

Fiche

Dans ce chapitre, nous allons présenter les concepts de base en écologie. Il s'agit d'écologie au sens scientifique du terme, c'est-à-dire de l'étude scientifique des êtres vivants dans leur milieu et des différentes interactions qui s'y produisent. Cette écologie scientifique ne doit pas être confondue avec l'écologie politique qui n'a (presque) rien à voir. Ainsi, chaque fois qu'on parlera d'écologie, ce sera dans le sens scientifique du terme.

En écologie, la grande unité de base qu'on étudie est l'écosystème. Nous allons tout d'abord voir de quoi il s'agit, comment on étudie les relations au sein d'un écosystème et avec les autres écosystèmes en analysant les flux de matières et, enfin, nous verrons comment un écosystème peut se modifier dans l'espace et dans le temps.

Les écosystèmes, définition et organisation

Un écosystème est constitué par un milieu particulier ainsi que par l'ensemble des êtres vivants qui le peuplent. Par exemple : une forêt est un écosystème ; un désert, un lac en sont d'autres.

L'ensemble des êtres vivants, plantes, animaux, mais aussi champignons et microbes, qui vivent dans un écosystème **constituent** ce qu'on appelle sa **biocénose**.

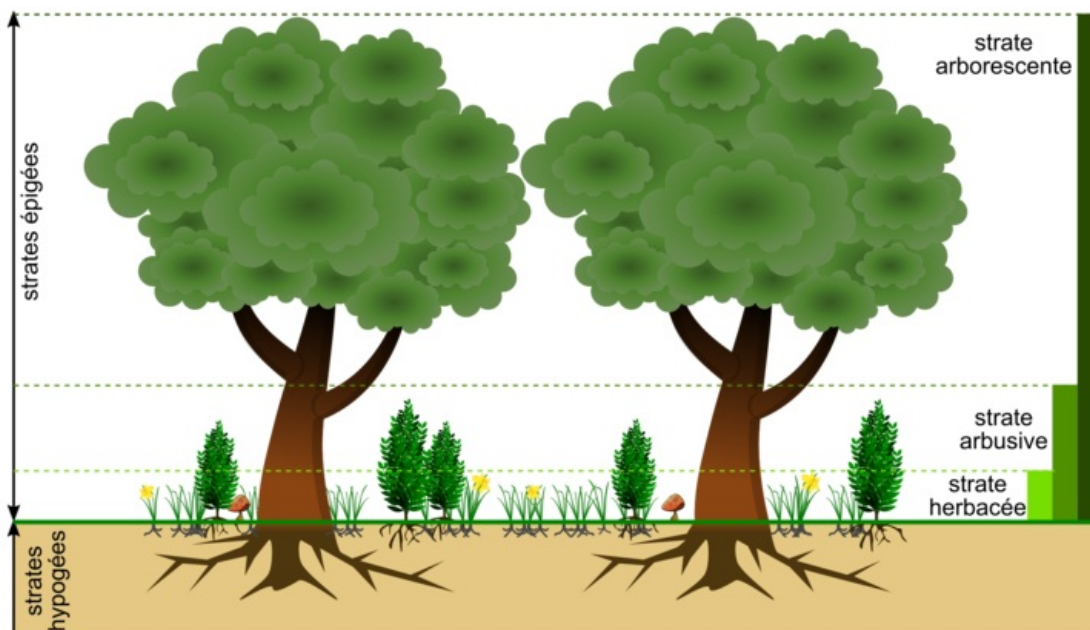
À cela s'ajoute le **biotope** qui est l'ensemble des conditions physico-chimiques régnant dans l'écosystème. Beaucoup de ces facteurs comme la température, le taux de précipitation, l'ensoleillement dépendent du climat. Mais d'autres, comme certaines caractéristiques de pH, de capacité de rétention d'eau ou de présence de certains éléments chimiques, dépendent du sol et plus précisément de la nature de la roche mère de celui-ci.

On définit un écosystème comme l'association d'un biotope et d'une biocénose particuliers.

Exercice n°1

Cependant, attention, **un écosystème n'est généralement pas homogène dans l'espace**. Ainsi, si on prend l'exemple d'une forêt, celle-ci possède par exemple une organisation verticale. En effet, sans entrer dans le détail pour l'instant, il est évident qu'on ne trouve pas les mêmes conditions de vie tout en haut des arbres de la forêt, à mi-hauteur, au sol, voire sous le sol : la quantité de lumière disponible, l'humidité, la température ou l'exposition au vent sont différentes. **On n'aura donc évidemment pas uniformément les mêmes êtres vivants partout dans l'écosystème.**

Strates de la végétation, en forêt



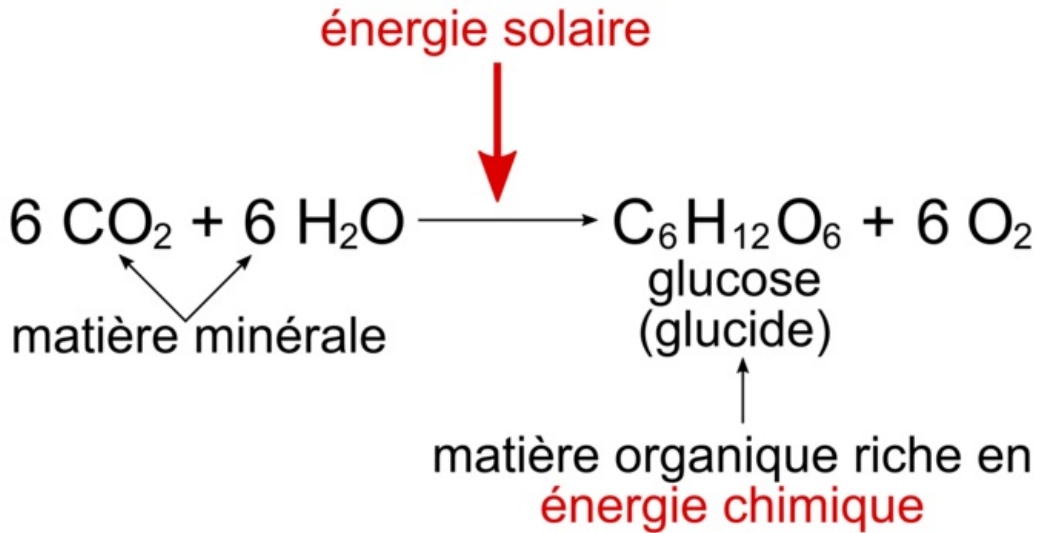
De plus, l'écosystème pourra aussi être hétérogène horizontalement. Un facteur majeur jouant à ce sujet est la nature du sol. Certaines plantes poussent bien mieux sur certains sols et, si on reprend l'exemple de notre forêt, et qu'une zone de celle-ci pousse sur une nature rocheuse différente du reste de la forêt, on y trouvera alors des êtres vivants qui seront particuliers à cette zone.

Les flux d'énergie et de matière au sein d'un écosystème

Au sein d'un écosystème, on décompose la biocénose en trois grands groupes en fonction de la manière dont ils font entrer et sortir l'énergie et la matière au sein de l'écosystème et de la manière dont ils la font circuler en son sein.

Le premier groupe est celui des producteurs primaires. Ce sont les organismes photosynthétiques, autrement dit les plantes. En effet, du fait de leur photosynthèse, celles-ci sont les organismes qui font à la fois entrer de l'énergie et du carbone dans l'écosystème. La photosynthèse est essentiellement une conversion d'énergie solaire en énergie chimique sous forme de matière organique.

La réaction photosynthétique



De plus, grâce à leurs capacités métaboliques, ce sont aussi ces organismes qui font entrer de l'azote, du phosphore et d'autres éléments chimiques essentiels à la vie dans l'écosystème.

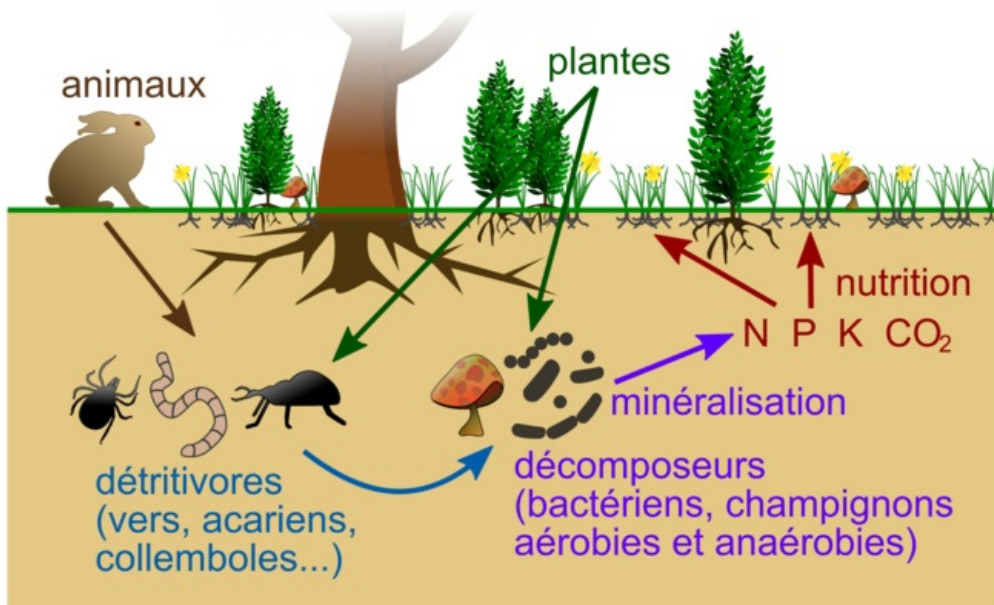
En résumé, les producteurs primaires sont les organismes qui sont les seuls à faire accroître la quantité de matière dans l'écosystème (ce qu'on appelle la biomasse).

Exercice n°2

On peut toutefois faire remarquer que leur rendement est extrêmement faible : par rapport à l'énergie lumineuse qui leur parvient, autour de 1 % seulement est converti en matière organique.

Le second groupe est celui des détritivores et décomposeurs. Les détritivores sont essentiellement des animaux de petite taille (insectes, vers de terre) qui se nourrissent principalement de la végétation morte (mais aussi des animaux morts). Quant aux décomposeurs, ce sont généralement des microbes, bactéries et champignons, qui décomposent les micro-fragments végétaux soit directement soit formés par les détritivores suite à leur digestion. Ces organismes sont essentiels, car ils transforment, par le biais de leur respiration, la matière organique morte en la matière minérale dont les producteurs primaires ont besoin. Grâce à eux, la matière et donc l'énergie accomplissent un cycle au sein de l'écosystème.

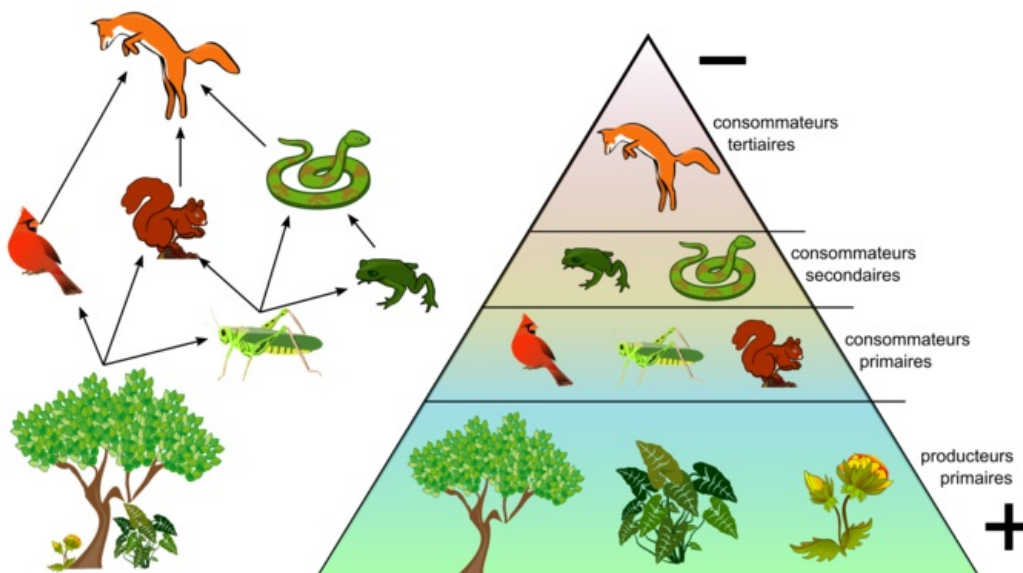
Cycle de la matière organique au sein d'un écosystème



Le troisième et dernier groupe d'organismes est celui des consommateurs. Comme leur nom l'indique, ils mangent (ou parasitent) d'autres organismes. Ce sont essentiellement des animaux, mais certains champignons sont également concernés. Parmi eux, les consommateurs primaires sont ceux qui consomment directement les herbivores ; les consommateurs secondaires, voire tertiaires, quaternaires, etc., sont ceux qui ont consommé d'autres consommateurs. De cette manière, ils forment ce qu'on appelle des chaînes alimentaires, voire des réseaux trophiques, car chaque organisme peut généralement être consommé par d'autres, mais aussi en consommer plusieurs.

De manière paradoxale, en termes de flux d'énergie et de matière, les animaux jouent le rôle le moins important au sein d'un écosystème. Tout d'abord, les herbivores consomment en moyenne seulement 20 % de la matière produite par les plantes. Ensuite, à chaque fois qu'un organisme est consommé, de nombreuses pertes ont lieu et seuls 10 % environ servent à accroître la biomasse de l'organisme qui l'a consommé. En conséquence, les chaînes alimentaires ne peuvent jamais être très longues (3 ou 4 chaînons en général) et la quantité de biomasse décroît à chaque chaînon de consommateur supplémentaire. Ainsi, si on part d'une biomasse de producteurs primaires de 10 000 par exemple, d'après ce qu'on a dit précédemment, celle-ci n'en nourrira que 10 % de 20 % de consommateurs primaires soit 200. Cette biomasse de 200 consommateurs primaires ne pourra nourrir que 10 % de consommateurs secondaires soit 20, etc. La biomasse des derniers consommateurs, les super prédateurs tout au bout d'un réseau trophique, sera donc extrêmement réduite par rapport à la biomasse végétale disponible ; c'est ce qu'on appelle la pyramide trophique au sein d'un écosystème.

À gauche : un réseau trophique. À droite : la pyramide trophique correspondante montrant la quantité de biomasse à chaque « étage » du réseau.



Les types d'interaction entre êtres vivants au sein d'un écosystème

Un autre point important à propos des écosystèmes est l'étude des **interactions** entre les êtres vivants qui le peuplent.

Tout d'abord, dans quasiment tous les écosystèmes, les êtres vivants les plus importants quantitativement, mais aussi qualitativement sont généralement les végétaux.

Or, ceux-ci se livrent en général une **concurrence acharnée**. Cette concurrence s'effectue à la fois **entre les membres d'une même espèce**, ce qu'on appelle la **compétition intraspécifique**, et **entre membres d'espèces différentes**, c'est la **compétition interspécifique**. Cette compétition entre les plantes concerne essentiellement la lumière et l'eau.

Cependant, **la compétition existe au niveau de toutes les espèces**, car les ressources d'un écosystème sont forcément limitées.

Un autre exemple d'interaction concerne ce qu'on appelle **l'exploitation**. **Elle est exercée par les consommateurs et revient à dire que ceux-ci « exploitent » d'autres organismes pour leur subsistance.**

Elle est séparée en deux grands types. Le premier est **la prédation qui est tout simplement le fait qu'un organisme en tue un autre, le plus souvent pour se nourrir** (ou pour nourrir sa descendance). Un autre type d'exploitation existe cependant : **le parasitisme**. Il s'agit de l'association d'un organisme avec un autre, le parasite étant généralement beaucoup plus petit que l'organisme qu'il exploite, son hôte, et vivant à son contact voire à l'intérieur de lui. **La particularité du parasite par rapport au prédateur est qu'il ne tue pas son hôte directement, mais lui prélève des ressources, comme du sang par exemple, généralement sur la durée.**

Enfin, il existe **des interactions qui sont bénéfiques aux deux partenaires concernés** et, en écologie, on parle de **mutualisme**.

Dans certains cas, le mutualisme est poussé à l'extrême et l'association entre les deux organismes devient obligatoire. Dans un tel cas, très souvent, **un des deux organismes, le symbiote, est plus petit que l'autre, l'hôte, et vit à son contact, voire à l'intérieur de lui**. Cela ressemble au parasitisme sauf que, dans ce cas précis, **le symbiote fournit un service (assez souvent exploiter une ressource) à l'hôte qui, lui, l'héberge, le protège, voire le nourrit**. C'est ce qu'on appelle la symbiose.