

REVISIONS DE 1^{ère} ANNEE

+ les étapes du développement embryonnaire de la Grenouille (aspects morpho-anatomiques)

- Les caractéristiques de l'ovocyte et de la cellule-oeuf
- La segmentation et l'acquisition de l'état pluricellulaire
- La gastrulation et l'acquisition de l'état triblastique
- Le début de l'organogenèse embryonnaire : la neurulation et l'acquisition de l'état coelomate et épineurien
- La suite de l'organogenèse embryonnaire et l'acquisition de l'état vertébré

+ Le contrôle du DE des Vertébrés

• Les inductions du mésoderme des Amphibiens (inductions mésodermisantes pendant la segmentation, induction dorsalisante en début de gastrulation). Aspects moléculaires et génétiques des inductions : paracrine et modulation de l'expression génétique. Les conséquences à l'échelle de l'embryon : les inducteurs contrôlent l'expression de gènes régulateurs du développement et agissent sous la forme de gradient parfois antagonistes

• La régionalisation des territoires : exemple des somites

Une identité antéropostérieure acquise précocement ; mise en évidence d'un contrôle génétique. Le contrôle par les gènes homéotiques : les gènes Hox codent des facteurs de transcription, la combinaison des gènes Hox détermine l'identité d'un territoire ; les gènes Hox ont une expression contrôlée

• Détermination et différenciation d'un myocyte squelettique

> en lien avec le cours de SUP (mécanismes de contrôle de l'EG chez les eucaryotes)

+ Plans d'organisation et relations organisme / milieu de vie > lien EV 1, EV2 et EV3

• Des fonctions similaires assurées par des structures différentes suivant les groupes

- Les structures sont disposées selon un plan d'organisation caractéristique du groupe

- La relation entre origine et fonction des organes varie : **notion d'homologie** (exemple chez les Arthropodes), d'analogie de fonction (exemple : dents / pièces buccales), de **convergence** (exemples : œil et tympan)

- Les différents organes assurent l'ensemble des fonctions biologiques : fonctions de nutrition, de relation, de reproduction ; les systèmes internes de communication

• Des structures adaptées aux milieux de vie

- Les milieux de vie ne présentent pas les mêmes contraintes (milieu aquatique et aérien)

- Etude d'un exemple : adaptation de l'excrétion / osmorégulation au milieu de vie (types de déchets azotés, ammoniotélie adaptée au milieu aquatique, uréotélie et uricotélie adaptées au milieu aérien)

- La structure de nombreux appareils dépend du milieu de vie

REVISIONS DE 2^{nde} ANNEE

+ Evolution 1 = Les mécanismes de l'évolution des populations

- des exemples d'étude expérimentale de l'évolution : **A. l'expérience de Luria-Delbrück** montre le caractère aléatoire et indépendant des mutations vis à vis de la sélection; **B. mise en évidence d'une sélection naturelle** (ex de la phalène du bouleau, avec les exp de Kettlewell); les conditions nécessaires à la réalisation de la sélection naturelle; **C. des observations montrant une divergence rapide entre 2 populations** (dans 2 milieux différents : ex des lézards des îles croates)

- les moteurs de la divergence génétique (forces évolutives) :

A. la sélection naturelle = un tri sélectif d'allèles selon une reproduction différentielle : notion de fitness (définitions de fitness w , fitness relative, coefficient de sélection s ; compromis viabilité / fertilité); application à un exemple : la sélection contre un allèle désavantageux (ex de la phalène), avec calcul des fréquences génotypiques, en tenant compte de fitness variables; généralisation : calcul de la variation de fréquence allélique entre 2 générations ($\Delta p = pq^2/(1-sq^2)$) et étude de la variation sur 1000 générations avec des p, q et s variables; la fitness dépend de l'environnement = calcul des fitness, fitness relatives et coefficient de sélection des formes claires et sombres en milieu pollué ou non, à partir des données de Kettlewell; différents types de sélections (diversifiante; stabilisatrice ou directionnelle).

B. La dérive génétique = tri aléatoire des allèles : expérience de Buri, démontrant une dérive au sein des populations; origine et conséquences de la dérive; l'effet fondateur amplifie l'effet de la dérive (effet fondateur à l'échelle d'une population; à l'échelle de groupes entiers, en lien avec des crises géologiques)

C. Des forces évolutives en interaction = interaction dérive / sélection / migration / mutation (d'autres exemples seront d'actualité dans les 2 TD à venir). Schéma bilan et notion de coévolution

+ Evolution 2 : Espèces et spéciation

- plusieurs définitions de l'espèce = **A. espèce phénotypique** (basée sur la ressemblance); **B. espèce biologique** (basée sur l'interfécondité); **C. espèce écologique** (basée sur l'occupation d'une niche écologique); liens entre ces 3 définitions

- mécanismes de spéciation : **A. Spéciation allopatrique** (par fractionnement de l'aire de répartition - exemple de la spéciation de *Zérinthia*, suite à une glaciation; par colonisation : spéciation des Pinsons de Darwin, spéciation en anneau du pouillot verdâtre);

B. spéciation sympatrique (spéciation écologique - ex des Cichlidés des grands lacs africains; spéciation par polyploïdie - ex des Spartines); diversité des mécanismes d'isolement reproducteur

- la notion d'espèce, une notion utile mais tjrs discutée : **A. Tsferts horizontaux, endosymbiose, hybridation interspécifique** : des limites à l'isolement génétique des espèces; notion d'évolution réticulée : l'arbre phylogénétique devient un réseau; **B. L'espèce est temporaire** : définition de l'espèce dans le temps = l'espèce phylogénétique

+ Evolution 3 : Une approche phylogénétique de la biodiversité

- les différents méthodes de classification (définies d'après le programme) : **A. méthode phénotypique** = principe; limites; applications actuelles = utilisation de la comparaison de séquences (principe de construction du dendrogramme à connaître)

+ **TD1 et 2 mécanismes de l'évolution** : mise en évidence d'une sélection naturelle (sélection de moustiques résistants aux insecticides, sélection de génotypes humains (A//S) dans les régions à paludisme), calcul de fitness absolue (rapport nb individus réels / nb théorique selon HW), relative et coefficient de sélection. Cosélection : virus de la myxomatose/ lapins. Dérive génétique : utilisation de modélisations mathématiques, résultats et conclusions sur la diversité des moteurs et leur action conjointe (dont dérive / sélection).