

Robert Barbault

1^{er} CYCLE

Écologie générale

Structure et fonctionnement de la biosphère



5^e édition

DUNOD

Table des matières

AVANT-PROPOS

IX

CHAPITRE 1 • INTRODUCTION

1

L'écologie dans le champ des sciences de la nature

1

La notion de système écologique

3

Dynamique des systèmes écologiques et évolution

5

Dynamique des écosystèmes et équilibre de la biosphère

5

Écologie, environnement et société

6

PARTIE 1

ORGANISATION GÉNÉRALE DE LA BIOSPHÈRE

INTRODUCTION

11

CHAPITRE 2 • DYNAMIQUE DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

12

La terre tourne

12

Perspective géographique sur le climat

12

Action des grands facteurs abiotiques sur les êtres vivants

14

Bilan d'énergie de la planète

17

Des contraintes géophysiques déterminantes

19

CHAPITRE 3 • STRUCTURE DE LA BIOSPHÈRE

22

Structure spatiale : les biomes

22

Structure fonctionnelle : organisation trophique

25

Structure fonctionnelle : les cycles biogéochimiques

27

Du concept de biosphère à l'hypothèse Gaïa

32

CHAPITRE 4 • LA BIOSPHÈRE A UNE HISTOIRE

36

Les grandes étapes de la vie sur terre

37

Oscillations climatiques du Quaternaire et végétation en Europe

38

Variations de l'environnement et du climat au cours du dernier cycle climatique (150 000 ans) : modes d'approche	39
Les grandes crises d'extinction	41

PARTIE 2

LA POPULATION, PIÈCE ÉLÉMENTAIRE DES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES

INTRODUCTION	47
CHAPITRE 5 • LE SYSTÈME POPULATION-ENVIRONNEMENT	48
La population	48
L'environnement du point de vue de la population	50
Éléments de génétique des populations	56
CHAPITRE 6 • DYNAMIQUE DES POPULATIONS	62
Croissance et régulation des populations	62
La compétition intraspécifique	67
La population dans l'écosystème	73
La sélection naturelle	79
CHAPITRE 7 • LES STRATÉGIES BIODÉMOGRAPHIQUES	84
Le concept de stratégie en écologie	84
Les comportements alimentaires comme stratégies	89
Le coût de la reproduction	92
Une approche intégrée des cycles de vie	94

PARTIE 3

LES INTERACTIONS ENTRE ESPÈCES

INTRODUCTION	111
CHAPITRE 8 • LA COMPÉTITION INTERSPÉCIFIQUE	112
Du modèle mathématique au laboratoire	113
La compétition interspécifique dans la nature	116
Mécanismes de l'interaction compétitive	120
CHAPITRE 9 • LES RELATIONS MANGEUR-MANGÉ	123
Dynamique du système prédateur-proie en laboratoire	123
Effets des prédateurs sur la dynamique de leurs proies dans la nature	128
Réponses des prédateurs aux variations de la densité des proies	129
Particularités des relations herbivore-plante	134

CHAPITRE 10 • LES RELATIONS HÔTES-PARASITES	140
Un regard évolutif sur le mode de vie parasitaire	140
Particularités des relations hôte-parasite	141
Quelques réflexions en guise de conclusion	146
CHAPITRE 11 • LES INTERACTIONS DE COOPÉRATION	148
Généralités	148
La fixation de l'azote atmosphérique, un mutualisme plante-bactérie	150
Les mutualismes impliqués dans la dispersion des graines et des pollens	150
La vie en groupes plurispécifiques	151
Les mutualismes liés au développement de cultures ou d'élevages	153
Un système co-évolué complexe : les fourmis champignonnistes	154
Quelques mots de conclusion	156
CHAPITRE 12 • INTERACTIONS ET ÉVOLUTION	157
La notion de coévolution	157
Le concept de déplacement de caractère	160
Le modèle de la Reine Rouge	161
La coévolution entre parasite et hôte	162

PARTIE 4

STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES

INTRODUCTION	171
CHAPITRE 13 • CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉCOSYSTÈMES	172
Le cadre physico-chimique	172
Structure spatiale	174
Structure trophique	176
Productivité, diversité, stabilité, résilience	177
CHAPITRE 14 • FLUX D'ÉNERGIE ET CYCLE DES NUTRIMENTS DANS LES ÉCOSYSTÈMES	181
Éléments de bio-énergétique	181
Bilans énergétiques	188
Cycles des nutriments minéraux	197
CHAPITRE 15 • STRUCTURE ET DYNAMIQUE DES PEUPELEMENTS	202
La notion de peuplement	202
Caractéristiques des peuplements	203
Organisation des peuplements	206
La théorie de l'équilibre dynamique	211
La notion de succession	212

CHAPITRE 16 • ESPÈCES ET ÉCOSYSTÈMES	214
Lier espèces et écosystèmes	214
Espèces et fonctions : quelques tentatives de typologie	216
Coactions interspécifiques et dynamique des écosystèmes	223
Diversité spécifique et fonctionnement des écosystèmes	227

PARTIE 5

L'HOMME DANS LA BIOSPHERE

INTRODUCTION	235
CHAPITRE 17 • LA BIOSPHERE, ENVIRONNEMENT DE L'HOMME	236
La pollution de la biosphère	237
La perspective d'une crise climatique	245
Surexploitation et dégradation de la biosphère	249
CHAPITRE 18 • LA BIOSPHERE, SOURCE DE NOURRITURE	252
Préserver les ressources agricoles	252
Lutte contre les ravageurs	257
Perspectives ouvertes par de nouvelles techniques biologiques	266

PARTIE 6

GÉRER LA BIOSPHERE

INTRODUCTION	273
CHAPITRE 19 • L'EXPLOSION DÉMOGRAPHIQUE ET LE DÉSÉQUILIBRE NORD-SUD	274
La croissance démographique	274
Les disparités régionales	275
Les germes d'une incompréhension Nord-Sud	276
Vers un développement durable	278
L'enjeu des ressources en eau	279
CHAPITRE 20 • UNE MOBILISATION INTERNATIONALE	281
Le Programme International Géosphère-Biosphère	281
Du Sommet de Rio au concept de biodiversité	285
CHAPITRE 21 • PRÉSERVER LA BIOSPHERE	294
La protection des espèces	294
La biologie de la conservation	307

CHAPITRE 22 • L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE	311
L'émergence d'une nouvelle discipline	311
La symbiose de Kalundborg	312
Caractérisation et principes de l'écologie industrielle	313
CHAPITRE 23 • L'ÉCOLOGIE, SCIENCE MAJEURE POUR UNE GESTION MAÎTRISÉE DE LA BIOSPHERE	317
La science écologique interpellée	317
Vers une écologie renouvelée	318
BIBLIOGRAPHIE	321
INDEX	324