

COURS D'ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

2^{ÈME} ANNÉE TRONC COMMUN DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR – ANNABA
D^R BELABED A.I.



CHAPITRE VI : DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ECOSYSTEMES (FORÊT, PRAIRIE, EAUX DE SURFACE, OCÉAN)

1. Ecosystème Forestier

1.1. Définition

L'origine du mot « forêt » vient du latin *forestis*, lui-même dérivé de *foris* qui signifie « hors de ». La forêt désigne donc ces vastes territoires situés hors de l'influence humaine, de l'habitat ou des cultures. Une forêt ou un massif forestier est une étendue boisée, relativement dense, constituée d'un ou plusieurs peuplements d'arbres et d'espèces associées. Un boisement de faible étendue est dit bois, boqueteau ou bosquet selon son importance. Une large typologie de forêts existe ; des forêts dites primaires, aux forêts dites urbaines. Il existe également de nombreux types d'exploitation des forêts (sylviculture, agrosylviculture). La forêt est aussi un milieu de vie et une source de revenus pour l'homme. L'action de l'Homme dans plusieurs régions du monde conduit à une destruction ou une surexploitation des forêts. Cela concerne surtout actuellement les forêts tropicales, et conduit au phénomène de déforestation.

1.2. Différents aspects de la forêt

Les forêts recouvrent 30% des terres émergées. A l'échelle du globe, les diverses formes de forêts s'ordonnent de façon régulière. La large zone de conifères des hautes latitudes cède la place au feuillus dans les régions tempérées, qui s'effacent à leur tour devant la luxuriante forêt tropicale humide. Localement de petites variations des températures, des précipitations et des sols donnent aux massifs forestiers des aspects aussi différents qu'inattendus. A quelques kilomètres de beaux peuplements de conifères de la zone subarctique, un climat à peine plus rude suffit à réduire les mêmes essences à l'état d'arbustes rabougris et clairsemés.

Sous les latitudes moyennes les milieux naturels sont si nombreux que les forêts prennent des aspects très divers, du maquis aux feuilles coriaces des régions les plus sèches à des îlots de forêts humides, là où la zone tempérée prend un caractère tropical. La forêt tropicale se caractérise par sa luxuriance dans les plaines humides, où les grands arbres font une ombre si épaisse qu'il n'y a plus aucun sous-bois ; en altitude elle est constituée d'arbres chétifs et de sous-bois enchevêtrés.

Quelques forêts sont même dépourvues d'arbres véritables. Dans les déserts des zones tempérée et tropicale, les cactus, habituellement petits, prennent des allures arborescentes et forment des forêts sèches, là où les feuillus et les conifères ne pourraient pas survivre. Malgré leur diversité, les forêts ont toutes un point commun : Chacune crée un paysage particulier et conditionne la faune et la flore qui vivent dans son ombre.

2. Ecosystème Prairial

Ce sont les premiers explorateurs français qui ont appelé « prairies » l'ensemble des étendues herbeuses de l'Amérique du Nord. On peut définir les prairies comme des communautés biologiques où l'on trouve peu d'arbres ou d'arbustes, mais surtout de l'herbe. On compte 7 500 espèces d'herbes dans le monde. Les conditions qui favorisent un couvert herbacé : un sol sablonneux, une humidité faible, du feu et du vent.

Lorsqu'on regarde l'étendue ondulante d'herbes et de fleurs sauvages couvrant la prairie, on n'aperçoit qu'une infime fraction de l'ensemble de la prairie, soit environ 15 %. Les prairies se composent de trois couches : les racines, le sol et les herbes.

2.1. Les racines

La surface de la prairie dissimule une incroyable communauté. Une grande partie de ce qui se déroule dans une prairie survient sous le sol, à l'abri de l'effet asséchant du soleil et du vent. La couche de racines est plus prononcée dans les prairies que dans tout autre grand écosystème. Pour survivre à la sécheresse et aux tempêtes de vent, les plantes de la prairie ont développé des systèmes racinaires étonnants, qui atteignent parfois plus de deux mètres de profondeur. De nombreuses herbes possèdent des tiges souterraines qui servent à emmagasiner les nutriments et à former de nouvelles plantes.

2.2. Le sol

Le sol est soumis à une faible intensité lumineuse et à des vents réduits pendant la saison de la croissance. Même si l'herbe bouge dans un mouvement de vagues dans le vent, l'air est peu agité au niveau du sol. Les prairies accumulent une couche de plantes mortes et en décomposition, la « litière ». La litière est bénéfique car elle retient l'humidité et en crée. Une litière trop abondante, toutefois, entraînerait une végétation plus faible et c'est pourquoi les feux sont bénéfiques aux prairies, de même que le broutage, dans une certaine mesure.

2.3. Les herbes

La hauteur et la densité des herbes varient d'une année à l'autre, en fonction des précipitations. Au fur et à mesure que la saison avance, la couche herbacée traverse diverses étapes de croissance, produisant un mélange d'herbes, d'arbustes et de fleurs sauvages (ou de plantes herbacées dicotylédones). L'anémone des prairies, par exemple, et le fraisier sauvage, sont des plantes basses qu'on trouve au début du printemps. Au fur et à mesure qu'on progresse dans la saison, ces plantes sont rapidement dissimulées par des plantes plus hautes, comme le barbon fourchu.

Les plantes dont la croissance est hâtive et qui tirent profit de l'humidité printanière avant d'entrer en dormance dans la chaleur estivale sont considérées comme des plantes d'hiver. Au fur et à mesure que l'automne avance et que les températures fléchissent, ces plantes reprennent leur croissance et refont leurs réserves de nutriments avant l'arrivée de l'hiver. D'autres plantes, celles de saison chaude, se sont adaptées aux étés chauds et au faible taux d'humidité en modifiant la façon dont elles produisent des nutriments dans leurs feuilles et leurs tiges. Leur métabolisme exclusif leur permet de croître pendant la saison chaude et sèche sans perdre leur précieuse humidité.

3. Ecosystèmes d'eau douce (Les écosystèmes aquatiques continentaux)

On désigne sous le terme d'écosystème limnique, l'ensemble des eaux courantes, lacustres et stagnantes continentales. On les subdivise en écosystèmes lentiens (lacs, étangs, marais) où le renouvellement de l'eau est très lent et en écosystèmes lotiques (fleuves, rivières, torrents, etc ...) où celui-ci est rapide. Ils peuvent être divisés en quatre régions correspondant à autant d'habitats distincts : les zones littorales, limnétiques, profondes et benthiques. La zone limnétique encore appelée zone épipélagique correspond à la couche superficielle des eaux dans laquelle la photosynthèse excède la respiration des autotrophes. A l'opposé, la zone profonde est située au-delà du point de compensation photosynthétique, là où l'oxygène produit par photosynthèse est consommé en majorité par respiration. Cette zone ne se rencontre que dans les lacs de grande surface ; elle est absente des mares étangs et autres biotopes lentiens de faible envergure.

La composition des populations (espèces) qui le peuplent dépend étroitement des conditions du milieu (température, degré d'oxygénation, composition chimique de l'eau, nature des fonds, du relief et de la végétation du bassin versant, des conditions atmosphériques, etc). Si certaines variables peuvent se modifier ou osciller au cours du temps, la composition chimique de l'eau doit être constante pour assurer la survie des individus, spécialement les teneurs en matières minérales et en gaz dissous.

3.1. Diversité des communautés aquatiques

Que ce soit dans la mer, dans les eaux courantes ou stagnantes, la densité comme la diversité des communautés dépendent fortement des conditions d'habitat, notamment de la température, de la profondeur, de la qualité des eaux, de la vitesse des courants, du type de fond, de la nourriture, etc... L'environnement réalise une pression de sélection sur les individus et les populations d'où il découle une très forte variabilité d'un écosystème à l'autre et au sein même d'un écosystème, par exemple en fonction de la profondeur, de la luminosité ou des courants.

Dans les océans et les eaux stagnantes, le plancton représente le premier maillon de la chaîne trophique, le dernier étant représenté par les superprédateurs comme le requin, le crocodile ainsi que l'homme.

Les eaux courantes et rapides ne contiennent pas ou très peu de plancton. Leur population est limitée à quelques espèces végétales, parfois de grande taille si la profondeur est faible. Certains végétaux vivant de ce biotope se déplacent, les uns flottent à la surface des eaux (lentilles d'eau), les autres dérivent au gré des courants (algues) ou sont fixées au sol (roseaux, nénuphars, herbes, etc).

Les animaux, quel que soit le règne auquel ils appartiennent, ou leur taille sont libres de se déplacer et certains accomplissent de véritables parcours du combattant pour revenir frayé à l'endroit exact où ils sont nés.

4. Ecosystème Océanique

Le mot « océan » vient de la divinité Océan (en grec ancien Ὠκεανός / Ôkeanós), l'aîné des Titans dans la mythologie grecque. L'océan mondial constitue le plus vaste écosystème de la planète, tant par sa surface (plus de 71% de la surface du globe) que par sa profondeur (3 800 m. en moyenne, avec un maximum de quelque 11 000 m) et, par conséquent, son volume ($1\,370 \times 10^6 \text{ km}^3$, plus de 97% de l'eau libre de la planète). Les caractéristiques physiques de l'eau permettent à l'océan de jouer un rôle régulateur vis-à-vis de l'atmosphère et du climat terrestre, et d'offrir aux organismes vivants des conditions favorables.

La vie existe à tous les étages de l'océan, de la surface jusqu'aux plus grandes profondeurs. Mais si elle abonde près des côtes, elle se fait plus rare au large et dans les abysses. La lumière et la profondeur conditionne en effet la présence des végétaux à la base des cycles de vie océaniques.

4.1. Des côtes riches en vie

Le plateau continental qui borde toutes les côtes atteint une profondeur moyenne de 200 m et représente 10% des fonds océaniques. C'est dans cette région que ce concentre l'essentiel de la vie marine. En effet, tous les animaux dépendent plus ou moins directement des végétaux qui se situent au départ des chaînes alimentaires. Ces végétaux ont besoin de lumière, nécessaire au processus de la photosynthèse et de sel minéraux, pour survivre.

Or la lumière solaire est absorbée par l'eau ; elle disparaît dans les premières dizaines de mètres de fond et l'obscurité est totale à partir de 200 m. Par ailleurs, en haute mer, la couche superficielle est éclairée, mais les sels minéraux tombent dans les grands fonds où ils deviennent inaccessibles pour la plupart des créatures marines. Les végétaux vont donc se développer surtout sur le plateau continental.

4.2. Les eaux pauvres du grand large

Les algues unicellulaires composant le plancton végétal sont poussées vers le large par les courants. Cette source de nourriture permet à d'autres créatures de survivre en haute mer ; les animaux pélagiques effectuent ainsi de très longs trajets dans l'océan en quête de nourriture. Ce mode de vie errant, loin des

zones côtières surpeuplées, est partagé par de nombreux poissons et mammifères marins et par quelques invertébrés comme les méduses. Mais la vie se fait rare à 350 kilomètres des côtes.

4.3. Les rares habitants des abysses

On estime qu'à la surface de l'eau, la biomasse est 500 fois plus importante qu'à 5000 m de profondeur. Pourtant, les grands fonds abritent de rares animaux qui ont su s'adapter aux conditions extrêmes de cet écosystème, basse température, obscurité, pression et manque de nourriture.

5. Evolution des écosystèmes

Les écosystèmes ne sont pas statiques, ils peuvent se transformer au cours du temps par :

- l'influence de processus écologiques nommés successions écologiques, entraînant leur évolution lente vers un autre type d'écosystème,
- l'influence de perturbations sporadiques et brusques.

5.1. Succession écologique

Une succession écologique est un processus d'évolution libre d'un milieu naturel au cours du temps. Cela consiste en une série d'étapes devant se succéder dans un ordre adéquat : différentes communautés végétales et animales, sols, etc... se remplacent.

- la première communauté à s'installer sur un sol nu est dite pionnière
- les communautés subséquentes sont les séries
- la communauté finale est un état d'équilibre stable atteint par le complexe climat-sol-flore-faune en un lieu donné. Cet état d'équilibre est appelé **climax**.

Exemple de succession écologique : Terrain nu => végétation pionnière => prairie => arbustes => forêt

5.2. Climax

Stade mature des successions de biocénoses, constitué d'un complexe spatiotemporel de phases pionnières, transitoires et terminales, lui assurant un optimum d'autonomie, d'homéostasie et de résilience, et traduisant un équilibre dynamique avec les fluctuations périodiques du milieu exogène et endogène. On distingue des climax climatiques, sous la dépendance essentielle du macroclimat (par exemple climax forestiers collinéens - chênaies-hêtraies - et montagnards – hêtraies sapinières), ainsi que des climax stationnels, sous la dépendance de facteurs locaux (par exemple une érableiaie sur éboulis ou une pinède de tourbière).

5.3. Stabilité

Etat permanent d'un écosystème à plus long terme, ou sa capacité, après un changement, à retrouver ses caractéristiques initiales dans une échelle de temps " utile ". Elle comprend une composante dynamique, avec des fluctuations (par ex. de densité de populations) et n'est pas nécessairement statique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- **Barbault, R. (1992).** Ecologie des peuplements, structure et dynamique de la biodiversité. Paris : Masson 1992. 288p.
- **Barbault, R. (2000).** « Écologie générale – structure et fonctionnement de la biosphère »; 5^e édit.; Dunod.
- **Blondel, J. (1995).** Biogéographie : Approche écologique et évolutive. Paris : Masson, 1995 (écologie 27).
- **Cousins, S.H. (1980).** A trophic continuum derived from plant structure, animal size and a detritus cascade. *J. Theor. Biol.* 82: 607-618.
- **Cousins, S.H. (1985).** The trophic continuum in marine ecosystems: structure and equations for a predictive model. In: Ecosystem theory for biological oceanography, Ulanowicz R.E., T. Platt (eds.), *Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.*, 213: 76-93.
- **Dajoz, R. (1972).** Précis d'écologie. Dunod, Paris, 434 p.
- **Deléage, J.P. (1991).** Une histoire de l'écologie, la découverte.
- **Fischesser, B. & Dupuis-Tate, M.F. (1996).** « le guide illustré de l'écologie » éditions de La Martinière.
- **Frontier, S. & Pichod-Viale D. (1995).** Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. Masson, 447p.
- **Gause, G.F. (1935).** Vérifications expérimentales de la théorie mathématique de la lutte pour la vie. Hermann et Cie, éditeurs, Paris, France.
- **Haeckel, E. (1866).** Generale Morphologie der Organismen, Berlin, Reimer. 574 p.
- **van 't Hoff J.H. (1878-1881).** Ansichten über die organische Chemie. Braunschweig : Druck und Verlag von F. Vieweg und Sohn.
- **Krogh, D. (2005).** « Biology – a Guide to the Natural World »; 3th edition, Pearson – Prentice Hall.
- **Lévêque, C. (2001).** « Écologie – de l'écosystème à la biosphère »; Dunod.
- **Liebig, J. (Freiherr von), (1840).** Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie (Organic Chemistry in its Application to Agriculture and Physiology) 131 p.
- **Loreau, M., Naeem, S. & Inchausti, P. (2002).** Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives. Oxford: Oxford Univ. Press.
- **Marty, P., Vivien, F.-D., Lepart, J. & Larrère, R. (eds.) (2005).** Les Biodiversités, objets, théories, pratiques. CNRS Editions.
- **Mayr, E. (1995).** Histoire de la biologie : Diversité, évolution et hérédité, tome 2 : De Darwin à nos jours, Tome 2.
- **Michal, K. (1931).** Oszillationen im Sauerstoffverbrauch der Mehlwurmlarven (*Tenebrio molitor*). 11 p.
- **Réaumur (R.A. Ferchault) (1740).** Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome V. Les abeilles. Paris, 728 p.
- **Ricklefs, R.E. & Miller, G.L. (2005).** Ecologie (traduction de la 4^{ème} édition de : Ecology). Bruxelles : De Boeck et Larcier. 821 p.
- **Shelford, V.E. (1911).** Ecological succession: stream fishes and the method of physiographic analysis. *Biological Bulletin (Woods Hole)*, 21: 9-34.
- **Stiling, P. (1999).** « Ecology – Theories and Applications »; 3th edition; Prentice Hall.
- **Tansley, A.G. (1935).** "The use and abuse of vegetational terms and concepts". *Ecology* 16 (3): 284-307.
- **Warming, E. & Vahl M. (1909).** Oecology of Plants-an introduction to the study of plant-communities by P. Groom and I. B. Balfour. Clarendon Press, Oxford. 422 p.