

L'organisation des écosystèmes

- Activité 1 : Un exemple d'écosystème : La forêt
- 1ère spécialité SVT
- Magnard

Programme

Enjeux contemporains de la planète

• Écosystèmes et services environnementaux

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.

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

- 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.

Précisions : l'étude des agrosystèmes et des sols a été traitée en seconde. Il ne s'agit pas dans cette partie de faire un catalogue exhaustif des écosystèmes (structure et fonctionnement) mais, à partir d'un exemple observable, d'appréhender la diversité des interactions dans un écosystème et leurs effets sur sa dynamique. On relie aussi la diversité fonctionnelle d'un écosystème à la diversité spécifique/génétique, garante de cette diversité fonctionnelle.

Les écosystèmes : des interactions dynamiques entre les êtres vivants et entre eux et leur milieu

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.

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 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.

Objectifs : les élèves comprennent la complexité d'un système écologique, en caractérisent l'organisation (frontière, élément, flux, interactions). Ils apprennent qu'il n'y a pas d'équilibre stable des écosystèmes mais des équilibres dynamiques susceptibles d'être bousculés (perturbation, résilience, perturbation irréversible).

Situation, problème et démarche d'investigation

La forêt occupe 31 % du territoire français. Il en existe une grande diversité : les forêts de plaine - océaniques et continentales, les forêts méditerranéennes, les forêts de montagne et même les forêts tropicales en Outre-mer. La préservation et la gestion durable des **écosystèmes** forestiers nécessitent d'en comprendre l'organisation et le fonctionnement.

- **Objectif** Identifier les éléments d'un écosystème, leur répartition spatiale et leurs interactions.

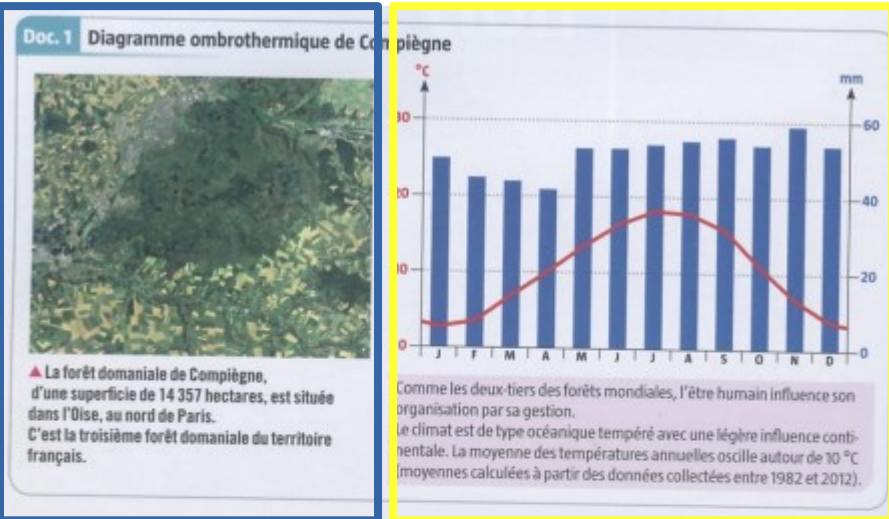
Guide de travail

- **Exploiter** les documents pour déterminer les caractéristiques du milieu de vie (biotope) pour les différents sites.
- **Recenser** dans les documents l'ensemble des êtres vivants (biocénose) présents dans la forêt de Compiègne ainsi que leur répartition.
- **Comparer** les deux sites pour mettre en évidence une interaction entre le biotope de chaque site et sa biocénose.

→ SYNTHÈSE

Réaliser un schéma représentant les relations existant entre le biotope et la biocénose d'un écosystème forestier.

Nature des illustrations



Photo

Tableau

Carte

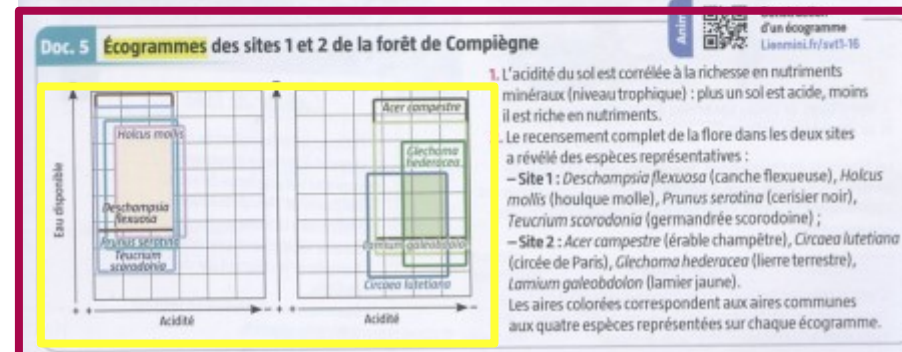
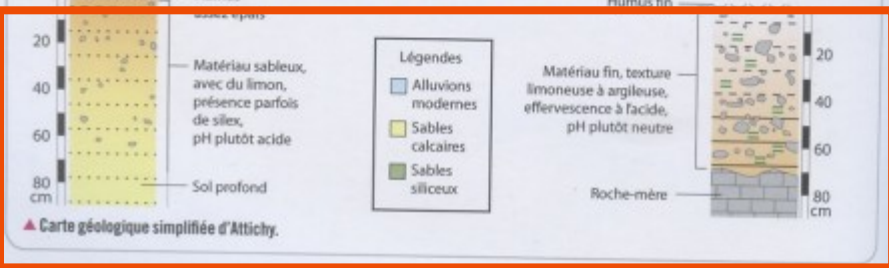
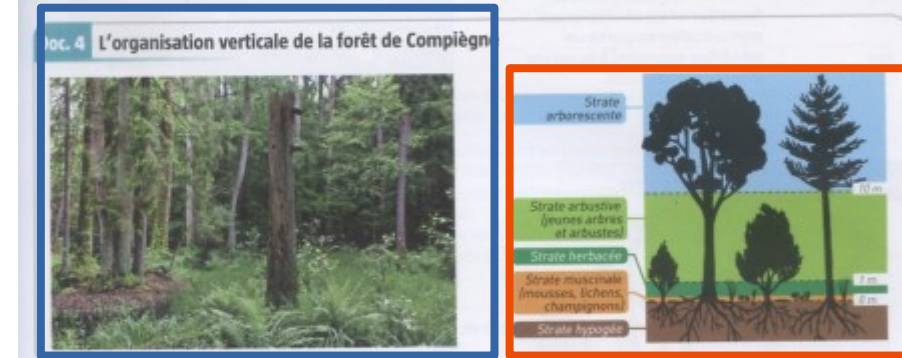
Schéma

Graphique

Résultats d'expérience

Doc. 3 Étude de la faune du sol

	Site 1	Site 2
Végétation forestière	Feuillus (hêtres) et conifères avec une strate herbacée pauvre	Feuillus (hêtres) avec une riche strate herbacée
Biodiversité du sol	Moyenne	Riche
Classification par taille	Macrofaune (pauvre), mésofaune (riche), microfaune	Mégafaune, macrofaune, mésofaune, microfaune
Groupe animal dominant en biomasse	Petits vers de terre blancs (enchytréides)	Vers de terre classiques (Lombries)
Groupe microbien dominant en biomasse	Champignons	Bactéries
Vitesse de production de l'humus	Lente	Rapide



Remarques

Centré sur forêt de Compiègne alors que la France possède beaucoup de forêts autre que Compiègne. On intéresse plus les élèves avec des exemples leurs parlant.