

Programme de colles n°15

Semaines du 9 au 20 juin 2025

SVJ – Populations et écosystèmes

Savoirs visés	Capacités exigibles
SVJ-1 Les populations et leur démographie	
SVJ-2 Les écosystèmes : structure, fonctionnement et dynamique	
Organisation des écosystèmes L'écosystème est un ensemble circonscrit par un observateur/expérimentateur. La biocénose et le biotope sont les composants de l'écosystème. La biocénose comprend l'ensemble des populations des différentes espèces, y compris microbiennes. Elle comporte une diversité intraspécifique, une diversité interspécifique et une diversité de groupes fonctionnels. La richesse spécifique est une mesure du nombre d'espèces. Il existe des indices de biodiversité tenant compte de l'abondance et de l'équitabilité des différentes espèces. Les organismes ingénieurs sont des espèces qui construisent le milieu et / ou modifient l'habitat pour d'autres espèces. La distribution spatiale des composants de l'écosystème détermine sa structure.	- Présenter la notion de richesse spécifique à partir de l'exemple de la prairie pâturée. - Présenter la notion de groupe fonctionnel dans le cas des végétaux de la prairie. - Mettre en œuvre un protocole d'étude de la diversité spécifique sur le terrain adapté aux groupes biologiques étudiés incluant une réflexion sur l'exhaustivité et la représentativité de l'échantillonnage (aire minimale, courbe de saturation). - Caractériser une structuration spatiale de l'écosystème sur le terrain (cas de la structuration verticale dans l'écosystème forestier).
Précisions et limites : Aucune formule d'indices de biodiversité n'est exigible : elles sont fournies aux étudiants pour calculer ces indices et interpréter les valeurs des indices dans un contexte donné.	
Diversité des relations interspécifiques et conséquences sur la structure de l'écosystème	
Au sein de l'écosystème, les espèces entretiennent entre elles des relations variées qui affectent la valeur sélective (fitness) des organismes et la structure de leur population : mutualisme / symbiose, parasitisme / prédation / phytophagie, compétition, commensalisme, amensalisme. La typologie des relations interspécifiques présente des cas limites qui, pour un couple d'espèce donné, peuvent dépendre du stade et du contexte écologique. Ces relations interspécifiques modifient la niche écologique potentielle en une niche écologique réalisée. Les espèces clefs de voûtes sont celles dont la disparition conduit à des modifications importantes de la structure des écosystèmes.	- Discuter de la catégorisation des relations interspécifiques et de leurs limites. - Caractériser des interactions parasitaires, compétitives ou mutualistes. - Analyser sur le terrain et/ou en TP le réseau des diverses relations interspécifiques centré sur un organisme (l'arbre) : épiphytes (dont lichens), parasites / phytophages, organismes mutualistes / symbiotiques, compétiteurs. - Décrire et relier les interactions interspécifiques à la dynamique d'une population et à la délimitation de sa niche écologique réalisée à partir de sa niche écologique potentielle (en particulier dans le cas de l'effet Janzen- Connell sur la végétation). - Expliquer le rôle des bovins, espèce clef de voûte, dans l'entretien d'un milieu ouvert prairial.
<i>Les relations interspécifiques sont soutenues par un seul exemple à chaque fois vu ailleurs dans le programme. Dans une définition basée sur la valeur sélective, la prédation (s.l.) et le parasitisme sont (selon les auteurs) des cas particuliers l'un de l'autre. Bien que polysémique, le mot symbiose est définie ici comme un cas de mutualisme où les partenaires vivent ensemble.</i>	

Savoirs visés	Capacités exigibles
SVJ-3 Fonctionnement des écosystèmes	
Les interactions trophiques constituent des chaînes trophiques où les producteurs primaires et les consommateurs constituent des niveaux trophiques. Tous les consommateurs (y compris microbiens) effectuent une décomposition et une minéralisation. La production primaire est réalisée par les organismes photolithotrophes et chimiolithotrophes. Le fonctionnement des chaînes trophiques peut être représenté quantitativement par des pyramides (biomasse et énergie). Les chaînes trophiques se structurent en réseaux trophiques. Dans le système herbe-vache, la symbiose avec les micro-organismes et l'utilisation croisée des déchets des partenaires augmentent le rendement entre échelons trophiques. Au sein des réseaux trophiques, il existe des régulations des effectifs de leurs maillons de façon descendante (<i>top-down</i>) ou ascendante (<i>bottom-up</i>). La productivité définie comme la production divisée par la biomasse du producteur, varie selon l'écosystème. Le fonctionnement de ces réseaux contribue au recyclage de la biomasse. L'écosystème est un système ouvert. Le fonctionnement de l'écosystème repose sur un flux de matière et d'énergie (issue du Soleil ou de réactions chimiques).	- Caractériser, pour chaque niveau trophique, la production de biomasse et comparer, pour chaque niveau, les productions (primaire, secondaire, etc.) et les rendements (pertes associées aux transferts entre niveaux trophiques). - Discuter de la place de la vache (un ruminant) dans les pyramides de production (en biomasse et énergie). - Comparer les productivités dans les cas de la pâture et de la forêt. - Montrer l'influence de paramètres abiotiques sur la production primaire (cas des paramètres climatiques et influence des fertilisants dans les sols exclusivement). - Discuter le rôle des décomposeurs et des chimiolithotrophes (cas de la nitrification) dans le recyclage des ressources minérales. - Estimer le flux d'énergie dans un écosystème. - Relier la production primaire et l'utilisation de l'énergie issue du Soleil (phototrophie) ou de réactions chimiques (chimiolithotrophie). - Établir un bilan quantitatif (matière et énergie) des exportations / importations d'une pâture les informations étant fournies.
Précisions et limites : Les ordres de grandeur des importations et des exportations, des productions sont discutés sans être exigibles. Le rôle des décomposeurs est indiqué et est développé en 2^{ème} année.	
Les écosystèmes sont des systèmes dynamiques dans leur structure et leur fonctionnement. Des perturbations abiotiques ou biotiques (dont les perturbations anthropiques) peuvent faire évoluer leur structure et leur fonctionnement. La stabilité d'un écosystème est définie par sa résistance et sa résilience. La résistance d'un écosystème est sa capacité à maintenir son état initial suite à une perturbation. La résilience d'un écosystème est sa capacité à revenir à son état initial après avoir subi une perturbation. Des successions écologiques sont observables après des perturbations. Les écosystèmes délivrent des services écosystémiques. La gestion des écosystèmes nécessite d'intégrer leurs dynamiques suite à des perturbations.	- Illustrer la notion de perturbation (fréquence, intensité). - Montrer, à partir de bilans qualitatifs et quantitatifs fournis, que des perturbations d'origine biotique ou abiotique peuvent modifier la structure et le fonctionnement de l'écosystème. - Expliquer à l'aide d'exemples la différence entre résistance et résilience d'un écosystème. - Expliquer le rôle de la facilitation écologique et de la compétition interspécifique dans une dynamique de végétation sur l'exemple de l'éclaircissement dans la transition vers la forêt (climax).
Précisions et limites : La notion de service écosystémique, introduite au lycée, est reprise ici et est également réinvestie en BCPST 2 où deux exemples de services écosystémiques sont détaillés. Le climax est un état d'équilibre dynamique vers lequel tend spontanément un écosystème, qui peut varier sur le long terme.	

+ les TP associés