



SCIENCES SUP

Cours et questions de révision

Licence • Capes

ÉCOLOGIE GÉNÉRALE

Structure et fonctionnement de la biosphère

6^e édition

Robert Barbault

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	4
Dynamique des systèmes écologiques et évolution	6
Dynamique des écosystèmes et équilibre de la biosphère	6
Écologie, environnement et société	7
CHAPITRE 2 • BRÈVE HISTOIRE DES CONCEPTS ET DES IDÉES EN ÉCOLOGIE	10
La géographie des plantes du XIX ^e siècle	11
La théorie des écosystèmes	11
L'écologie des populations	12
La sociologie végétale	12
La modélisation écologique	13
L'écologie animale	14
Le grand tournant des décennies 50-70 : l'émergence de l'écologie moderne	15
Le concept de biosphère et l'écologie globale	17
PARTIE 1	
ORGANISATION GÉNÉRALE DE LA BIOSPHERE	
INTRODUCTION	21
CHAPITRE 3 • DYNAMIQUE DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	22
La Terre tourne	22
Perspective géographique sur le climat	22
Action des grands facteurs abiotiques sur les êtres vivants	24
Bilan d'énergie de la planète	27
Des contraintes géophysiques déterminantes	29

CHAPITRE 4 • STRUCTURE DE LA BIOSPHÈRE	32
Structure spatiale : les biomes	32
Structure fonctionnelle : organisation trophique	35
Structure fonctionnelle : les cycles biogéochimiques	37
Du concept de biosphère à l'hypothèse Gaïa	42
CHAPITRE 5 • LA BIOSPHÈRE A UNE HISTOIRE	46
Les grandes étapes de la vie sur terre	47
Oscillations climatiques du Quaternaire et végétation en Europe	48
Variations de l'environnement et du climat au cours du dernier cycle climatique (150 000 ans) : modes d'approche	49
Les grandes crises d'extinction	51
CONTRÔLEZ VOS ACQUIS	54

PARTIE 2

LA POPULATION, PIÈCE ÉLÉMENTAIRE DES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES

INTRODUCTION	57
CHAPITRE 6 • LE SYSTÈME POPULATION-ENVIRONNEMENT	58
La population	58
L'environnement du point de vue de la population	60
Éléments de génétique des populations	66
CHAPITRE 7 • DYNAMIQUE DES POPULATIONS	72
Croissance et régulation des populations	72
La compétition intraspécifique	77
La population dans l'écosystème	83
La sélection naturelle	89
CHAPITRE 8 • ÉLÉMENTS D'ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE	94
Le concept de stratégie en écologie	94
Les comportements et leur évolution	99
Les comportements alimentaires comme stratégies	104
Le coût de la reproduction	108
Une approche intégrée des cycles de vie	110
Évolution de la socialité	122
CONTRÔLEZ VOS ACQUIS	131

PARTIE 3

LES INTERACTIONS ENTRE ESPÈCES

INTRODUCTION	135
CHAPITRE 9 • LA COMPÉTITION INTERSPÉCIFIQUE	136
Du modèle mathématique au laboratoire	137
La compétition interspécifique dans la nature	140
Mécanismes de l'interaction compétitive	144
CHAPITRE 10 • LES RELATIONS MANGEUR-MANGÉ	147
Dynamique du système prédateur-proie en laboratoire	147
Effets des prédateurs sur la dynamique de leurs proies dans la nature	152
Réponses des prédateurs aux variations de la densité des proies	153
Particularités des relations herbivore-plante	158
CHAPITRE 11 • LES RELATIONS HÔTES-PARASITES	164
Un regard évolutif sur le mode de vie parasitaire	164
Particularités des relations hôte-parasite	165
Quelques réflexions en guise de conclusion	170
CHAPITRE 12 • LES INTERACTIONS DE COOPÉRATION	173
Généralités	173
La fixation de l'azote atmosphérique, un mutualisme plante-bactérie	176
Les mutualismes impliqués dans la dispersion des graines et des pollens	177
La vie en groupes plurispécifiques	178
Les mutualismes liés au développement de cultures ou d'élevages	180
Un système co-évolué complexe : les fourmis champignonnistes	181
Quelques mots de conclusion	183
CHAPITRE 13 • INTERACTIONS ET ÉVOLUTION	185
La notion de coévolution	185
Le concept de déplacement de caractère	188
Le modèle de la Reine Rouge	189
La coévolution entre parasite et hôte	190
CONTRÔLEZ VOS ACQUIS	196

PARTIE 4**STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES**

INTRODUCTION	201
CHAPITRE 14 • CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉCOSYSTÈMES	202
Le cadre physico-chimique	202
Structure spatiale	204
Structure trophique	206
Productivité, diversité, stabilité, résilience	207
CHAPITRE 15 • FLUX D'ÉNERGIE ET CYCLE DES NUTRIMENTS DANS LES ÉCOSYSTÈMES	211
Éléments de bio-énergétique	211
Bilans énergétiques	218
Cycles des nutriments minéraux	227
CHAPITRE 16 • STRUCTURE ET DYNAMIQUE DES PEUPEMENTS	232
La notion de peuplement	232
Caractéristiques des peuplements	233
Organisation des peuplements	236
La théorie de l'équilibre dynamique	241
La notion de succession	242
CHAPITRE 17 • ESPÈCES ET ÉCOSYSTÈMES	244
Lier espèces et écosystèmes	244
Espèces et fonctions : quelques tentatives de typologie	246
Coactions interspécifiques et dynamique des écosystèmes	254
Diversité spécifique et fonctionnement des écosystèmes	258
CONTRÔLEZ VOS ACQUIS	264

PARTIE 5**L'HOMME DANS LA BIOSPHERE**

INTRODUCTION	267
CHAPITRE 18 • LA BIOSPHERE, ENVIRONNEMENT DE L'HOMME	268
Une nouvelle ère : l'anthropocène	268
La pollution de la biosphère	273
La perspective d'une crise climatique	283
CHAPITRE 19 • LA BIODIVERSITÉ MENACÉE	287
Écologie des extinctions	288

La biodiversité à l'épreuve du réchauffement climatique	297
La sixième crise d'extinction : mythe ou réalité ?	300
CHAPITRE 20 • LA BIOSPHÈRE, SOURCE DE NOURRITURE	303
Préserver les ressources agricoles	303
Lutte contre les ravageurs	307
Perspectives ouvertes par de nouvelles techniques biologiques	316
CONTRÔLEZ VOS ACQUIS	322

PARTIE 6

L'ÉCOLOGIE INTERPELLÉE

INTRODUCTION	325
CHAPITRE 21 • LE DÉFI DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	326
Les réponses d'une écologie en pleine mutation	328
L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA)	334
Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes	337
Nouveaux champs, nouvelles disciplines	339
CHAPITRE 22 • PRÉSERVER LA BIOSPHÈRE	341
La protection des espèces	341
La biologie de la conservation : une science engagée	358
CHAPITRE 23 • L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE	364
L'émergence d'une nouvelle discipline	364
La symbiose de Kalundborg	365
Caractérisation et principes de l'écologie industrielle	366
CHAPITRE 24 • VERS UNE ÉCOLOGIE DE LA SANTÉ	370
L'histoire naturelle des maladies infectieuses	370
Des liens complexes entre hôtes, pathogènes et vecteurs	375
CHAPITRE 25 • L'ÉCOLOGIE, SCIENCE DU XXI^E SIÈCLE	377
Une écologie renouvelée	377
Une science subversive ?	378
Vers une science citoyenne	380
CONTRÔLEZ VOS ACQUIS	382
BIBLIOGRAPHIE	384
INDEX	388