

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.



SOMMAIRE

I	CHAPITRE I : INTRODUCTION	01
1.	Définition	01
II	CHAPITRE II : DEFINITIONS	02
1.	Notion de système écologique : Ecosystème	02
1.1	Un écosystème	02
1.2	La biocénose	02
1.3	Le biotope (écotope)	02
1.4	La biosphère	02
2.	Domaines d'intervention	03
III	CHAPITRE III : LES FACTEURS ECOLOGIQUES	04
A.	A. LES FACTEURS DU MILIEU :	04
1.	Introduction	04
2.	Liste simplifiée des principaux facteurs écologiques	04
3.	Relation entre les facteurs du milieu	04
4.	Notion de niche écologique	05
5.	Notion d'habitat	05
6.	Interaction du milieu et des êtres vivants	05
7.	Loi de tolérance (intervalle de tolérance)	06
8.	Valence écologique	06
9.	Loi du minimum	07
10.	Facteur limitant	08
11.	Compensation des facteurs	08
B.	B. CLASSIFICATION DES FACTEURS ECOLOGIQUES :	08
1.	Introduction	08
2.	Les facteurs écologiques	08
3.	Facteurs dépendants et facteurs indépendants de la densité	09
4.	Classification spatiale des facteurs écologiques	09
5.	Facteurs périodiques et non périodiques	09
C.	C. LES FACTEURS ECOLOGIQUES ABIOTIQUES	10
1.	Définition du climat	10
2.	Principaux facteurs climatiques	10
2.1.	La lumière et ensoleillement	10
2.1.1.	Action sur les végétaux	11
2.1.2.	Action sur les animaux	11
2.1.3.	Rôle écologique de la lumière	12
2.2.	La température	12
2.3.	Les précipitations (Humidité et pluviosité)	13
2.3.1.	Chez les végétaux	14
2.3.2.	Chez les animaux	14
2.4.	Les vents	14
2.5.	La neige	14
3.	Les facteurs édaphiques	15
3.1.	Définition du sol	15
3.2.	La texture du sol	15
3.3.	La structure du sol	16
3.4.	L'eau du sol	16
3.5.	Le pH du sol	17
3.6.	La composition chimique	17
3.7.	Rapport sol végétation	18
4.	Les facteurs topographiques	19
D.	D. LES FACTEURS ECOLOGIQUES BIOTIQUES	19
1.	Les réactions homotypiques	20
2.	Les réactions hétérotopiques	21
IV	CHAPITRE IV : STRUCTURE DES ECOSYSTEMES	23
1.	La biosphère et ses constituants	23
2.	Organisation de la biosphère	23
3.	La chaîne trophique	23
3.1.	Notion de chaîne alimentaire	23
3.1.1.	Les producteurs	24
3.1.2.	Les consommateurs	24
3.1.3.	Les décomposeurs ou détritivores	25

3.1.4.	Les fixateurs d'azote	25
3.2.	Différents types de chaînes trophiques	26
3.3.	Représentation graphique des chaînes trophiques	26
3.4.	Le réseau trophique	27
4.	Théorie générale de l'organisation trophique d'un écosystème (D'après COUSINS)	27
4.1.	L'aliment-particule	27
4.2.	L'aliment-substrat	27
V	CHAPITRE V : FLUX D'ENERGIE ET NOTION DE PRODUCTIVITE	28
1.	Le flux solaire	28
2.	Notion de Biomasse	28
2.1.	Composition de la biomasse	28
2.2.	Mesure de la biomasse	29
3.	Transfert d'énergie et rendements (Notion de productivité)	29
3.1.	La productivité primaire	29
3.1.1.	La production brute (PB)	29
3.1.2.	La production nette (PN)	30
3.2.	La productivité secondaire	30
4.	Transfert d'énergie	30
4.1.	Les rendements	31
4.2.	Stabilité des écosystèmes	32
5.	Les cycles biogéochimiques	32
5.1.	Le cycle de l'eau	33
5.2.	Le cycle du carbone	34
5.3.	Le cycle du phosphore	35
5.4.	Le cycle de l'azote	36
VI	CHAPITRE VI : DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ECOSYSTEMES	38
1.	Ecosystème Forestier	38
1.1.	Définition	38
1.2.	Différents aspects de la forêt	38
2.	Ecosystème Prairial	39
2.1.	Les racines	39
2.2.	Le sol	39
2.3.	Les herbes	39
3.	Ecosystèmes d'eau douce (Les écosystèmes aquatiques continentaux)	40
3.1.	Diversité des communautés aquatiques	40
4.	Ecosystème Océanique	41
4.1.	Des côtes riches en vie	41
4.2.	Les eaux pauvres du grand large	41
4.3.	Les rares habitants des abysses	42
5.	Evolution des écosystèmes	42
5.1.	Succession écologique	42
5.2.	Climax	42
5.3.	Stabilité	42
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	43

Liste des figures et tableaux :

N°	Tableau	Pages
01	Stades de développement et environnements.	05
02	Exemples de valences écologiques.	07
03	Grosseur des particules du sol.	15

N°	Figure	Pages
01	Limites de tolérance d'une espèce en fonction de l'intensité du facteur écologique étudié.	06
02	Diverses schématisation des pyramides écologiques.	26
03	Schéma de la structure globale d'une chaîne alimentaire	27
04	Biomasse des différents niveaux d'une chaîne alimentaire.	31
05	Cycle de l'eau.	33
06	Cycle du carbone.	35
07	Cycle du phosphore.	36
08	Cycle de l'azote.	37

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1. Définition

Le terme écologie vient des deux mots grecs : *oikos* qui veut dire : maison, habitat, et *logos* qui signifie science. C'est la science de la maison, de l'habitat. Il fut inventé en 1866 par **Ernst HAECKEL**, biologiste allemand pro-darwiniste. Dans son ouvrage Morphologie générale des organismes, il désignait par ce terme :

« La science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est-à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence. »

Le mot écologie est alors orthographié oecology en anglais comme dans le titre de l'ouvrage de **Eugenius WARMING**. Une définition généralement admise, particulièrement utilisée en écologie humaine, consiste à définir l'écologie comme étant le rapport triangulaire entre les individus d'une espèce, l'activité organisée de cette espèce et l'environnement de cette activité. L'environnement est à la fois le produit et la condition de cette activité, et donc de la survie de l'espèce. L'écologie apparaît donc comme la science de l'habitat, étudiant les conditions d'existence des êtres vivants et les interactions de toute nature qui existent entre ces êtres vivants et leurs milieux. Il s'agit de comprendre les mécanismes qui permettent aux différentes espèces d'organismes de survivre et de coexister en se partageant ou en se disputant les ressources disponibles (espace, temps, énergie, matière). Par extension, l'écologie s'appuie sur des sciences connexes telles la climatologie, l'hydrologie, l'océanographie, la chimie, la géologie, la pédologie, la physiologie, la génétique, l'éthologie, ... etc. Ce qui fait de l'écologie, une science pluridisciplinaire !

Un écologue est un spécialiste de l'écologie. Le terme est souvent confondu avec la dénomination écologiste. Il est à noter que la différenciation entre les termes écologue et écologiste n'existe pas en langue anglaise.

CHAPITRE II : DEFINITIONS

1. Notion de système écologique : Ecosystème

Un système écologique ou écosystème fut défini par la botaniste anglais **Arthur TANSLEY** en 1935.

1.1 Un écosystème est par définition un système, c'est-à-dire un ensemble d'éléments en interaction les uns avec les autres. C'est un système biologique formé par trois éléments indissociables, **la biocénose, le biotope et les interactions.**

$$\text{Écosystème} = \text{Biotope} \otimes \text{Biocénose}$$

*Le recours à la notation « \otimes » (produit tensoriel) a été proposé par **FRONTIER & PICHOD-VIALE** (1995) pour remplacer le traditionnel « + ». Cette notation mathématique implique l'existence d'interactions entre les éléments ainsi liés.*

1.2 La biocénose est l'ensemble des organismes qui vivent ensemble (zoocénose, phyocénose, microbiocénose, mycocénose...).

1.3 Le biotope (écotope) est le fragment de la biosphère qui fournit à la biocénose le milieu abiotique indispensable. Il se définit également comme étant l'ensemble des facteurs écologiques abiotiques (substrat, sol « édaphotope », climat « climatope ») qui caractérisent le milieu où vit une biocénose déterminée. Le biotope est défini par les caractéristiques et qualités de 5 éléments indispensables à la vie : **L'eau, le sol, l'air, la lumière, la température.**

Ces 5 éléments de vie se retrouvent dans tous les biotopes mais en quantité et en composition différentes. Le biotope est l'équilibre de ces 5 éléments de vie. Chaque biotope est donc différent et chaque biotope accueille un type de vie différent.

1.4 La biosphère est la partie de l'écorce terrestre où la vie est possible. La biosphère comprend une partie de la lithosphère (partie solide de l'écorce terrestre), une partie de l'atmosphère (la couche gazeuse entourant la Terre) et une partie de l'hydrosphère (partie du système terrestre constituée d'eau). La biosphère désigne l'ensemble de ces milieux et tous les êtres vivants qui y vivent.

Exemple : une forêt constituée d'arbres, de plantes herbacées, d'animaux et d'un sol.

Ecosystème : forêt.

Biocénose : phyocénose (arbres, plantes herbacées) et zoocénose (animaux).

Biotope : sol.

La notion d'écosystème est multiscalaire (multi-échelle), c'est à dire qu'elle peut s'appliquer à des portions de dimensions variables de la biosphère ; un lac, une prairie, ou un arbre mort...

Suivant l'échelle de l'écosystème nous avons :

- un micro-écosystème : exemple un arbre ;
- un méso-écosystème : exemple une forêt ;
- un macro-écosystème : exemple une région.

Les écosystèmes sont souvent classés par référence aux biotopes concernés. On parlera de :

- Ecosystèmes continentaux (ou terrestres) tels que : les écosystèmes forestiers (forêts), les écosystèmes prairiaux (prairies), les agroécosystèmes. (systèmes agricoles) ;
- Ecosystèmes des eaux continentales, pour les écosystèmes lenticques des eaux calmes à renouvellement lent (lacs, marécages, étangs) ou écosystèmes lotiques. des eaux courantes (rivières, fleuves) ;
- Ecosystèmes océaniques (les mers, les océans).

2. Domaines d'intervention

Les études écologiques portent conventionnellement sur trois niveaux :

L'individu, la population et la communauté.

- Un **individu** est un spécimen d'une espèce donnée.
- Une **population** est un groupe d'individus de la même espèce occupant un territoire particulier à une période donnée.
- Une **communauté** ou **biocénose** est l'ensemble des populations d'un même milieu, peuplement animal (zoocénose) et peuplement végétal (phytocénose) qui vivent dans les mêmes conditions de milieu et au voisinage les uns des autres.

Chacun de ces trois niveaux fait l'objet d'une division de l'écologie :

- l'individu concerne **l'autoécologie** : c'est la science qui étudie les rapports d'une seule espèce avec son milieu. Elle définit les limites de tolérances et les préférences de l'espèce étudiée vis-à-vis des divers facteurs écologiques et examine l'action du milieu sur la morphologie, la physiologie et l'éthologie.
- la population concerne **l'écologie des populations** ou **la dynamique des populations** : c'est la science qui étudie les caractéristiques qualitatives et quantitatives des populations : elle analyse les variations d'abondance des diverses espèces pour en rechercher les causes et si possible les prévoir.
- la biocénose concerne **la synécologie** : c'est la science qui analyse les rapports entre les individus qui appartiennent aux diverses espèces d'un même groupement et de ceux-ci avec leurs milieux.