

# Table des matières

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 • POURQUOI S'INTÉRESSER À LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ?	7
1.1 Que recouvre le terme biodiversité ?	8
1.2 Les multiples visages de la biodiversité	9
1.2.1 La biodiversité produit de l'évolution	9
1.2.2 La biodiversité en tant que ressource alimentaire	11
1.2.3 La biodiversité marchande	11
1.2.4 Les biotechnologies	12
1.2.5 La biodiversité à protéger	13
1.2.6 La biodiversité dont on ne veut pas	13
1.2.7 Biodiversité et société	14
CHAPITRE 2 • LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE : UN ÉTAT DES LIEUX	17
2.1 La classification du vivant et ses principes	17
2.1.1 Les niveaux d'organisation du monde vivant	18
2.1.2 Les hiérarchies taxinomiques : la recherche d'un ordre évolutif et fonctionnel dans la diversité des espèces	19
2.1.3 La notion d'espèce	23
2.1.4 Écosystèmes	25
2.2 L'inventaire des espèces	26
2.3 La systématique, l'informatique et Internet	29

2.4	Mesurer la diversité biologique	31
2.5	La distribution géographique de la diversité biologique	32
2.5.1	La diversité taxinomique des milieux aquatiques	34
2.5.2	Les gradients dans la répartition spatiale	36
2.5.3	La relation surface – nombre d'espèces	39
2.5.4	Une organisation écologique : les biomes	40
2.5.5	Une organisation taxinomique : les régions biogéographiques	41
2.5.6	Les « zones de grande diversité » ou hotspots	43
<b>CHAPITRE 3 • LES MÉCANISMES À L'ŒUVRE DANS LA DIVERSIFICATION DU MONDE VIVANT</b>		47
3.1	Comment définir la vie ?	48
3.1.1	La chimie à l'origine de la vie	49
3.1.2	Le génome	50
3.1.3	Comment la vie est-elle apparue sur Terre ?	51
3.2	Comment naissent les espèces ?	54
3.2.1	Les mécanismes de la spéciation	55
3.2.2	Modes de spéciation	55
3.2.3	Gradualisme et/ou équilibres ponctués	56
3.3	Les extinctions	57
3.4	L'adaptation : une propriété fondamentale des organismes vivants	60
3.4.1	Diversité génétique et adaptation des Eucaryotes aux changements de l'environnement	60
3.4.2	Les extraordinaires capacités d'adaptation des Procaryotes	63
3.5	Quelques grandes étapes dans la diversification du monde vivant	65
3.5.1	Les grandes lignées évolutives et leurs relations	65
3.5.2	Des unicellulaires aux pluricellulaires	67
3.5.3	L'explosion de la diversité biologique au Cambrien	67
3.5.4	De la mer à la terre : un passage réussi	68
3.5.5	La longue histoire des vertébrés	71
3.5.6	L'homme : un primate qui a réussi ?	72
3.6	L'évolution de la vie est-elle prédéterminée ?	74

<b>CHAPITRE 4 • DYNAMIQUE DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET CONSÉQUENCES DES ACTIVITÉS HUMAINES</b>	<b>79</b>
4.1 Paléoenvironnements et diversité biologique	81
4.1.1 Les systèmes terrestres nord européens	81
4.1.2 Les forêts tropicales humides	87
4.1.3 Les systèmes aquatiques continentaux	89
4.2 L'homme et l'érosion de la diversité biologique	90
4.2.1 Le mythe du bon sauvage	91
4.2.2 La disparition des grands mammifères à la fin du Pléistocène : l'homme est-il en cause ?	91
4.2.3 L'érosion actuelle de la diversité biologique	93
4.3 Dynamique de la diversité biologique et pressions anthropiques	96
4.3.1 La pression démographique	97
4.3.2 Utilisation des terres et transformation des paysages	97
4.3.3 Les introductions d'espèces et les invasions biologiques	100
4.3.4 La surexploitation	105
4.3.5 Actions combinées des activités humaines : la disparition des poissons Cichlidés du lac Victoria	106
4.3.6 Les non-dits	107
4.4 Changement climatique	108

<b>CHAPITRE 5 • DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES</b>	<b>113</b>
5.1 La diversité biologique : un système dynamique	114
5.2 Fonctions des espèces dans les écosystèmes	115
5.2.1 Les espèces clés	115
5.2.2 Les organismes ingénieurs	116
5.2.3 Groupes fonctionnels : complémentarité et redondance	117
5.2.4 Le cas des espèces rares	117
5.3 Hypothèses concernant le rôle des espèces dans le fonctionnement des écosystèmes	117
5.4 Les relations de voisinage entre espèces	119
5.4.1 La compétition	120
5.4.2 Les relations de coopération : commensalisme et symbiose	120
5.4.3 Le parasitisme	121

5.5	Chaînes et réseaux trophiques	123
5.5.1	Producteurs-consommateurs-décomposeurs : flux de matière et d'énergie	124
5.5.2	Les théories « top-down » et « bottom-up »	126
5.5.3	Théorie des cascades trophiques	127
5.6	Diversité des espèces et production biologique	128
5.7	Diversité biologique et « stabilité » des écosystèmes	130
5.8	Rôle de la diversité biologique dans les cycles biogéochimiques	132
5.8.1	La fixation biologique de l'azote	132
5.8.2	Minéralisation de la matière organique	133
5.8.3	Stockage à long terme des éléments minéraux	134
5.8.4	Recyclage et transport des éléments nutritifs par les consommateurs	134
5.9	Rôle des communautés biologiques	135
5.9.1	Importance des micro-organismes dans la structure et le fonctionnement des réseaux trophiques pélagiques en milieu aquatique	135
5.9.2	Les ripisylves et le fonctionnement des cours d'eau	137
5.9.3	Rôle des communautés des sols	139
5.10	Diversité biologique et dynamique de la biosphère	140
5.10.1	Composition de l'atmosphère	140
5.10.2	Contrôle de l'évapotranspiration dans le système sol-plante-atmosphère	141
5.11	Cohésion cybernétique des écosystèmes : le rôle des réseaux de communication	142

## CHAPITRE 6 • DYNAMIQUE DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE ET CONSÉQUENCES EN MATIÈRE DE SANTÉ 145

6.1	La complexité des relations hôtes-parasites	146
6.1.1	Le cas de l'Onchocercose humaine	146
6.1.2	Le cas du paludisme	147
6.2	Les pathologies émergentes	148
6.3	Activités humaines, diversité biologique, et santé humaine	154
6.3.1	Les échanges intercontinentaux	155
6.3.2	Les nouvelles technologies liées au mode de vie	156

6.3.3	L'eutrophisation des eaux et la prolifération d'algues toxiques	157
6.3.4	Les allergies	158
6.4	Phénomènes d'adaptation des agents pathogènes et de leurs vecteurs aux moyens de lutte	159
6.4.1	Résistance aux antibiotiques	159
6.4.2	Résistance aux pesticides	160
6.5	Substances d'intérêt médical et diversité biologique	162
6.5.1	Les pharmacopées traditionnelles	162
6.5.2	Diversité biologique et industrie pharmaceutique	162
6.5.3	Biotechnologies	164
6.6	Maladies et changements climatiques	165
<b>CHAPITRE 7 • LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES ET LES BIOTECHNOLOGIES</b>		167
7.1	La domestication de la Nature : une longue histoire	168
7.2	Créer et sélectionner des espèces « utiles »	169
7.3	Gestion et diversité des ressources génétiques	170
7.4	La révolution biotechnologique et les OGM	176
7.4.1	La transgénèse	176
7.4.2	Les applications dans le domaine agricole	178
7.4.3	Comment prévenir les risques liés aux OGM ?	179
7.5	Droits de propriété sur les ressources génétiques	182
7.5.1	L'engagement international de la FAO	183
7.5.2	La Convention sur la diversité biologique	184
7.5.3	Les catalogues	185
7.5.4	Le Certificat d'obtention végétale (COV)	186
7.6	Brevets sur le vivant : un débat ouvert	187
<b>CHAPITRE 8 • LA NATURE « UTILE » : VALEURS ET USAGES DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE</b>		189
8.1	Notions de biens et services fournis par les écosystèmes	190
8.2	Bases théoriques de l'évaluation économique de la diversité biologique	193
8.2.1	Valeurs d'usage et de non-usage	193
8.2.2	Biens économiques et biens gratuits	194
8.2.3	Appropriation et/ou libre accès à la diversité biologique	195

8.3	Donner un prix à la diversité biologique ?	196
8.3.1	Que vaut l'ensemble des écosystèmes ?	197
8.3.2	Des « infrastructures naturelles »	198
8.4	Les usages de la diversité biologique	199
8.4.1	Usages alimentaires des ressources vivantes	199
8.4.2	Les produits de l'extractivisme	200
8.4.3	Le bois	201
8.4.4	Les perspectives industrielles des biotechnologies	202
8.4.5	Animaux et plantes d'ornements	205
8.4.6	Écotourisme	206
<b>CHAPITRE 9 • LA CONSERVATION DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE</b>		<b>207</b>
9.1	Pourquoi protéger la diversité biologique ?	209
9.2	Approches de la conservation	211
9.2.1	Conservation <i>in situ</i> et <i>ex situ</i>	211
9.2.2	Conservier les espèces ou les écosystèmes ?	212
9.2.3	Quelles priorités en matière de conservation ?	212
9.2.4	Si on parlait d'argent ?	214
9.3	Les aires protégées	214
9.3.1	Des parcs nationaux contre les méfaits de l'homme	214
9.3.2	Protéger la Nature avec l'homme	216
9.3.3	Écologie de la réconciliation ou jardin planétaire ?	218
9.3.4	L'Europe et la biodiversité : Natura 2000	219
9.3.5	Des réserves pour protéger les ressources marines	220
9.3.6	L'inconnue du changement climatique	221
9.4	Une utilisation durable de la diversité biologique	222
9.4.1	Le développement durable	222
9.4.2	Les savoirs traditionnels	223
9.4.3	L'aménagement du territoire	225
9.5	La conservation <i>ex situ</i>	225
9.5.1	Les jardins botaniques	226
9.5.2	Les parcs zoologiques	227
9.6	La biologie de la conservation	228
9.6.1	Fragmentation des habitats	229
9.6.2	Réintroductions d'espèces	230
9.6.3	Écologie de la restauration	231

9.7	L'approche préventive : le bilan de santé des écosystèmes	233
9.7.1	Santé et/ou intégrité des écosystèmes	234
9.7.2	Les indicateurs biotiques	235
9.8	Les perturbations, des alliées de la conservation ?	236
9.8.1	Le feu	237
9.8.2	Cyclones et tempêtes	238
9.9	Les conventions internationales	239
9.10	Quelques mesures concernant la conservation des espèces et des milieux naturels en France	241
9.10.1	Les inventaires patrimoniaux	241
9.10.2	Les protections réglementaires des sites naturels	241
9.10.3	Droit du paysage	242
9.10.4	La maîtrise foncière	242
9.10.5	Le trop-plein juridique ?	243
	<b>EN GUISE DE CONCLUSION</b>	<b>245</b>
	<b>POUR EN SAVOIR PLUS (BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE)</b>	<b>249</b>
	<b>INDEX</b>	<b>255</b>