

REVISIONS DE 1^{ère} ANNEE

+ La diversification des génomes > lien mécanismes de l'évolution

- Les mutations sont la seule cause de diversification des allèles
 - Mise en évidence d'une variabilité génétique par l'étude de mutants : mutation ponctuelle provoquant la drépanocytose, diversité allélique liée aux thalassémies. L'origine des lésions de l'ADN pendant l'interphase : lésions spontanées et provoquées par des agents mutagènes physiques et chimiques. Devenir des lésions : réparation ou apparition d'une mutation après réplication. Diversité des mutations : mutations ponctuelles ou chromosomiques. Conséquences des mutations : à court terme (selon l'expression ou non de la mutation, selon la cellule touchée), à long terme (des phénomènes favorables à l'espèce, familles multigéniques)
- La reproduction sexuée crée de nouvelles associations d'allèles
 - La méiose, un mécanisme donnant naissance à quatre cellules haploïdes et génétiquement originales : les conséquences génétiques sont déduites de l'étude des produits de la méiose (notion de test-cross chez les diploïdes) ; brassage interchromosomique et brassage intrachromosomique à l'origine d'éventuelles brassages alléliques
 - La fécondation, formation d'un zygote présentant de nouvelles combinaisons alléliques : retour à la diploïdie, la fécondation croisée favorise l'hétérozygotie (allogamie et autogamie)
- Les transferts horizontaux de gènes participent à la diversification des génomes
 - Transferts par conjugaison entre eubactéries : mise en évidence, principe de la conjugaison grâce au facteur F, bactéries HFR ; conséquences (adaptation rapide, implication sur la phylogénie)

+ L'organisme animal = l'ex de la vache > alimentation / relations intra et interspécifiques dans l'EP (écosystème prairie)

- La vache échange de la matière et de l'énergie avec son environnement
 - aliments et besoins nutritionnels, adaptation des mâchoires, une estomac polygastrique aux fonctions diverses, rôles de l'intestin
 - élimination des déchets azotés par l'appareil urinaire, réalisation des échanges gazeux par l'appareil respiratoire
- La vache est en interaction physique avec son environnement
 - Le squelette interne permet soutien et locomotion
 - Les organes sensoriels permettent la perception de l'environnement
 - L'organisme est protégé des contraintes biotiques et abiotiques du milieu (quelques mots sur le système immunitaire et l'endothermie)
- La vache se reproduit
 - Les gamètes sont produits par les deux sexes
 - Fécondation et développement sont internes ; le nouveau-né est nourri par le lait maternel
- La vache possède des systèmes internes de communication indispensables à un fonctionnement intégré
 - L'appareil circulatoire est un système de communication non spécifique : double circulation, relations métaboliques et hormonales
 - Le système nerveux est responsable d'une communication spécifique
 - La lactation, exemple faisant intervenir les deux voies de communication
- La vache est incluse dans un système de relation avec d'autres être vivants
 - Relations intraspécifiques : comportement grégaire, relation mâle / femelle
 - Relations interspécifiques naturelles : symbiose (microorganismes de la panse), parasitisme (*Hypoderma*)
 - La vache et l'homme : domestication, maîtrise de la reproduction et sélection, production laitière et de boucherie

REVISIONS DE 2^{ème} ANNEE

+ 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; ou dans un même milieu : divergence de 2 populations bactériennes dans un même tube à essai Science, 2014)
- les moteurs de la divergence génétique (forcés évolutives)

A. la sélection naturelle = tri orienté d'allèles : 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 ($\Delta p = psq^2/(1-sq^2)$) 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; stabilisante ou directionnelle).

B. La dérive génétique = tri aléatoire des allèles : expérience de Buri, démontrant une dérive au sein des populations; causes et conséquences de la dérive; l'effet fondateur induit 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 dypés dans les 2 TD à venir). Schéma bilan et notion de coévolution

> pour les élèves, il est impératif de faire le lien avec les cours de SUP :

1. Les mutations sont la seule cause de diversification des allèles

2. La reproduction sexuée crée de nouvelles associations d'allèles pour la génération suivante

+ Ecologie 1 : l'écosystème, un ensemble de populations en interaction dans un biotope (début du cours)

- l'interaction populations / biotope = **A. le biotope**, un milieu caractérisé par ses paramètres physico-chimiques (T° , précipitations, nature du substrat); **B.** les paramètres abiotiques définissent la **niche écologique potentielle** d'une population; **C.** la réalité = **la niche écologique réalisée** (du fait de l'interaction avec d'autres espèces)

- les interactions entre populations de la biocénose, des relations interspécifiques = définitions en lien avec la fitness **A. Mutualisme** (*non durable* = coopération ex : pollinisateurs / angiospermes; *durable* = symbioses ex repris des chap précédents); **B. relations mangeurs/mangés** = *phytophagie* (vx peu nutritifs, mec de défense, conséquences sur le phytophage et le végétal; *prédation* (régulation du nb de proies, réponses variables des prédateurs selon la densité de proies); *parasitisme* (un ex dans l'EP = la petite douve, étude rapide du cycle, et mise en évidence des caractéristiques des parasites, dont celle permettant l'augmentation de fitness; conséquences sur les hôtes);

+ **TP dynamique et structure génétique des populations** = établissement d'une courbe de croissance par comptage; calcul de r et K dans le cas d'une croissance logistique; étude de documents mettant en évidence une compétition interspécifique pour une même ressource nutritive (le glucose)

= exercices comparant les structures génétiques réelles et théoriques (Hardy-Weinberg) des populations; cas d'une homogamie (floraison tardive ou précoce d'individus d'une population de primevères, conséquences sur la population); cas d'une migration d'individus (donc d'allèles) et conséquence sur la population.