



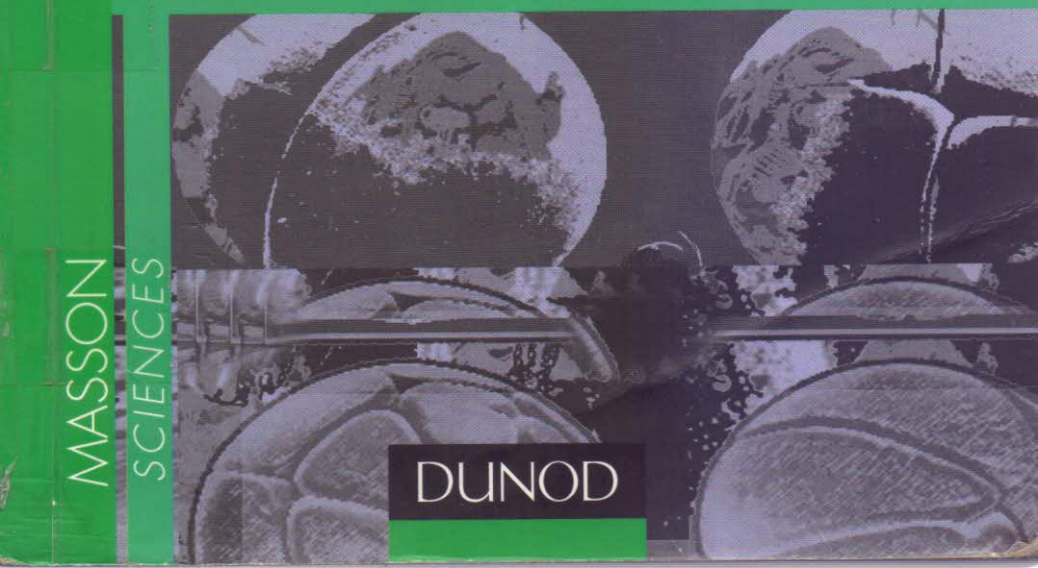
Christian Lévêque
Jean-Claude Mounolou

Biodiversité

16

Dynamique biologique
et conservation

MASSON
SCIENCES



DUNOD

Table des matières

INTRODUCTION

1

CHAPITRE 1 • BRÈVE HISTOIRE D'UN CONCEPT : POURQUOI S'INTÉRESSER À LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ?

7

- 1.1 Que recouvre le terme biodiversité ? 8
- 1.2 Les origines et les enjeux de la Convention sur la Diversité Biologique 11
- 1.3 Qu'est-ce qui change ? 13

CHAPITRE 2 • LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE : UN ÉTAT DES LIEUX

15

- 2.1 La classification du vivant et ses principes 15
 - 2.1.1 Les niveaux d'organisation du monde vivant 16
 - 2.1.2 Les hiérarchies taxinomiques : la recherche d'un ordre évolutif et fonctionnel dans la diversité des espèces 17
 - 2.1.3 La notion d'espèce 21
 - 2.1.4 Écosystèmes 23
- 2.2 L'inventaire des espèces 24
- 2.3 La systématique, l'informatique et Internet 27
- 2.4 Mesurer la diversité biologique 29
- 2.5 La distribution géographique de la diversité biologique 30
 - 2.5.1 La diversité taxinomique des milieux marins est plus grande que celle des milieux terrestres 32
 - 2.5.2 Il existe des gradients dans la répartition spatiale 32
 - 2.5.3 La relation surface-nombre d'espèces 36
 - 2.5.4 Une organisation écologique : les biomes 38
 - 2.5.5 Une organisation taxinomique : les régions biogéographiques 38
 - 2.5.6 Les « zones de grande diversité » 41

CHAPITRE 3 • LES MÉCANISMES À L'ŒUVRE DANS LA DIVERSIFICATION DU MONDE VIVANT	43
3.1 Comment définir la vie ?	44
3.1.1 La chimie à l'origine de la vie	44
3.1.2 Comment la vie est-elle apparue sur Terre ?	45
3.2 Comment naissent les espèces ?	48
3.2.1 Les mécanismes de la spéciation	48
3.2.2 Modes de spéciation	49
3.2.3 Gradualisme et/ou équilibres ponctuels	50
3.3 Les extinctions	50
3.4 L'adaptation : une propriété fondamentale des organismes vivants	53
3.4.1 Diversité génétique et adaptation des Eucaryotes aux changements de l'environnement	54
3.4.2 Les capacités d'adaptation des Procaryotes	57
3.5 Quelques grandes étapes dans la diversification du monde vivant	59
3.5.1 Les grandes lignées évolutives et leurs relations	59
3.5.2 Des unicellulaires aux pluricellulaires	61
3.5.3 L'explosion de la diversité biologique au Cambrien	61
3.5.4 De la mer à la terre : un passage réussi	62
3.5.5 La longue histoire des vertébrés	65
3.6 L'évolution de la vie est-elle prédéterminée ?	68
CHAPITRE 4 • DYNAMIQUE DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET CONSÉQUENCES DES ACTIVITÉS HUMAINES	73
4.1 Paléoenvironnements et diversité biologique	75
4.1.1 Les systèmes terrestres nord-européens	75
4.1.2 Les forêts tropicales humides	81
4.1.3 Les systèmes aquatiques continentaux	85
4.2 L'Homme et l'érosion de la diversité biologique	87
4.2.1 Le mythe du bon sauvage	87
4.2.2 La disparition des grands mammifères à la fin du Pléistocène : l'Homme est-il en cause ?	89
4.2.3 L'érosion actuelle de la diversité biologique	90
4.3 Dynamique de la diversité biologique et activités humaines	93
4.3.1 La pression démographique	95
4.3.2 Utilisation des terres et transformation des paysages	95

4.3.3	Les introductions d'espèces et les invasions biologiques	97
4.3.4	La surexploitation	102
4.3.5	Quelques exemples d'actions combinées des activités humaines sur la dynamique de la diversité biologique	104

CHAPITRE 5 • DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES

		107
5.1	La diversité biologique : un système dynamique	108
5.2	Fonctions des espèces dans les écosystèmes	109
5.2.1	Les espèces clés	109
5.2.2	Les organismes ingénieurs	110
5.2.3	Groupes fonctionnels : complémentarité et redondance	111
5.3	Hypothèses concernant le rôle des espèces dans le fonctionnement des écosystèmes	111
5.4	Les relations de voisinage entre espèces	113
5.4.1	La compétition	113
5.4.2	Les relations de coopération : commensalisme et symbiose	114
5.4.3	Le parasitisme	115
5.5	Chaînes et réseaux trophiques	117
5.5.1	Producteurs-consommateurs-décomposeurs : flux de matière et d'énergie	117
5.5.2	Les théories « top-down » et « bottom-up »	120
5.5.3	Théorie des cascades trophiques	120
5.6	Diversité des espèces et production biologique	121
5.7	Diversité biologique et « stabilité » des écosystèmes	124
5.8	Rôle de la diversité biologique dans les cycles biogéochimiques	125
5.8.1	La fixation biologique de l'azote	125
5.8.2	Minéralisation de la matière organique	126
5.8.3	Stockage à long terme des éléments minéraux	127
5.8.4	Recyclage et transport des éléments nutritifs par les consommateurs	128
5.9	Rôle des communautés biologiques	128
5.9.1	Importance des microorganismes dans la structure et le fonctionnement des réseaux trophiques pélagiques en milieu aquatique	129
5.9.2	Les ripisylves et le fonctionnement des cours d'eau	130
5.9.3	Rôle des communautés des sols	132

5.10	Diversité biologique et dynamique de la biosphère	133
5.10.1	Composition de l'atmosphère	133
5.10.2	Contrôle de l'évapotranspiration dans le système sol-plante-atmosphère	134
5.11	Cohésion cybernétique des écosystèmes : le rôle des réseaux de communication	135
CHAPITRE 6 • DYNAMIQUE DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET CONSÉQUENCES EN MATIÈRE DE SANTÉ		139
6.1	La complexité des relations hôtes-parasites	139
6.1.1	Le cas de l'Onchocercose humaine	140
6.1.2	Le cas du paludisme	141
6.2	Les pathologies émergentes	142
6.3	Modifications de l'environnement, diversité biologique, et santé humaine	144
6.3.1	Les échanges intercontinentaux	145
6.3.2	Les nouvelles technologies liées au mode de vie	146
6.3.3	L'eutrophisation des eaux et la prolifération d'algues toxiques	147
6.3.4	Les allergies	148
6.4	La montée en puissance des maladies virales	149
6.4.1	Les morbillivirus	151
6.4.2	Les virus des fièvres hémorragiques	152
6.5	Phénomènes d'adaptation des agents pathogènes et de leurs vecteurs	154
6.5.1	Résistance aux antibiotiques	154
6.5.2	Résistance aux pesticides	155
6.6	Substances d'intérêt médical et diversité biologique	157
6.6.1	Les pharmacopées traditionnelles	157
6.6.2	Diversité biologique et industrie pharmaceutique	157
CHAPITRE 7 • LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES ET LES BIOTECHNOLOGIES		161
7.1	La domestication de la nature : une longue histoire	162
7.2	Créer et sélectionner des espèces « utiles »	165
7.3	Gestion et diversité des ressources génétiques	166
7.4	La révolution biotechnologique et les OGM	171
7.4.1	La transgénèse	172

7.4.2	Les applications dans le domaine agricole	174
7.4.3	Comment prévenir les risques liés aux OGM	175
7.5	Droits de propriété et marchandisation du vivant	178
7.5.1	L'engagement international de la FAO	179
7.5.2	Le Certificat d'Obtention Végétale (COV)	179
7.5.3	La Convention sur la Diversité Biologique (CDB)	180
7.6	Brevets sur le vivant : un débat ouvert	180
CHAPITRE 8 • LA NATURE « UTILE » : VALEURS ET USAGES DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE		183
8.1	Notions de biens et services fournis par les écosystèmes	184
8.2	Bases théoriques de l'évaluation économique de la diversité biologique	186
8.2.1	Valeurs d'usage et de non-usage	187
8.2.2	Biens économiques et biens gratuits	188
8.2.3	Appropriation et/ou libre accès à la diversité biologique	189
8.3	Donner un prix à la diversité biologique ?	190
8.3.1	Que vaut l'ensemble des écosystèmes ?	191
8.3.2	Des « infrastructures naturelles »	192
8.4	Les usages de la diversité biologique	193
8.4.1	Usages alimentaires des ressources vivantes	193
8.4.2	Les produits de l'extractivisme	194
8.4.3	Le bois	196
8.4.4	Les perspectives industrielles des biotechnologies	197
8.4.5	Animaux et plantes d'ornements	199
8.4.6	Écotourisme	200
CHAPITRE 9 • LA CONSERVATION DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE		201
9.1	Pourquoi protéger la diversité biologique ?	203
9.2	Approches de la conservation	205
9.2.1	Conservation <i>in situ</i> et <i>ex situ</i>	206
9.2.2	Conserver les espèces ou les écosystèmes ?	206
9.2.3	Quelles priorités en matière de conservation ?	207
9.2.4	Si on parlait d'argent ?	208
9.3	Les aires protégées	210
9.3.1	Des parcs nationaux contre les méfaits de l'Homme	210

9.3.2	Protéger la nature avec l'Homme	212
9.3.3	L'Europe et la biodiversité : Natura 2000	214
9.3.4	Des réserves pour protéger les ressources vivantes	215
9.4	Une utilisation durable de la diversité biologique	216
9.4.1	Le développement durable	216
9.4.2	Les savoirs traditionnels	217
9.4.3	L'aménagement du territoire	218
9.5	La conservation <i>ex situ</i>	219
9.5.1	Les jardins botaniques	220
9.5.2	Les parcs zoologiques	221
9.6	La biologie de la conservation	222
9.6.1	Fragmentation des habitats	224
9.6.2	Réintroductions d'espèces	225
9.6.3	Écologie de la restauration	226
9.7	L'approche préventive : le bilan de santé des écosystèmes	228
9.7.1	Santé et/ou intégrité des écosystèmes	229
9.7.2	Les indicateurs biotiques	230
9.8	Les perturbations : des alliées de la conservation ?	231
9.8.1	Le feu	232
9.8.2	Cyclones et tempêtes	233
9.9	Les conventions internationales	234
9.10	Quelques mesures concernant la conservation des espèces et des milieux naturels en France	236
9.10.1	Les inventaires patrimoniaux	236
9.10.2	Les protections réglementaires des sites naturels	236
9.10.3	Droit du paysage	237
9.10.4	La maîtrise foncière	237
EN GUISE DE CONCLUSION		238
POUR EN SAVOIR PLUS		240
Bibliographie sommaire		240
Sur le Web...		244
INDEX		245