

Chapitre IV : Classification des écosystèmes : La biosphère et les écosystèmes

4.1 Introduction

Les écosystèmes, qui sont des ensembles formés par un groupe d'êtres vivants et leur milieu de vie, peuvent être classés de différentes façons. Il existe deux sortes de classements des écosystèmes : selon le biotope (milieu de vie) ou selon la biocénose (les êtres vivants).

Le mode de classement le plus largement utilisé est celui qui est réalisé à partir du biotope, autrement dit le milieu. Par exemple, le milieu marin donne les écosystèmes océaniques. Un biotope (ou milieu) se décompose en autant d'écosystèmes qu'il y a de groupes d'êtres vivants y vivant en communauté. L'exception à ce mode de classement est l'écosystème des humains qui fait référence à la biocénose et non au milieu.

Tableau 3 : Classification des écosystèmes selon le biotope

Milieus se trouvant sur les continents	Ecosystèmes terrestres ou continentaux
Forêts tempérées, forêts humides, forêts tropicales	Ecosystèmes forestiers
Prairies, steppes et savanes	Agroécosystèmes
Rivières et fleuves	Ecosystèmes lotiques
Lacs et étangs	Ecosystème lentiques
Océans et mers	Ecosystèmes océaniques

4.1.1 Les écosystèmes aquatiques

4.1.1.1 Ecosystème d'eau douce (Ecosystème limnique)

A. Les conditions du milieu liquide

Les propriétés physicochimiques des écosystèmes aquatiques sont fort différentes de celles du milieu terrestre ; La densité de l'eau est 775 fois plus grande que celle de l'air. Pratiquement tous les bioéléments connus existent dans les eaux mais N et P, en concentration très faible, sont limitant (Sédimentation de N et P à la profondeur).

Le pH est important, il est stable dans les océans (± 8), et varie de 3 à 10 dans les eaux douces.

La consommation de l'O₂ par la matière organique en décomposition des végétaux morts peut mener à l'asphyxie de la faune dans les écosystèmes fermés (lacs) (Eutrophisation).

B. La distribution des organismes

- **La vie pélagique** (nageante ou flottante) comporte les communautés suivantes :

Necton : animaux nageant (Poissons, céphalopodes, Décapodes, Mammifères);

Neuston : Organismes nageant dans le microclimat de l'interface eau-air ;

Seston : Ensemble des particules et organismes flottants dans l'eau ; se subdivise en :

- **Plancton** : organismes microscopiques : nanoplancton, phytoplancton, bactérioplancton, zooplancton ;
- **Tripton** : débris d'origine organique ;

Pleuston : organismes de surface poussés par le vent.

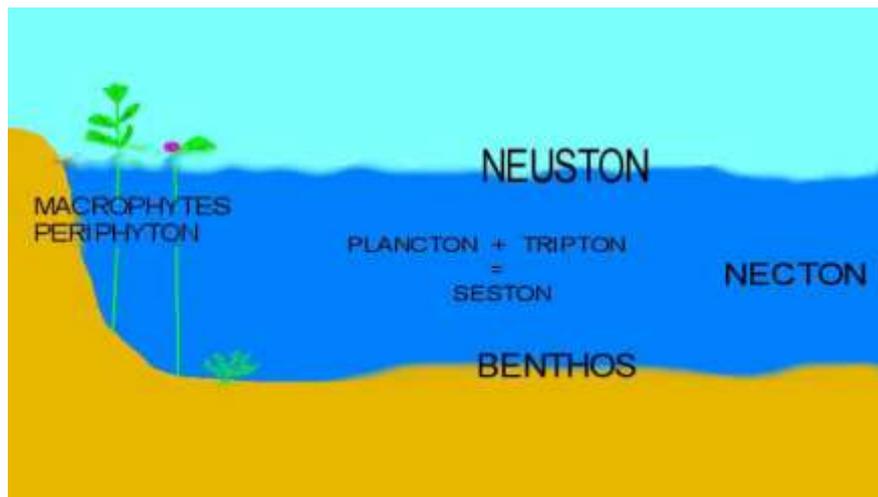


Figure 31 : Composition de la biocénose d'un lac d'après Stéphan Jacquet MF1, CAH 2B / jacquet.stephan.free.fr/Faune_Flore_lacs_alpins.pdf

- **La vie benthique** est liée au fond de l'eau : formes fixées, mobiles ou nageantes ; phytobenthos, bactériobenthos, zoobenthos, poissons benthivores. D'une manière plus spécifique, on peut classer les organismes du benthos en fonction de leur inféodation :
 - **Rhizomenon** : plantes aquatiques fixées par racines ;
 - **Biotecton** : communautés recouvrant le substrat solide tel que pierres, débris ;
 - **Épiphyton** : communautés fixées sur plantes aquatiques ;

- **Psammon** : regroupe les espèces animales et végétales suffisamment petites pour vivre dans l'eau des espaces interstitiels des sédiments ou des sables du lit des rivières, du fond des étangs ou des lacs, des plages et des fonds littoraux.

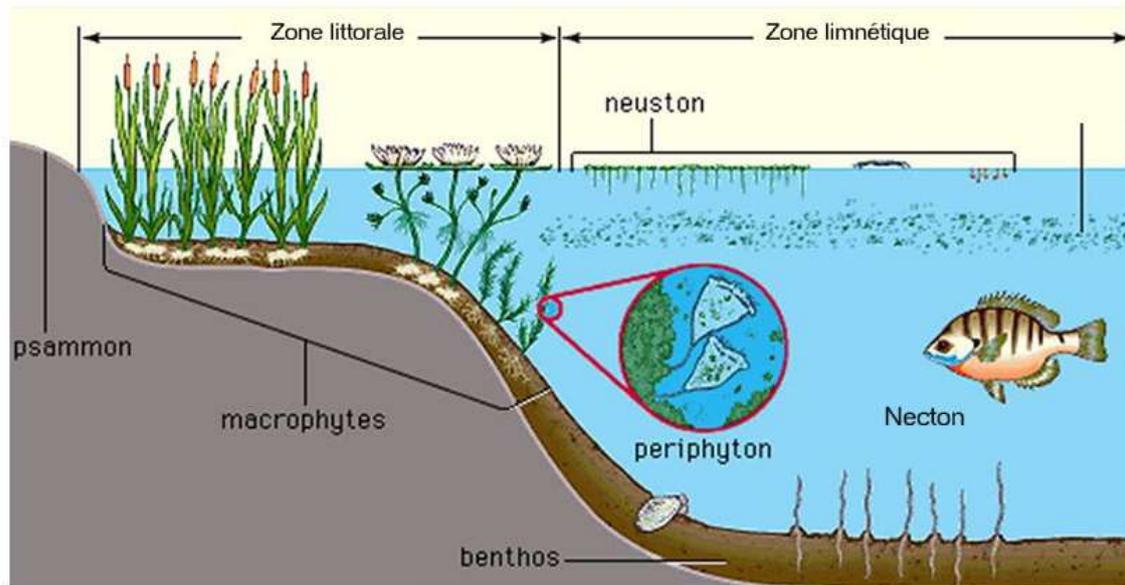


Figure 32 : Zonation spatiale d'un lac profond (Guyard, 1997).

4.1.1.2. Ecosystèmes aquatiques continentaux

Ce sont des écosystèmes de terre : écosystème limnique, désignant l'ensemble des eaux continentales courantes, lacustres ou stagnante, ils sont subdivisés en :

4.1.1.2.1. Ecosystème lentique

Concerne les eaux continentales à renouvellement d'eau lent (lacs, étangs, marées), ils sont caractérisés par une richesse en plancton et une pauvreté en oxygène, vulnérable à la pollution par la matière organique (eutrophisation).

A. Structure selon les propriétés physicochimiques : sont subdivisés en quatre régions distinctes ; il y a :

- **Zone littorale**, se trouve du part et d'autre de la pièce d'eau ;
- **Zone limnique**, correspond à la couche superficielle où la photosynthèse est supérieure à la respiration des autotrophes (colonisation par phytoplancton : Diatomées, Cyanobactéries, et zooplancton) ;
- **Zone profonde**, correspond à la zone où la photosynthèse est absente, zone sombre et obscure ;
- **Zone benthique**, correspond au fond de la pièce d'eau.

B. Les organismes limniques (structure trophique)

i. Les producteurs

- **En zone littorale**, sont représentés en végétaux supérieurs (macrophytes émergentes, fragmites, etc... ;
- **En zone limnique**, la production primaire est assurée par le phytoplancton exp : diatomées et par les algues filamenteuses.

ii. Les consommateurs : les consommateurs de la biocénose benthique appartiennent à trois groupes distincts :

- **Zooplancton**, est constituée par des microcrustacées et autres ;
- **Necton**, représenté par les insectes, les amphibiens et les poissons ;
- **Neuston**, représenté par certains insectes exp : coléoptères

iii. Les décomposeurs : appelés benthos qui désigne une biocénose particulière constituée en détritiques ou en décomposeurs, elle est constituée les nombreux saprophages, microphages, etc...

Les groupes dominants sont les nématodes et les protozoaires.

C. Classification des lacs : On à 3 grandes catégories selon la richesse en matière organique.

- **Lacs oligotrophes**, Ce sont des lacs ayant des eaux très pures une grande transparence, leur productivité et leur biomasse est très faible ;
- **Lacs mésotrophes**, moyennement pure, productivité moyenne ;
- **Lacs eutrophes**, lac riche en éléments nutritifs, sont trop productif et ont une bonne biomasse.

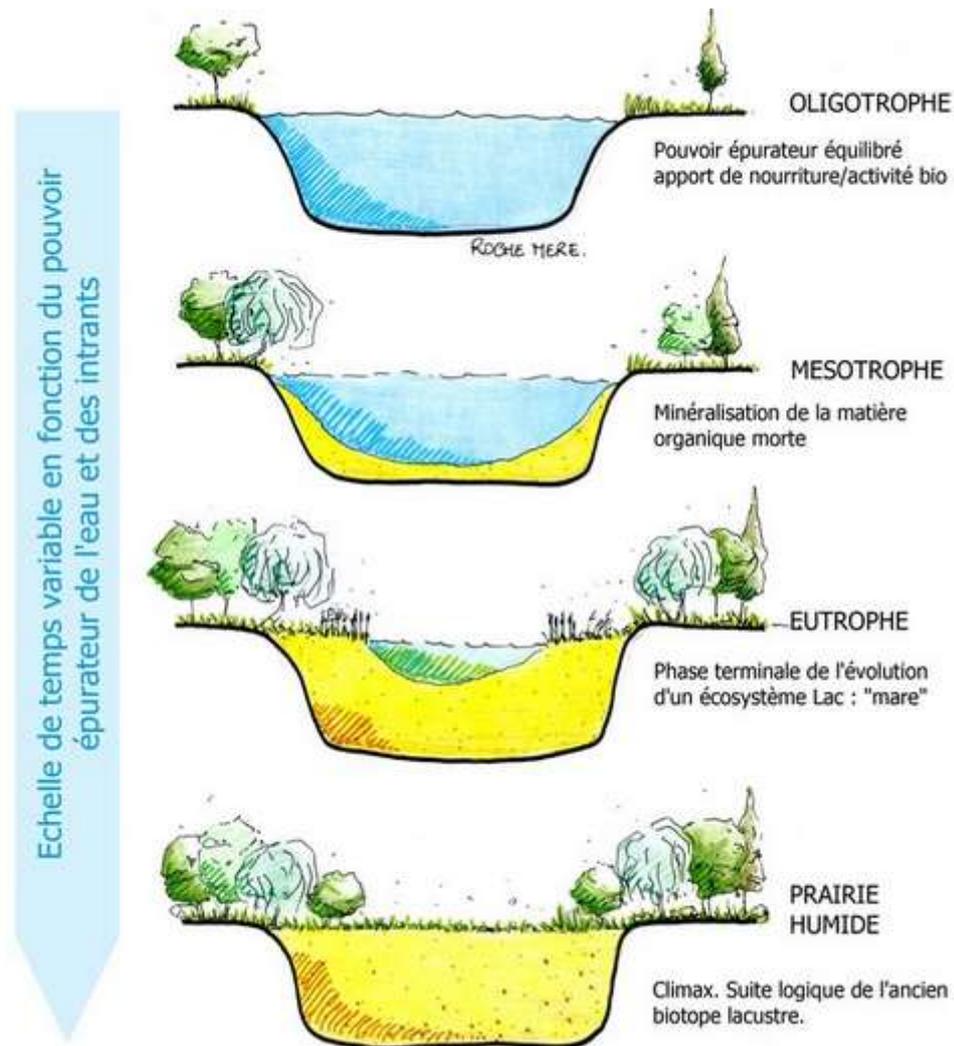


Figure 33 : Evolution naturelle d'un écosystème lentique

http://obio-paysage.fr/pages/un_cosyst_me_lentique

4.1.1.2.2. Ecosystèmes lotiques

Ce sont des écosystèmes aquatiques continentaux où le renouvellement de l'eau est rapide, ils ont une bonne oxygénation pauvre en matières organiques exp : oued, rivière, fleuve.

La structure des écosystèmes lotiques comporte 4 régions distinctes et d'altitude décroissante (de l'amont vers l'aval) :

- 1) **Crénon**, Correspond à la région la plus élevée où se trouvent les sources et leur émissaire il s'agit de biotope à caractère (torrentiel) (eau très rapide), souvent située dans les zones montagneuse.

- 2) **Rhitron**, constitue la partie supérieure des coins d'eau à forte pente et rapide, eau bien oxygénée.
- 3) **Potamon**, zone inférieure, à faible pente et courant lent.
- 4) **Estuaire**, est la dernière région des écosystèmes lotiques c'est une zone de mélange des eaux fluviales et marine, elle présente une augmentation graduelle de la salinité vers l'aval et une turbidité importante des eaux chargés des sédiments possédant une grande productivité biologique par la suite de l'apport en éléments nutritifs parvenant du lessivage et de l'érosion des parties supérieurs du bassin versant.



Les écosystèmes lotiques : ce qu'ils sont e...
oceanium.org



Écosystème lentique — Wikipédia
fr.wikipedia.org



Les écosystèmes lotiques : ce qu'ils sont ...
oceanium.org



Principes lentiques pour mare | Milieux natur...
humanite-biodiversite.fr

Figure 34 : Les écosystèmes lotiques et lentiques

4.1.1.3 Ecosystème Océanique

Un **océan** est souvent défini, en géographie, comme une vaste étendue d'eau salée. En fait, il s'agit plutôt d'un volume, dont l'eau est en permanence renouvelée par des courants marins. Approximativement 70,7 % de la surface de la Terre est recouverte par l'océan mondial, communément divisé en cinq océans et en plusieurs dizaines de mers.

L'océan mondial génère plus de 60% des services écosystémiques qui nous permettent de vivre, à commencer par la production de la majeure partie de l'oxygène que nous respirons.

Tableau 4 : Caractéristiques des différents types d'océans

Nom	Superficie	% des océans	Remarques
Océan Pacifique	165 250 000 km ²	43,5	Il est le plus grand et le plus profond des océans puisqu'il recouvre 1/3 de la surface de la planète. Le volcanisme aérien ou sous-marin y est important dans sa partie centrale et occidentale. Il est très ouvert au sud vers l'océan Atlantique et quasiment fermé au nord par le détroit de Béring
Océan Atlantique	106 400 000 km ²	28,0	Il est le 2 ^e océan par sa superficie. Il s'étend du nord au sud sur une largeur de 5 000 km de moyenne et présente peu de volcanisme. Le fond de cet océan est jeune et il reçoit une grande quantité d'eau douce avec les nombreux fleuves qui s'y jettent comme l'Amazone, le Congo, le Saint-Laurent, etc.
Océan Indien	73 556 000 km ²	19,4	Il est situé au sud de l'Asie entre l'Afrique et l'Australie. Il n'est quasiment présent que dans l'hémisphère Sud.
Océan Antarctique	20 327 000 km ²	5,4	Il entoure le continent antarctique et ses limites sont moins nettes que les autres océans.
Océan Arctique	14 090 000 km ²	3,7	Il est centré sur le pôle Nord et est de petite taille et peu profond. Il est entouré de nombreuses terres et recouvert d'une épaisse couche de glace

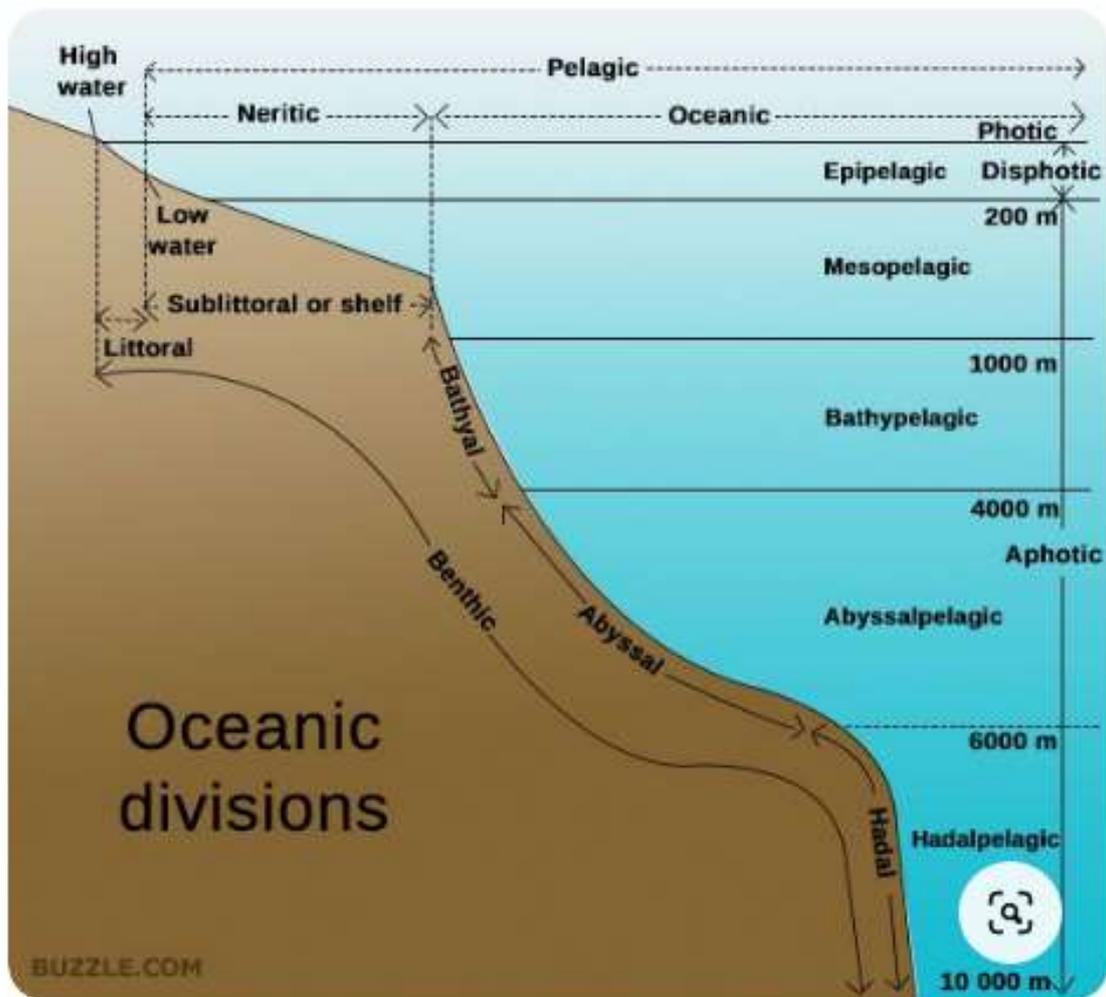
Chaque océan est à son tour découpé en mers, golfes, baies, détroits, etc. ; le Pacifique et l'Atlantique sont aussi divisés en portions nord et sud, au niveau de l'équateur. Il existe également des étendues d'eau salée prises à l'intérieur des continents, comme la mer Caspienne, la mer d'Aral, Grand lac salé ou encore la mer morte. Mais, bien que certains soient nommés « mers » en raison de leur taille ou de leur salinité, à proprement parler ils ne sont pas des mers mais des lacs salés, puisqu'ils ne communiquent pas directement avec l'océan.

Tableau 5 : Les principaux constituants de l'eau de mer

Cations	g/l	Anions	g/l
Na	10,75	Cl	19,34
K	0,39	Br	0,06
Mg	1,29	F	0,001
Ca	0,41	Sulfat	2,70
Sr	0,01	Bicarbonate	0,14

L'océan mondial possède une remarquable constance dans ces facteurs physicochimique, en particulier dans sa salinité et sa température

a) **Zonation horizontale et verticale** : Voir figure 35 et 36

**Figure 35** : Zonation horizontale et verticale des océans

<http://www.buzzle.com/articles/understanding-the-ocean-ecosystem.html>

Les figures 35 et 36 montrent deux domaines :

1. **Domaine pélagique** : Représente la zone de pleine eau, elle-même divisée en plusieurs sous-unités correspond à l'eau libre est subdivisé en fonction de la profondeur en zone horizontale.

Représenté par : Le plateau continental, zone bathyale, zone abyssale et zone hadale.

2. **Domaine benthique** : se définit comme le domaine où les organismes sont plus ou moins liés au sédiment. correspond au fond de la pièce d'eau subdivisé verticalement en étage Représenté par deux provinces :

- i. **Province néritique** ; correspondant à la zone d'eau peu profond et en limite de plateau continental (200m). abrite les 2/3 des espèces connues des poissons, riche en profondeur (phytoplancton).
- ii. **Province océanique** ; s'étend au-delà de la néritique et représente les eaux du grand large.

Remarque : il est évident que pour chaque biotope, il existe une biocénose donnée, ainsi la faune épipélagique comporte plusieurs milliers de poissons. **exp.** balein, thon...etc

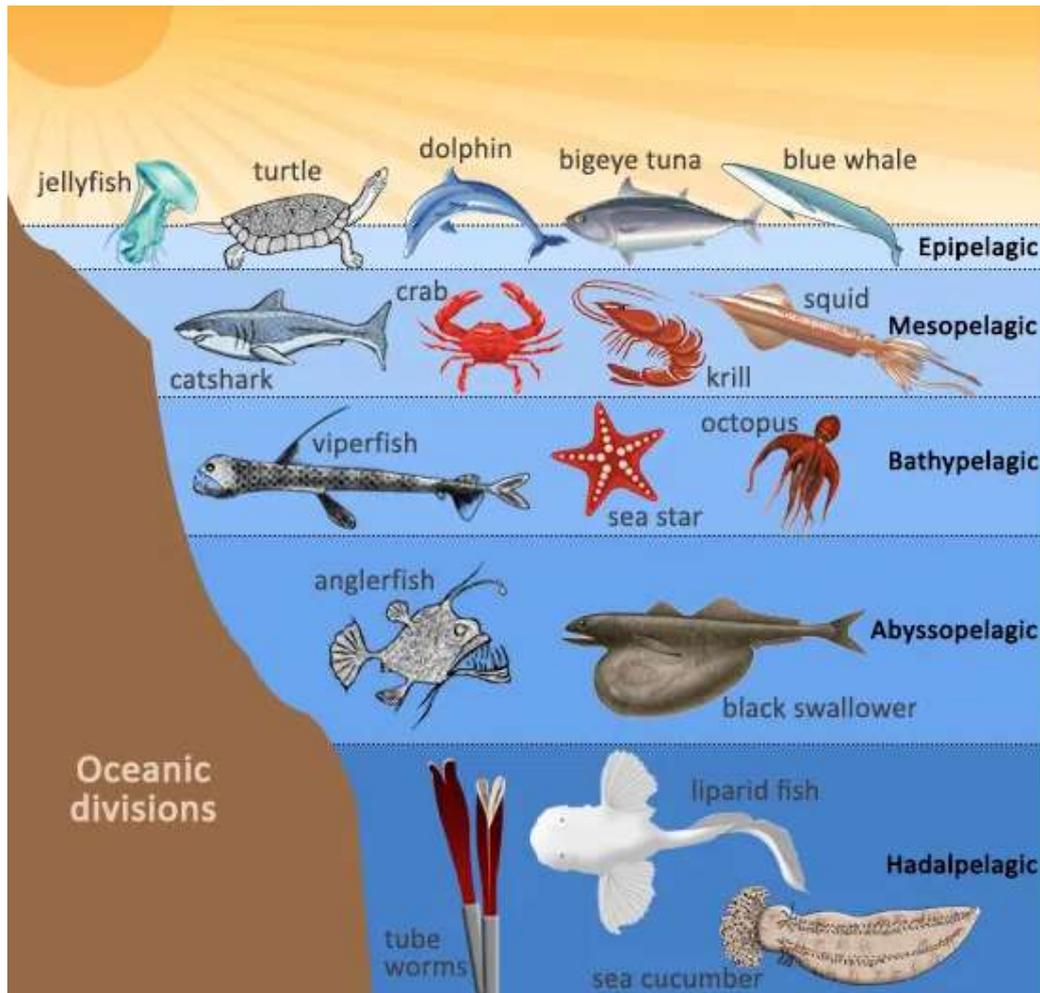


Figure 36 : Biocénoses des stratifications océaniques

<http://www.buzzle.com/articles/understanding-the-ocean-ecosystem.html>

C. La structure trophique

Le phytoplancton constitue la prairie marine, il est consommé par des herbivores de petite taille formant le zooplancton (consommateurs primaires). Le zooplancton sert de nourriture à un premier groupe de carnivores (crustacés et aux poissons dont ils sont des consommateurs secondaires qui sert à leur tour à des carnivores de second ordre ou consommateurs de 3^{ème} ordre représentés par de grand prédateur tel que le thon, requin qui vivent au dépend du Necton.

Les décomposeurs dans l'écosystème océanique sont représentés par une série saprophytes qui se nourrissent de cadavre. Ainsi, dans cette dernière phase de cycle, les cadavres sont transformés en sels minéraux par une série d'invertébrés qui réduisent la matière organique et

par les bactéries qui réalisent la minéralisation. Les bactéries représentent l'élément bioréducteur dans le milieu marin.

D. Productivité

Le niveau des producteurs est occupé presque de phytoplancton en milieu marin qui constitue principalement la production primaire.

La production secondaire est assurée dans la zone pélagique par le transfert des organismes phytoplanctoniques vers les organismes zooplanctoniques herbivores puis vers les consommateurs des niveaux plus supérieurs.

La production secondaire des biocénoses pélagiques dépend de la production phytoplanctonique et de l'efficacité des eaux marines. Ainsi, la province néritique qui ne représente que 8% de la surface mondiale des océans assure à elle seule au moins la moitié de la production secondaire : zone peu profonde implique photosynthèse importante ce qui donne une productivité importante.

A l'heure actuelle 96% des prises de pêche mondiale provient du plateau continental. A l'opposé de la province océanique qui recouvre 92% de la surface mondiale des océans ne présente que 4% des prises de pêche ou de la production halieutique.

Remarque : Une profondeur importante donne une diminution de la photosynthèse, donc diminution de la productivité primaire suivit automatiquement par une diminution de la productivité secondaire.

Tableau 6 : Organisation schématique des chaînes alimentaires marines

Niveau trophique	Fonction	Groupe d'organisme
N ₁	Producteur	Phyto+macrophyte
N ₂	Herbivore	Zoo (Crevette, petits crustacés)
N ₃	Carnivore1	Zoo/Necton, microphage
N ₄	Carnivore2	Necton, macrophage (poissons)
N ₅	Carnivore3	Superprédateurs (Requins)

La productivité secondaire supérieure de la productivité primaire : l'efficacité écologique dépend de la longueur de la chaîne trophique. Ainsi, les sardines, Anchois, Hareng (famille des Clupéidés), figure au premier rang des espèces de poids c'est-à-dire d'intérêt économique de leur haute productivité secondaire, en effet, le Hareng possède une efficacité

élevée, car il est situé au bout de la chaîne trophique relativement courte, cependant, même dans ce cas, la productivité potentiel disponible pour la pêche n'attend que 2%.

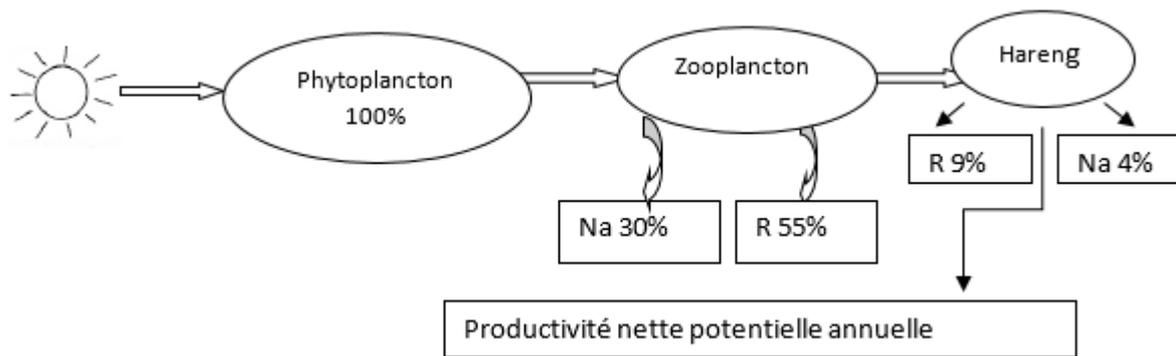
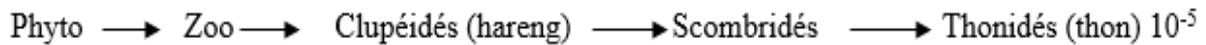


Figure 37 : Schéma d'une chaîne trophique du Hareng en mer du nord

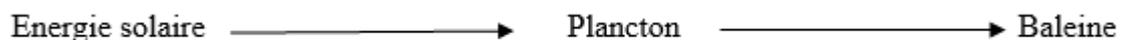
A l'opposé, efficacité écologique des super prédateurs comme le thon qui est très faible de l'ordre de 10^{-5} à la production primaire.

Chaîne trophique du thon



En conclusion chaque stade de la chaîne trophique des écosystèmes océaniques se caractérise ainsi par une perte d'énergie se traduisant par une diminution de la biomasse produite. Ainsi, une grande quantité de phytoplancton conduit à une très faible quantité de biomasse (ex : thon 10^{-5}), mais, il existe dans l'océan des chaînes trophiques très courtes ex : Baleine. En effet, malgré sa taille considérable, ce mammifère marin se nourrit de micro-organisme planctoniques, donc, la perte d'énergie est faible et la biomasse est considérable ce qui a un intérêt économique important.

Chaîne trophique de la baleine



4.1.2. Ecosystèmes terrestres

4.1.2.1. Le Sol, structure et fonctionnement

Le sol occupe dans le fonctionnement des écosystèmes terrestres une position clé, il représente le milieu où transite obligatoirement toute la matière vivante, il est l'entité biologique qui illustre le mieux la complexité des écosystèmes. La surface du sol reçoit constamment les déchets du métabolisme (cadavre, racine morte ...), l'ensemble de ces débris forme la litière.

Le premier niveau trophique dans le sol est représenté par les constituants à l'état inorganique (cycle biogéochimique).

Les activités de diverse population animale et microbienne du sol se complètent mutuellement pour utiliser l'énergie qui arrive sous forme de débris et fournissent un bon exemple d'interaction, organisme, milieu.

A. Principaux types d'organismes du sol :

- **Faune du sol** : La majorité de la faune du sol se localise là où se trouve le potentiel énergétique.

Meyer et Maldoque ont trouvé dans le sol de Zaïre que 80% de la faune du sol était confiné dans l'horizon de fragmentation, de la litière était de 2,5cm.

D'autre part, Athias Josens et Lavelle (1974) ont constaté dans les sols de savane de Côte d'Ivoire une diminution progressive des animaux jusqu'à 50cm de profondeur.

D'autre part, dans le sol, la faune peut être soit : **Géobiantes** (espèces qui passent leurs cycle de vie dans le sol ex : vers de terre), soit **Géophiles** (espèces qui passent une partie de leur cycle de vie dans le sol ex : larve de Diptère, Papillon).

D'autre part, nous pouvons classer la faune du sol selon leur localisation, en effet, les espèces peuvent être :

- I. **Epiédaphique (Epiédaphon)** : Ce sont les espèces qui demeurent à la surface du sol ex : Mollusques ;
- II. **Emiédaphiques (Emiédaphon)** : qui existent dans la litière et l'horizon organique ex ; Collembolés ;

- III. **Euédaphiques (Euédaphon) :** ce sont des espèces qui vivent dans la profondeur du sol et présentant généralement de nombreux caractères adaptatifs ex : reptile

En outre, on peut classer suivant la dimension des individus :

- I. **Microfaune :** Individus de taille inférieure à 0,2 mm souvent hydrophile et qui peuvent présenter des résistances à la sécheresse, on les trouve dans les capillaires les plus fins du sol ex : Protozoaires et les Nématodes ;
- II. **Mésafaune (Meiofaune) :** Des individus mesurant entre 0,2 à 4mm, l'essentiel de la mésafaune est constituée par deux grands groupes : microarthropodes qui sont les Acariens et les Collemboles ;
- III. **Macrofaune :** Les individus mesurent 4mm à 8mm constitués surtout par les vers de terre et les mollusques ;
- IV. **Mégafaune :** désigne l'ensemble des espèces animales de grande taille ; va de 80mm à 1,60m ex : Crustacées, Reptiles, lapin ... etc ;

- **Microflore du sol (flore bactérienne) :** Elle est représentée par les bactéries et les champignons. Cette microflore a une grande richesse en équipement enzymatique et joue un rôle essentiel dans le métabolisme du sol.

B. Rôle des organismes du sol :

- i. **Rôle de la faune :** Le rôle des animaux du sol est complexe :

- Fragmentent par broyage des débris végétaux et les rendent plus accessibles aux micro-organismes ex : une aiguille de pin de 180 mm² après fragmentation par des lombriques, Acariens puis Nématodes, aboutira à une fragmentation de 1,8 mm², soit 10000 fois la surface initiale ;
- L'étape de fragmentation de la litière comporte simultanément le lessivage des composées hydrosolubles par les eaux de pluie ;
- Selon les espèces et leur équipement enzymatique, les animaux digèrent les parties différentes de la litière, les produits ainsi digérés sont transformés en substances humiques ce qu'on appelle **l'humus coprogène** ;
- Les digestions des animaux forment des agrégats dans laquelle la matière organique est intimement mêlée à la fraction argileuse du sol ;
- Les grandes formes fouisseuses comme les vers de terre, les termites aèrent le sol et le rend plus perméable jouant ainsi le rôle d'un établissement d'une structure

ex : rôle des vers de terre est exemplaire, Ainsi, il existe dans un sol de prairie moyenne de 800 terriers/m² dont les parois développent une surface totale de 3m². Ces voies sont des passages privilégiés d'échange de matière organique entre les différents horizons du sol, les racines s'installent aussi le déplacement de petits organismes n'est pas négligeable.

- ii. **Rôle de la microflore ou flore bactérienne :** Une évaluation du métabolisme du sol d'une prairie montre bactéries et les champignons produisent 87 % de l'énergie totale.

Il est vraie que le maximum d'efficacité est dû au rôle des animaux qui fragmentent les débris végétaux et qui par leur mobilité disséminent les spores bactériens et fongique permettent ainsi la colonisation de nouveaux substrats.

Tableau 6 : Participation des organismes à la décomposition de la matière organique

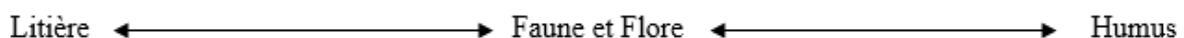
Localités	Flore bactérienne	Vers de terre	Autre animaux
Forêt décidus (perte feuilles au printemps)	83	2 ,5	14,5
Savanes	80	9,5	10,5

Remarque : le rôle des invertébrés est faible dans la décomposition mais leur présence est capitale.

Reiseinger et Kilbertus (1975), ont montré que l'attaque par les microorganismes se fait selon une séquence constante :

- 1) Les levures se trouvent déjà sur les feuilles dès qu'elles tombent dans le milieu ;
- 2) Les champignons s'installent ensuite et au bout de quelques mois la masse fongique devienne importante ;
- 3) Un accroissement brutal de la fore bactérienne apparait au printemps et les champignons cèdent la place.

1. La décomposition de la litière :



Les produits finaux de la transformation de la litière sont : CO₂ d'une part des produits de la fermentation et respiration et d'autre part l'humus, une matière organique résiduelle incorporée au sol.

La minéralisation et l'humification sont sous la dépendance de l'activité biologique qui est sous la dépendance d'un grand nombre de facteurs extérieurs et internes réagissent suivant le schéma ci-dessus.

iii. Bilan énergétique dans le sol :

A titre d'exemple, et selon une étude réalisée dans une forêt des états Unis où le métabolisme respiratoire a été mesuré en 1977, il a été montré que les principaux budgets énergétiques sont les suivant :

Microflore : Biomasse = 124g/m² PS ; Respiration = Production CO₂ = 2291g/m² /an de CO₂

Faune du sol : Biomasse = 21g/m² ; Production CO₂ = 246,1g/m² /an de CO₂

Conclusion : On constate que la respiration du sol est due aux microorganismes qui sont beaucoup plus grand actif que les animaux.

Le rôle de la décomposition est surtout prise en charge par la flore bactérienne, mais la participation des animaux est importante (tab 6).

4.1.3 L'écosystème forêt

4.1.3.1 Introduction (Forêt tempérée Caducifoliée)

La forêt est l'écosystème qui présente la distribution la plus vaste au sein de la biosphère. La forêt caducifoliée tempérée forme le climax dans la région tempérée. Elle présente l'existence d'un hiver rude, une alternance très tranchée de phénophases feuillée et défeuillée.

Liens trophiques (Galoux, 1957) : L'énergie solaire est utilisée par les végétaux verts autotrophes, organisés en divers strates. Cette énorme masse de producteurs ligneux et herbacés sert de nourriture à des consommateurs de premier ordre. Ces derniers sont représentés par les animaux herbivores : grands et petits mammifères (cerf, chevreuil, Sanglier, lapin, campagnol, écureuil) se nourrissant de feuillage, graminées, racines, et bulbes ,fruits et graines par des oiseaux frugivores et granivores (Ramier, Geai, Faisan). Par aussi des insectes se nourrissant de pollen et de nectar (Bourdon, Abeille, Syrphé,

Chrysomèle) et jouant ainsi un rôle dans la fécondation des Tilleuls, Erables, Merisier, etc ; Insectes parasites ravageant les plantes de la strate herbacée et de la strate ligneuse (Cynips, Tordeuse verte, Scolyte, vivant aux dépens, respectivement, des feuilles, fruits et du bois d'une même essence forestière : le Chêne). Ces herbivores sont consommés par un nombre de carnivore de premier ordre tel que l'ours, loup, renard, belette, la martre qui se nourrit d'autres mammifères par contre la troupe, le pic l'araignée sont des insectivores, ces carnivores du premier ordre sont eux même consommés par des carnivores du deuxième ordre comme les rapaces nocturnes comme le hibou ou par des rapaces diurnes tel que l'épervier. Ensuite ces carnivores du deuxième ordre sont consommés par les carnivores du troisième ordre.

La mort des producteurs et des consommateurs entraîne le retour au sol d'une grande masse de matière organique constituant la litière. Celle-ci alimente une quantité considérable d'animaux saprophages : coléoptères (Bousier, Carabe, Staphylin) et larves de Coléoptères (Scarabée), Collemboles, Protoures, Japygides et Campodéides (insectes aptères et décolorés, adaptés à la vie hypogée), Myriapodes (Scolopendre et Géophile parmi les Chilopodes et les Glomeris parmi les Diplopodes), Acariens, Nématodes et surtout Lombricides, vers de terre dont la masse constitue l'essentiel de la pédofaune des bons sols forestiers.

Cette **pédofaune**, décompose la litière en produits organiques complexes, à leur tour métabolisés par les champignons, Actinomycètes et bactéries du sol. Ces saprophytes microscopiques constituant la **pédoflore** possèdent un catabolisme dont une des fonctions essentielles réside dans la transformation respiratoire des composés complexes hydrocarbonés en CO₂ « aliment » de la photosynthèse des végétaux chlorophylliens.

Ces organismes restituent également des éléments biogènes comme l'N, P, S, Ca, K, etc... qui sont repris dans l'édification de la matière vivante.

Parmi les chaînes trophiques les plus simples parcourant le système forestier on' à :

Chaîne cellulose

Bois (producteurs) → Scolytes(CI) → Pic (CII)

Chaîne plantes vertes Herbe(P) → Lapin(CI) → Renard (CII)

La chaîne Racine - larve d'insecte → Musaraignes → Hibou

Les chaînes fleurs ou feuilles

→ Hanneton(CI) → Fauvette(CII) → Rapace diurne (CIII)

Les rapports trophiques sont généralement plus complexes, faisant intervenir un nombre considérable de végétaux et d'animaux de tous les niveaux, qui se contrôlent mutuellement, formant un réseau trophique très étendu.

La forêt est un écosystème caractérisé par le milieu dans lequel il se trouve, le biotope, et par la communauté d'êtres vivants qui l'habitent, la biocénose.

4.1.3.2 Les différentes strates de la forêt

Le peuplement végétal de la forêt (la phytocénose) se caractérise par différentes strates verticales :

l'hypogée : dans le sol, avec le mycélium des champignons et les bactéries, plus toute la faune des décomposeurs, les organes souterrains des végétaux (racines, bulbes...) et la litière (feuilles mortes et débris végétaux) et animaux divers (l'endofaune);

- la strate muscinale (des mousses) et fongique (des champignons) n'excède pas quelques centimètres de haut ;
- la strate herbacée, disons jusqu'à 1 mètre de haut (herbes, fougères, sous arbrisseaux et jeunes pousses) ;
- la strate arbustive de 1 à 7 m de haut formée par les arbustes.
- la strate arborescente à plus de 7 m est souvent divisée entre une strate arborescente basse (pas plus de 15 m) et haute au-delà ;
- l'épifaune occupe les quatre dernières strates ;
- la lisière ou l'orée dont la composition, aussi bien en végétaux qu'en animaux peut être assez différente de la forêt elle-même.

4.1.3.3 La biomasse des forêts

La biomasse forestière est une ressource renouvelable, et a de nombreuses utilisations (chauffage, bois d'œuvre, industrie du papier, etc.). Ces différents besoins nécessitent donc une gestion durable et ambitieuse de la biomasse.

La biomasse d'origine forestière comprend : le bois d'œuvre, le bois de trituration destiné à l'industrie du papier et des panneaux, et le bois énergie. Mais il faut également intégrer les déchets, sous-produits et coproduits provenant de l'industrie du sciage, ainsi que les produits en bois en fin de vie .
Les besoins pour les différents usages du bois nécessitent d'être vigilants sur les équilibres entre les filières et nécessitent des politiques ambitieuses de mobilisation de la biomasse.

Cet écosystème représente une biomasse importante, voici quelques chiffres (indicatifs seulement) donnant le nombre de kilos à l'hectare pour une forêt de chênes et de hêtres d'une centaine d'année : ces chiffres montrent à quel point la part (en biomasse) des consommateurs est faible comparée à celle des producteurs et des décomposeurs (pyramide alimentaire) :

i. Producteurs

Plantes ligneuses : 274.000 kg

Plantes herbacées : 1.000 kg

ii. Consommateurs

Grands Mammifères (sanglier, chevreuil, cerf) 2 kg

Petits Mammifères (rongeurs, carnivores, insectivores) 5 kg

Oiseaux 1,3 kg

iii. Décomposeurs

Vers de terre 600 kg

Autre faune du sol 400 kg

Le nombre d'espèces animales et végétales de la hêtraie, par exemple, donne une petite idée de la diversité d'une forêt.

Espèces animales

Mammifères 27 ,Oiseaux 70 , Reptiles 5 , Amphibiens 7 , Escargots 70 , Araignées 560 , Mille-pattes 60.

Coléoptères 1500, Papillons 1300, Autres Insectes 2360, Crustacés 26, Vers 380, Unicellulaires 350.

Espèces végétales

Plantes à fleurs 200, Fougères 15, Mousses 150, Champignons supérieurs 800, Autres champignons 2495, Algues 160.

Ces chiffres ne sont là qu'à titre indicatif, il est évident qu'ils varient fortement suivant la situation de la forêt considérée.