

Table des matières

Introduction. Les conséquences écologiques et sociétales de la perte de biodiversité	1
Michel LOREAU, Andy HECTOR et Forest ISBELL	
Partie 1. Biodiversité et écosystèmes : une vue d'ensemble	13
Chapitre 1. Les changements de la biodiversité : passé, présent et futur.	15
Andy PURVIS et Forest ISBELL	
1.1. Préparer le terrain : difficultés à documenter, comprendre et communiquer sur les changements de la biodiversité	15
1.2. Les changements de la biodiversité dans l'histoire de la Terre.	18
1.3. Les changements de la biodiversité à l'ère préindustrielle	20
1.4. Les changements de la biodiversité dans l'« Anthropocène »	22
1.5. Le futur des changements de la biodiversité	24
1.6. Le futur de la recherche sur les changements de la biodiversité	26
1.7. Remerciements.	30
1.8. Bibliographie.	30
Chapitre 2. Biodiversité : concepts, dimensions et mesures	37
Anne CHAO et Robert K. COLWELL	
2.1. Introduction.	37
2.2. Les progrès effectués dans la mesure de la diversité taxonomique	40
2.3. Mesures de la diversité taxonomique et de la régularité.	42

- 2.3.1. La diversité taxonomique : nombre effectif d'espèces 42
- 2.3.2. Mesures de régularité. 44
- 2.4. Un cadre unifié prenant en compte les diversités (DT, DP et DF). 46
 - 2.4.1. La diversité phylogénétique comme cas particulier
de la diversité des attributs 48
 - 2.4.2. La diversité fonctionnelle comme cas particulier
de la diversité des attributs 49
- 2.5. La diversité dans le temps et dans l'espace 51
- 2.6. Exemples 52
 - 2.6.1. Données coralliennes. 52
 - 2.6.2. Données sur les coléoptères saproxyliques 53
- 2.7. Conclusion 56
- 2.8. Remerciements. 56
- 2.9. Bibliographie. 56

Chapitre 3. Écosystèmes : aperçu général 61

Amelia A. WOLF, Sarah K. ORTIZ et Chase J. RAKOWSKI

- 3.1. Introduction aux écosystèmes 61
 - 3.1.1. Étendue des écosystèmes : facteurs abiotiques
dans les systèmes terrestres 62
 - 3.1.2. Étendue des écosystèmes : facteurs biotiques 65
 - 3.1.3. Les principaux types d'écosystèmes 68
 - 3.1.4. Méta-écosystèmes. 70
 - 3.1.5. Dynamique et évolution des écosystèmes dans le temps
et dans l'espace 70
- 3.2. Fonctionnement des écosystèmes. 72
 - 3.2.1. Productivité 72
 - 3.2.2. Le cycle de l'azote 78
 - 3.2.3. Le cycle du phosphore 78
 - 3.2.4. Les cycles des autres éléments 79
 - 3.2.5. Résistance aux invasions et aux maladies. 79
- 3.3. Stabilité des écosystèmes. 80
 - 3.3.1. Cycles et rétroactions. 80
- 3.4. Services écosystémiques 81
 - 3.4.1. Services rendus par les différents écosystèmes. 82
- 3.5. Altération des écosystèmes par l'homme 83
- 3.6. Bibliographie. 83

Partie 2. L'influence de la biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes 89

Chapitre 4. Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes : fondements théoriques 91

Shaopeng WANG

4.1. Introduction	91
4.2. Biodiversité : des causes aux conséquences	93
4.3. Mécanismes expliquant les effets positifs de la biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes	97
4.4. Diversité trophique et fonctionnement des écosystèmes	103
4.5. BFE dans le temps et dans l'espace	106
4.6. Conclusion	108
4.7. Remerciements	108
4.8. Bibliographie	109

Chapitre 5. Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes : preuves expérimentales 113

Mary I. O'CONNOR, Joey R. BERNHARDT, Keila STARK, Jacob USINOWICZ et Matthew A. WHALEN

5.1. Le rôle des expériences	114
5.1.1. L'expérience à l'origine des autres	114
5.1.2. Le rôle des expérience dans l'accroissement des connaissances	116
5.2. Les expériences BFE comme tests de la théorie	120
5.2.1. La diversité comme facteur de changement du fonctionnement des écosystèmes	120
5.2.2. Preuves des effets de sélection et de complémentarité	124
5.2.3. Preuves expérimentales des hypothèses clés de la théorie de la BFE	125
5.2.4. Tests des effets de la diversité dans des conditions abiotiques et biotiques plus larges	126
5.2.5. Les effets de la diversité dans l'espace et le temps	128
5.3. Les expériences élargissant la théorie classique	129
5.3.1. L'effet de l'ordre d'extinction	129
5.3.2. Les expériences établissant un lien entre la BFE et la théorie moderne de la coexistence (TMC)	130
5.3.3. Preuves expérimentales des effets de la biodiversité sur les services écosystémiques	131
5.4. Conclusion	131
5.5. Bibliographie	132

Chapitre 6. Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes : analyses observationnelles	137
Laura E. DEE, Kaitlin KIMMEL et Meghan HAYDEN	
6.1. Introduction.	137
6.2. Une perspective historique : retour aux données d'observation	138
6.3. Les avantages des données d'observation	139
6.4. Le défi de l'inférence causale dans les études observationnelles	143
6.5. Études observationnelles : résultats et preuves obtenus à ce jour	144
6.5.1. Les différentes dimensions de la biodiversité	146
6.5.2. Les différentes fonctions de l'écosystème	147
6.5.3. Les différents types d'écosystèmes	147
6.5.4. Un résumé des lacunes actuelles en matière de preuves	148
6.6. Examen de la conception des analyses des données d'observation à ce jour.	149
6.6.1. Aller de l'avant : améliorer les plans d'étude pour les données et les analyses d'observation	152
6.7. Perspectives	154
6.8. Conclusion	156
6.9. Bibliographie.	156
Partie 3. L'influence de la biodiversité sur la stabilité des écosystèmes	165
Chapitre 7. Biodiversité et stabilité des écosystèmes : nouvelles perspectives théoriques.	167
Michel LOREAU	
7.1. Introduction.	167
7.2. La stabilité, un concept à facettes multiples.	169
7.3. Mécanismes expliquant les effets positifs de la biodiversité locale sur la stabilité des écosystèmes.	175
7.4. Relations entre diversité et stabilité à plus grandes échelles	179
7.5. Conclusion	183
7.6. Remerciements.	184
7.7. Bibliographie.	184
Chapitre 8. Biodiversité et stabilité des écosystèmes : preuves expérimentales	189
Lin JIANG et Qianna XU	
8.1. Introduction.	189

8.2. Perspectives offertes par les modèles.	191
8.3. Un bref compte rendu des expériences antérieures sur la relation diversité-stabilité	192
8.4. Les relations entre biodiversité et stabilité temporelle.	193
8.4.1. Expériences de biodiversité dans les prairies.	193
8.4.2. Expériences de biodiversité dans les forêts	195
8.4.3. Expériences de biodiversité en milieu aquatique	195
8.4.4. Expériences de biodiversité microbienne	199
8.4.5. Généralité des effets de la diversité spécifique sur la stabilité temporelle	200
8.4.6. Autres dimensions de la biodiversité	202
8.5. Les relations entre biodiversité et résistance/résilience	203
8.6. La pertinence des expériences de biodiversité pour les écosystèmes du monde réel	204
8.7. Conclusion	205
8.8. Remerciements.	206
8.9. Bibliographie.	206

**Chapitre 9. Biodiversité et stabilité des écosystèmes :
analyses observationnelles 213**
Yann HAUTIER et Fons VAN DER PLAS

9.1. Introduction.	213
9.2. Relations biodiversité-stabilité le long de gradients naturels	217
9.3. Facteurs de changements globaux et relations biodiversité-stabilité	221
9.4. Contribution des espèces dominantes et rares à la stabilité	224
9.5. Orientations futures	226
9.6. Bibliographie.	229

Partie 4. L'influence de la biodiversité sur les sociétés humaines 235

**Chapitre 10. Biodiversité et services écosystémiques
dans les écosystèmes gérés 237**
Bernhard SCHMID et Christian SCHÖB

10.1. Une brève histoire du rôle de la biodiversité dans les écosystèmes gérés	237
10.2. La biodiversité comme base d'une nouvelle révolution verte.	238
10.3. La biodiversité dans l'agriculture	241
10.3.1. Diversité génétique des cultures	241

10.3.2. Diversité spécifique dans les prairies et les cultures intercalaires	242
10.3.3. Diversité à l'échelle d'une exploitation agricole	244
10.4. La biodiversité dans la sylviculture	245
10.4.1. Preuves des effets positifs de la biodiversité sur les services écosystémiques des forêts	245
10.4.2. Services écosystémiques fournis par l'agroforesterie	248
10.5. Perspectives	249
10.5.1. Capacité potentielle de la biodiversité à soutenir la prochaine révolution verte	249
10.5.2. Obstacles	249
10.5.3. Solutions	250
10.6. Remerciements	250
10.7. Bibliographie	250

**Chapitre 11. Biodiversité et santé humaine : de la nécessité
de combiner écologie et santé publique 257**

Jean-François GUÉGAN, Benjamin ROCHE et Serge MORAND

11.1. Introduction	257
11.2. La biodiversité microbienne, élément clé des écosystèmes	259
11.3. Les liens existants entre la biodiversité et les maladies infectieuses humaines	262
11.4. Les phases épidémiologiques ponctuant l'évolution des sociétés humaines	265
11.5. De nouveaux contextes écologiques favorables à de nouvelles transmissions infectieuses dans l'Anthropocène	269
11.6. Le processus de mondialisation des maladies infectieuses humaines	272
11.7. Une planète dominée par l'élevage de bétail	274
11.8. Conclusion	275
11.9. Remerciements	280
11.10. Bibliographie	280

**Chapitre 12. Évaluation économique de la biodiversité
et des services écosystémiques 287**

Seth BINDER

12.1. Introduction	287
12.2. Définition et contours de l'évaluation économique.	287
12.3. Méthodes d'évaluation économique non marchande.	289

12.3.1. Méthodes basées sur la fonction de production	290
12.3.2. Méthodes des préférences révélées	295
12.3.3. Méthodes des préférences déclarées	298
12.3.4. Méthodes de transfert des bénéfices	300
12.4. Conclusion	301
12.5. Bibliographie	303

Partie 5. Zoom arrière : la biodiversité au sein d'une planète en mutation 309

Chapitre 13. Rétroactions entre biodiversité et changement climatique 311

Akira S. MORI, Takehiro SASAKI, Maiko KAGAMI, Takeshi MIKI
et Moriaki YASUHARA

13.1. Introduction	311
13.2. Vulnérabilité et réponses de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes au changement climatique dans différents biomes	316
13.3. Défis sociétaux et politiques face à ces deux crises jumelles et à leurs interconnexions	323
13.4. Le potentiel de la biodiversité à faire face au changement climatique	326
13.5. Conclusion	329
13.6. Remerciements	329
13.7. Bibliographie	329

Chapitre 14. Rétroactions entre biodiversité et société 335

Kirsten HENDERSON

14.1. Introduction	335
14.2. L'influence de la société sur la biodiversité	337
14.2.1. L'agriculture	337
14.2.2. Le revenu	338
14.3. La perception de la biodiversité par les sociétés	341
14.3.1. Biodiversité et culture	341
14.3.2. Biodiversité et bien-être	343
14.3.3. Valeur de la biodiversité	344
14.4. Politique de la biodiversité et société	344
14.4.1. Sensibilisation et perception	345
14.4.2. Stratégies de gestion	346
14.4.3. Conflits dans la gestion de la biodiversité	347

14.4.4. Initiatives fructueuses.	348
14.5. Conclusion	349
14.6. Remerciements	352
14.7. Bibliographie	352

Chapitre 15. Protéger et restaurer la biodiversité et les services écosystémiques 357

Forest ISBELL

15.1. Introduction	357
15.2. Protéger la biodiversité et les écosystèmes.	358
15.2.1. Définition et objectifs des zones protégées	358
15.2.2. Les objectifs mondiaux en matière de zones protégées	360
15.2.3. Localisation et efficacité des zones protégées	361
15.2.4. Protection de la biodiversité et protection des services écosystémiques	363
15.2.5. Limites des zones protégées	365
15.3. Restaurer la biodiversité et les écosystèmes en inversant le processus de dégradation	366
15.3.1. Définition et nécessité de la restauration	366
15.3.2. Objectifs mondiaux en matière de restauration.	369
15.3.3. L'ampleur et l'efficacité de la restauration	370
15.3.4. L'augmentation de la diversité des restaurations pour accroître leur efficacité	371
15.3.5. Limites de la restauration	372
15.4. Perspectives d'avenir	373
15.5. Conclusion	376
15.6. Remerciements	376
15.7. Bibliographie	377

Liste des auteurs. 381

Index 385