

## FICHE DE SURVIE

### Mise en place du plan d'organisation des Vertébrés : de l'éclosion à l'âge adulte

Le développement embryonnaire s'achève avec l'éclosion ou la naissance d'un jeune ou d'une larve. Commence alors le **développement post-embryonnaire**, qui comporte chez tous une phase de croissance et une acquisition de la maturité sexuelle. Dans le cas d'un développement indirect, une phase d'organogenèse accrue a lieu au moment de la métamorphose, transformant la larve en adulte.

La **croissance** est quantifiable en mesurant ou en pesant l'animal. Les Vertébrés ont une croissance **continue**, avec 2 pics de croissance bien visibles chez l'Homme (période post-natale et puberté). Les Arthropodes ont une croissance **discontinue**, du fait de la présence de leur exosquelette : ils grandissent par **mues** (courbe de croissance par paliers). La croissance est **finie** dans la plupart des cas (Oiseaux, mammifères, Insectes) car l'énergie est alors dépensée dans les fonctions de reproduction mais peut se poursuivre toute la vie chez les reptiles et les Crustacés (croissance **indéfinie**).

Au sein d'un organisme, tous les organes ne croissent pas avec la même ampleur. Un organe à **allométrie** positive grandit proportionnellement plus que le corps (cas des gonades ou des jambes). Un organe à allométrie négative grandit proportionnellement moins que le corps (cas du cerveau et de la tête). Un organe comme le cœur est **isométrique**.

La croissance est sous contrôles trophique et hormonal. L'alimentation assure l'apport en acides aminés essentiels, acides gras essentiels, vitamines. Les hormones de croissance telles GH prennent le relais des facteurs de croissance embryonnaires (FGF et IGF subsistent). L'hormone GH est l'hormone centrale : elle agit sur la multiplication cellulaire (des organes et du cartilage de conjugaison). La croissance est contrôlée par le complexe hypothalamo-hypophysaire. La somatostatine agit comme un inhibiteur de croissance. Les hormones thyroïdiennes et les stéroïdes influencent aussi la croissance, ainsi que la prolactine chez les Amphibiens.

La croissance de l'animal est dépendante de celle de son squelette. L'os long de Mammifère contient 70% de sels de calcium (apatite et hydroxyapatite) ainsi que des protéines comme le collagène. Un os jeune est constitué de cartilage, dont les chondrocytes peuvent se multiplier et produire de la matrice : le cartilage peut donc s'accroître. Mais au fur et à mesure du temps, les chondrocytes meurent et sont remplacés par des **ostéoblastes** : c'est l'**ossification endochondrale**. La croissance cesse lorsque la totalité du **cartilage de conjugaison** a été ossifiée. L'os compact forme une structure rigide et calcifiée entourant la moelle osseuse.

Bien qu'incapable de s'accroître, l'os est un tissu en perpétuel remaniement, du fait de l'action combinée des ostéoblastes (produisant la fraction organique de la matrice osseuse, sur laquelle se déposent les sels de calcium), des ostéocytes et des ostéoclastes.

La croissance repose principalement sur la **multiplication cellulaire**. Elle peut aussi être liée à un **accroissement des cellules** (neurones, cellules musculaires) ou à un **agrandissement de la matrice extracellulaire**.

Le développement post-embryonnaire de la Grenouille inclut une **métamorphose**. A l'éclosion, le têtard se fixe à un support par un organe adhésif situé au niveau de sa bouche. Il reste fixé 7 jours, durant lesquels il ne s'alimente pas (utilisation des réserves vitellines). Ses branchies externes et sa nageoire caudale se développent. Au bout de 7 jours, sa bouche se perce et les fentes branchiales s'ouvrent. Le voilà têtard à branchies externes (stade durant 3 jours). Il s'alimente grâce à son bec corné. Un repli cutané se développe en recouvrant les branchies, formant un opercule : le têtard est à branchies internes. Il grandit beaucoup et on voit apparaître des bourgeons de pattes postérieures dès le 12<sup>ème</sup> jour. C'est un animal aquatique caractéristique (peau lisse, mucus, nageoire caudale, œil sans paupière, branchies...). Puis, sa croissance cesse : c'est le début de la **pro-métamorphose**, qui durera 2 à 8 semaines, pendant lesquelles les pattes postérieures s'allongent et développent des doigts palmés.

Le paroxysme de la métamorphose (= **climax**) dure 2 semaines. Ils s'y concentrent de nombreux événements morphologiques, anatomiques et physiologiques. Les modifications affectent tous les organes de l'animal, qui change de milieu de vie, d'alimentation, de respiration, de locomotion... Les modifications peuvent se rassembler en trois types cellulaires :

- **histogenèse** : apparition d'organes ou de tissus par multiplications et différenciations cellulaires (ex : poumon) ;
- **histolyse** : par apoptose (ex : queue) ;
- **remaniements** par l'expression nouvelle de gènes (ex : peau).

La métamorphose est sous contrôle : la hausse des hormones thyroïdiennes T3 et T4 correspond au début du climax. Les cellules cibles répondent selon un seuil spécifique à chaque tissu. Ainsi, les pattes postérieures, très sensibles à T3 et T4 se développent avant l'histolyse de la queue (dont le seuil de sensibilité est plus élevé). Les hormones T3 et T4 s'opposent à la prolactine, hormone de croissance des Amphibiens.

Les Insectes présentent également des métamorphoses. Les organes néoformés apparaissent grâce au développement des disques imaginaux (groupes de cellules indifférenciées, localisées dans le corps de la larve).