

Trois enjeux sont abordés dans cette partie d'écologie, où les élèves saisissent le contexte des politiques de préservation de la biodiversité en crise :

- un enjeu de connaissance, avec l'étude de la notion d'écosystème à partir d'exemples. Dans la progression ici proposée, les élèves apprennent d'abord à décrire le système puis à distinguer les mécanismes fonctionnels et la dynamique spatio-temporelle, notamment actuelle ;
- un enjeu de capacité, avec l'apport de la démarche scientifique à la compréhension des changements écologiques actuels et des tentatives d'y remédier ;
- un enjeu d'attitude : l'espèce humaine est repositionnée comme un élément des écosystèmes, en interdépendance avec son environnement.

SUJET 1 – Fonctionnement d'un écosystème

Connaissances

Les écosystèmes sont constitués par des communautés d'êtres vivants (biocénose) interagissant au sein de leur milieu de vie (biotope). La biocénose est en interaction avec le biotope (répartition des espèces selon les conditions abiotiques). La diversité des interactions biotiques s'étudie à la lueur de leur effet sur la valeur sélective des partenaires : compétition (pour la lumière, pour l'eau, les nutriments, etc.), exploitation (prédation, parasitisme) et coopération (mutualisme, dont symbiose). Ces interactions structurent l'organisation (biodiversité de l'écosystème), l'évolution (dynamique des populations) et le fonctionnement de l'écosystème (production, flux de matière et réservoirs, recyclage de la matière organique, etc.).

En particulier, les êtres vivants génèrent ou facilitent des flux de matière (eau, carbone, azote, etc.) qui entrent (absorption racinaire, photosynthèse, respiration), circulent (réseau trophique) et sortent (évapotranspiration, érosion) de l'écosystème. Une partie de la matière est recyclée, notamment grâce au sol. L'effet des écosystèmes dans les cycles géochimiques ainsi constitués, se mesure par des bilans d'entrée/sortie de matière. Un écosystème se caractérise donc par un équilibre dynamique susceptible d'être bousculé par des facteurs internes et externes.

Capacités

- Extraire et organiser des informations, issues de l'observation directe sur le terrain, pour savoir décrire les éléments et les interactions au sein d'un système. Comprendre l'importance de la reproductibilité des protocoles d'échantillonnage pour suivre la dynamique spatio-temporelle d'un système.
- Utiliser des outils simples d'échantillonnage pour mettre en évidence la répartition de certaines espèces en fonction des conditions du milieu.
- Décrire à l'aide d'observations et de préparations microscopiques et d'expériences les modalités de certaines interactions (exemple : symbiose mycorhizienne, parasitisme avec une galle sur une feuille, etc.).
- Savoir représenter un réseau d'interactions biotiques afin de mettre en évidence sa structure (liens) et sa richesse.
- Mesurer la biomasse et la production d'un écosystème à différents niveaux du réseau trophique.
- Construire un cycle biogéochimique simplifié avec ces réservoirs et ces flux (on recommande le carbone) dans lequel l'écosystème intervient. Calculer un bilan de matière, considérant l'écosystème comme ouvert.

SUJET 2 – Perturbations d'un écosystème

Connaissances

Ces interactions structurent l'organisation (biodiversité de l'écosystème), l'évolution (dynamique des populations) et le fonctionnement de l'écosystème (production, flux de matière et réservoirs, recyclage de la matière organique, etc.).

En particulier, les êtres vivants génèrent ou facilitent des flux de matière (eau, carbone, azote, etc.) qui entrent (absorption racinaire, photosynthèse, respiration), circulent (réseau trophique) et sortent (évapotranspiration, érosion) de l'écosystème. Une partie de la matière est recyclée, notamment grâce au sol. L'effet des écosystèmes dans les cycles géochimiques ainsi constitués, se mesure par des bilans d'entrée/sortie de matière.

Même sans l'action de l'Homme, les écosystèmes montrent une dynamique spatio-temporelle avec des perturbations (incendies, maladies) affectant les populations. La complexité du réseau d'interactions et la diversité

THEME IV – Ecosystèmes et services environnementaux

fonctionnelle favorisent la résilience des écosystèmes, qui jusqu'à un certain seuil de perturbation, est la capacité de retrouver un état initial après perturbation.

Un écosystème se caractérise donc par un équilibre dynamique susceptible d'être bousculé par des facteurs internes et externes.

Capacités

- Savoir représenter un réseau d'interactions biotiques afin de mettre en évidence sa structure (liens) et sa richesse.
- Mesurer la biomasse et la production d'un écosystème à différents niveaux du réseau trophique.
- Construire un cycle biogéochimique simplifié avec ces réservoirs et ces flux (on recommande le carbone) dans lequel l'écosystème intervient. Calculer un bilan de matière, considérant l'écosystème comme ouvert.

SUJET 3 - L'espèce humaine affecte le fonctionnement des écosystèmes

Connaissances

L'espèce humaine est un élément parmi d'autres de tous les écosystèmes qu'elle a colonisés. Elle y vit en interaction avec d'autres espèces (parasites, commensales, domestiquées, exploitées).

L'espèce humaine affecte le fonctionnement de la plupart des écosystèmes en exploitant des ressources (forestières par exemple), en modifiant le biotope local (sylviculture, érosion des sols) ou global (changement climatique, introduction d'espèces invasives).

Beaucoup d'écosystèmes mondiaux sont impactés, avec une perte mondiale de biodiversité et des conséquences néfastes pour les activités humaines (diminution de la production, pollution des eaux, développement de maladies, etc.).

La connaissance scientifique des écosystèmes (l'écologie) peut permettre une gestion rationnelle des ressources exploitables, assurant à la fois l'activité économique et un maintien des services écosystémiques.

L'ingénierie écologique est l'ensemble des techniques qui visent à manipuler, modifier, exploiter ou réparer les écosystèmes afin d'en tirer durablement le maximum de bénéfices (conservation biologique, restauration ou compensation écologique, etc.).

Capacités

- Inscire l'espèce humaine dans la représentation construite du réseau d'interactions.
- Prendre conscience de notre interdépendance avec le monde vivant qui nous entoure. Comprendre que la plupart des forêts actuelles (et autres écosystèmes) reflètent aussi un projet d'aménagement.
- Recueillir et analyser des données avant, pendant et après la perturbation d'un écosystème (incendie, destruction, etc.).
- Recenser, extraire et organiser des informations, notamment historiques et de terrain, pour identifier les impacts des activités humaines sur les écosystèmes.
- Connaître les débats existant autour de la monétarisation des services écosystémiques.
- Prendre conscience de la responsabilité humaine et du débat sociétal face à l'environnement et au monde vivant.

SUJET 4 - L'humanité tire un grand bénéfice de fonctions assurées par les écosystèmes

Connaissances

L'espèce humaine est un élément parmi d'autres de tous les écosystèmes qu'elle a colonisés. Elle y vit en interaction avec d'autres espèces (parasites, commensales, domestiquées, exploitées).

Pourtant, l'humanité tire un grand bénéfice de fonctions assurées gratuitement par les écosystèmes : ce sont les services écosystémiques d'approvisionnement (bois, champignons, pollinisation, fruits et graines, etc.), de régulation (dépollution de l'eau et de l'air, lutte contre l'érosion, les ravageurs et les maladies, recyclage de matière organique, fixation de carbone, etc.) et de culture (récréation, valeur patrimoniale, etc.).

Notre santé dépend en particulier de celle des écosystèmes qui nous environnent.

La connaissance scientifique des écosystèmes (l'écologie) peut permettre une gestion rationnelle des ressources exploitables, assurant à la fois l'activité économique et un maintien des services écosystémiques.

L'ingénierie écologique est l'ensemble des techniques qui visent à manipuler, modifier, exploiter ou réparer les écosystèmes afin d'en tirer durablement le maximum de bénéfices (conservation biologique, restauration ou compensation écologique, etc.).

Capacités

- Inscrire l'espèce humaine dans la représentation construite du réseau d'interactions.
- Recenser, extraire et organiser des informations, notamment historiques et de terrain, pour identifier les impacts des activités humaines sur les écosystèmes.
- Mettre en œuvre une démarche de projet (recherche documentaire, récolte et traitement de données, etc.) pour faire appréhender les services écosystémiques (ses acteurs et ses mécanismes) et proposer des solutions de gestion durable des écosystèmes.
- Comprendre l'importance de la démarche scientifique dans une gestion éclairée et modulable des écosystèmes afin de profiter durablement des services écosystémiques.
- Prendre conscience de la responsabilité humaine et du débat sociétal face à l'environnement et au monde vivant.

SUJET 5 – Exemple d'un écosystème : Ecosystèmes Forestiers

Ce thème peut être traité par le prisme **des écosystèmes forestiers** (tempérés voire équatoriaux), bons exemples pour étudier l'organisation et la dynamique des écosystèmes, comme les menaces et les enjeux de gestion dont ils sont l'objet.

Capacités

- Inscrire l'espèce humaine dans la représentation construite du réseau d'interactions.
- Prendre conscience de notre interdépendance avec le monde vivant qui nous entoure. Comprendre que la plupart des forêts actuelles (et autres écosystèmes) reflètent aussi un projet d'aménagement.
- Recueillir et analyser des données avant, pendant et après la perturbation d'un écosystème (incendie, destruction, etc.).
- Recenser, extraire et organiser des informations, notamment historiques et de terrain, pour identifier les impacts des activités humaines sur les écosystèmes.
- Mettre en œuvre une démarche de projet (recherche documentaire, récolte et traitement de données, etc.) pour faire appréhender les services écosystémiques (ses acteurs et ses mécanismes) et proposer des solutions de gestion durable des écosystèmes.
- Connaître les débats existant autour de la monétarisation des services écosystémiques.
- Comprendre l'importance de la démarche scientifique dans une gestion éclairée et modulable des écosystèmes afin de profiter durablement des services écosystémiques.
- Prendre conscience de la responsabilité humaine et du débat sociétal face à l'environnement et au monde vivant.