

**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l'intérieur**

**Ecole Nationale des ingénieurs de la ville**

**1ere Année - FILIERE : Insp. Hyg. Salubrité publique et environnement**

**- Semestre I - 2022-2023**

## **Ecologie générale**

**Présenté par : Dr BELHACINI Fatima**

## **Chapitre V .**

# **NOTION DE MATIERES DANS LES ECOSYSTEMES.**

# Une chaîne alimentaire

- Les producteurs – les plantes vertes qui convertissent l'énergie du soleil en la nourriture pour eux et les animaux.
- Les consommateurs – les organismes qui mangent les plantes et les autres organismes pour obtenir de l'énergie.



# Les Consommateurs

- Les consommateurs qui mangent les plantes sont des **consommateurs primaires**.

- Les consommateurs qui mangent les consommateurs primaires sont des **consommateurs secondaires**.





# Les Décomposeurs

Il y a deux groupes de décomposeurs:

1. Les détrivores: Les vers, les crabes, les mollusques, etc.
2. Les vrais décomposeurs: Les champignon, les bactéries, etc.



# Les Décomposeurs

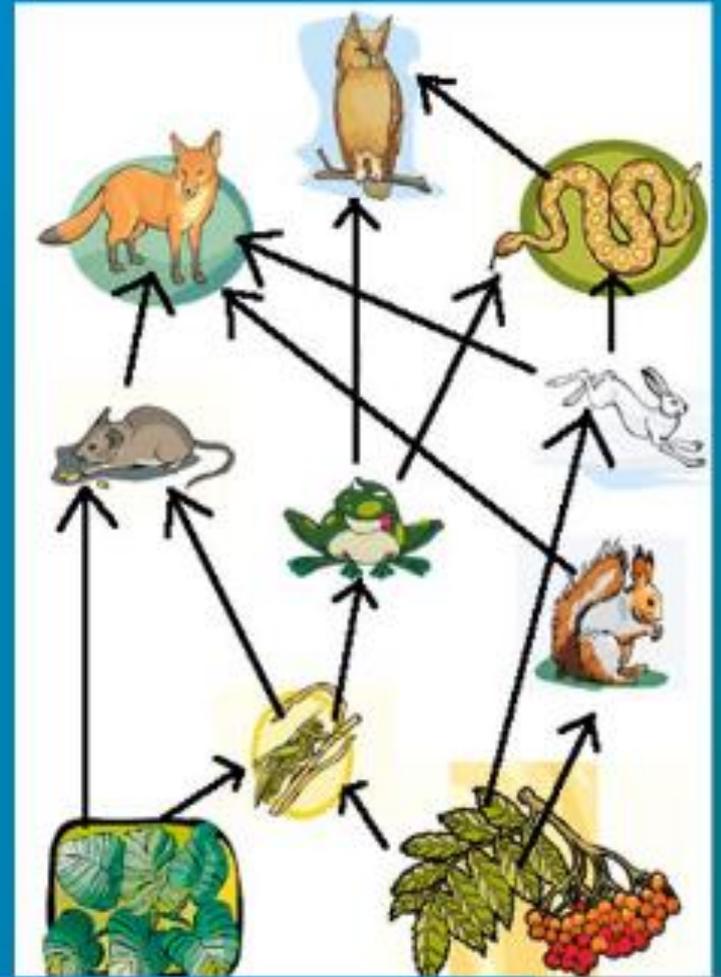
- Les décomposeurs utilisent l'oxygène produite par les plantes pour décomposer la matière organique morte et la transformer en minéraux. Les minéraux sont utilisés par les plantes!
- Les détrivores brisent les grosses particules en pièces plus petites pour les décomposeurs.

# Chaîne ou Réseau?

- Dans tous les écosystèmes, les producteurs et les consommateurs sont une partie de plusieurs chaînes alimentaires.
- Ils mangent plus qu'une chose alors de satisfaire leurs conditions d'énergie.
- En vérité, toutes les chaînes sont une partie d'un grand réseau alimentaire!

# Un réseau alimentaire

- Un réseau alimentaire est une représentation des relations qui existent entre les organismes dans un écosystème.

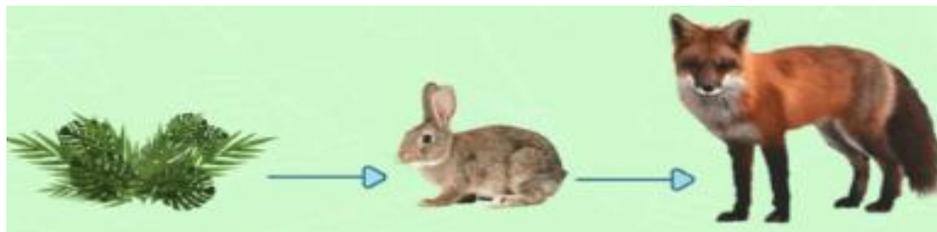


# Un réseau alimentaire

- Les réseaux avec une grande **biodiversité** sont plus stables parce qu'ils sont plus complexes.
  - **Biodiversité - une grande diversité des espèces vivantes dans un écosystème**
- Étant donné qu'ils sont plus complexes, l'effet est plus petit quand on enlève un organisme du réseau.

### **3- les différentes chaînes alimentaires : elles sont de trois types :**

**Les chaînes de prédateurs**, elles sont organisées selon le schéma suivant :



Ex : herbe → lapin → renard

Chaque niveau de la chaîne est défini par:

- les organismes sont de plus en plus gros et de moins en moins nombreux.
- Le nombre de niveaux trophiques est limité (il n'y a en général pas plus de quatre à cinq niveaux, sauf rares exceptions),
- à chaque étape une grande quantité d'énergie est perdue soit sous la forme de chaleur dégagée par la respiration, soit sous la forme de matière organique non consommée par les animaux.
- Par conséquent, chaque niveau trophique dispose de moins d'énergie que le niveau trophique qui le précède.

**Les chaînes trophiques parasites** : ce type est fréquent chez les invertébrés, les organismes sont de plus en plus petits.

Ex végétale-mammifères-herbivores-Puces  
flagelles parasites.

**Les chaînes saprophytes** : dans ces chaînes alimentaires, les consommateurs sont qualifiés de saprophages ou détritivores, la matière consommée est d'origine détritique, c'est de la matière morte.

**Exemple.** dans une forêt, les feuilles constituent après leur chute la litière qui sera consommée par les bactéries et les champignons (saprophages).

Il existe le long d'une chaîne alimentaire un transfert de matière et d'énergie. La matière se conserve elle est constamment recyclée dans l'écosystème. La respiration des organismes produit de l'énergie dégradée sous forme de chaleur qui n'est pas recyclée mais qui est perdue.

## 4- Les pyramides écologiques

Le transfert de matière et d'énergie qui s'effectue le long des chaînes alimentaires peut être schématisé par diverses représentations graphiques appelées pyramides écologiques, elles utilisent différentes formes à savoir :

le nombre, la biomasse et l'énergie.

Chaque niveau trophique est alors représenté par un rectangle de hauteur identique mais de longueur proportionnelle à l'importance du paramètre mesuré.

**a- La pyramide des nombres** : elle est obtenue en superposant des rectangles de même hauteur et dont la longueur est proportionnelle au nombre d'individus de chaque niveau trophique. Le nombre d'individus décroît généralement d'un niveau trophique à un autre.

Ex. : une prairie naturelle, on dénombre :

5842424 plantes / ha

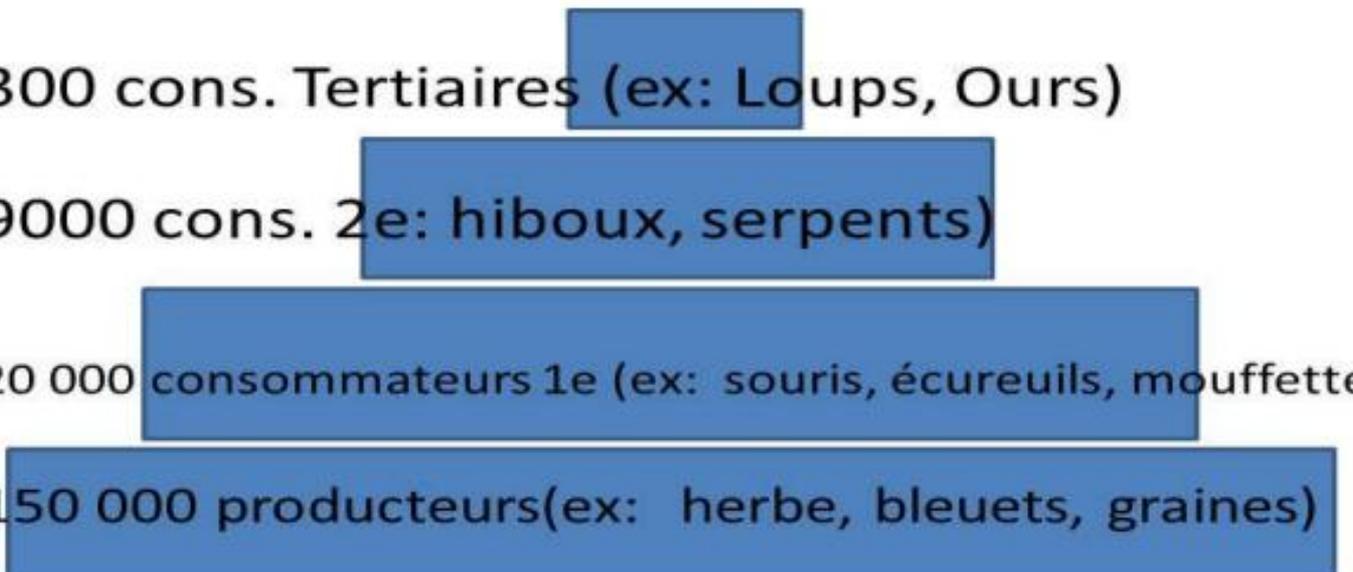
708624 insectes phytophages

354904 insectes prédateurs et araignées

3 oiseaux

Schématiquement, on aura :

# Exemple: Pyramide de Nombre

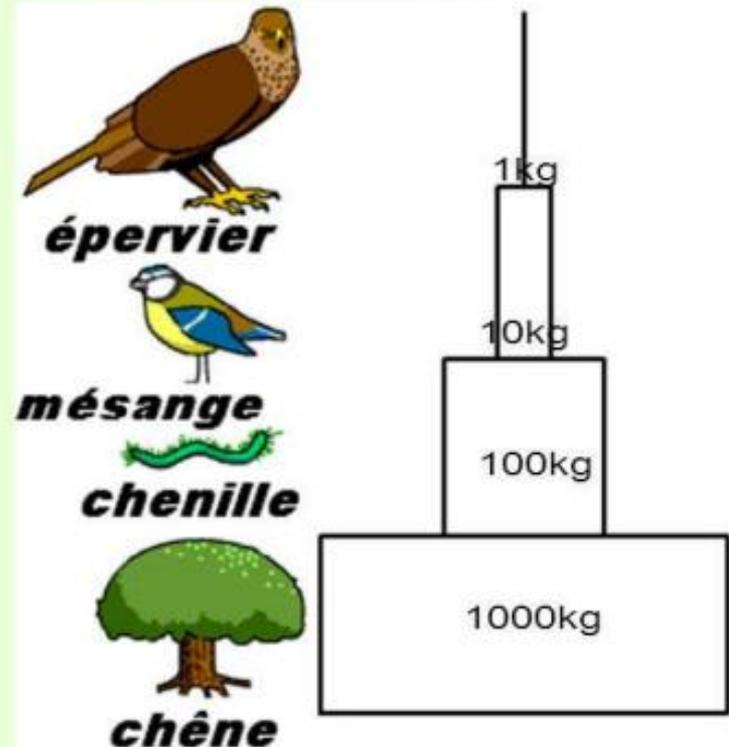
- 
- 300 cons. Tertiaires (ex: Loups, Ours)
  - 9000 cons. 2e: hiboux, serpents)
  - 20 000 consommateurs 1e (ex: souris, écureuils, mouffettes)
  - 150 000 producteurs(ex: herbe, bleuets, graines)

Pyramide des nombres de la prairie naturelle (chaîne des prédateurs)

**b- La pyramide des biomasses** : elle représente pour chaque niveau trophique la biomasse des organismes (en poids sec). Les biomasses sont évaluées en poids par unité de surface.

## La pyramide de la biomasse

- Ne montre pas le nombre d'organismes à chaque niveau, mais la quantité de matériel biologique.



**C- La pyramide des énergies** : chaque niveau trophique est représenté par un rectangle dont la longueur est proportionnelle à la quantité d'énergie accumulée par unité de surface.

Dans la pyramide des énergies la pointe du haut explique les pertes d'énergie d'un niveau trophique à un autre.

# Pyramide d'énergie

- Illustre que l'énergie disponible à chaque niveau trophique diminue en allant vers le haut de la chaîne alimentaire



Note: La lumière ne fait pas partie de la pyramide car ce n'est pas vivant.

L'énergie est mesurée en unités de *joules* ou *calories*.

**VI. TRANSFERTS D'ENERGIE  
ET PRODUCTIVITES DES ECOSYSTEMES.**

# **1. Transfert d'énergie et rendements**

**1.1. Energie solaire:** Toute l'énergie solaire n'arrive pas à la surface de la Terre:

30% des radiations solaires sont réfléchies dans l'espace par l'atmosphère ;

20% des radiations solaires sont absorbées par l'atmosphère

49% des radiations solaires sont absorbées par le sol, l'eau, la végétation et, sont utilisées sous forme de chaleur

1% des radiations solaires sont utilisés par la photosynthèse.

Chaque point de la surface du globe reçoit 6 mois de lumière.

La lumière n'est pas répartie de façon homogène en fonction de la latitude.

L'énergie totale reçue à l'équateur est égale à 2.5 fois celle reçue aux pôles.

## 1.2. Définitions importantes

- Productivité brute (PB): Quantité de matière vivante produite pendant une unité de temps, par un niveau trophique donné.
- Productivité nette (PN): Productivité brute moins la quantité de matière vivante dégradée par la respiration.  
 $PN = PB - R$ .
- Productivité primaire : Productivité nette des autotrophes chlorophylliens.
- Productivité secondaire : Productivité nette des herbivores, des carnivores et des décomposeurs.

**1.3. Transfert énergétique** Les relations trophiques qui existent entre les niveaux d'une chaîne trophique se traduisent par des transferts d'énergie d'un niveau à l'autre.

- Une partie de la lumière solaire absorbée par le végétal est dissipée sous forme de chaleur.
- Le reste est utilisé pour la synthèse de substances organiques (photosynthèse) et correspond à la Productivité primaire Brute (PB).
- Une partie de (PB) est perdue pour la Respiration (R1).
- Le reste constitue la Productivité primaire Nette (PN).
- Une partie de (PN) sert à l'augmentation de la biomasse végétale avant d'être la proie des bactéries et des autres décomposeurs.

- Le reste de (PN), sert d'aliment aux herbivores qui absorbent ainsi une quantité d'énergie Ingérée (I1).
- La quantité d'énergie ingérée (I1) correspond à ce qui réellement utilisé ou Assimilé (A1) par l'herbivore, plus ce qui est rejeté (Non Assimilée) (NA1) sous la forme d'excréments et de déchets :  $I1 = A1 + NA1$
- La fraction assimilée (A1) sert d'une part à la Productivité Secondaire (PS1) et d'autre part aux dépenses Respiratoires (R2).

➤ On peut continuer le même raisonnement pour les carnivores.

Ainsi, du soleil aux consommateurs (1er , 2ème ou 3ème ordre), l'énergie s'écoule de niveau trophique en niveau trophique, diminuant à chaque transfert d'un chaînon à un autre. On parle donc de flux d'énergie.

Le flux d'énergie qui traverse un niveau trophique donné correspond à la totalité de l'énergie assimilée à ce niveau, c'est-à-dire à la somme de la productivité nette et des substances perdues par la respiration.

Dans le cas des producteurs primaires, ce flux est :

$$PB = PN + R1.$$

Le flux d'énergie qui traverse le niveau trophique des herbivores est :  $A1 = PS1 + R2.$

## 1.4. Bilans & Rendements énergétiques

A chaque étape du flux, de l'organisme mangé à l'organisme mangeur et à l'intérieur de chacun d'eux, de l'énergie est perdue.

On peut donc caractériser les divers organismes du point de vue bioénergétique, par leur aptitude à diminuer ces pertes d'énergie. Cette aptitude est évaluée par les calculs de rendements :

- Rendement écologique : C'est le rapport de la production nette du niveau trophique de rang (n) à la production nette du niveau trophique de rang (n-1) :  
( $PS1/PN \times 100$ ) ou ( $PS2/PS1 \times 100$ )

- Rendement d'exploitation : C'est le rapport de l'énergie ingérée (I) à l'énergie disponible. C'est la production nette de la proie :  $(I1/PN \times 100)$  ou  $(I2/PS1 \times 100)$ .
- Rendement d'assimilation : Qui est le rapport de l'énergie assimilée à l'énergie ingérée :  $(A/C \times 100)$ .
- Rendement de production nette : Qui est le rapport de la production nette à l'énergie assimilée :  $(PS2/A2 \times 100)$  ou  $(PS1/A1 \times 100)$ .

Ce rendement intéresse les éleveurs, car il exprime la possibilité pour une espèce de former la plus grande quantité possible de viande à partir d'une quantité donnée d'aliments.

Ex: Des rendements peuvent être adaptés pour un niveau de consommateur :

- Rendement écologique:  $\frac{\text{production consommateur}}{\text{Production proie}}$ .
- Rendement d'exploitation:  $\frac{\text{énergie ingérée}}{\text{énergie disponible}}$ .
- Rendements d'assimilation:  $\frac{\text{énergie assimilée}}{\text{énergie ingérée}}$ .
- Rendement production nette:  $\frac{\text{énergie liée à la production du consommateur}}{\text{énergie assimilée}}$ .