

CHAÎNES ALIMENTAIRES ET RESEAUX TROPHIQUES

A/ structure trophique d'un écosystème

Au sein d'une biocénose, la fonction des organismes n'est pas quelconque. D'un point de vue trophique, nous pouvons distinguer plusieurs groupes d'organismes dont la fonction est distincte.

Page facebook ; Domaine SNV : Biologie, Agronomie, Science Alimentaire, Ecologie

1- Les autotrophes ou producteurs

Ce sont les organismes qui fixent l'énergie lumineuse pour élaborer des matières organiques à partir du CO₂, d'H₂O et des sels minéraux. Ils forment alors des glucides, des lipides et des protéides. Ce sont les végétaux chlorophylliens.

(Chlorophylle)

6 CO₂ + 6 H₂O + énergie lumineuse -----> C₆H₁₂O₆ + 6 O₂ + Q

gaz carbonique + eau + énergie lumineuse -----> glucose + oxygène + chaleur

2- Les consommateurs de premier ordre ou consommateurs primaires.

Ce sont les organismes qui se nourrissent directement à partir des producteurs. Ce sont les phytophages : granivores, frugivores, nectarivores, herbivores...

3- Les consommateurs de deuxième ordre ou consommateurs secondaires.

Ce sont les organismes qui subsistent en se nourrissant au dépend des consommateurs primaire. Ce sont donc des carnivores (prédateurs). (Araignées, myriapodes, mésange bleue, chat,)

4- Les consommateurs de troisième ordre ou consommateurs tertiaires.

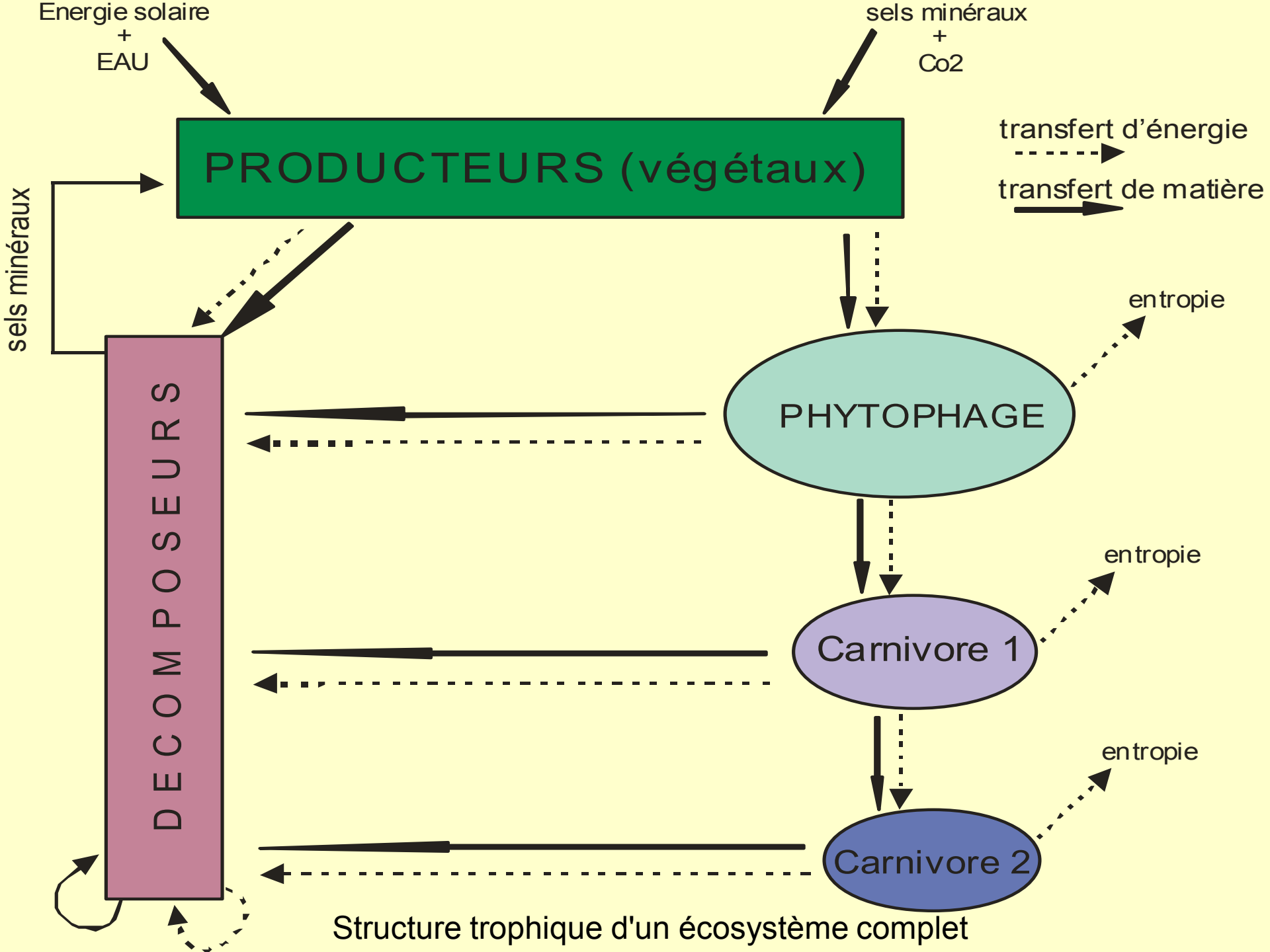
Ce sont des carnivores qui se nourrissent d'autres carnivores. Ce sont des organismes qui sont au sommet des chaînes alimentaires, représentés par les carnassiers : requins, barracudas, panthère... ou des parasites ou encore les organismes nécrophages.

5- Les décomposeurs

Ce sont des organismes qui bouclent le cycle trophique. Ils décomposent la matière organique et remettent en circulation les éléments minéraux qui sont contenus sous forme organique dans les débris animaux et végétaux; ils agissent à tous les stades de la chaîne alimentaire.

Les chaînes alimentaires ne circulent pas toujours d'un petit vers un grand organisme; on observe parfois le contraire.

Dans un écosystème, les phénomènes de transfert d'énergie et de matières sont nombreux, diversifiés et indépendants; on parle dans ce cas de réseaux trophiques



B/ Différents types des chaînes trophique :

- Il existe trois grands types de chaîne trophique

1-Chaîne trophique de prédateur

Cette chaîne démarre généralement à partir des producteurs à la suite desquels, on observe une série d'organismes de plus en plus prédateurs

- Ex :** Chaîne trophique en milieu marin.

Niveau écologique	Fonction	Type d'organisme	Espèce
I	Producteur	Phytoplancton	Diatomée
II	Phytophages	Zooplancton	Copépodes
III	Carnivore I	Poissons microphages	Ammodytes (sardine)
IV	Carnivore II	Poissons macrophages	Maquereau (Bonite)
V	Carnivore III	Oiseau ichtyophage	Cormoran
VI	Carnivore IV	Poisson carnassier	Requin blanc

- Ici, l'oiseau, joue un rôle important dans les chaînes trophiques marines car il recycle le phosphore contenu dans le poisson par ses déjections dans l'eau. Ce phosphore est repris par le phytoplancton.

- **Remarque**

Il y a parfois des chaînes de prédateurs sans producteurs.

Ce sont des systèmes que l'on peut observer dans les fonds marins ou l'intensité lumineuse est très faibles voire nulle. Les chaînes alimentaires sont alors amorcées grâce à la pluie continuelle de débris qui viennent de la surface. Ces systèmes existent également dans les milieux troglobies (grottes, gouffres,....).

2-Chaîne trophique de parasites

- Ce type de chaînes se constitue à partir d'organismes de grande taille vers des organismes de petite taille. On peut observer dans ces chaînes l'apparition d'hyper parasites (parasites de parasites).
- Les chaînes de parasites ont un impact important dans le fonctionnement des écosystèmes. Elles permettent de réaliser un équilibre dans l'écosystème grâce à un rôle de régulation des effectifs des populations parasitées.

3-chaîne trophique de saprophytes

- Dans ce cas, le support trophique est constitué de **matière détritique** c'est à dire de matière organique en décomposition. Ce type de chaînes fait intervenir de nombreux organismes (collemboles, champignons, bactéries) et joue un grand fondamental dans les écosystèmes forestiers.
- En effet, lorsque le feuillage et les rameaux tombent à terre et rejoignent la litière, ils sont fragmentés par les animaux saprophages (vers de terre, collemboles), les fragments sont dispersés dans le sol et sont repris par les champignons et les bactéries qui vont en achever la décomposition et former l'humus. C'est à partir de ce dernier que va s'effectuer le relargage des éléments minéraux.

- Ces trois types de chaînes **coexistent** dans un même écosystème et font partie du réseau trophique de l'écosystème. Les chaînes alimentaires ne peuvent pas se poursuivre indéfiniment. D'une manière générale, elles comportent trois ou quatre niveaux trophiques en milieu terrestre, et cinq en milieu marin, car le passage d'un niveau trophique à un autre s'accompagne d'une perte d'énergie de 90%. C'est pour cela que les communautés organisées en chaîne trophique ont une structure pyramidale. Les prédateurs sont toujours moins nombreux que leurs proies, même s'ils sont taxonomiquement plus diversifiés.
- On retiendra que les chaînes alimentaires linéaires sont dominées par les herbivores, elles deviennent de plus en plus complexes avec une complexification des réseaux trophiques. La place des détritivores est de plus en plus importante, la taille des organismes tend à augmenter, les cycles biologiques des organismes tendent à s'allonger et à se compliquer, les organismes tendent à se spécialiser dans des niches écologiques de plus en plus étroites

C- Notion de productivité

- 1-Productivité primaire:** C'est celle produite par l'activité photo synthétique des végétaux sous forme de matière organique pouvant constituer soit un incrément c'est-à-dire une augmentation de biomasse pour le végétal, soit être utilisée comme aliment par les consommateurs.
- 2-Productivité secondaire:** C'est la biomasse produite par les représentants des autres niveaux trophiques.
- 3-Production brute:** C'est la production totale de la photo système c'est-à-dire l'a somme de toutes les matières organiques produites y compris les assimilés brûlés dans la respiration. Cette production brute assure la maintenance des organes existants, la constitution d'organes nouveaux, l'élaboration et le stockage des réserves, la création d'énergie dissipée par la reproduction

4- Production nette :

$$BP = PN + R$$

- Chez les végétaux, c'est la photosynthèse apparente. C'est la somme de tous les tissus formés par unité de temps et de toutes les matières nouvellement emmagasinées dans les organes. En fin de compte, c'est la différence de biomasse entre **T1** et **T2**.

$$B2 - B1 \quad \Delta B$$

- $PN = \frac{B2 - B1}{T2 - T1} = \frac{\Delta B}{\Delta T} = PB - R$

- Tout être vivant qui fabrique des tissus est se reproduit, utilise une certaine quantité d'énergie pour :
 1. Assurer les dépenses d'entretien = métabolisme de base
 2. Assurer sa croissance
 3. Assurer l'effort musculaire
 4. Former des réserves (dans le foie, graisses)
 5. Élaborer les éléments nécessaires à la reproduction (surtout les ♀)
- Ainsi, la PB c'est la somme de la biomasse produite et des substances respiratoires qui ont servi à la produire.

D/ Etude des transferts d'énergie dans une chaîne alimentaire simplifiée

- On considère une chaîne alimentaire constituée d'un producteur, d'un consommateur Iaire , d'un consommateur IIaire et de décomposeurs.
- Il s'agit d'obtenir un système d'équation qui va nous permettre de quantifier les productivités I aire, II aire et III aire.

- **Ig1** : quantité d'énergie lumineuse absorbée par les tissus chlorophylliens: c'est la quantité d'énergie ingérée au 1er niveau trophique.
- C'est ce qu'on appelle l'introduction trophique dans un écosystème sous forme de photons. Une partie de cette énergie va être non assimilée, c'est la composante **NA1**.
- Une autre partie va être respirée c'est la composante **R1**.

- **A1** = Production brute; c'est l'assimilation au niveau trophique 1.
- **PN1** = Production nette
- Lorsque une partie de A1 est assimilée, il reste à la fin la **PN 1** au 1er niveau trophique.
- Une partie de cette PN va servir à l'augmentation de biomasse; c'est ce qu'on appelle l'incrément **T1** (il va servir à la constitution de réserves, la reproduction, la croissance, la constitution d'organes nouveaux).
- Une autre partie va rejoindre la litière **L1** (fruits exportés par les animaux : la zoochorie, par le vent: l'anémochorie).
- Le support trophique pour le niveau de consommation suivant c'est **ME2**.

- A ce stade on pourra dire :
- $Ig1 = A1 + NA1$
- $PB1 = Ig1 - NA1$
- $PN1 = PB - RA$ (RA: respiration des autotrophes)
- PN1 est partagé en une contribution annuelle à l'augmentation de biomasse (composante T1), une partie de PN1 est exportée sous forme de diaspores c'est la composante ex1, cette quantité est généralement négligeable sauf cas particuliers.
- Une autre partie de PN1 tombe à terre et rejoint la litière, c'est la composante L1.
- Il reste ME2 qui est le support trophique aux hétérotrophes.
- $PN1 = T1 + L1 + Ex1 + ME2$