

Biologie moléculaire et cellulaire

Interpréter le résultat de croisements chez les organismes diploïdes :

- gènes indépendants ou liés ;
- allèles récessifs, dominants ou codominants ;
- identification des brassages génétiques.

Exploiter des méthodes d'étude de l'organisation des génomes :

- réalisation et exploitation d'une électrophorèse d'ADN ;
- construction d'une carte de restriction ;
- réalisation et exploitation d'une comparaison de séquences à l'aide de logiciels ;
- exploitation de données utilisant la méthode du Southern blot.

Exploiter des données utilisant des méthodes d'étude de l'expression des génomes :

- transgénèse, mutagenèse dirigée et aléatoire ;
- northern blot, hybridation *in situ*, utilisation de gène rapporteur, western blot, puce à ADN, PCR et RTPCR.

Réaliser et exploiter une électrophorèse de protéines en conditions natives.

Exploiter des données utilisant des méthodes d'étude des protéines :

- chromatographie d'affinité, profil d'hydropathie, western blot, immunomarquage, électrophorèse en conditions dénaturantes.

Réaliser et exploiter le suivi d'une réaction enzymatique :

- détermination des vitesses initiales, construction d'une courbe $v_i = f([S_0])$;
- détermination de K_M , v_{max} et de l'efficacité catalytique.

Exploiter des données cinétiques en présence de différents types d'inhibiteurs.

Exploiter des données permettant l'étude de communications intercellulaires :

- ablation et greffe de groupes de cellules, application de facteurs diffusibles ;
- enregistrements de patch-clamp, mesures de potentiel de membrane, mesure de conductance.

Microscopie

Réaliser une préparation de microscopie optique, y compris des coupes à main levée, avec ou sans coloration.

Mettre en œuvre un protocole de coloration adaptée à la problématique biologique.

Utiliser le colorant adapté pour mettre en évidence un tissu ou des molécules.

Réaliser une observation en microscopie optique :

- objectifs et grossissement, intensité lumineuse, diaphragme, mise au point, utilisation de l'huile à immersion.

Déterminer un ordre de grandeur ou la taille d'un objet à partir d'une échelle ou d'un grossissement.

Identifier une technique de microscopie.

Exploiter des clichés de microscopie :

- optique, électronique, à fluorescence.

Étude morpho-anatomique

Réaliser une dissection florale :

- prélèvement de pièces et observation avec les outils adaptés ;
- présentation des pièces florales afin de faire ressortir leur nombre, leur position relative et les soudures éventuelles.

Réaliser une dissection animale :

- mise en valeur d'un organe et de ses liens anatomiques avec d'autres organes, en les dégagant des structures les masquant ;
- orientation de l'animal et positionnement des légendes ;
- prélèvement de parties d'appareils ou d'organes et observation avec les outils les plus adaptés.

Étude cartographique

Utiliser une carte géologique :

- identification des principales structures tectoniques et des ensembles pétrologiques ;
- reconstitution d'une histoire géologique régionale ;
- reconstitution d'un paléoenvironnement ;
- estimation de la vitesse d'ouverture d'un océan ;
- identification des risques ou des ressources géologiques.

Traduire l'exploitation d'une carte géologique sous la forme d'une coupe géologique (le profil topographique étant fourni) ou d'un schéma structural :

- fidélité, mise en évidence pertinente des objets et structures géologiques et des roches, légendes, titre, échelle.
Exploiter des données cartographiques ou des archives sédimentaires pour reconstituer des variations climatiques.

Géochimie et géophysique

Exploiter des données géochimiques pour identifier une roche ou retracer son histoire (réservoir, chemin $P, T=f(t)$, série magmatique) :

- diagramme TAS, diagramme de Streckeisen ;
- datation absolue (^{14}C , K/Ar , U/Pb) ;
- données de microsondes, grille pétrogénétique, données de géobarométrie et géothermométrie ;
- Calcul d'un taux de fusion, rapports isotopiques $^{87}Sr/^{86}Sr$ et $^{143}Nd/^{144}Nd$ et origine du magma.

Exploiter un diagramme binaire et ternaire (fusion et cristallisation).

Présenter le principe de modifications de pression et/ou de température d'un échantillon par presse hydraulique ou enclume à diamant et en exploiter les résultats.

Exploiter des données sur l'altération des roches, notamment à l'aide du diagramme de Goldschmidt.

Présenter le principe d'obtention de certaines données géophysiques et en exploiter les résultats :

- sismogrammes, tomographie sismique, sismique réflexion, profil de vitesse des ondes sismiques ;
- altimétrie satellitaire, anomalies gravimétriques (air libre et Bouguer), anomalies magnétiques, anomalies du géoïde.

Exploiter des données utilisant des approches géophysiques :

- sismique réfraction, mécanismes au foyer, courbes rhéologiques ;
- données GPS, interférométrie radar, corrélation optique ;

Réaliser un calcul d'équilibre isostatique sur un modèle simple.

Exploiter des données de granulométrie à l'aide du diagramme de Hjulström.

Exploiter des figures sédimentaires à l'aide d'un diagramme d'Allen fourni.

Déterminer les caractéristiques physico-chimiques d'un sol :

- détermination de la granulométrie d'un sol à replacer dans un triangle des textures, mesure de la porosité du sol ;
- mesure du pH du sol, mise en évidence des constituants de l'humus, mise en évidence de la capacité d'échange cationique (CEC) par l'utilisation d'éosine et de bleu de méthylène.

Exploiter des données sur la structure et la dynamique des enveloppes fluides :

- stratification des enveloppes fluides ;
- transferts d'énergie et de masse ;
- gradient de températures, de salinité, $\Delta^{14}C$ des masses d'eau, distribution du dioxygène, teneur en chlorophylle.

Exploiter des données géochimiques permettant de caractériser le climat : $\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$.

Étude d'un objet dans son environnement

S'orienter et se localiser sur le terrain et sur une carte.

Analyser un paysage ou un affleurement :

- identification et caractérisation des unités biologiques et écologiques, des usages anthropiques et des liens entre ces unités ;
- description de l'affleurement, mise en relation des différentes composantes identifiées et de leur relation à différentes échelles ;
- application des principes de datation relative à différentes échelles ;
- interprétation par confrontation des observations et de leur analyse à des modèles ou des données.

Collecter des données sur le terrain :

- identification d'espèces, de roches et d'objets géologiques, mesure de paramètres du biotope ;
- mise en œuvre de protocole d'étude de la biodiversité ;
- Réalisation d'une étude pédologique d'un sol.

Exploiter des données de terrain à différentes échelles pour élaborer un modèle explicatif cohérent ou les relier à un modèle afin de l'infirmier, le conforter ou en dégager les limites.

Caractériser des déformations et y associer, lorsque cela est possible, des contraintes :

- ellipsoïde des déformations et des contraintes.

Compléter des bases de données ou des systèmes d'information géographique (SIG) à partir des observations de terrain.

Identification et classification

Utiliser diverses clefs de détermination (dont des flores) et des outils numériques de détermination pour identifier un échantillon d'origine biologique ou géologique :

- sélection des critères et des caractéristiques de l'objet les plus pertinentes pour son identification ;
- choix de l'outil de détermination le plus adapté.
- utilisation d'un diagramme de Streckeisen, d'un diagramme TAS ou AFM.

Identifier une roche magmatique, métamorphique ou sédimentaire à partir d'un échantillon macroscopique ou d'une lame mince (les noms des minéraux étant fournis pour les préparations microscopiques) :

- roches magmatiques : basaltes, gabbros, andésites, diorites, rhyolites, granites, trachytes ;
- roches métamorphiques : micaschistes, gneiss, migmatites, métagabbros, amphibolites, éclogites, marbres ;
- roches sédimentaires : calcaires, conglomérats, grès, argilites, marnes, halite, gypse-anhydrite, bauxite ;
- péridotites.

Identifier à l'œil nu des minéraux :

- olivine, pyroxènes, amphiboles, feldspaths (plagioclases et orthose), quartz, micas (biotite et muscovite), grenat, calcite.

Identifier quelques fossiles à partir de leurs caractéristiques :

- Trilobites, Ammonoïdés, Bivalves, Gastéropodes, Foraminifères benthiques (Nummulitidés) et planctoniques (Globotruncanidés, Globigérinidés).

Identifier de manière argumentée le stade de développement embryonnaire d'un Amphibien.

Identifier de manière argumentée un organe, un tissu ou un type cellulaire :

- bactérie, cellule musculaire striée squelettique, cardiomyocyte, cellule du parenchyme palissadique, entérocytes ; neurone ;
- artère, capillaire, veine, muscle strié ;
- tissu épithélial et conjonctif ;
- épiderme, rhizoderme, xylème I et II (bois), phloème I et II (liber), parenchymes, collenchyme, sclérenchyme, méristèmes, suber, phelloderme.

Exploiter des données morpho-anatomiques ou moléculaires pour positionner un organisme dans un arbre phylogénétique ou construire une phylogénie :

- construction d'une matrice taxons-caractères ou d'une matrice des distances ;
- polarisation de caractères ;
- construction d'arbres phylogénétiques et application du principe de parcimonie.

Utilisation des outils numériques

Utiliser un tableur informatique : exploitation graphique des données (construire un histogramme, tracer une corrélation entre deux variables, tracer une droite de régression linéaire...), réaliser des calculs.

Utiliser un logiciel de modélisation : choix des paramètres pour répondre au problème posé.

Utiliser une base de données.

Exploiter les données d'un système d'information géographique (SIG) ou des modèles numériques de terrains (MNT).

Présentation des résultats

Réaliser un dessin d'observation avec les conventions usuelles :

- fidélité, sélection des structures pertinentes, légendes, titre, échelle, orientations.

Réaliser un schéma avec figurés conventionnels (les figurés restant à la disposition des étudiants).

Réaliser un diagramme et/ou une formule florale.

Représenter des pyramides de productions de biomasse.

Représenter les données sous forme graphique :

- choix des axes, échelle pertinente, titre, unités.

Présenter de manière pertinente un objet biologique (coupe, prélèvement et montage, annotation, présentation comparative, schéma, dessin, échelle).

Présenter de manière pertinente un objet géologique à toutes les échelles (dessin, schéma, description, identification, présentation comparative, ellipsoïde des déformations, échelle...).

Présenter sous une forme pertinente des observations de terrain :

- photographie géolocalisée, film, dessin, schéma, texte, carte.