peut percer une fenêtre dans la coquille (2 cm. de diamètre), la couvrir d'un matériel transparent (plastique) et la fermer hermétiquement.
3. Faire la collection de plancton sur le bord de la mer. Dans celui-ci on peut trouver des oeufs de poissons à différents stades de développement. Il est facile d'observer en plus le développement des oeufs d'échinodermes (e.g. oursin). En mélangeant les gonades des deux sexes afin de permettre la fécondation, on pourra examiner le développement des oeufs fécondés.
4. Les feuilles des plantes portent souvent des oeufs de papillon et de phalène. Ceux-ci peuvent donc être examinés et leur développement étudié.

Vous pouvez consulter le livre de P. P. Grassé "Traité de Zoologie" (Tome XIII, Fascicule II) pour plus de renseignements concernant le développement des poissons. Voyez également le film **Le développement embryonnaire du poisson**, production de l'Office national du film du Canada.