

Chapitre 1 : Structure trophique des écosystèmes

1.1 Introduction

Si l'on considère que la structure d'un écosystème comprend notamment les facteurs physico-chimiques de l'environnement, la biodiversité et les interactions entre espèces au sein de cet écosystème, et que le fonctionnement d'un écosystème recouvre des aspects aussi variés que la biomasse, la production de matière, la stabilité ou encore la résistance de l'écosystème aux invasions biologiques, alors la relation entre structure et fonctionnement des écosystèmes peut se décomposer en de nombreuses relations.

1.2 Biosphère

La partie de la terre où se manifeste la vie est appelée biosphère. Elle comprend trois compartiments différents :

- lithosphère concerne le milieu terrestre ;
- atmosphère concerne le milieu aérien ;
- hydrosphère concerne le milieu aquatique.

La vie se rencontre dans les deux premiers compartiments de la biosphère, lithosphère et hydrosphère, par contre dans l'atmosphère aucun organisme ne vie en permanence. Théoriquement la limite supérieure de l'atmosphère se situe aux alentours de 10 km d'altitude. On connaît encore des spores de bactéries, de champignons et des kystes de protozoaires transportés par les courants aériens. La limite inférieure serait les fossés océaniques.

1.3 Biomes (Structure spatiale de la biosphère)

On peut subdiviser l'environnement naturel de la terre en plusieurs communautés naturelles appelées les biomes. La diversité de l'environnement naturel est très grande et donc y faire des groupes de choses qui se ressemblent nous aide à l'étudier.

On peut choisir plusieurs caractéristiques pour subdiviser l'environnement naturel. Par exemple la quantité d'eau qu'il y a, la température qu'il y fait, les plantes et les animaux qui y vivent. Les groupes sont différents selon les caractéristiques qu'on choisit pour les faire.

On distingue dans la biosphère plusieurs grandes formations végétales réparties en communauté marine et terrestre appelée biome tel que : Savane, désert...etc

La diversité de ces biomes et leurs distributions a la surface de la biosphère définissant la structure spatiale de la biosphère à la surface du globe (fig 1).

Ainsi du pôle à l'équateur se succèdent une bande en parallèle de grandes types de formations végétales caractéristiques de grandes zones climatiques de la biosphère.

Une zone climatique donne un type de biome ; la phytocénose constitue avec la biocénose animal qui leur est associée constitue le biome.

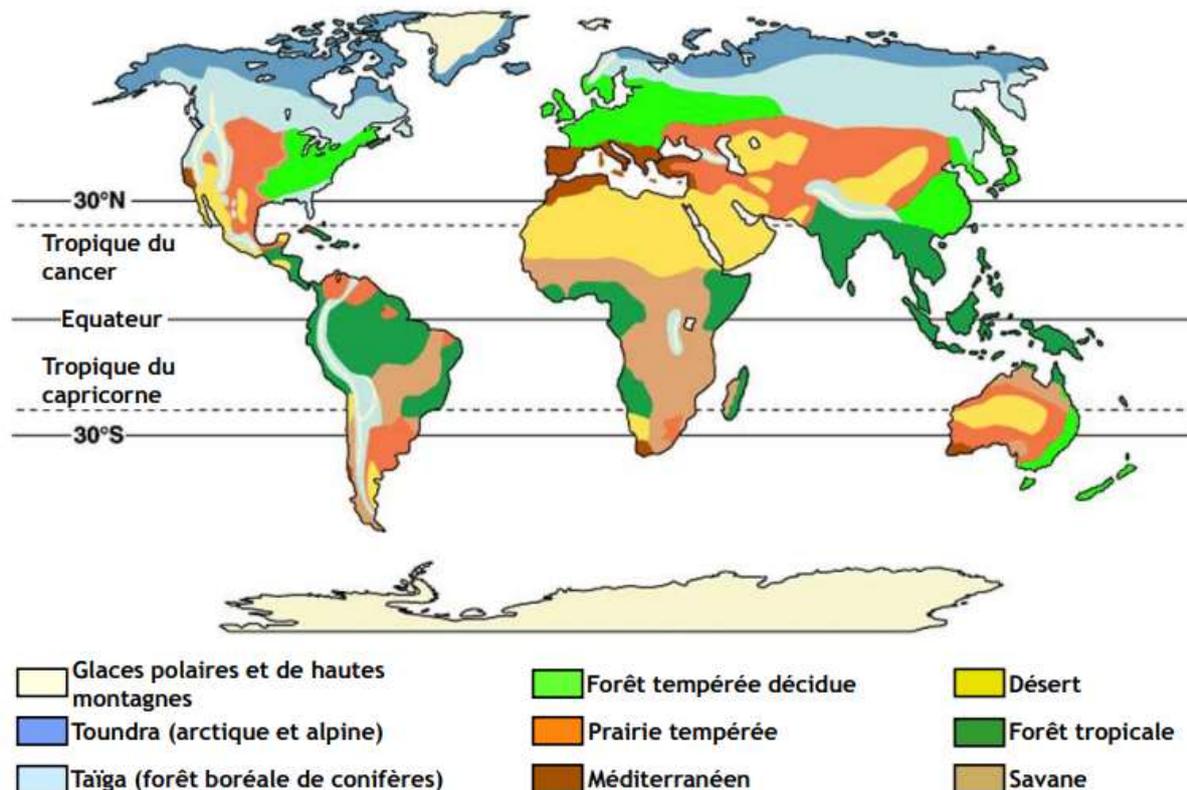


Figure 1 : Carte des biomes (7 types habitats terrestres, 2 types d'habitats aquatiques. et les zones couvertes de glace) (<https://cours-examens.org>).

1.4 Notion d'un système écologique

Immédiatement donné ou accessible au naturaliste est l'individu. Les individus, que l'on perçoit d'abord comme isolés dans la nature, n'ont de sens, pour l'écologie, qu'au travers du système de relation qui les lie, d'une part à d'autres individus, et d'autres parts à leur environnement physico-chimique. Les populations naturelles ne sont jamais isolées, elles peuvent présenter entre elles des interactions diverses de prédation, de compétition, de coopération, et sont soumises aux facteurs physico-chimique du milieu (fig. 2).

Un système écosystème inclut donc :

- le biotope, facteurs physico-chimiques du milieu (par exemple les paramètres abiotiques du sol et du climat : structure physique, température, intensité lumineuse, humidité, teneur en éléments chimiques. . .) ;
- la biocénose, ensemble des êtres vivants ;
- les relations entre les êtres vivants (interactions biotiques) ;
- les relations entre les êtres vivants et leur biotope ;
- les relations entre l'écosystème et son environnement.

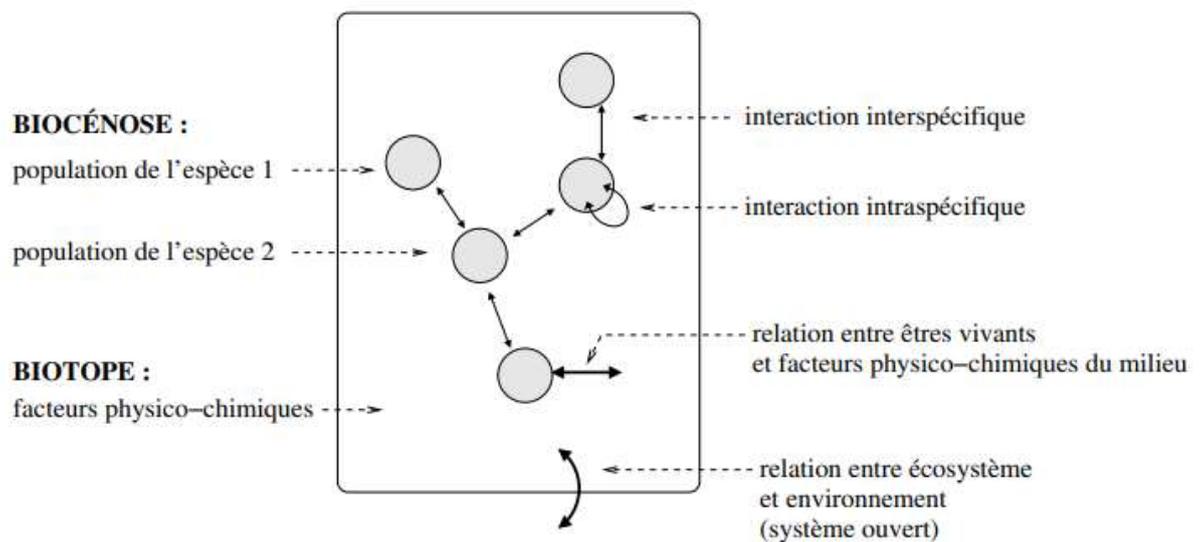


Figure 2 : Interaction au sein d'un système écologique (Goudard A, 2007)

1.5 L'Ecosystème – un réseau d'interaction

L'unité étudiée par l'écologie est l'écosystème. Le terme a été proposé en 1935 par le botaniste anglais Arthur Tansley, le concept s'est structuré à partir des années 1940. L'écosystème est un ensemble relativement homogène et stable (en l'absence de perturbations) constitué par une communauté d'êtres vivants (animaux, végétaux, champignons, microbes) appelée biocénose, en relation avec un biotope (facteurs physicochimiques déterminés par le climat, la topographie, la nature du sol, l'humidité, etc.) (fig.3). Un écosystème évolue, en l'absence de perturbation d'origine naturelle ou humaine, vers un état d'équilibre appelé climax. Cependant, la plupart des écosystèmes terrestres ou aquatiques sont perturbés par les activités humaines. On parle de perturbation d'origine anthropique.

Une interaction (intraspécifique ou interspécifique) peut être établie directement entre deux individus ou deux espèces, ou indirectement, via des interactions avec un troisième individu ou espèce ou via des interactions avec un facteur du milieu. Il s'agit alors d'une interaction indirecte. Lorsque l'impact d'une espèce sur une autre espèce nécessite la présence d'une troisième espèce, l'effet indirect peut être transmis par variation d'abondance le long de la chaîne d'interactions ou par modification des traits des espèces en interaction (Wootton 1994, Abrams 1995).

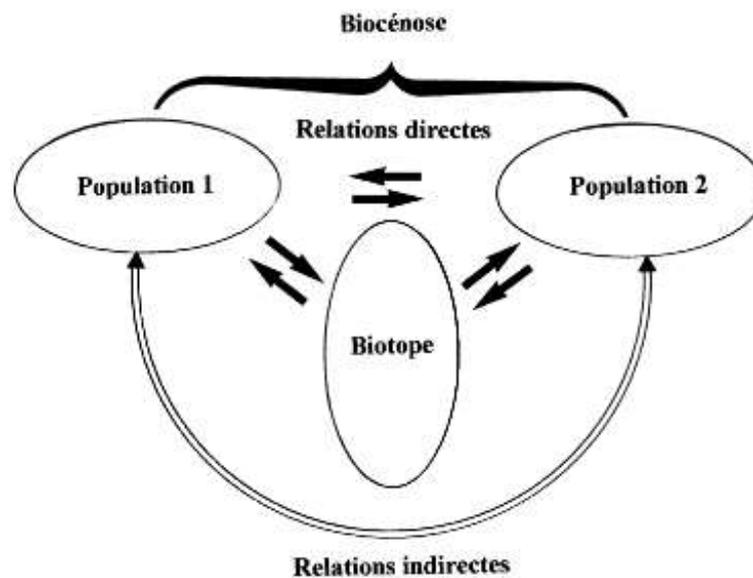


Figure 3 : Propriétés systématique explique le fonctionnement des écosystèmes (d'après *Frontier et Pichod-Viale*).

1.5.1 Le cadre physico chimique (biotope)

L'écosystème n'est pas réductible à sa biocénose. Il comporte aussi un milieu physique et chimique qui intervient non seulement dans la biologie de chaque espèce mais aussi dans la structure et la dynamique de la biocénose toute entière (partie sera bien développée dans le chapitre II). A l'inverse, le fonctionnement et la transformation de la composition et de la structure des biocénoses peuvent modifier les caractères du milieu.

Un biotope est le milieu physique et chimique dans lequel vivent les végétaux et les animaux. Ce milieu est l'élément non vivant, ou abiotique, de l'écosystème. Il renferme la totalité des ressources nécessaires à la vie. Le biotope varie selon les écosystèmes. Dans un étang, il est composé d'eau et de substances dissoutes (oxygène, gaz carbonique et sels minéraux).

Dans un écosystème forestier, le biotope est constitué par le sol qui permet l'enracinement des plantes et qui leur procure l'eau et les sels minéraux indispensables, et par l'atmosphère qui fournit l'oxygène et le gaz carbonique également indispensables.

1.5.2 La biocénose

Le second élément de l'écosystème comprend l'ensemble des êtres vivants, végétaux, animaux et micro-organismes, qui trouvent dans le milieu des conditions leur permettant de vivre et de se reproduire. L'ensemble de ces êtres vivants constitue une communauté (terme surtout employé en Amérique) ou une biocénose (terme surtout utilisé en France). La biocénose est un ensemble plus ou moins riche en espèces entre lesquelles existent des liens d'interdépendance qui se manifestent par la compétition, les relations trophiques (les uns mangent les autres), la symbiose, etc. Les trois catégories d'organismes d'une biocénose sont les producteurs (les végétaux chlorophylliens), les consommateurs (animaux herbivores et carnivores), les décomposeurs (champignons, bactéries et certains animaux).

1.6 Structure de l'écosystème

Tout écosystème possède une structure particulière qui permet de le reconnaître. La structure correspond à la disposition des individus des diverses espèces les uns par rapport aux autres, soit dans le plan horizontal, soit dans le plan vertical.

La répartition dans le plan vertical correspond à la stratification, plus ou moins marquée selon les écosystèmes. Elle est bien visible dans la forêt, où il est possible de reconnaître une strate cryptogamique au niveau du sol, de quelques centimètres au maximum, constituée par des cryptogames, mousses et lichens ; une strate herbacée formée d'herbes pouvant atteindre parfois 1 m de hauteur ; une strate arbustive jusqu'à 8 m de hauteur ; une strate arborescente comprenant les arbres les plus hauts (plus de 50 m dans certaines forêts). À cette stratification se superpose une stratification des animaux qui peuvent vivre au sol ou, comme les oiseaux ou les insectes, s'installer dans les diverses strates du sous-bois. La stratification existe aussi dans le sol où elle est marquée par un étagement des racines des diverses plantes à divers niveaux (fig.4).

La stratification existe même dans un écosystème simple comme la prairie. On peut y distinguer une strate souterraine formée par les racines et les animaux du sol comme les vers de terre, une strate de la surface du sol composée des animaux qui vivent parmi les débris végétaux, et une strate aérienne formée par les animaux qui vivent dans l'herbe à différentes hauteurs.

Dans le plan horizontal, la structure des écosystèmes se manifeste, en forêt, par une hétérogénéité de la végétation, la présence de clairières ou d'arbres d'âges et de hauteurs différentes.

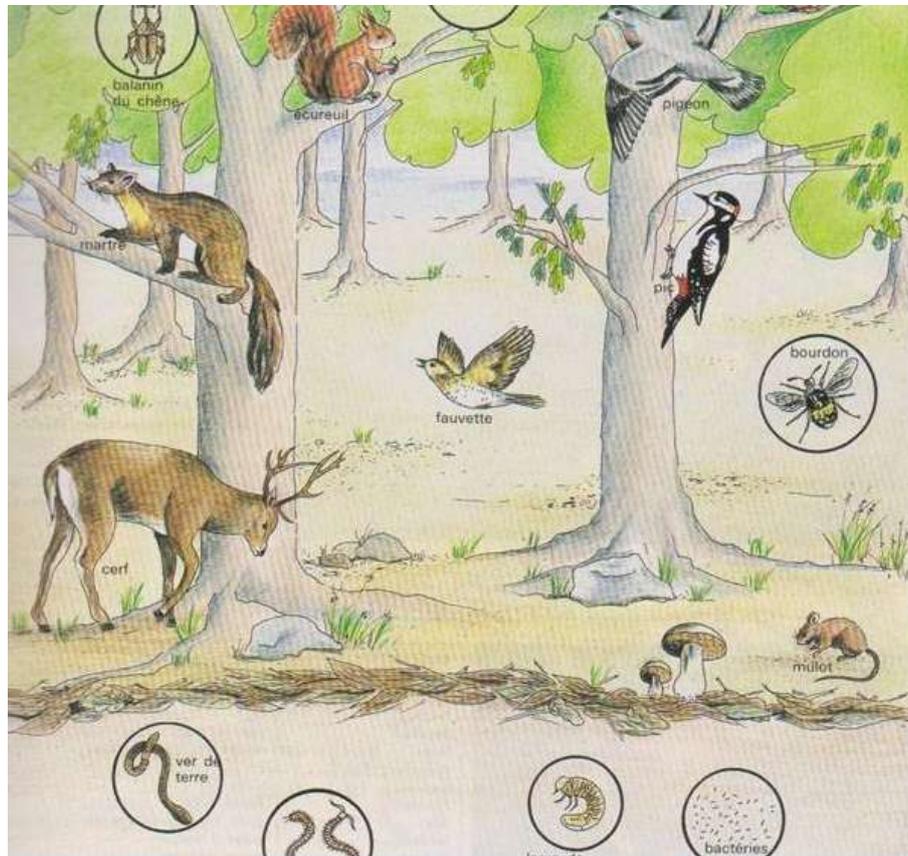


Figure 4 : Répartition des différentes espèces végétales et animales dans le plan horizontal dans un écosystème donné (<http://mdevmd.accesmad.org/>)

1.6.1 Structure spatiale de l'écosystème

Les écosystèmes ne s'étalent pas, uniformes et homogènes, dans l'espace : ils possèdent une certaine structure, définissable horizontalement et verticalement. Pour s'en tenir à des considérations très générales il est commode de distinguer les cas où la structure spatiale de l'écosystème est définie à partir des seuls facteurs abiotiques, de ceux où les composants biotiques sont pris en compte. Ainsi peut-on caractériser la structure spatiale d'un écosystème aquatique, lac, rivière, zone océanique, à l'aide des seules variables physico-chimiques du milieu.

Les écosystèmes peuvent être décrits, au niveau de leur trame biologique (biocénose), par la simple énumération de leur composition spécifique, un tel inventaire qui doit théoriquement inclure toutes espèces présentes (micro-organismes, plantes, animaux, se heurte à de sérieuses difficultés (repérage et détermination de ces espèces) et n'a guère d'intérêt :

Dès lors que l'on s'intéresse à la structure et au fonctionnement de l'écosystème, celui-ci ne saurait être réduit à une collection informe d'espèces.

Dans le cas des écosystèmes terrestres une première description intégrée est généralement donnée à partir de l'analyse de la végétation qui permet de définir la structure spatiale de l'écosystème.

Dans le cas des écosystèmes aquatiques, la structure spatiale est plus aisément définie à partir des variables physiques du milieu.

D'une manière générale, il convient de ne jamais négliger l'étude de cadre physique chimique, partie intégrante de tout écosystème.

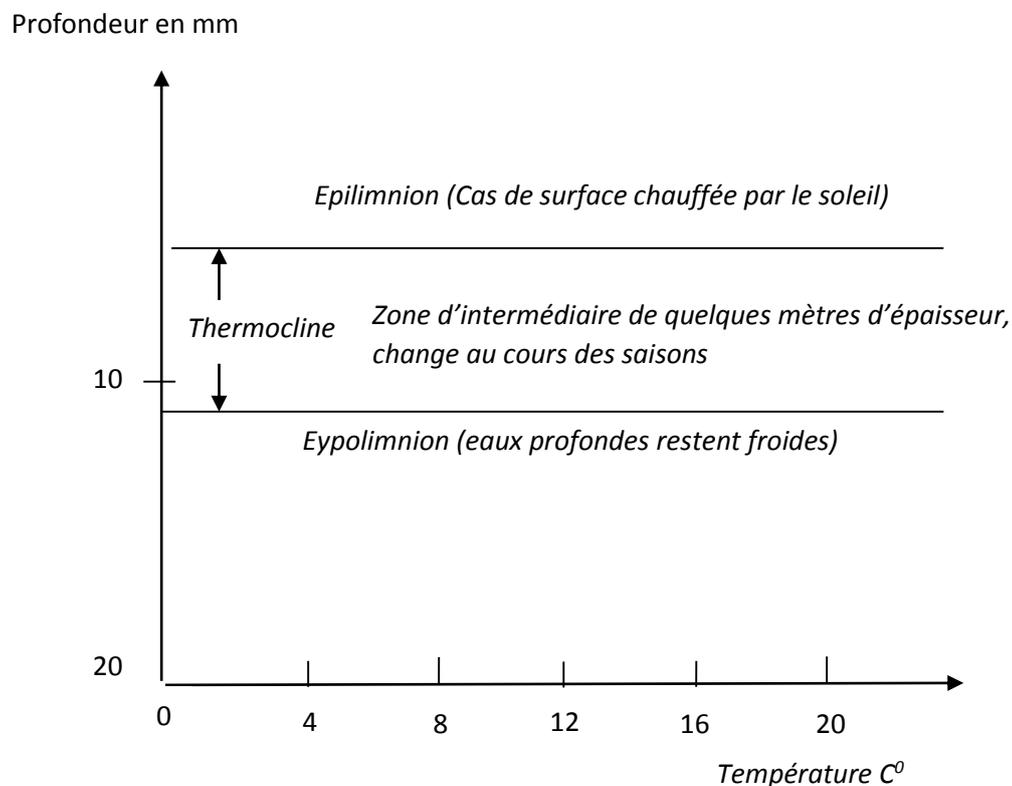


Figure 5 : Stratification thermique d'un lac tempéré en été (Ramad F, 2006)

1.6.1.1 Biodiversité et dominance

La notion de biodiversité peut se retrouver à différentes échelles :

- l'échelle moléculaire (fondée sur la diversité génétique, variabilité génétique entre individus d'une population et entre populations d'une espèce) ;
- l'échelle des espèces (diversité des espèces ou diversité spécifique) ;
- l'échelle des écosystèmes (diversité des écosystèmes).

La dominance et la diversité sont deux attributs des biocénoses. Il y a dominance lorsqu'une ou quelques espèces contrôlent les conditions de milieu qui influent sur les autres espèces. Dans une forêt, l'espèce dominante est un arbre comme le chêne ou le hêtre. Dans une biocénose marine située à proximité du littoral, l'espèce dominante peut être un animal comme la moule. La diversité est difficile à mesurer. On peut l'évaluer en déterminant tout simplement le nombre d'espèces présentes. Une meilleure estimation consiste à calculer un indice de diversité qui tient compte à la fois du nombre d'espèces et de l'abondance numérique de chacune.

La relation entre diversité et fonctionnement des écosystèmes s'étudie à l'échelle d'un écosystème et concerne donc principalement la diversité des espèces. À chaque échelle, la biodiversité a des composantes à la fois quantitatives et qualitatives. Ainsi, la diversité spécifique peut être décrite de manière quantitative, par le nombre d'espèces par exemple, ou de manière qualitative, par la composition spécifique.

Donc, l'étude de la relation entre structure et fonctionnement des écosystèmes, et en particulier la relation diversité spécifique – fonctionnement, tester l'effet de la richesse spécifique permet de déterminer l'impact du nombre d'espèces dans la communauté, quel que soit leur abondance relative, et donc de prendre en compte les effets, non négligeables, de certaines espèces peu abondantes.

1.6.1.2 Productivité, diversité, stabilité et résilience

A. Productivité

L'une des caractéristiques fondamentales des écosystèmes, en relation avec leur fonctionnement, est la productivité. Toute l'organisation des écosystèmes dépend en définitive, de la quantité d'énergie captée par les producteurs primaires. Aussi a-t-on tenté de caractériser les divers types d'écosystèmes par leur production annuelle brute ou nette.

On appelle productivité la biomasse formée pendant un temps déterminé, donc la productivité dans un niveau donné c'est la biomasse élaborée par unité de temps, cette productivité dépend dans une large mesure, des deux grands variables climatiques (température et pluviométrie).

$$P = \text{Biomasse végétale (Kcal/an)}.$$

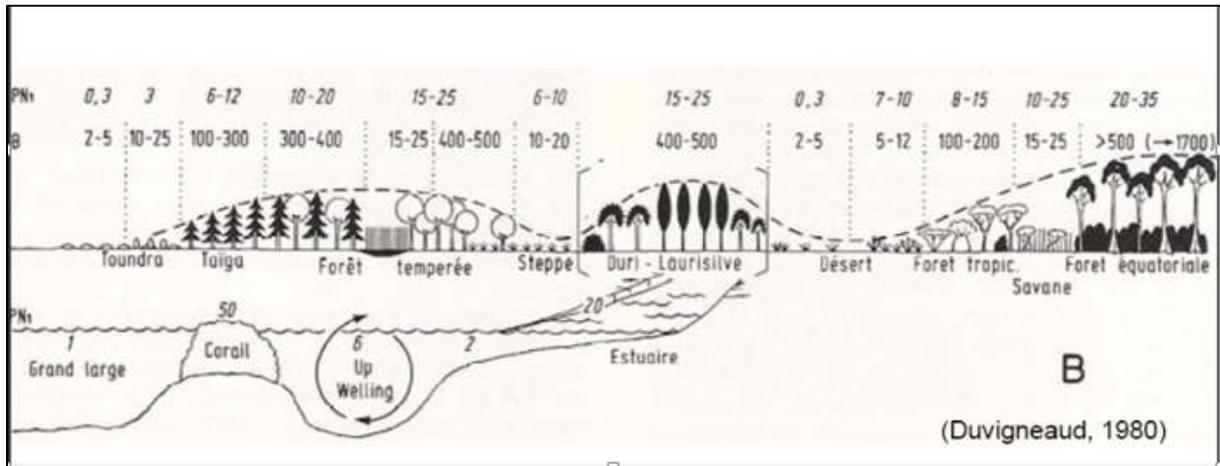


Figure 6: Ordre de grandeur de la biomasse (t/ha) et de la production primaire (t/ha/an) dans les grands types de biomes (Duvigneaud P, 1980)

B. Diversité

Lorsqu'on parle de la diversité d'un écosystème on désigne généralement sa richesse spécifique, c'est-à-dire le nombre le plus au moins élevé d'espèces lorsqu'il comprend (notions de richesse et de diversité spécifique sont déjà prises).

C. Stabilité et Résilience

Les écosystèmes sont d'autant plus stables qu'ils sont diversifiés (à diversité spécifique élevée). Si l'on constate en effet que les écosystèmes naturels deviennent avec le temps, après une perturbation à la fois plus riche et plus stables, on reste ébranlé par le fait que tout accroissement de diversité introduit dans différents modèles mathématiques d'écosystèmes tend à réduire et non à accroître leur stabilité.

Il existe deux composantes essentielles dans la stabilité :

- **la première, statique**, que l'on peut appeler stabilité au sens strict, désigne les propriétés de constances ou de persistance des écosystèmes, éventuellement liées à la permanence des conditions environnementales ;

- **la seconde, dynamique**, que l'on peut appeler résilience ou homéostasie, correspond à l'aptitude des écosystèmes à revenir à l'état d'équilibre après une perturbation.

Ces propriétés de stabilité et de résilience sont évidemment des caractéristiques clés des systèmes écologiques, naturels ou exploités. L'exploration des mécanismes qu'elles mettent en œuvre et l'évaluation de leur efficacité (résistance aux perturbations, vitesse de retour à l'équilibre, seuil de dégradation irréversible) sont en vérité un des objectifs majeurs de l'écologie.

1.6.2 Structure fonctionnelle

Il est possible de définir une structure fonctionnelle fondamentale reconnaissable à quel endroit de la biosphère où l'on se trouve. En effet la biosphère comprend des éléments vivants et d'autres éléments non vivants.

D'un point de vue fonctionnel la multitude des espèces qui peuplent la terre et les mers peuvent être réparties en quatre principaux ensembles constituant autant de compartiments fondamentaux du système biosphère : Les producteurs primaires, les consommateurs primaires, les consommateurs secondaires et de rang supérieur, les décomposeurs.

Sont les producteurs primaires (végétaux autotrophes, plantes vertes sur terre, algues et phytoplanctons dans les eaux, qui utilisent l'énergie solaire pour la photosynthèse. Ce dernier permet au végétal chlorophyllien de transformer la matière minérale en matière organique (former des substances organiques complexes à partir de substances inorganiques simples).

L'opération fondamentale de la photosynthèse, rappelons-le, est la production de molécules de glucose et d'oxygène à partir de gaz carbonique et de l'eau :



Ce processus fait pénétrer la carbone atmosphérique dans le cycle des éléments, à l'inverse de la respiration qui l'en expulse, constituant ainsi à l'élaboration de produits organiques. Il constitue le premier maillon du cycle de la matière et par conséquent celui de l'énergie.

Les animaux qui se nourrissent aux dépens des producteurs primaires sont des herbivores (C1), ils dépendent totalement des producteurs car ils produisent eux aussi de la matière organique (croissance, reproduction), mais à partir de la matière organique déjà élaborée, on les appelle producteurs secondaires (C2).

Les consommateurs secondaires (C2), les carnivores : Tous les organismes qui se nourrissent aux dépens d'autres animaux vivants pour une analyse plus précise on verra qu'il convient de subdiviser cet ensemble en consommateurs secondaires (mangeurs d'herbivores), en consommateurs tertiaires (C3), qui se nourrissent des précédents, etc. En fait, beaucoup d'espèces ne se plient pas facilement à cette classification par niveaux trophiques et peuvent appartenir à plusieurs compartiment- consommateurs primaires et secondaires (espèces omnivores), consommateurs secondaires et tertiaires (prédateurs ou parasites d'herbivores et de carnivores), etc.

Les décomposeurs, sont les invertébrés, champignons et bactéries qui se nourrissent de la matière organique morte-cadavres, litière, etc

Les éléments non vivants de la biosphère peuvent être rassemblés en deux compartiments différents : Matière organique morte et éléments minéraux.

Les divers compartiments du système biosphère sont liés par des transferts de matière et d'énergie. Trois processus fondamentaux en résument le fonctionnement :

- Le processus de consommation, ingestion de matière organique ;
- Le processus de production, synthèse de matière organique ;
- Le processus de décomposition ou de minéralisation, recyclage de la matière.

1.6 .2.1 Structure trophique

Les écosystèmes sont alimentés en énergie par le soleil. Le premier compartiment trophique de tout écosystème est celui qui réunit les organismes autotrophes, algues, et végétaux chlorophylliens capables de fixer l'énergie solaire et de synthétiser leurs tissus à partir d'éléments minéraux. Ce sont des producteurs primaires

Tout écosystème repose sur la production primaire. La matière organique vivante ainsi produite est source de matière et d'énergie pour les herbivores, ou phytophage, insectes, mollusque, vertébrés, mais aussi certains végétaux parasites. Ces organismes sont les premiers consommateurs de matière organique vivante si l'on suit le flux d'énergie dans l'écosystème : Ce sont des consommateurs primaires naturellement, ces organismes synthétisent aussi leurs propres tissus pour croître et se multiplier : ce sont donc des producteurs secondaires. Les herbivores sont la proie de nombreux consommateurs prédateurs et parasites qui sont eux même source de nourriture pour les consommateurs tertiaires, victimes à leur tour d'éventuels consommateurs quaternaires.

Cette chaîne trophique n'est pas illimitée. A chaque étape, à chaque transfert d'énergie, il y a des pertes importantes, de sorte qu'à partir des consommateurs de troisième ordre, la quantité de matière exploitable devient rare, dispersée et difficilement utilisable, sauf pour quelques superprédateurs et surtout parasites. Cela apparaît bien dans la présentation classique des pyramides trophiques (partie sera bien développée dans le chapitre qui suit). La chaîne trophique alimentée par les végétaux est un système incomplet : y manque un processus essentiel, le recyclage de la matière, sous lequel les végétaux seraient privés d'éléments minéraux (la source pédogénétique étant largement insuffisante).

Ce recyclage de la matière organique (décomposition, minéralisation) est assuré par les organismes saprophytes, micro-organismes principalement (bactéries, champignons) mais aussi associé un système « décomposeur ». Ceux-ci sont à leur tour source de nourriture pour des consommateurs secondaires (protozoaires, arthropodes, petit vertébrés). Eux-mêmes proie des consommateurs tertiaires... etc.

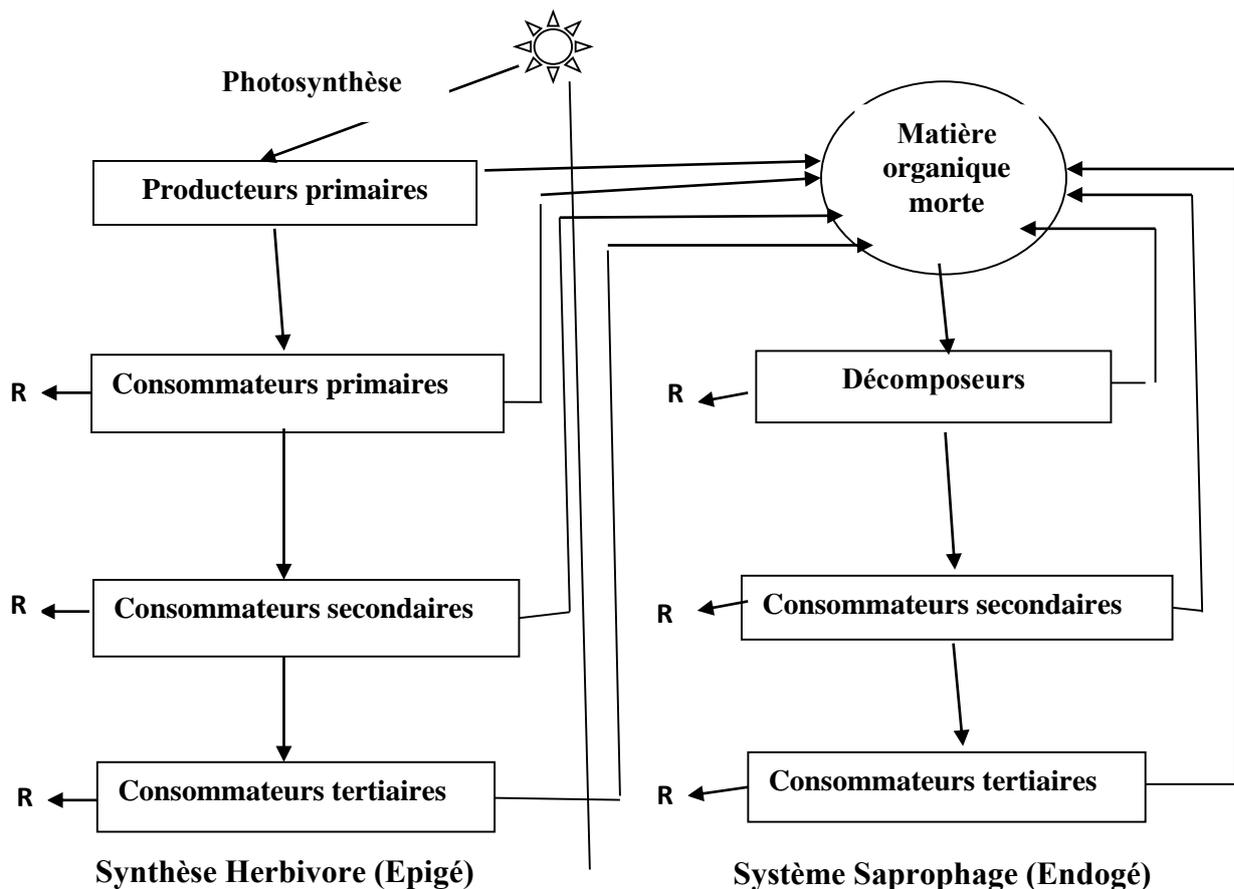


Figure 7 : Représentation schématique de la structure trophique d'un écosystème (Boulaine J, 1996)

1.6.1.2 Représentation graphique des chaînes trophiques

La schématisation de la structure des biocénoses est généralement conçue à l'aide de pyramides écologiques, qui correspondent à la superposition de rectangles horizontaux de même hauteur, mais de longueurs proportionnelles au nombre d'individus, à la biomasse ou à la quantité d'énergie présentes dans chaque niveau trophique. On parle alors de pyramide des nombres, des biomasses ou des énergies.

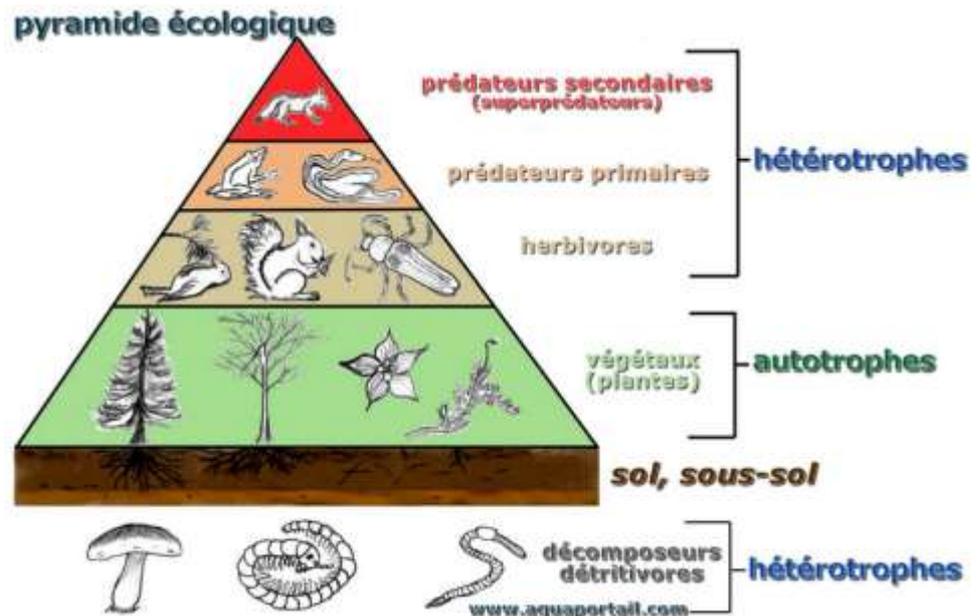


Figure 8 : Représentation graphique d'une chaîne trophique terrestre

(<https://www.aquaportail.com/>)

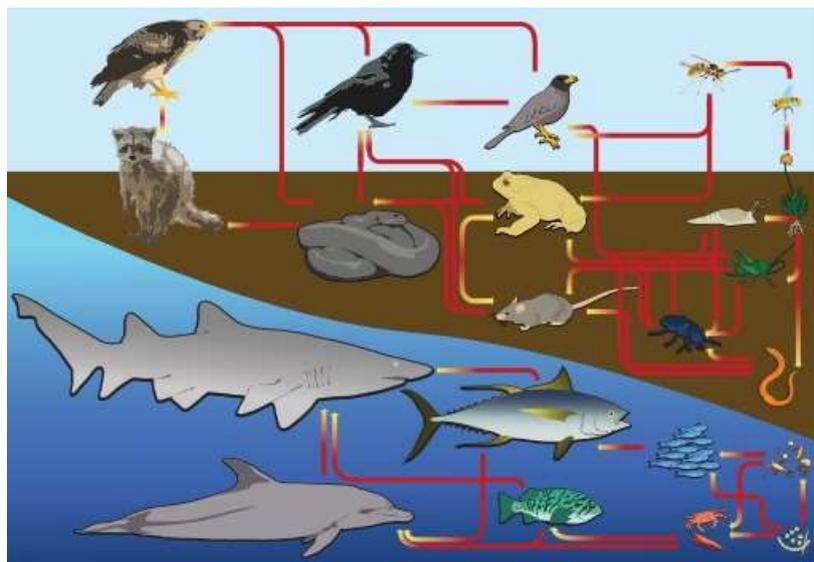


Figure 9 : Représentation graphique d'une chaîne trophique entre mer, terre et air

(LadyofHats, 2013) (<http://www.fcps.edu>)

La base qualitative d'une pyramide écologique est une chaîne alimentaire, c'est-à-dire une partie de la chaîne alimentaire d'un écosystème, communément appelée la chaîne trophique. L'assignation d'un certain type à un niveau trophique est une abstraction qui simplifie quelque peu les conditions réelles. Les saprobiontes (y compris les charognards) et les destructeurs ne sont pas inclus dans la liste des pyramides alimentaires. La raison la plus importante en est que, contrairement aux herbivores, ils n'ont aucune influence directe sur leur base alimentaire. Les parasites sont généralement laissés sans considération. La pyramide écologique ne forme pas l'ensemble de l'écosystème, mais seulement une fraction de celui-ci.

Il y a essentiellement trois types de chaînes trophiques :

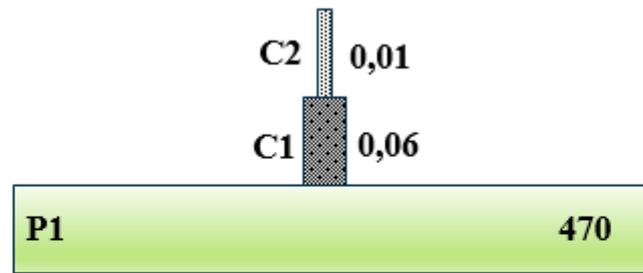
Tableau 1 : Les principaux types de chaîne alimentaire : Chaîne des parasites, des prédateurs et chaîne des détritivores ou des saprobies ou décomposeurs.

Chaîne de parasites	Chaîne prédateurs	Chaîne décomposeurs
MOV	MOV	MOM
Part de grand organisme vers les plus petits	Part de plus petit organisme vers les plus grands	Organisme devient de plus en plus petit vers de plus en plus nombreux
Exp : Vache → Tiquais Arbre → Puceron	Exp : herbe → lapin → lion	Exp : champignons, insecte, bois mort.

Dans la nature ces chaînes sont généralement mixtes. En effet une chaîne de détritivores (saprobie) peut mener vers une chaîne des prédateurs. Un même producteur peut servir d'aliments à des herbivores divers.

A. Pyramide de biomasse

Lorsque l'on s'élève, depuis la base d'un système trophique vers le sommet, on constate le nombre des individus dans les chaînes de prédateurs est de moins en moins important d'un maillon à un autre, mais par contre leurs tailles augmentent.



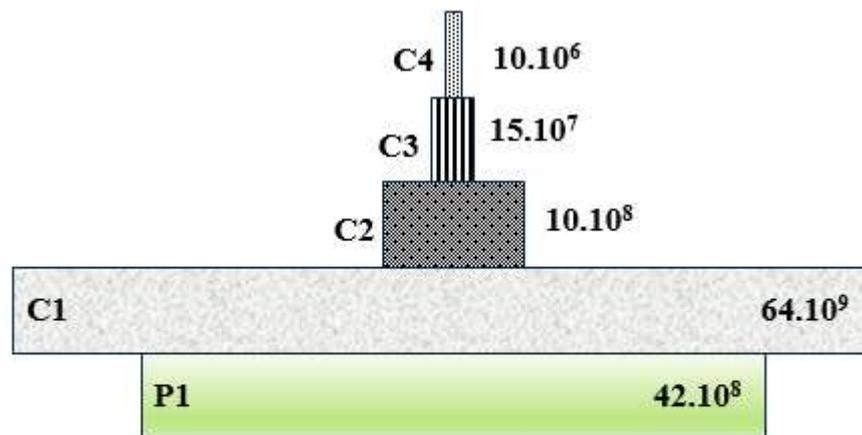
P1: Plantes phanérogames

C1: Insectes, Rongeurs, Oiseaux

C2: Araignées, Punaises, Réduvidés, coccinelles, Mammifères

Les chiffres correspondent à la biomasse des individus exprimée en g/m²/an

Figure 10 : Pyramide des biomasses dans un champ abandonné (Odum, 1976).



P1: Phytoplancton

C1: Zooplancton

C2: Poissons planctonovores

C3: Poissons carnivores

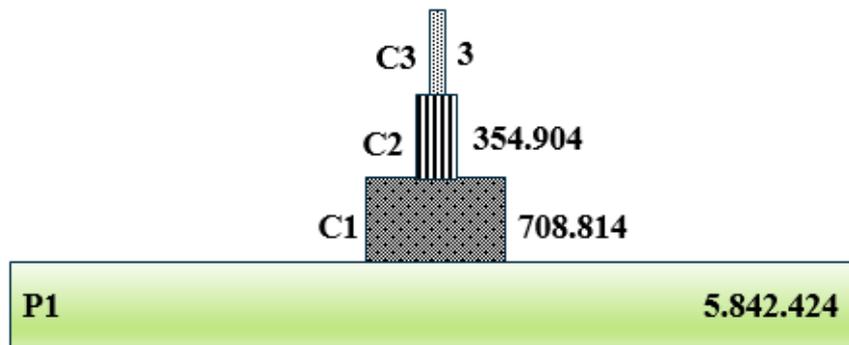
C4: Poissons supercarnivores (Thon)

Les chiffres exprimée en tonnes

Figure 11 : Pyramide des biomasses dans l'écosystème océan (Duvigneaud P, 1980).

B. Pyramide de nombre

Le principe consiste à comptabiliser le nombre des individus présents dans chaque maillon trophique d'un milieu donné, le nombre des individus dans les chaînes des prédateurs, est de moins en moins important d'un maillon trophique à un autre. Bien que la pyramide des nombres ne montre pas la taille des individus, cette réduction des nombres est compensée par une augmentation de la taille. Les herbivores sont plus grands que les Poacées qu'ils consomment, les carnivores plus gros que leurs proies.



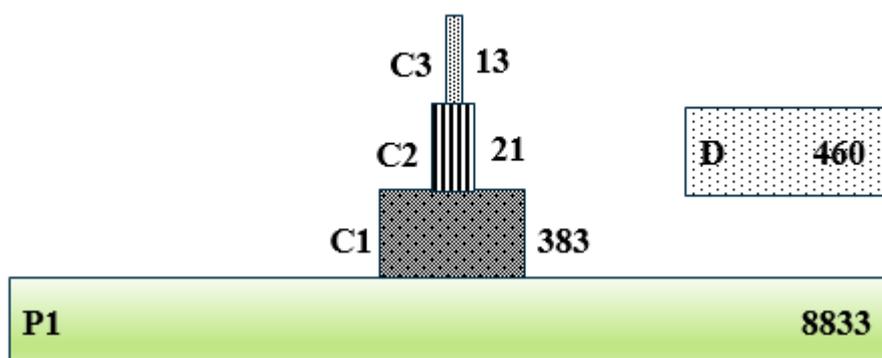
P1: Producteurs primaires
 C1: Herbivores: Invertébrés et Bétail
 C2: Carnivores: Consommateurs des invertébrés
 C3: Prédateurs de carnivores
 Les chiffres correspondent au nombre d'individus

Figure 12 : Pyramide des nombres dans une prairie (Odum, 1976).

Remarque : La pyramide des nombres pour les parasites est inversée par rapport à celle des prédateurs. **Exemple :** un chien qui a des puces ; les poux qui envahissent la tête des humains.

C. Pyramide des énergies

C'est la représentation la plus satisfaisante car la seule qui mette vraiment en évidence les pertes métaboliques. Pour la construire, il faut évidemment convertir la biomasse des tissus en valeurs énergétique. Généralement, l'unité utilisée est la kilocalorie, sachant que 1kcal équivaut à 4,18kJ.



P1: Producteurs primaires : Phanérogames aquatiques
 C1: Herbivores aquatiques: Tortues, Poissons, Crustacées, Gastéropodes, Insectes
 C2: Carnivores primaires: Poissons, Batraciens, Oiseaux
 C3: Carnivores secondaires: Poissons, reptiles
 D: Décomposeurs
 Les chiffres sont exprimés en kcal/m²/an

Figure 13 : Pyramide des énergies dans les sources en Floride (Odum, 1976).

1.7 Le réseau trophique

Le 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. Il se définit également comme étant l'ensemble des relations trophiques existant à l'intérieur d'une biocénose entre les diverses catégories écologiques d'êtres vivants constituant cette dernière (producteurs, consommateurs et décomposeurs).

Exemple 1 d'un réseau trophique : Voir la Figure 14

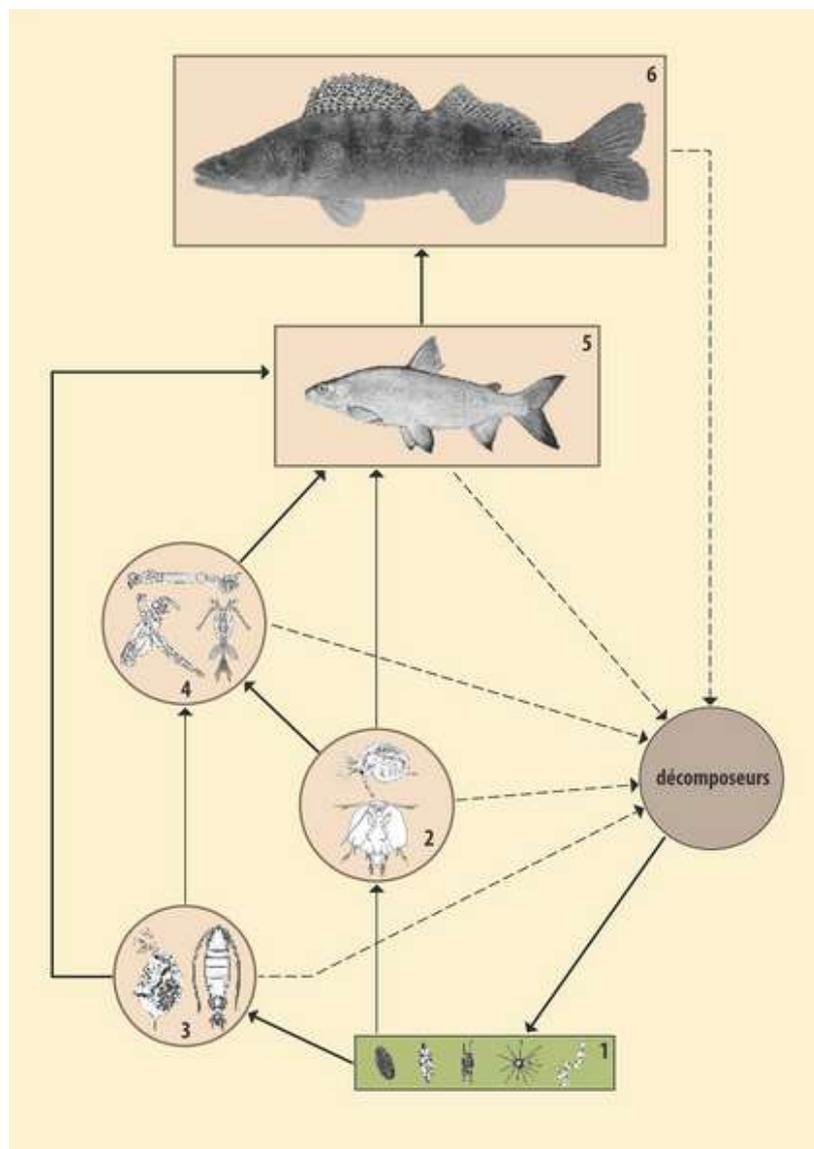


Figure 14 : Réseau trophique (d'après Lacroix G, 1991).

Dans cet exemple d'écosystème aquatique, le plancton végétal ou phytoplancton (1) est consommé par le plancton animal herbivore de petite taille (2) et de grande taille (3). Le plancton animal herbivore sert à son tour de nourriture au zooplancton carnivore (4) ou aux poissons planctonophages (5), dont les stades jeunes de toutes les espèces de poissons), eux-mêmes consommés par les poissons piscivores (6). Une fois morts, tous ces organismes alimentent les micro-organismes décomposeurs. L'épaisseur des flèches représente l'importance des transferts de matière d'un niveau trophique à l'autre.

Exemple 2 d'un réseau trophique : Figure 15

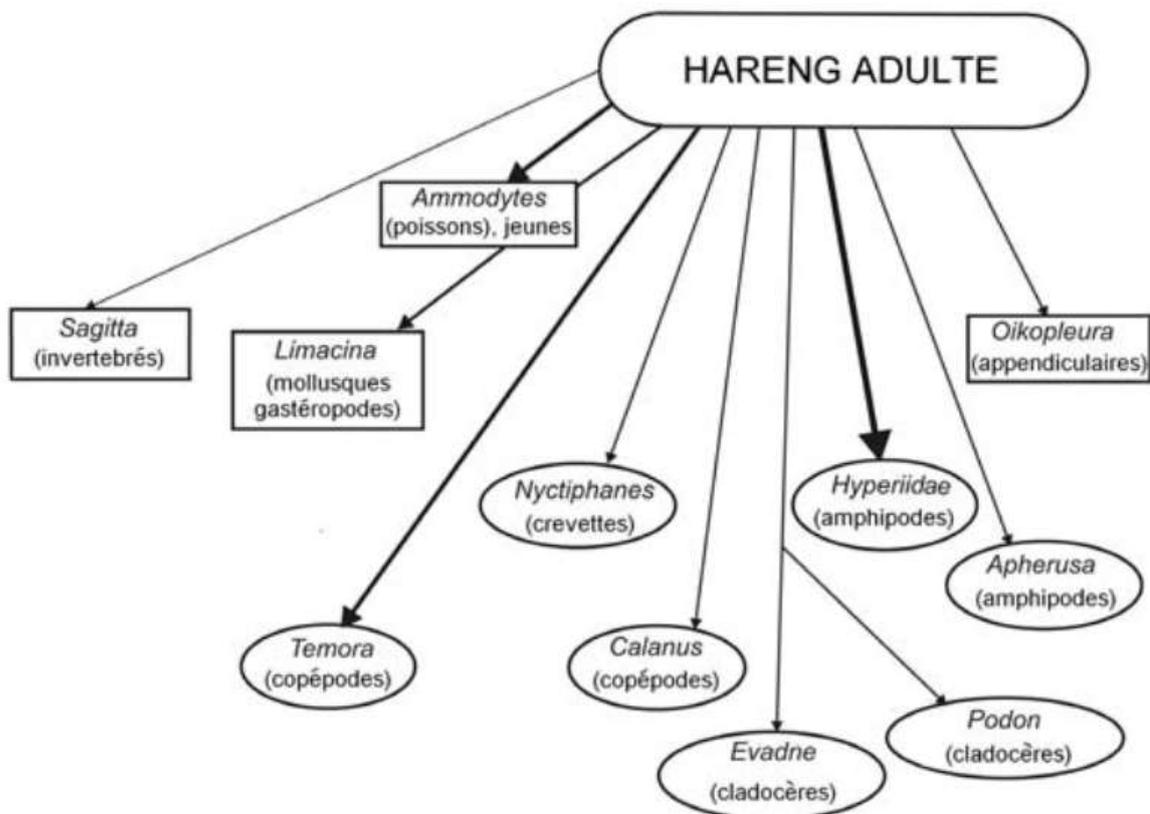


Figure 15 : Fragment du schéma du réseau alimentaire du hareng

(Modifié d'après Hardy, 1924).

Le hareng adulte – l'un des "nœuds" du réseau alimentaire. Les flèches indiquent les proies consommées par le hareng adulte. Leurs noms sont ceux donnés par Hardy (1924) avec leur position taxonomique en français entre parenthèse. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'importance de chaque espèce dans la ration alimentaire du hareng adulte