

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

(à compléter avec votre livre Magnard pages 222 à 225)

### Comment fonctionne un écosystème ?

#### I. Qu'est-ce qu'un écosystème ?

Un **écosystème** est un ensemble formé par :

- **La biocénose** : communauté des êtres vivants qui interagissent entre eux.
- **Le biotope** : milieu de vie avec ses caractéristiques physico-chimiques (lumière, température, humidité, pH, etc.).

Ces deux composantes sont en **interaction constante**.

*Exemple : Une mare, une forêt, un récif corallien.*

#### II. Les interactions au sein des écosystèmes

##### 1. Interactions biotiques (entre êtres vivants)

- **Compétition** : pour des ressources limitées (eau, lumière, nutriments...).
- **Exploitation** :
  - **Prédation** : un organisme en consomme un autre.
  - **Parasitisme** : le parasite se nourrit d'un hôte sans le tuer immédiatement.
- **Coopération** :
  - **Mutualisme** : bénéfice réciproque (ex : pollinisateurs et fleurs).
  - **Symbiose** : mutualisme obligatoire et durable (ex : mycorhizes, lichens).

Les interactions influencent la survie et la reproduction (valeur sélective) des organismes.

##### 2. Interactions abiotiques (organismes ↔ biotope)

- La répartition des espèces dépend des **conditions abiotiques** :
  - sol, climat, lumière, eau, température...
- Les êtres vivants modifient aussi leur biotope :
  - ex : les plantes influencent le taux d'humidité ou le pH du sol.

#### III. Le fonctionnement d'un écosystème : flux de matière

##### 1. Producteurs, consommateurs, décomposeurs

- **Producteurs primaires** : végétaux chlorophylliens → photosynthèse → production de matière organique.
- **Consommateurs** : herbivores, carnivores, omnivores.
- **Décomposeurs** : champignons, bactéries → recyclent la matière organique en matière minérale.

Un **réseau trophique** est un ensemble des chaînes alimentaires interconnectées.

Au sein de la biocénose, on peut identifier des producteurs primaires, autotrophes, qui produisent la matière organique à partir de matière minérale en réalisant la photosynthèse. Les réseaux trophiques se mettent en place à partir de ces producteurs. Ils seront consommés par des organismes hétérotrophes, qui sont des consommateurs, et qui deviennent alors des producteurs d'ordre supérieur. Les décomposeurs ont également un rôle très important dans le fonctionnement de l'écosystème en tant qu'agents de recyclage et de reminéralisation de la matière organique.

(d'après Hachette, Ed. 2019, p.216)

##### 2. Circulation de la matière

Les êtres vivants participent à des **flux de matière** :

- **Entrées** :
  - absorption racinaire (eau, minéraux),
  - photosynthèse ( $\text{CO}_2 \rightarrow$  matière organique).
- **Circulation** :
  - consommation, respiration (libération de  $\text{CO}_2$ ), excrétion.
- **Sorties** :
  - évapotranspiration, érosion, décomposition.

Le sol joue un rôle majeur dans le recyclage de la matière.

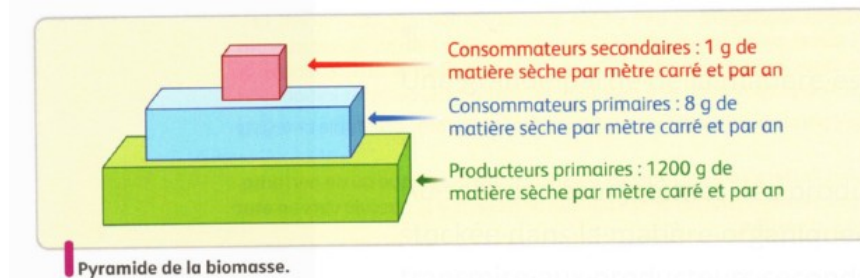
Les différentes interrelations entre les composantes d'un écosystème sont à l'origine de flux de matière et d'énergie (par exemple lorsqu'une chenille consomme une feuille, elle absorbe de la matière et l'énergie qu'elle contient). Ainsi les êtres vivants génèrent-ils ou facilitent-ils des flux d'eau, de dioxyde de carbone, de matière organique, et d'énergie qui entrent (photosynthèse), circulent (réseau trophique) et sortent (respiration) de l'écosystème.

Au sein des écosystèmes, les producteurs primaires (végétaux chlorophylliens) convertissent l'énergie solaire en énergie stockée dans la matière organique qu'ils produisent. Mais au final seule une faible partie de l'énergie solaire captée est transmise aux producteurs secondaires (1 à 2 %).

À chaque niveau trophique, une partie seulement de la biomasse est utilisée par le niveau suivant, le reste est non utilisé, ou converti en énergie dissipée par l'organisme. Ces pertes sont visibles sur la représentation en pyramides écologiques.

Ces pyramides écologiques permettent de donner une représentation quantitative simple d'un écosystème. Elles se construisent en superposant des rectangles de même hauteur, mais de longueur proportionnelle à l'importance du paramètre étudié. Trois paramètres peuvent être utilisés : le nombre d'individus, la biomasse et l'énergie.

(Nathan, Ed.2019 p.274)



(Nathan, ed.2019 p.275)

### 3. Bilans de matière

- On peut mesurer les **entrées/sorties** de carbone, d'azote, etc.
- Cela permet de **quantifier** l'effet des écosystèmes sur les **cycles biogéochimiques**.

## IV. Les écosystèmes, des systèmes dynamiques :

### 1. Perturbations naturelles :

- Incendies, maladies, tempêtes... modifient la composition de la biocénose.
- Certaines espèces disparaissent, d'autres se développent.

### 2. Résilience :

- Capacité d'un écosystème à **retrouver un état proche de l'état initial** après une perturbation.
- Dépend de la **complexité du réseau d'interactions** et de la **diversité fonctionnelle**.

Les écosystèmes sont en évolution dynamique permanente. Ce dynamisme est particulièrement visible après un incendie ou une maladie qui décime une population. Très rapidement après la perturbation, une succession secondaire se met en place et recolonise progressivement l'espace. Tout d'abord, des espèces pionnières s'installent puis des espèces intermédiaires et enfin, si le temps le permet, un stade mature est atteint. On qualifie de résilience cette capacité de l'écosystème de surmonter une perturbation et à retrouver un état proche de l'état initial.

Des études ont montré que plus la biodiversité est grande, plus l'écosystème est stable et résiste aux perturbations.

Toutefois, il arrive que, sous l'effet d'une perturbation majeure catastrophique ou de perturbations trop souvent répétées, l'écosystème perde sa capacité de résilience et bascule vers un état différent, dégradé et moins diversifié.

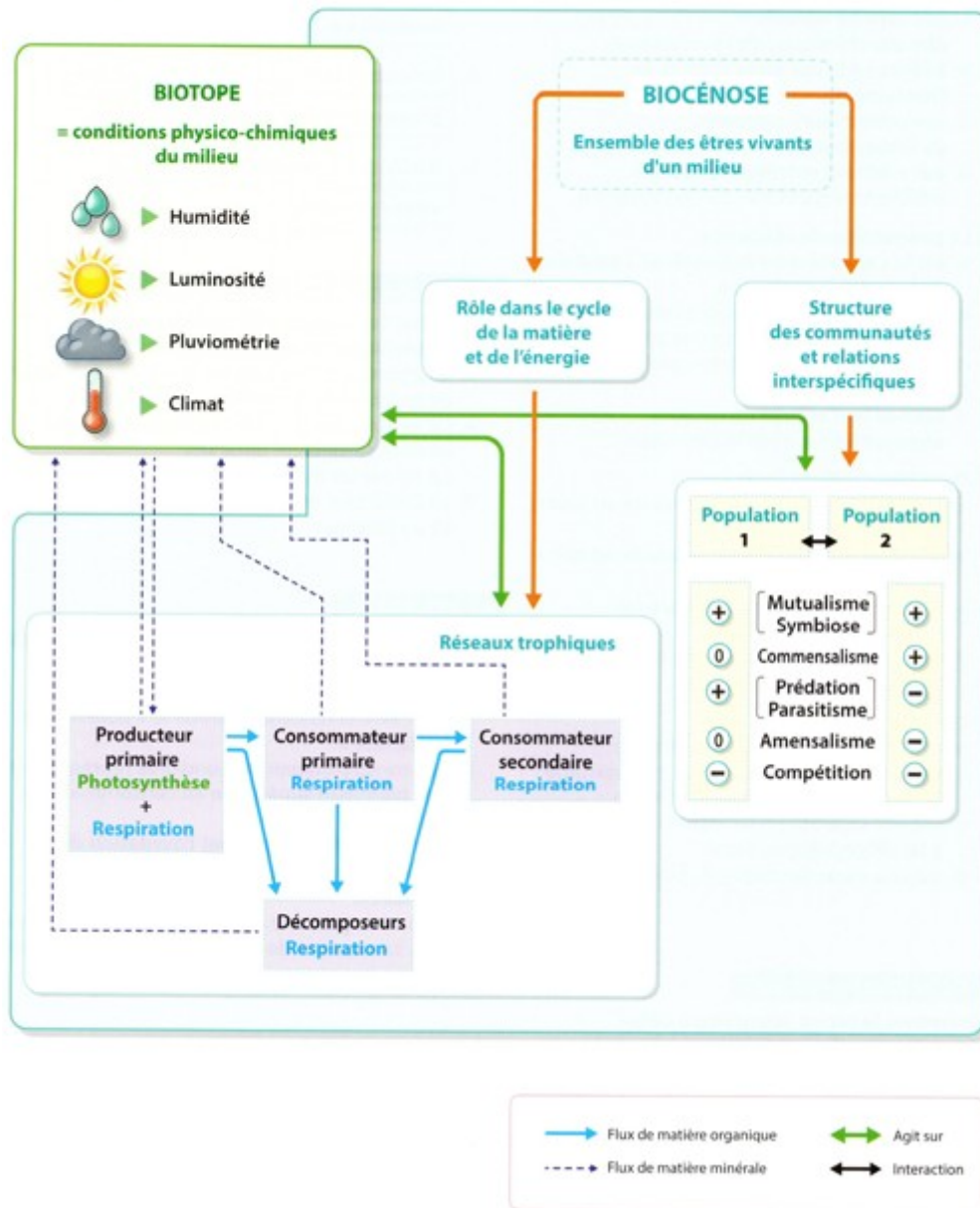
(Nathan, Ed.2019 p.275)

Mais il existe un **seuil** au-delà duquel la perturbation est irréversible.

## V. L'écosystème : un équilibre dynamique

- Il **n'existe pas d'état stable** : un écosystème évolue en permanence.
- Il est régulé par :
  - les **interactions internes** (biotiques),
  - les **facteurs externes** (climat, activités humaines...).

## Structure, organisation et fonctionnement d'un écosystème



(Hachette, Ed.2019, p.217)