

LE DÉVELOPPEMENT DURABLE LES ÊTRES VIVANTS DANS LEUR MILIEU.

Approche écologique afin de mieux connaître le rôle et la place des êtres vivants dans leur milieu.


Écologie : science avant tout descriptive fondée en 1886 par Ernest Haeckel.

- s'intéresse à l'étude des peuplements et à la détermination de facteurs physico-chimique du milieu.

On distingue dans un milieu :

- des facteurs **abiotiques** → facteurs climatiques (T° , humidité, éclairement...), caractéristiques du sol, composition chimique de l'eau...
- des facteurs **biotiques** → relations entre les êtres vivants (prédation, compétition...).

Écosystème : système naturel qui intègre une communauté d'êtres vivants et leur environnement.

- 
- la **biocénose** = ensemble des plantes, animaux et microorganismes → faune + flore.
 - le **biotope** = milieu dans lequel ils vivent → sol + climat.
Le plus vaste de la planète est la **BIOSPHERE** (rassemble tous les milieux : air, terre, eau).

I. ÉCOSYSTÈME : APPROCHE DU MILIEU.

➤ Le milieu aquatique.

→ **Adaptation des organismes en relation avec la densité**, que ce soit des dispositifs de flottaison (expansions latérales) ou la présence de quantité d'air dans le corps (régulant l'enfoncement des microorganismes dans ce milieu).

Ex : chez les vertébrés marins, la forme hydrodynamique du corps réduit au minimum la résistance à l'eau.

→ **La salinité** : autre facteur important. Selon la concentration (hypertonique ou hypotonique) la cellule déclenche des mécanismes pour le maintien constant des conditions internes.

Milieux fondamentaux avec degré de salinité différent :

- milieu marin (*pourcentage élevé de sel dissous = 35 pour 1000*).
- milieu saumâtre.
- milieu d'eau douce (*très peu de sel*).

➤ Le milieu terrestre.

→ **Variations de température** → incidence des radiations lumineuses supérieure ; le déplacement nécessite une force musculaire importante...

→ **Changement de climat** (et changement d'altitude) → influence sur la limitation des aires de répartition des organismes végétaux incapables de se déplacer.

→ **Baisse de température et hausse de la radiation lumineuse** à mesure que l'on s'élève par rapport au niveau de la mer → **développement de certaines formes végétales limité.**

Et distinction entre l'espace se trouvant à la surface du sol (épigée) en contact direct avec la lumière et l'air et l'espace se trouvant sous terre (hypogée) où les conditions sont beaucoup plus uniformes

➤ **Le milieu aérien.**

→ Lieu de passage pour la plupart des organismes.

Principaux avantages :

- Possibilité d'éviter les obstacles du milieu terrestre pour le déplacement ou la dispersion d'un organisme (ex : les plantes élargissent leur aire de répartition par le vent).
- Accès à des zones que les accidents du relief empêchent de rejoindre par la terre.
- Possibilité de changer de biotope pour atteindre des sources de nourriture ou échapper à des prédateurs.

➤ **le sol.**

→ Facteur important de l'environnement = résulte de l'**activité biologique.**

Le sol comporte tous les composants dissous (*eau et sels minéraux*) dont les végétaux ont besoin.

Faune + flore du sol = composants essentiels de l'écosystème.

La roche mère subit des transformations (en raison de l'**érosion**).

Il s'y produit des réactions chimiques et mécaniques (exercées par des organismes dont les végétaux).

➤ **le climat.**

→ Ensemble des conditions de l'atmosphère caractérisant une zone de la planète.

→ Dépend de plusieurs facteurs : quantité de radiations lumineuses, T°, humidité de l'air, vent, quantité de précipitations...

Les organismes s'adaptent au climat et l'évolution a vu peu à peu la création d'espèces propres à chacun des climats.

Une espèce donnée peut tolérer certaines conditions du milieu parce qu'elle y est adaptée.

L'adaptation au milieu permet la réalisation d'une même fonction dans des conditions différentes. Elles peuvent être : **structurelles** (morphologie adaptée aux conditions du milieu), **physiologiques** (fonctionnement adapté aux conditions du milieu), **comportementales** (comportements qui maximisent la survie dans le milieu).

II. ÉCOSYSTÈME : CHAÎNE ALIMENTAIRE ET FLUX D'ÉNERGIE.

- La chaîne alimentaire.

C'est le **transfert de nourriture** entre **niveaux trophiques**.

C'est l'**ensemble de relations alimentaires** qui **détermine la circulation de la matière et celle de l'énergie dans l'écosystème**.

C'est selon leur principale source de nourriture que les espèces se répartissent en niveaux trophiques. Tous les niveaux dépendent de celui des **organismes autotrophes** (appelés **producteurs** = 1er maillon).

Tous les autres organismes sont des **consommateurs** (les **organismes hétérotrophes**).

- Les **herbivores** (ou **phytophages**) sont des **consommateurs primaires** qui **se nourrissent principalement d'aliments d'origine végétale**.
- Les **consommateurs secondaires** sont les **carnivores** (ou **zoophages**) qui **se nourrissent des herbivores**.
- Les carnivores sont dévorés par des **consommateurs tertiaires et quaternaires** → les **détritivores**. Ils **se nourrissent de la litière** (déchets organiques appartenant à tous les niveaux trophiques = **végétaux tombés sur le sol, excréments et cadavres d'animaux**).
- Les **omnivores** **se nourrissent à la fois d'aliments d'origines animale et végétale** de façon relativement équilibrée.

L'**ensemble des chaînes interconnectées** forment le **réseau trophique**.

En général, plusieurs consommateurs primaires se nourrissent de la même espèce végétale et un consommateur primaire peut consommer plusieurs espèces végétales.

Les relations alimentaires d'un écosystème sont des réseaux alimentaires élaborés car les chaînes alimentaires se ramifient de tous les niveaux trophiques.

- Les flux d'énergie et de matière.

→ Circulation de l'énergie.

L'énergie pénètre dans la plupart des écosystèmes sous forme de **lumière**.

Elle est **convertie en énergie chimique par les autotrophes**, **transmises aux hétérotrophes** (dans les composés organiques de la nourriture) **et dissipée sous forme de chaleur**.

→ Productivité.

Productivité primaire : taux auquel les autotrophes d'un écosystème convertissent l'énergie lumineuse en énergie chimique.

La **productivité totale des autotrophes** = **productivité primaire brute (PPB)**.

Toute l'énergie chimique n'est pas emmagasinée, une partie est utilisée pour la **respiration cellulaire (R)**.

$$PPB = R + PPN \text{ (productivité primaire nette)}$$

Productivité secondaire : taux auquel les consommateurs secondaires convertissent l'énergie chimique de leur nourriture en biomasse.


Pyramide des masses :

$$\text{Efficacité écologique} = \frac{\text{productivité nette d'un niveau trophique}}{\text{productivité nette du niveau inférieur}} = 10\%$$

90% de l'énergie disponible à un niveau trophique ne se rend jamais au niveau suivant.
Ces pertes successives sont représentées par le diagramme de la pyramide de productivité où les niveaux trophiques prennent la forme de blocs empilés sur le bloc formé par les producteurs.

III. ÉCOSYSTÈME : DEVENIR DE LA MATIÈRE.

Le monde vivant repose entièrement sur les végétaux car se sont les **seuls à fabriquer de la matière organique à partir de la matière minérale.**

Matière + énergie 


- Retournent dans le milieu.
- S'intègrent de nouveau dans le rythme géologique.
- Participent une nouvelle fois aux cycles biologiques.

Les éléments chimiques comme le **carbone** et l'**azote** circulent de manière cyclique entre les éléments biotique et abiotique.

Les organismes photosynthétiques tirent ces éléments de l'air, du sol et de l'eau. Ils les incorporent dans les molécules organiques que d'autres organismes peuvent alors consommer.

- Rôle des décomposeurs.

La matière organique composant les organismes d'un écosystème est **recyclée, décomposée, renvoyée dans le milieu abiotique sous forme minéralisée** que les végétaux peuvent assimiler.


Ce sont des **organismes non chlorophylliens** (**hétérotrophes** : champignon, bactéries...) vivant généralement à la surface de leur nourriture et trouvant des substances nécessaires à leur métabolisme dans la litière.

Les substances organiques simples de la litière sont minéralisées (hydrolysées) par respiration (dégradation de certains glucides comme l'amidon en CO₂ et H₂O) ou par réactions chimiques (putréfaction, ammonisation, nitrosation, et nitratisation).

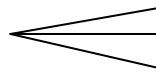
Les substances organiques azotées sont dégradées en nitrates.

- Esquisse du cycle du carbone et de l'azote.

→ Le cycle du carbone.

Le carbone est un élément emblématique du vivant.

Le carbone organique peut être minéralisé



Respiration
Fermentation
Combustion

On peut passer du **carbone minéral** (= *moteur du cycle*) au **carbone organique** (= *photosynthèse*).

Au cours des temps géologiques, une partie du carbone de la biosphère a été retiré du cycle des êtres vivants et « stockée » sous forme de **charbon** et de **pétrole**.

Depuis environ deux siècles, par des **combustions**, l'Homme a fait réintégrer une certaine quantité de carbone dans le cycle

→ Le cycle de l'azote.

Élément important car c'est un **composé essentiel des protides**.

La majeure partie de l'azote qui circule dans les **réseaux alimentaires** est **absorbée par les végétaux sous forme de nitrate (NO₃⁻)**. Le nitrate provient surtout de la **nitrification**, de l'ammoniac dégagé par la décomposition de la matière organique.

Les végétaux absorbent l'ammoniac et les nitrates pour les convertir en protéines (qui rentrent dans la chaîne alimentaire).

Les êtres vivants sont interdépendants.

Les consommateurs se nourrissent de la matière élaborée par les producteurs à partir d'eau, de CO₂ et de sels minéraux grâce à la transformation de l'énergie lumineuse ou énergie chimique au cours de la photosynthèse.

Cependant, les producteurs dépendent à leur tour des consommateurs qui contribuent à minéraliser la matière organique et à recycler des éléments tel que le carbone et l'azote.

*Sans la photosynthèse le cycle de l'azote et surtout celui du carbone ne pourraient pas se boucler = **LA VIE SUR TERRE EST CONDITIONNÉE PAR LA PHOTOSYNTHESE.***