



TD N°5 : Structure et fonctionnement des écosystèmes

1. Notion d'écosystème

Association d'un environnement physico-chimique spécifique (**Biotope**) avec une communauté vivante (**Biocénose**).

Exemple. : Une forêt (Ecosystème) constituée simultanément d'arbres et de plantes herbacées (Phytocénose) et d'animaux (Zoocénose) (Biocénose) et d'un sol (Biotope).

La notion d'écosystème est multiscalair (**multi-échelle**), elle peut s'appliquer à des portions de dimensions variables de la biosphère.

Ex. : **Microécosystème** (Ex. : Arbre), **Mésosystème** (Ex : Forêt), **Macrosystème** (Ex. : Région). Les écosystèmes sont souvent classés par référence aux biotopes concernés :

- **Ecosystèmes continentaux (terrestres)** : écosystème forestier (forêt) ; écosystème prairial (prairie) ; agroécosystème (système agricole).
- **Écosystèmes des eaux continentales** : écosystème lentique (lacs, étangs) ; écosystème lotique (rivières, fleuves).
- **Écosystèmes océaniques** : mers, océans.

2. Principaux écosystèmes

a. Ecosystème forestier (Forêt) : Terre avec un couvert arboré supérieur à 10% et d'une superficie supérieure à 0,5 hectare (ha). Les arbres doivent être capables d'atteindre une hauteur minimum de 5 m à maturité.

b. Agro-écosystème : Écosystème modifié par l'Homme afin d'exploiter une part de la matière organique qu'il produit, généralement à des fins alimentaires.

c. Ecosystème prairial (Prairie) : Formations végétales composées de plantes herbacées appartenant principalement à la famille des graminées (herbe, céréales).

d. Ecosystème océanique (océan) : L'océan mondial constitue le plus vaste écosystème de la planète, tant par sa surface (plus de 71% de la surface du globe = 360 millions de km²) que par sa profondeur (3 800 m en moyenne).

e. Ecosystème lentique : Ensemble des eaux douces à circulations lentes ou nulles (mares, étangs, lacs,...). **f. Ecosystème lotique** : Ensemble des eaux courantes continentales (fleuves, rivières...).

3. Structure des écosystèmes

Une chaîne trophique ou chaîne alimentaire est une succession d'organismes dont chacun vit au dépend du précédent. Tout écosystème comporte un ensemble d'espèces animales et végétales qui peuvent être réparties en trois groupes : producteurs, consommateurs, décomposeurs (Figure 1).

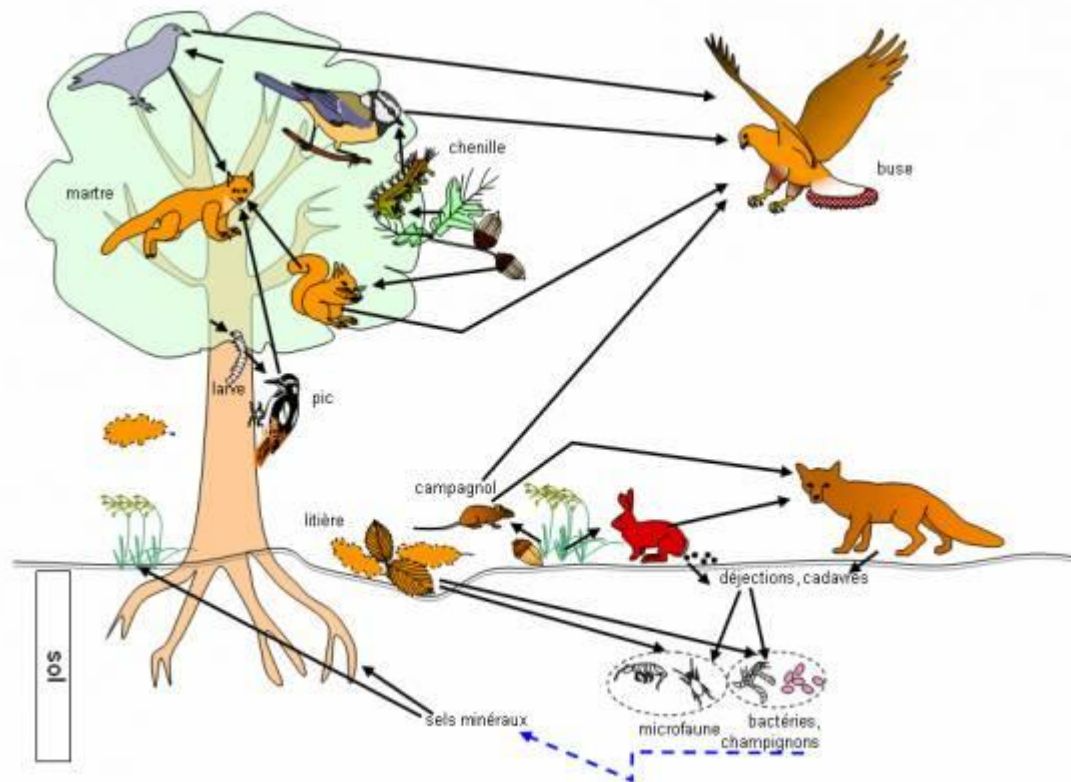


Figure 1. Exemple de chaîne trophique.

3.1. Composants de la chaîne trophique

3.1.1. Producteurs autotrophes

-Constituent le 1^{er} niveau trophique de l'écosystème (Producteurs primaires). Ce sont les végétaux autotrophes photosynthétiques (Phototrophes). Exemple: Plantes vertes, phytoplanctons, cyanobactéries. Grâce à la photosynthèse, ils élaborent la matière organique à partir de matières strictement minérales fournies par le milieu extérieur abiotique.

3.1.2. Consommateurs hétérotrophes

-Êtres vivants se nourrissant des matières organiques complexes déjà élaborées qu'ils prélèvent sur d'autres êtres vivants. Ils se considèrent comme étant des producteurs secondaires. Les consommateurs occupent un niveau trophique différent en fonction de leur régime alimentaire.

a. Consommateurs de matière fraîche

-**Consommateurs primaires (C1)** : Ce sont les phytophages qui mangent les producteurs. Ce sont en général des animaux, appelés herbivores (mammifères herbivores, insectes, crustacés : crevette), mais aussi plus rarement des parasites végétaux et animaux des plantes vertes.

-**Consommateurs secondaires (C2)** : Prédateurs de C1. Il s'agit de carnivores se nourrissant d'herbivores (mammifères carnassiers, rapaces, insectes,...).

-**Consommateurs tertiaires (C3)** : Prédateurs de C2. Ce sont donc des carnivores qui se nourrissent de carnivores (oiseaux insectivores, rapaces, insectes,...). Le plus souvent, un consommateur est omnivore et appartient donc à plusieurs niveaux trophiques. Les C2 et les C3 sont soit des prédateurs (supraprédateurs) qui capturent leurs proies, soit des parasites d'animaux.

b. Consommateurs de cadavres d'animaux

-Les charognards ou nécrophages désignent les espèces qui se nourrissent des cadavres d'animaux frais ou décomposés (matière organique morte). Ils terminent souvent le travail des carnivores. Ex : Chacal, Vautour,...

3.1.3. Décomposeurs et détritivores

Différents organismes et microorganismes qui s'attaquent aux cadavres et aux excréta et les décomposent peu à peu en assurant le retour progressif au monde minéral des éléments contenus dans la matière organique.

b. Décomposeurs : La première étape de dégradation de la matière organique morte, assurée par les détritivores, permet à des êtres microscopiques, des bactéries, des champignons ou des protozoaires d'accomplir la seconde étape de cette transformation. Ces micro-organismes sont les responsables de la minéralisation proprement dite.

Le caractère cyclique de la chaîne est assuré par les décomposeurs

3.2. Différents types de chaînes trophiques

A. Chaîne de prédateurs (de consommateurs)

-Commence par un végétal (vivant).

-Le nombre d'individus diminue d'un niveau trophique à l'autre, mais leurs tailles augmentent

-Exemple. : (100) Carottes + (5) Lièvres + (3) Loups.

B. Chaîne de parasites

-Organismes de grandes tailles vers des organismes plus petits, mais de plus en plus nombreux

- Des espèces éloignées peuvent évoluer chacune à l'intérieur du corps de l'autre (hôte/parasite).

- Exemple. : (1) Sapin (Producteur)/(10) Chenille (Herbivore)/(40) Braconides (Parasite)/(80) Chalcidiens (Hyperparasites).

C. Chaîne de détritivores (saprophytiques)

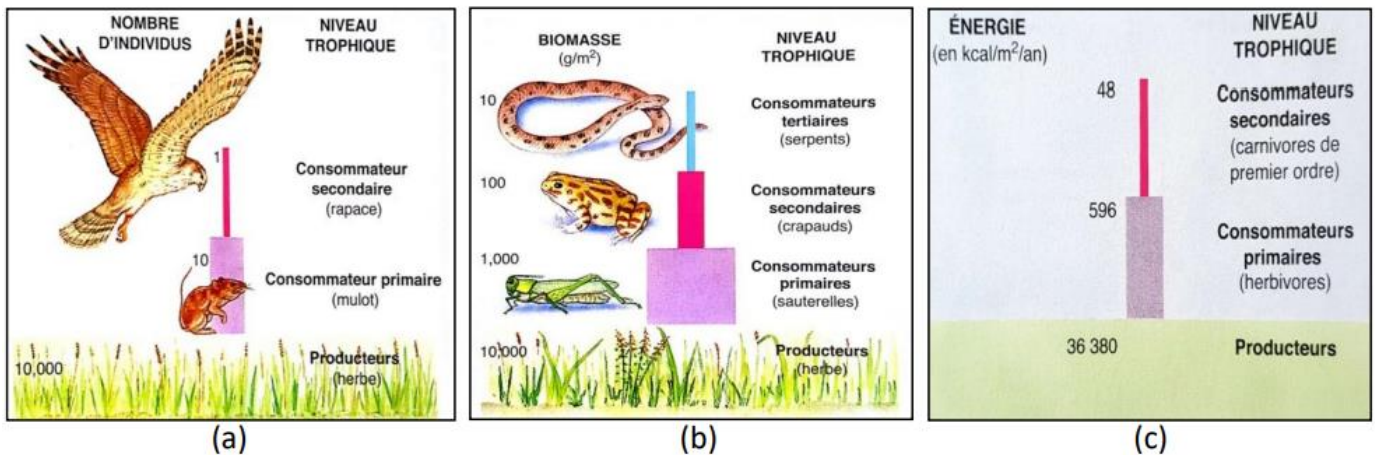
-La circulation de matière est à prédominance détritique.

-Ca va de la matière organique morte vers des organismes de plus en plus petits (microscopiques) et nombreux (Règle d'Elton n'est pas vérifiée).

- Exemple. : (1) Cadavre (renard) + (80) Nématodes + (250) Bactéries.

3.3. Représentation graphique des chaînes trophiques

La schématisation de la structure des biocénoses est généralement conçue à l'aide de pyramides écologiques définies comme superposition de rectangles horizontaux de même hauteur, mais de longueurs proportionnelles au nombre d'individus, à la biomasse ou à la quantité d'énergie présents dans chaque niveau trophique. On parle alors de **pyramide des nombres (a)**, **des biomasses (b)** et/ou **des énergies (c)**.



3.4. Réseau trophique

Se définit comme un ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles au sein d'un écosystème et par lesquelles l'énergie et la matière circulent.