

Chapitre V : Fonctionnement des écosystèmes

I- Biomasse et productivité des écosystèmes :

La biomasse : est la masse totale de matière vivante présente à un niveau trophique donné dans un écosystème.

La productivité : est la quantité de biomasse produite pendant une période donnée.

1- Productivité primaire :

C'est celle produite par l'activité photosynthétique 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. C'est la différence de biomasse en fonction du temps :

$$t_1 \longrightarrow t_2$$

$$B_1 \longrightarrow B_2$$

$$\text{Productivité primaire PI} \quad \Delta B \longrightarrow B_2 - B_1$$

Dans la biosphère la productivité primaire est variable selon les facteurs écologiques qui règnent principalement la chaleur, l'humidité, lumière ...

2- Productivité secondaire :

C'est la productivité des autres niveaux trophiques. (Productivité secondaire = consommateurs primaires et secondaires).

3- Productivité brute : PB

C'est la production totale de la photosynthèse, c'est-à-dire la 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 : PN = PB - R

$$\text{Donc : } PB = PN + R$$

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 T_1 et T_2 .

$$PN = \frac{B_2 - B_1}{T_2 - T_1} = \frac{\Delta B}{\Delta T} = PB - R$$

II- Transfert d'énergie

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)**. $PN = PB - R1$
- 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 (1^{er}, 2^{ème} ou 3^{ème} 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 : $A1 = PS1 + R2$. Plus on s'éloigne du producteur primaire, plus la production de matière vivante est faible.

III- Les rendements

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 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.