

Cours Fonctionnement global des écosystèmes

V- Fonctionnement des écosystèmes

I. La diversité fonctionnelle des écosystèmes

La diversité fonctionnelle d'un écosystème est utilisée comme un synonyme de service écosystémique ou encore performance d'un écosystème.

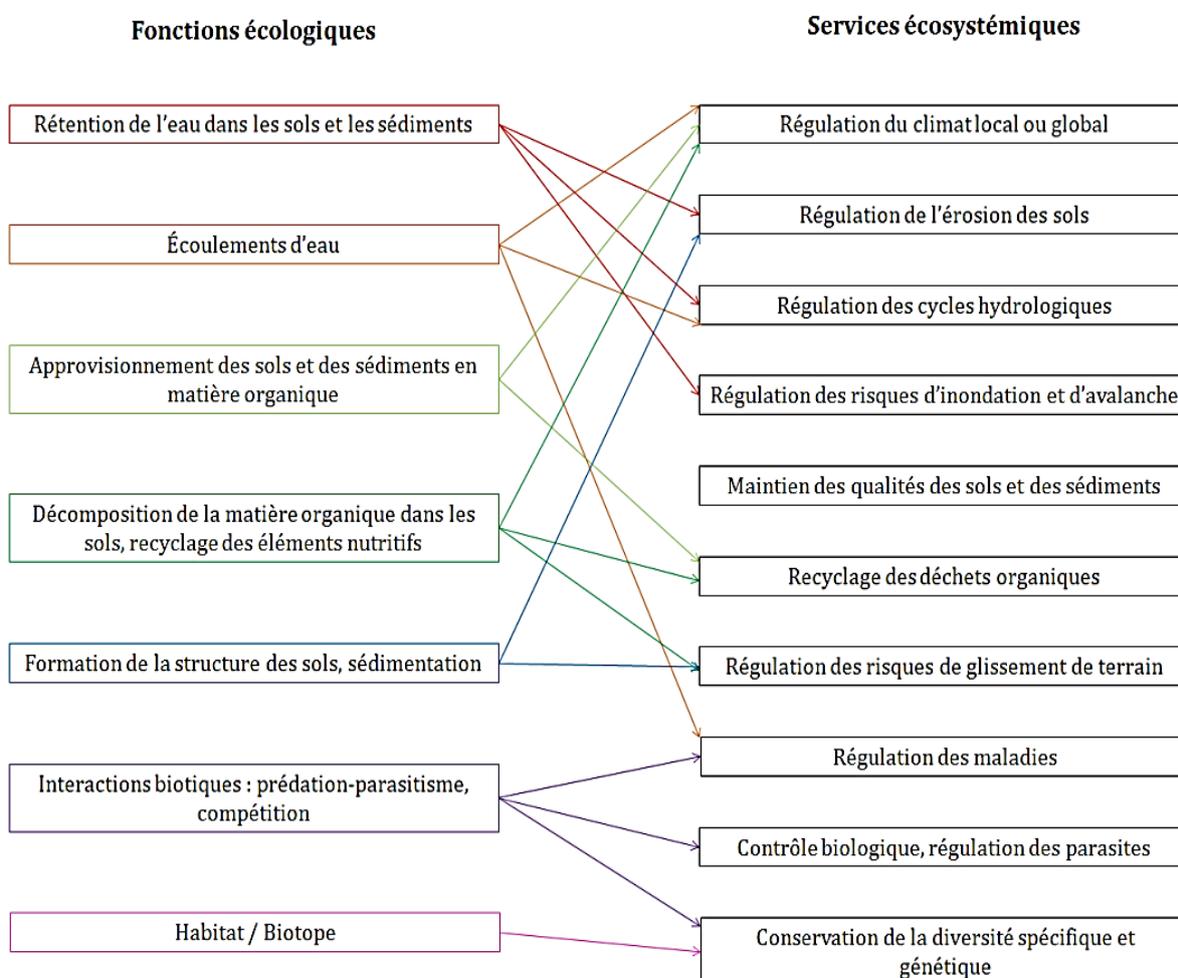
L'écosystème, via ses différentes composantes (flore, faune, environnement physique) et leurs interactions, assure la réalisation de fonctions écologiques. Ces dernières sont à l'origine de services écosystémiques, dont l'homme peut tirer des bénéfices, directs ou indirects.

Écosystème → Fonctions écologiques → Services écosystémiques → Bénéfices (bien-être)

Les services écosystémiques ont été classés en 4 catégories :

- 1. Services de support ou de soutien** : ce sont les services nécessaires à la production des autres services, c'est-à-dire qui créent les conditions de base au développement de la vie sur terre (formation des sols, production primaire, air respirable, etc). Leurs effets sont indirects ou apparaissent avec le temps.
- 2. Services d'approvisionnement ou de production** : ce sont les services correspondant aux produits, potentiellement commercialisables, obtenus à partir des écosystèmes (nourriture, eau potable, fibres, combustible, produits biochimiques et pharmaceutiques, etc).
- 3. Services de régulation** : ce sont les services permettant de modérer ou réguler les phénomènes naturels (régulation du climat, de l'érosion, des parasites, etc).
- 4. Services culturels** : ce sont les bénéfices non-matériels que l'humanité peut tirer des écosystèmes, à travers un enrichissement spirituel ou le développement cognitif des peuples (patrimoine, esthétisme, éducation, religion, etc).

Services de Support/Soutien	Services de Production	Services de Régulation	Services Culturels
<ul style="list-style-type: none"> • Cycle de la matière • Cycle de l'eau • Formation des sols • Conservation de la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentation • Eau • Fibres • Combustible • Ressources génétiques • Produits biochimiques et pharmaceutiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Du climat • De la qualité de l'air • Des flux hydriques • De l'érosion • Des maladies • Des parasites • De la pollinisation • Des risques naturels 	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs spirituelles et religieuses • Valeurs esthétiques • Récréation et écotourisme



Exemples de relations entre fonctions et services de support et de régulation

II. BIOMASSE ET PRODUCTIVITE DES ECOSYSTEMES

Un écosystème est constitué :

- d'un biotope (le milieu et ses caractéristiques physico-chimiques),
- d'une biocénose (ensemble des êtres vivants peuplant le milieu)

On y définit des réseaux trophiques, où la matière organique, synthétisée par les producteurs primaires grâce à la photosynthèse, est consommée par les producteurs secondaires, qui ont besoin d'une source de matière organique pour s'alimenter

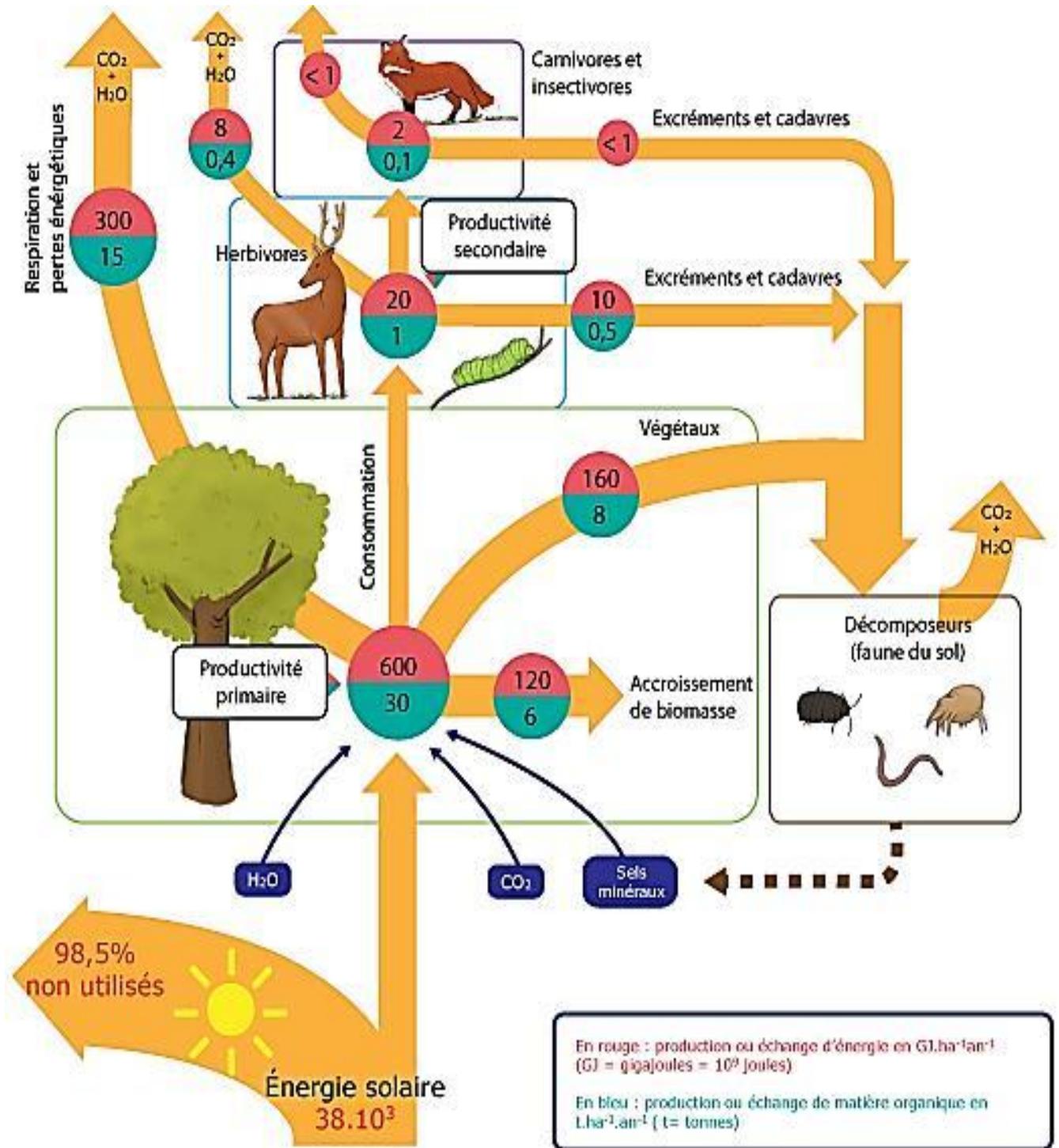
Pour chaque niveau de l'écosystème (producteurs primaires, producteurs secondaires herbivores, producteurs secondaires carnivores), on détermine :

- ✓ **La biomasse** (masse de tous les individus présents à un instant donné),
- ✓ **La productivité** (masse de matière organique qu'ils ont synthétisée en une année).

Ces masses peuvent être converties en énergie l'énergie « contenue » dans une tonne de matière organique est en moyenne de 20 GJ (Gigajoules = 1 000 000 Joules) .

La matière organique synthétisée par les organismes d'un niveau de la pyramide a quatre destinées possibles

- ✓ Une partie sert au fonctionnement des organismes et est, au final, perdue sous formes de CO₂ et H₂O lors de la respiration,
- ✓ Une partie retourne vers le sol (excréments, branches et feuilles mortes, cadavres des organismes) où elle est dégradée par les décomposeurs et recyclée,
- ✓ Une partie est consommée par les organismes du niveau trophique supérieur et permet la construction de leur propre matière organique,
- ✓ Enfin, une dernière partie permet la croissance de la biomasse des organismes.



La pyramide de productivité de l'écosystème « Forêt tempérée »

III. Caractéristiques des populations et des peuplements

1. Population :

Est un groupe d'individus appartenant à une même espèce et occupant le même biotope.

2. Peuplement :

Est un ensemble d'individus appartenant à des espèces différentes d'un même groupe systématique que l'on rencontre dans un écosystème déterminé.

3. Les paramètres décrivant une population, un peuplement

La population étant la pièce élémentaire de l'écosystème, on a ici pour objectif de caractériser au mieux les populations et leur dynamique. Les applications pratiques de cette étude des populations sont courantes. Par exemple, la connaissance de la structure et de la dynamique d'une population d'insectes forestiers peut permettre de prévenir une pullulation. La connaissance de l'accroissement en biomasse d'un peuplement forestier peut permettre de raisonner et planifier les récoltes (calculs de possibilité en aménagement forestier). Les dynamiques de régénération des essences forestières peuvent être utiles pour améliorer la sylviculture (gestion du mélange, planification des travaux...).

Avant toute chose, il est important de connaître les populations et l'objet de ce qui suit est de définir les paramètres utilisés pour décrire et suivre les populations.

3.1. Les paramètres individuels : Divers paramètres individuels peuvent être pris sur les individus d'une population. On cite souvent : la taille des individus, le poids des individus, l'âge des individus.

L'appréhension de ces données n'est pas toujours facile (par exemple, il n'est pas toujours facile de déterminer l'âge d'un arbre sans méthodes destructrices). Souvent, on procède par échantillonnage pour obtenir ces résultats.

3.2. Les effectifs : La connaissance des effectifs est également importante pour la connaissance des populations. Les effectifs peuvent être estimés de manières très différentes :

La densité, c'est-à-dire le nombre d'individus par unité de surface ou unité de volume. On a ainsi 5 poissons/m³ d'eau, 50 oiseaux/ha...

Souvent ce n'est pas le nombre d'individus qui est pris en compte mais la biomasse (poids de matière vivante sèche ou fraîche). Une culture peut par exemple avoir une biomasse de 25

tonnes/ha. La biomasse est beaucoup utilisée pour les populations végétales ou les populations aquatiques.

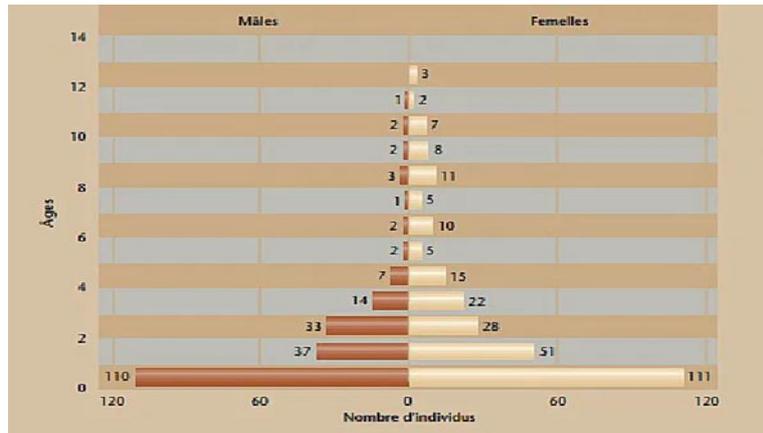
Lorsque le dénombrement des individus est impossible (trop long ou trop fastidieux), on peut utiliser des descripteurs semi-quantitatifs. Par exemple, les coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet sont parfois utilisés par les forestiers et très souvent par les phytosociologues. Ils servent à établir des relations d'ordre lors de relevés de végétation. L'abondance d'une population à l'intérieur d'un peuplement correspond au nombre d'individus de cette espèce présents. La dominance concerne elle les relations existant entre ces individus et la dominance de certains par rapport aux autres. C'est pour cela qu'on parle de coefficients d'abondance-dominance car ceux-ci traitent ces deux aspects à la fois.

3.3. Natalité et mortalité : Les variables servant à décrire la population peuvent être modifiées par les processus démographiques. Ces processus sont l'immigration, l'émigration, la mortalité et la natalité.

La natalité correspond à l'ensemble des naissances, la mortalité à l'ensemble des décès. Ces deux phénomènes dépendent à la fois des propriétés des individus qui composent la population et des propriétés de l'environnement. Ainsi une population peut être caractérisée par des individus plus ou moins fertiles, mais cette fertilité peut être variable suivant l'environnement (gelées tardives, sécheresse peuvent limiter la fructification de certaines essences forestières).

3.4. Le sex-ratio : Le sex-ratio est le rapport qui existe entre le nombre d'individus mâles et le nombre d'individus femelles dans une population donnée. Certaines populations ont un sex-ratio primaire déterminé à la fécondation, équilibré (1), mais un sex-ratio secondaire, déterminé à la naissance ou à l'éclosion déséquilibré. Les pratiques cynégétiques peuvent déséquilibrer le sex-ratio, avec notamment un abattage trop important des mâles.

3.5. Les pyramides des âges : Une pyramide des âges représente le nombre d'individus par classe d'âge et par sexe d'une population. Cette pyramide peut permettre de mieux appréhender les caractéristiques d'une population. Quand les populations sont sexuées, on représente séparément mâles et femelles ce qui donne une idée du sex-ratio.

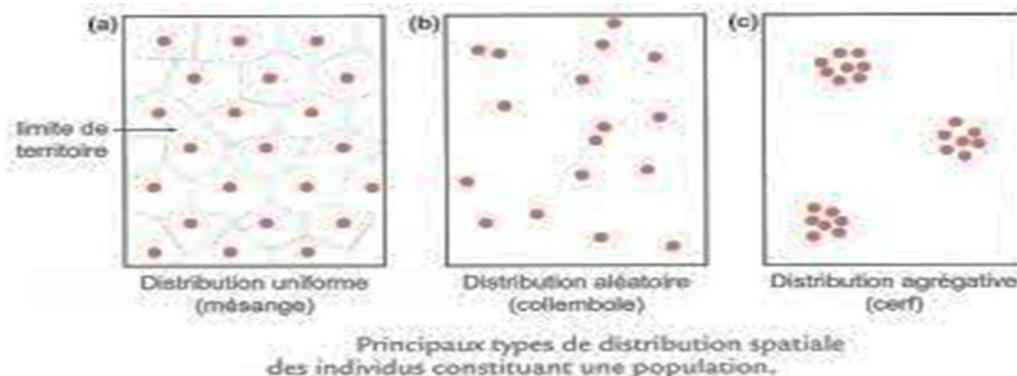


3.6. La distribution spatiale des individus : On appelle répartition des individus la façon dont ils se répartissent dans l'espace. On considère ici la répartition à l'échelle d'un territoire.

a. La répartition régulière ou uniforme : On a une répartition régulière ou uniforme lorsque les individus sont situés à égale distance les uns des autres. Cette répartition régulière est rare car la répartition est souvent perturbée par l'hétérogénéité du milieu. Ce type de répartition ne se rencontre que lorsqu'il existe une compétition intense entre les individus.

b. La répartition au hasard ou aléatoire : La répartition au hasard correspond comme son nom l'indique à une distribution au hasard des individus. Comme la répartition régulière, elle est plutôt rare et se trouve chez les populations qui n'ont aucune tendance au regroupement et qui vivent dans des milieux homogènes.

c. La répartition en agrégats (ou contagieuse) : Il y a répartition en agrégats lorsque les individus sont regroupés. C'est la répartition la plus fréquente. Elle peut être due au comportement des adultes qui recherchent le voisinage de leurs semblables, à des variations dans les caractéristiques du milieu qui amènent les individus à se grouper dans les zones les plus favorables.



IV. Les réactions intraspécifiques et interspécifiques

regarder la video sur ce lien https://www.youtube.com/watch?v=_FPJ1_kwPfE

		ESPECE 1		
		+	-	0
ESPECE 2	+	MUTUALISME	PREDATION/ PARASITISME	COMMENSALISME
	-	PREDATION/ PARASITISME	COMPETITION	AMENSALISME
	0	COMMENSALISME	AMENSALISME	NEUTRALISME

La grille des interactions