

# Relations alimentaires

Remise à niveau / Biologie / Chapitre 29

## I. Chaînes alimentaires

### 1. Un réseau de chaînes alimentaires

Dans un milieu donné, d'étroites relations alimentaires s'établissent entre les différents êtres vivants.

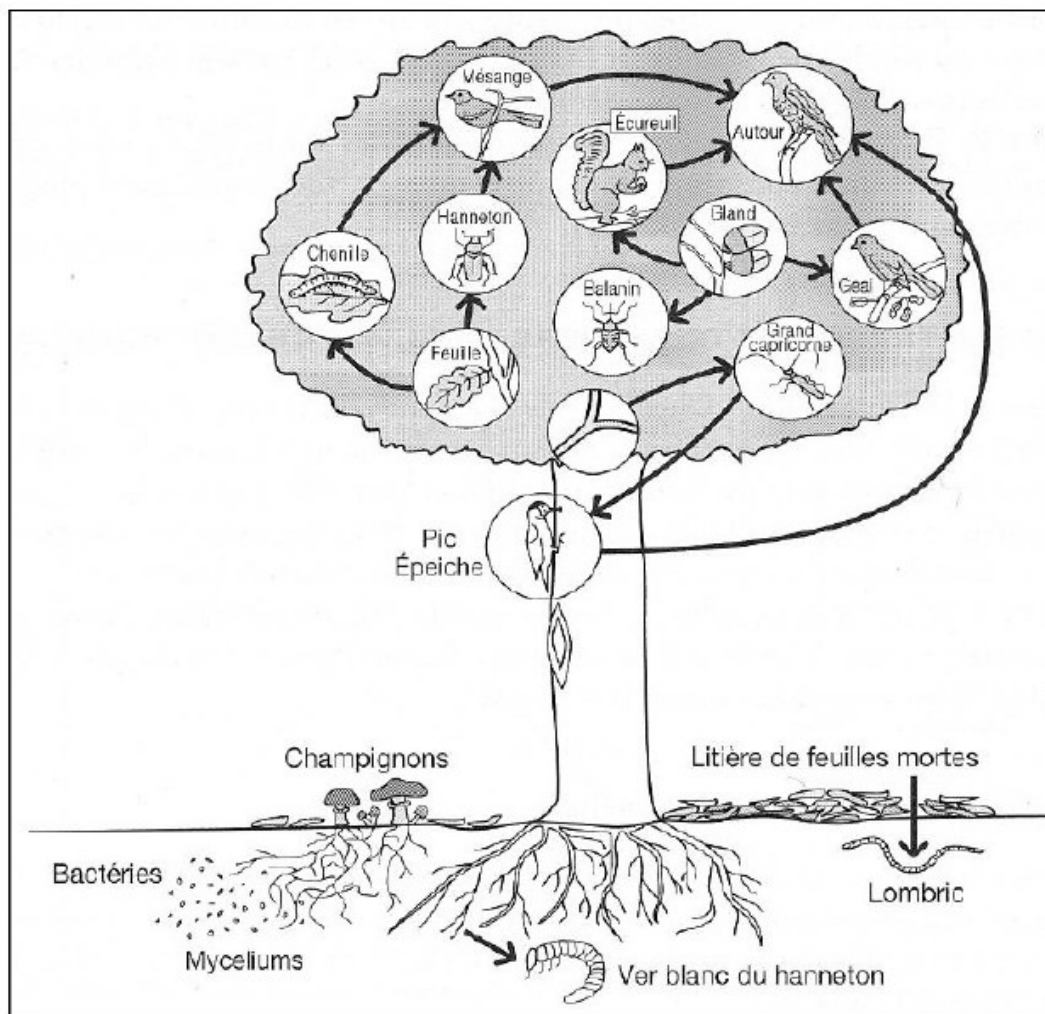


Figure 1 : Relations interspécifiques dans une chênaie

Ainsi, dans une forêt, vivent de nombreux êtres vivants : des arbres, des plantes diverses et de nombreux animaux. Par exemple, la chenille mange des feuilles, elle peut être mangée par la fauvette qui peut être la proie de la buse.

Cette succession : feuilles  $\Rightarrow$  chenille  $\Rightarrow$  fauvette  $\Rightarrow$  buse constitue une chaîne alimentaire formée de quatre maillons. Dans un milieu donné, tel que la forêt, existe un ensemble de chaînes alimentaires étroitement associées les unes aux autres : elles constituent un réseau alimentaire.

L'observation de toute chaîne alimentaire montre que le premier maillon est toujours un végétal vert (tiges, feuilles, racines, fleurs). En effet, les plantes chlorophylliennes ne « mangent » pas d'autres êtres vivants mais fabriquent leurs constituants, à la lumière, à partir d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone. Les plantes vertes sont donc toujours des producteurs de matière organique alors que les animaux sont toujours des consommateurs.

En conséquence, quelle que soit leur place dans la chaîne alimentaire, tous les animaux, végétariens ou carnivores, dépendent des plantes vertes pour se nourrir. Certains êtres vivants se nourrissent de cadavres d'animaux, de feuilles mortes, d'excréments et les transforment en sels minéraux, aliments des plantes vertes : ces êtres vivants sont des décomposeurs. Dans la nature s'établit ainsi un véritable cycle de la matière.

## 2. Définitions

- Un **écosystème** est un système fonctionnel unissant les êtres vivants d'un milieu ou biocénose, avec les éléments physiques de ce milieu qui constituent le biotope. Un écosystème peut se définir à différentes échelles.

Il désigne, d'une part, toutes les espèces animales et végétales qui habitent un même milieu, d'autre part, les relations qu'elles établissent entre elles et avec le milieu.

- Une **chaîne alimentaire** est une suite d'êtres vivants reliés par une relation alimentaire. Les aliments et l'énergie passent d'un organisme à l'autre. Chacun des organismes constitue un maillon de la chaîne. On dit que des organismes appartiennent au même niveau trophique quand ils sont séparés des végétaux chlorophylliens par le même nombre de maillons.

- Les **producteurs primaires** sont les végétaux chlorophylliens, ils utilisent la matière minérale et l'énergie lumineuse pour synthétiser leur matière organique, ils sont autotrophes vis-à-vis du carbone.

- Les **consommateurs** sont des êtres vivants qui fabriquent leur matière organique à partir de matière organique préexistante, ils sont hétérotrophes. Ce sont également des producteurs de matière mais dit secondaires.

Les phytophages se nourrissent de végétaux, les zoophages se nourrissent d'animaux et les saprophages ou détritivores se nourrissent de matière organique morte. Les saprophytes sont des champignons qui utilisent la matière organique morte d'origine végétale.

- Les **décomposeurs au sens large** sont des êtres vivants qui utilisent la matière organique morte (végétaux, cadavres, excréments) pour produire leur matière. Ils sont très nombreux dans le sol. Certains visibles à l'œil nu (champignons, petits arthropodes, vers de terre...) fragmentent, décomposent la matière organique, ce sont les détritivores ou saprophages en ce qui concerne les animaux, et les saprophytes en ce qui concerne les champignons. D'autres êtres vivants microscopiques (champignons, bactéries) réalisent l'ultime transformation de la matière organique en matière minérale (minéralisation).

- Les **décomposeurs au sens strict** sont les bactéries et les mycéliums des champignons qui réalisent l'ultime transformation de la matière organique morte en matière minérale.

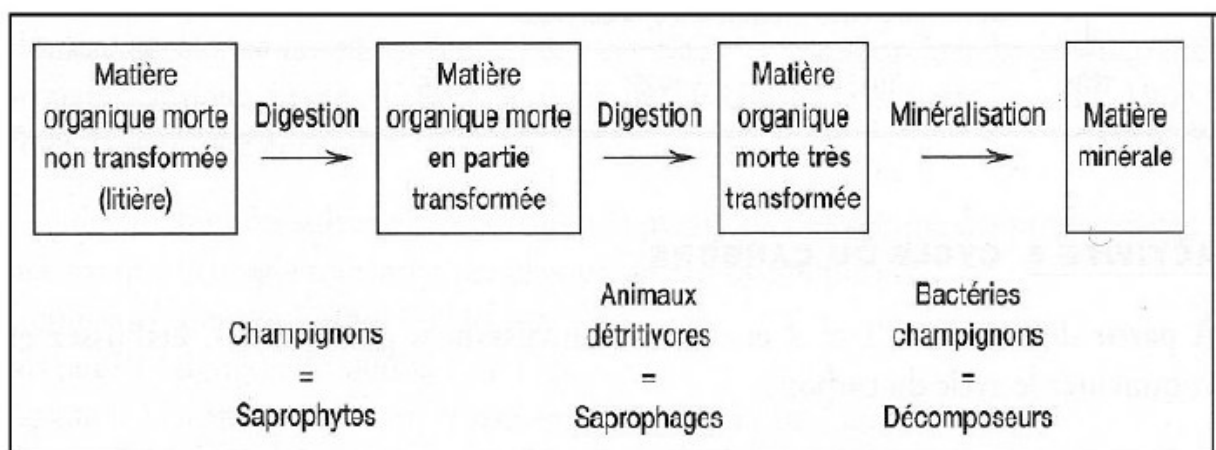


Figure 2 : Transformations subies dans le sol par la matière organique vivante

## II. Cycle de la matière

En forêt, les feuilles, les branches tombées, les arbres morts, les cadavres et les excréments des animaux sont décomposés et transformés en substances minérales utilisables comme aliments par les végétaux chlorophylliens.

Tous les éléments constitutifs des êtres vivants effectuent donc un cycle au cours duquel ils sont successivement intégrés à des molécules organiques puis à des molécules ou à des ions minéraux.

### 1. Le cycle du carbone

Lors de la photosynthèse, les plantes chlorophylliennes prélèvent du dioxyde de carbone dans leur environnement et l'utilisent pour élaborer leurs constituants organiques. A l'inverse, lorsqu'un être vivant (animal ou végétal) respire, il y a dégradation de matière organique et libération de dioxyde de carbone.

Ainsi, un atome de carbone qui se trouve aujourd'hui dans une molécule de dioxyde de carbone de l'air peut se trouver, demain, dans une molécule d'amidon d'une plante. Si un animal mange cette plante, l'atome de carbone se retrouvera dans l'une de ses molécules organiques. Il y restera un temps plus ou moins long, selon les circonstances, mais retournera un jour ou l'autre dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone.

Les êtres vivants créent donc un passage continu du carbone minéral au carbone organique et vice versa. Le recyclage de cet élément constitue un très bon exemple de cycle biogéochimique. En écologie, le cycle biogéochimique est le passage alternatif d'un élément de l'état organique à l'état minéral, et dont les différentes phases se déroulent au sein de la biosphère (voir figure 7).

### 2. Le cycle de l'azote

L'azote est un des éléments constitutifs des protéines. C'est donc un atome indispensable à la vie des végétaux et des animaux. Mais ni les animaux ni les végétaux chlorophylliens ne peuvent assimiler directement l'azote moléculaire de l'atmosphère pourtant très abondant. De plus, au cours de la dégradation des protéines animales ou végétales, il n'y a pas libération d'azote gazeux.

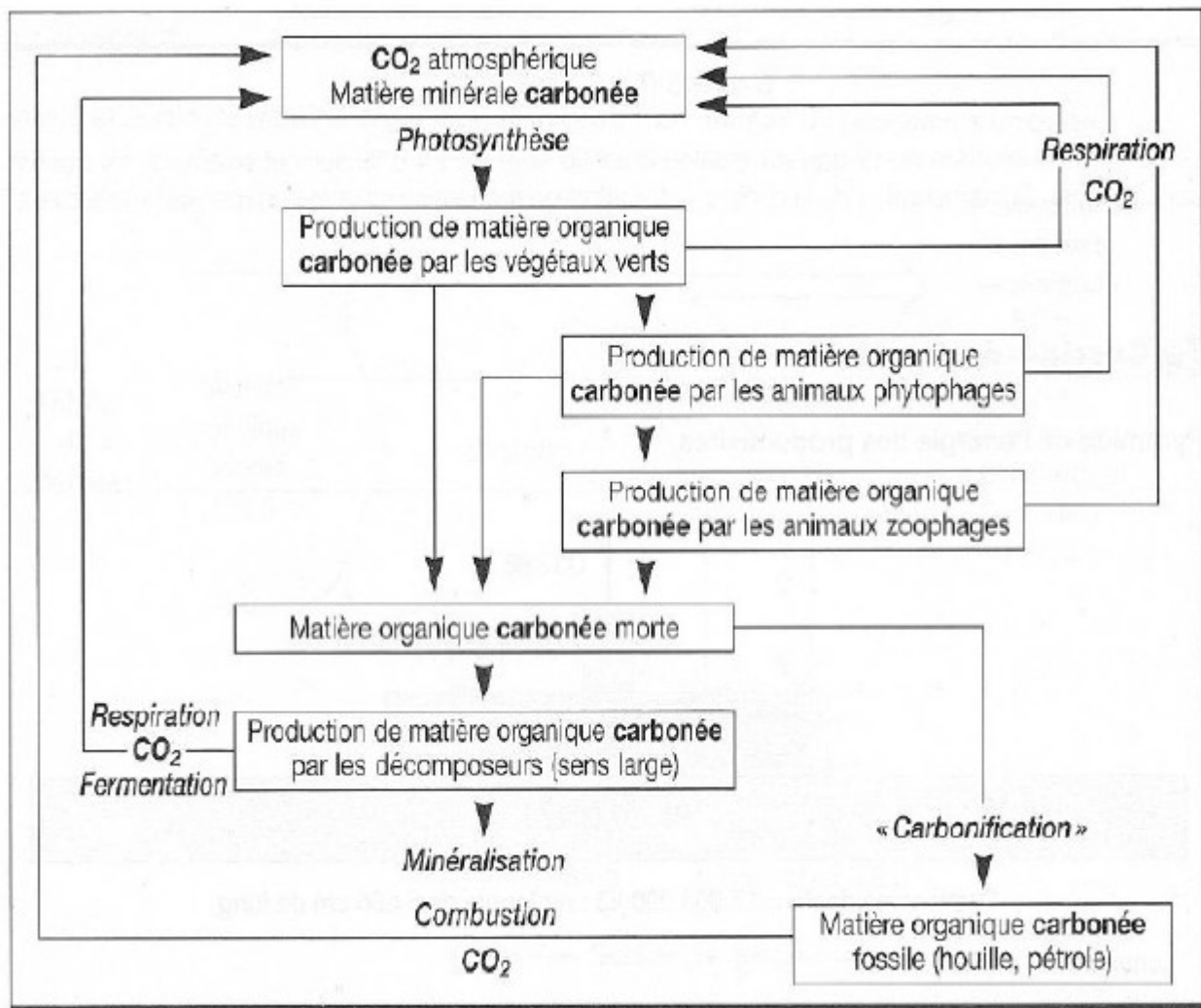


Figure 7 : Cycle du carbone

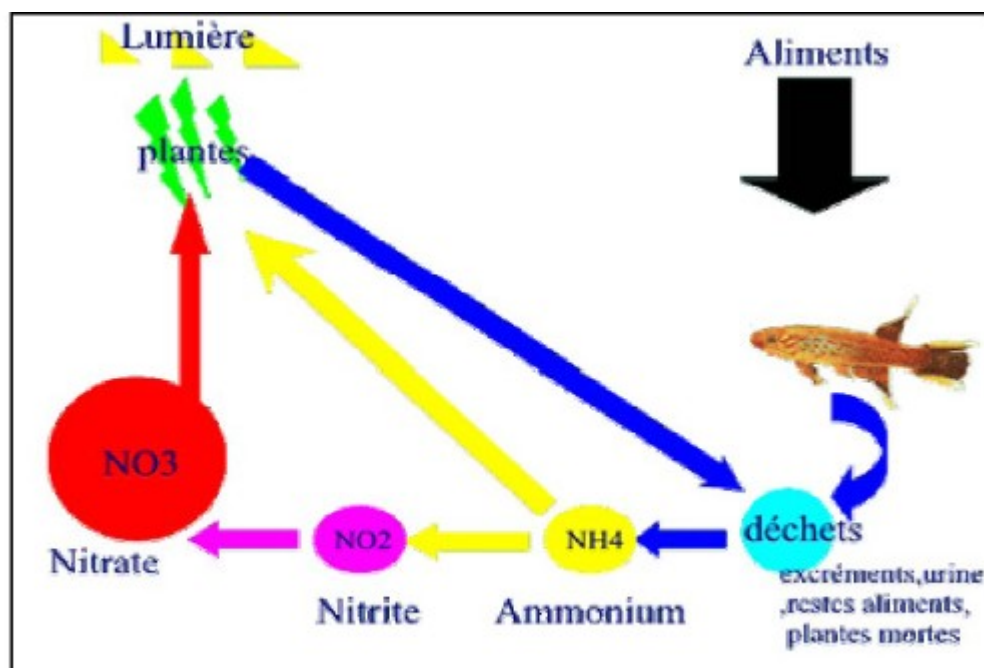


Figure 8 : Cycle de l'azote

### **III. La concurrence alimentaire**

Des animaux qui consomment les mêmes aliments et qui vivent dans un même milieu, en forêt par exemple, entrent en compétition pour la recherche de leur nourriture. Cette concurrence est en fait très limitée grâce à une efficace répartition de l'espace vital. Celle-ci résulte :

- d'un partage de la forêt en territoires pour chaque animal d'une même espèce ; ainsi, un rouge-gorge ne peut supporter qu'un autre rouge-gorge empiète sur son territoire ;
- d'une exploitation de tous les niveaux et de toutes les zones du milieu concerné ;
- d'une répartition différente des moments d'activité : certains animaux recherchent leur nourriture pendant le jour, d'autres pendant la nuit. Cette répartition en territoires ne concerne pas tous les animaux. Cette répartition en territoires ne concerne pas tous les animaux et, en pratique, la concurrence alimentaire n'existe qu'en cas de disette.

### **IV. Le parasitisme**

Les parasites sont des animaux (ce sont presque uniquement des invertébrés) ou des végétaux (surtout des champignons microscopiques) qui vivent sur un organisme animal (homme ou autre animal) ou sur un végétal et se nourrissent à ses dépens. Celui qui héberge le parasite fournit à la fois la nourriture et le milieu de vie. C'est l'hôte du parasite. Il ne tire aucun bénéfice de l'association entre les deux êtres vivants.

La présence d'un parasite provoque chez l'hôte des troubles plus ou moins importants. Le parasite peut prélever seulement des aliments, sans autre conséquence pour l'hôte ; il peut entraîner une maladie plus ou moins grave, parfois mortelle ; il peut enfin, par sa présence, favoriser l'installation d'autres parasites.

Les parasites se nourrissent aux dépens de leurs hôtes ; ils peuvent donc être considérés comme des prédateurs. Une différence cependant distingue prédation et parasitisme. Dans le cas de la prédation, la proie (animale) meurt lors de la capture alors que dans le cas du parasitisme, s'il y a mort de l'hôte, c'est généralement après une longue exploitation.

## V. La symbiose

La symbiose peut être, selon les cas, une association entre deux végétaux, entre deux animaux ou entre un animal et un végétal. Cette association durable entre deux partenaires d'espèces différentes ne se fait aux dépens d'aucun des deux ; chacun des associés en tire un important profit.

Pour certains êtres vivants, la vie en symbiose est obligatoire. D'autres au contraire pourraient mener une vie libre.

La symbiose a, dans le monde vivant, une grande importance :

- tout un groupe de plantes, les lichens, est le résultat d'une symbiose entre une algue et un champignon ;

- un très grand nombre d'arbres de nos forêts et de nombreuses plantes (graminées et autres plantes herbacées) ont une croissance nettement améliorée par la symbiose avec des champignons (mycorhizes) ;

- la nutrition des ruminants, qui se réalise à partir d'herbe, aliment peu digestible, n'est efficace que grâce à la symbiose avec des microorganismes. Par ailleurs, l'intestin de la plupart des animaux, celui de l'homme compris, abrite des micro-organismes qui jouent un rôle non négligeable dans la digestion (flore intestinale) ;

- l'association de certaines plantes (trèfle, luzerne, pois...) avec des bactéries, fixatrices d'azote libre et présentes dans des nodosités de leurs racines, leur permet de pousser sur des sols pauvres en azote.

## VI. Les échanges gazeux

Les êtres vivants animaux et végétaux respirent, c'est-à-dire réalisent avec le milieu des échanges gazeux de nature bien définie : absorption d'oxygène, rejet de dioxyde de carbone. Les plantes chlorophylliennes, à la lumière, absorbent du dioxyde de carbone pour leur photosynthèse et rejettent de l'oxygène.

La nature des échanges gazeux de la respiration des êtres vivants et celle des échanges gazeux de la photosynthèse des végétaux chlorophylliens sont donc inverses l'une de l'autre. De plus, dans la nature, d'autres phénomènes absorbent de l'oxygène et rejettent du dioxyde de carbone (combustions de l'industrie, fermentations...).

Or, à l'échelle de la planète, la quantité d'oxygène et celle de dioxyde de carbone restent constantes. Il y a donc un équilibre entre les deux types d'échanges.

## **VII. Comment éviter d'être mangé ?**

Pour échapper aux prédateurs, les animaux utilisent divers moyens :

- la fuite est la solution la plus efficace. La plupart des végétariens sont bien adaptés à la course ; certains se mettent à l'abri dans un terrier ;
- la défense passive se rencontre chez la tortue qui se réfugie dans sa carapace ou chez le hérisson qui, se mettant en boule, se trouve protégé par ses piquants ;
- le camouflage prend différents aspects : certains animaux s'enterrent dans le sable ; d'autres, comme la bécasse, prennent la couleur du milieu environnant ;
- l'attaque provoque parfois la fuite de l'adversaire : la martre, l'hermine, le putois jettent un liquide dont l'odeur est très désagréable. D'autres utilisent des mimiques d'intimidation. D'autres, comme la torpille qui est une sorte de raie, produisent une décharge électrique...

## **VIII. Variations de la quantité de nourriture disponible**

Le nombre d'individus d'une espèce donnée (on parle de population) peut subir des variations dont les causes sont diverses : maladies entraînant une mortalité importante, accroissement du nombre des prédateurs, diminution de la quantité de nourriture disponible... La disette peut avoir plusieurs conséquences : une mortalité accrue, une baisse de natalité, une émigration...