

Les auteurs	V
Préfaces	IX
<i>Jean-Dominique Lebreton, de l'Institut</i>	
<i>André Hoffmann, Vice-Président du WWF International et Vice-Président de la Fondation Tour du Valat</i>	
<i>Jean Jalbert, Directeur de la Fondation Tour du Valat</i>	
Table des matières	XI
Introduction	XXI
<i>M. Gauthier-Clerc, F. Mesléard et J. Blondel</i>	

## Partie 1 Biodiversité et extinction 1

### Chapitre 1 La biodiversité est aussi fonctionnelle : traits des organismes, fonctionnement et dynamique des écosystèmes 3

*É. Garnier, J.-P. Sarthou, G. Carré et J. Blondel*

---

1. Productivité primaire et caractéristiques fonctionnelles des végétaux	4
1.1. La productivité primaire, processus écologique et service écosystémique	4
1.2. Structure fonctionnelle des communautés et traits des espèces	4
1.3. Productivité primaire et structure fonctionnelle des communautés	5
1.4. Conclusions	6
2. Pollinisation entomophile : interactions entre caractéristiques fonctionnelles des insectes et des plantes	6
2.1. La pollinisation, processus écologique et service écosystémique	6
2.2. Pollinisation et traits	7
2.3. Relations fonctionnelles entre plantes et pollinisateurs	7
2.4. Plantes, pollinisateurs et changements planétaires : les traits fonctionnels sous contrainte	8
3. Dispersion des végétaux et dynamique des écosystèmes	8
3.1. Traits des diaspores végétales et de leurs vecteurs de dispersion	9
3.2. Dispersion des végétaux et dynamique des écosystèmes	11
4. Conclusions	12

Encadré 1.1.	Les différents systèmes de dispersion des diaspores végétales <i>J. Blondel</i>	9
Encadré 1.2.	Qualité de l'environnement, plasticité phénotypique et potentiel évolutif <i>A. Charmantier</i>	13
Encadré 1.3.	Quand les parasites influencent la biodiversité locale <i>F. Thomas</i>	14
Encadré 1.4.	Physiologie de la conservation <i>J. Blondel</i>	16
Encadré 1.5.	Paléobiologie et conservation <i>J. Blondel</i>	17

## Chapitre 2 Populations locales, dispersion et métapopulations 19

*M. Bagueette, J. Clobert, N. Schtickzelle et V. M. Stevens*

1.	Dynamique d'une population locale	20
2.	Dynamique d'une métapopulation : le modèle de Levins	20
3.	Le syndrome des petites populations isolées	21
4.	Sélection naturelle, adaptation et plasticité phénotypique	22
5.	Métapopulation et dispersion	23
6.	Différents modèles de dynamique des métapopulations	25
7.	Études de cas	26
7.1.	Analyse de viabilité pour le Nacré de la Bistorte	26
7.2.	Analyse de viabilité du Crapaud calamite	29
8.	Conclusions	32
Encadré 2.1.	Héritabilité de la <i>fitness</i> <i>M. Bagueette, J. Clobert, N. Schtickzelle et V. M. Stevens</i>	22
Encadré 2.2.	Détection des événements de dispersion <i>M. Bagueette, J. Clobert, N. Schtickzelle et V. M. Stevens</i>	24
Encadré 2.3.	La dispersion : un comportement omnibus ? <i>M. Bagueette, J. Clobert, N. Schtickzelle et V. M. Stevens</i>	25
Encadré 2.4.	Estimation du risque d'extinction : le cas de la Vipère d'Orsini <i>J.-F. Le Galliard, J.-P. Baron, M. Jaffré et T. Tully</i>	33
Encadré 2.5.	Quelle biodiversité dans un monde sans carnivores ? <i>J.L. Martin</i>	34
Encadré 2.6.	Interactions entre différentes composantes du changement global : le cas de la barge à queue noire <i>J. Blondel</i>	37

## Chapitre 3 Conservation des biotas insulaires 39

*E. Bonnaud et F. Courchamp*

1.	Contexte biogéographique	39
2.	Supports géologiques	40
3.	Particularités évolutives des espèces insulaires	40
3.1.	Un endémisme important	41
3.2.	Une évolution caractéristique	41
4.	Caractéristiques écologiques	42
5.	Conservation prioritaire	44
5.1.	Les îles : des points chauds de la biodiversité	44
5.2.	Des menaces spécifiques	44

6.	Restauration active	47
6.1.	La gestion des espèces envahissantes	47
6.2.	La restauration par la réintroduction	48
7.	Application à la conservation en milieu continental	49
Encadré 3.1.	Les îles, modèles d'étude <i>E. Bonnaud et F. Courchamp</i>	42
Encadré 3.2.	Génétique de la conservation, le cas de la Pie-grièche à poitrine rose <i>J. Blondel</i>	49

## Chapitre 4 Invasions biologiques et hybridation 51

*D. Simberloff*

---

1.	Impacts	52
2.	Hybridation et introgression	56
3.	Réactions en chaîne, « vortex d'invasion » et temps de réponse	57
4.	La gestion des espèces envahissantes	60
Encadré 4.1.	L'Écrevisse de Louisiane : un paradoxe pour la conservation de la biodiversité <i>H. Rodríguez-Pérez, E. Meineri et T. Prola</i>	62
Encadré 4.2.	Les indicateurs de biodiversité <i>T. Galewski</i>	64

## Partie 2 Bases historiques, philosophiques et sociologiques de la conservation 67

### Chapitre 1 Une brève histoire de la conservation 69

*F. Mesléard et D. Alard*

---

1.	Conscience et éthique	69
1.1.	Un mouvement qui transcende les continents	70
1.2.	L'apathie des années de reconstruction	70
1.3.	La fin des illusions	71
2.	Gouvernance et outils	72
2.1.	La structuration des mouvements de protection de la nature : les organisations internationales	72
2.2.	Gestion conservatoire et politiques publiques	73
3.	Approche scientifique	78
3.1.	La structuration	78
3.2.	De l'auberge espagnole à la reconnaissance	79
4.	Et maintenant	80
4.1.	La conservation : un bilan flatteur, des controverses et des menaces	80
4.2.	La conservation : un néocolonialisme qui ne dirait pas son nom	81
4.3.	Le temps des décideurs et le temps de la conservation	81
4.4.	Nouveau paradigme et fondamentaux	81

<b>1. Sciences de la conservation et valeurs non scientifiques</b>	<b>83</b>
1.1. Les valeurs dans les sciences	83
1.2. Une médecine de la Terre	84
1.3. Dimension normative des sciences de la conservation	85
<b>2. Éthique et biodiversité</b>	<b>85</b>
2.1. Valeur instrumentale et valeur intrinsèque	86
2.2. Les approches anthropocentrées	86
2.3. Les approches non anthropocentrées	87
<b>3. Une approche pluraliste des valeurs de la biodiversité</b>	<b>89</b>
3.1. Pluralisme intrapersonnel	89
3.2. Pluralisme interpersonnel	90
Encadré 2.1. Qu'est ce qu'un nuisible ? <i>F. Moutou</i>	91
Encadré 2.2. La souffrance animale <i>F. Moutou</i>	92

## Chapitre 3 Représentations sociales de la biodiversité et implications pour la gestion et la conservation

M.-C. Cormier-Salem

95

<b>1. Conserver : pour qui, comment et pour quoi ?</b>	<b>95</b>
<b>2. « La nature des uns n'est pas celle des autres »</b>	<b>97</b>
<b>3. La mise en patrimoine de la nature : contradictions et conflits</b>	<b>103</b>
<b>4. Les aires protégées ne sont pas des îles (Janzen, 1983)</b>	<b>104</b>
Encadré 3.1. La mangrove : de marais fétide à jardin sublime <i>M.-C. Cormier-Salem</i>	97
Encadré 3.2. La perception de la Camargue au début du XIX <sup>e</sup> siècle <i>J. Blondel</i>	101
Encadré 3.3. Contradictions inhérentes des politiques de patrimonialisation : exemple des mangroves <i>M.-C. Cormier-Salem</i>	104

## Chapitre 4 Naturalité et biologie de la conservation

J.-C. Génot

107

<b>1. La naturalité : un concept plus difficile à définir qu'à appliquer</b>	<b>107</b>
<b>2. Passer de la recherche de l'état de référence à celle de processus dynamiques</b>	<b>109</b>
<b>3. Le concept de naturalité appliqué à la biologie de la conservation</b>	<b>110</b>
3.1. La non intervention : créer un vaste réseau d'écosystèmes en libre évolution	110
3.2. La restauration : supprimer les aménagements artificiels qui pénalisent la naturalité	111
3.3. La gestion conservatoire : laisser de la place aux friches, aux arbres morts et aux boisements spontanés	112
3.4. Conclusion	112

1. Frère soleil 115
2. Qui a peur de la nature ? 116
3. Le nombril d'Adam 116
4. Le retour en grâce des sanctuaires de la nature 116
5. Le mea culpa des chrétiens 117
6. Dialogue au chevet de la terre 118

- Encadré 5.1. Les sciences de la conservation sont aussi une affaire de psychologie 119  
*J. Blondel*

## Partie 3 Conservation, restauration et gestion de la biodiversité 121

### Chapitre 1 Géographie de la biodiversité et points-chauds 123 *F. Médail*

1. Une biodiversité mondiale inégalement répartie 124
  - 1.1. Principaux facteurs actuels structurant la biodiversité mondiale 124
  - 1.2. Gradients de diversité spécifique 126
2. La distribution du vivant, fruit d'histoires biogéographiques complexes 127
  - 2.1. Notion d'endémisme 127
  - 2.2. Importance des zones refuges 129
3. Points-chauds de biodiversité spécifique 130
  - 3.1. Notion de point-chaud de biodiversité : des zones à préserver en priorité 130
  - 3.2. Avantages et limites du concept de points-chauds de diversité taxinomique 133
  - 3.3. Autres initiatives globales 134
4. Analyse des congruences de biodiversité 135
5. Pour une conservation multi-facette de la biodiversité 137

- Encadré 1.1. Comment s'explique le gradient latitudinal de biodiversité ? 126  
*F. Médail*

- Encadré 1.2. Quantifier la taille de la distribution géographique et l'abondance des espèces (d'après Lavergne, 2003) 128  
*F. Médail*

- Encadré 1.3. Les très anciens refuges de palmiers en Nouvelle-Calédonie 130  
*F. Médail*

- Encadré 1.4. Les dix points-chauds régionaux de diversité végétale du bassin méditerranéen 132  
*F. Médail*

- Encadré 1.5. Quand diversité taxinomique et diversité phylogénétique ne coïncident pas : le cas du point-chaud de la région du Cap en Afrique du Sud 135  
*F. Médail*

- Encadré 1.6. Le déclin des amphibiens 137  
*J. Blondel*

1. Approches théoriques : dynamique des populations, comportement et conservation	139
2. Conservation de populations à petits effectifs : le cas de la truite marbrée	141
3. Conservation et gestion de populations exploitées	141
4. Mesures de gestion pour une espèce exploitée : l'exemple de l'anguille européenne	142
5. Restauration de populations	142
Encadré 2.1. La conservation de l'outarde canepetière <i>V. Bretagnolle</i>	144
Encadré 2.2. La conservation des Pétrels <i>V. Bretagnolle</i>	145
Encadré 2.3. De l'instantané au dynamique : la conservation des zones humides doit considérer les flux d'oiseaux et pas uniquement le résultat des comptages <i>M. Guillemain, A. Caizergues et M. -L. Gourlay-Larour</i>	146
Encadré 2.4. Gestion conservatoire du Grand Tétrás dans le massif jurassien : le souhaitable, le réalisable et le réalisé <i>M. Montadert</i>	148

## Regards croisés sur le loup en France

Encadré 2.5. Biologie de la conservation du loup en France : vers la résolution d'enjeux antinomiques ? <i>E. Marboutin</i>	151
Encadré 2.6. Crier au loup <i>F. Moutou</i>	154
Encadré 2.7. Le loup, une contrainte majeure sur l'espace d'alimentation des ovins <i>L. Garde</i>	155
Encadré 2.8. Réintroductions des populations de Vautours fauves en France <i>F. Sarrazin</i>	157
Encadré 2.9. La réintroduction du cheval de Przewalski en Mongolie : la population de Khomyn Tal - zone tampon du Parc national de Khar Us Nuur <i>F. Joly, F. Mesléard et C. Feh</i>	158
Encadré 2.10. Conséquences des renforcements massifs de population : le cas des lâchers de canards colverts <i>J. Champagnon, M. Guillemain et M. Gauthier-Clerc</i>	161
Encadré 2.11. Santé et conservation <i>M. Gauthier-Clerc et M. Vittecoq</i>	163
Encadré 2.12. Agents pathogènes et conservation : l'exemple du lycaon ( <i>Lycaon pictus</i> ) et du virus de la rage <i>M. Vittecoq et M. Gauthier-Clerc</i>	165

## Chapitre 3 L'écologie de la restauration a 80 ans ! Espoirs et limites d'une discipline scientifique controversée

*T. Dutoit, E. Buisson et F. Mesléard*

1. Quelques définitions préliminaires	168
2. Seuils d'irréversibilité et écosystèmes de référence	169
3. Restaurer activement ou laisser faire la nature ?	169
4. L'ingénierie écologique ou comment restaurer pour et par la biodiversité	171
5. Évaluer les opérations de restauration écologique	173
6. Histoire de l'écologie de la restauration en France	174
7. Conclusion	176
Encadré 3.1. Restauration écologique après un accident technologique : de l'ingénierie civile à l'ingénierie écologique <i>T. Dutoit et A. Bulot</i>	171
Encadré 3.2. Écologie de la restauration et compensation écologique : le cas de la réserve d'actifs naturels de Cossure dans les Bouches-du-Rhône <i>T. Dutoit, R. Jaunatre et J.-F. Alignan</i>	174
Encadré 3.3. Restaurer la biodiversité ordinaire, le défi environnemental du XXI <sup>e</sup> siècle ? <i>A. Greth</i>	176

1. Le Languedoc, un territoire représentatif du nord de la Méditerranée ?	180
2. Une brève histoire de l'anthropisation des paysages du Languedoc	181
2.1. Le début de l'Holocène : premières traces de l'agriculture et de l'élevage	181
2.2. De l'époque gallo-romaine au début du XIV <sup>e</sup> siècle : structuration et diversification des paysages méditerranéens	182
2.3. Du milieu du XIV <sup>e</sup> siècle à la fin du XV <sup>e</sup> : déclin démographique et progression forestière	183
2.4. De la fin du Moyen Âge à la Révolution française : la reprise démographique	184
2.5. De la Révolution à la première moitié du XX <sup>e</sup> siècle : développement des échanges, intensifications et crises agricoles	184
2.6. Depuis 1950 : simplification des mosaïques et accentuation des contrastes	185
3. Une histoire et des sources lacunaires	188
4. Une histoire non linéaire des interactions humains/non humains	188
5. Comprendre les différentes modalités des interactions sociétés/nature	189
6. Un environnement dégradé par les sociétés humaines ?	190
7. Une vision renouvelée par la prise en compte de la biodiversité	191
8. Conclusion	192
Encadré 4.1. Le pâturage domestique comme outil de gestion de la biodiversité. L'exemple des pelouses sèches de Camargue <i>F. Mesléard, N. Yavercovski et L. Willm</i>	193
Encadré 4.2. La conservation d'espèces rares : l'exemple d'une plante endémique, la Saladelle de Girard ( <i>Limonium girardianum</i> ) <i>T. Baumberger, L. Affre et F. Mesléard</i>	195
Encadré 4.3. L'hétérogénéité environnementale est-elle un déterminant essentiel de la diversité de la végétation des prairies naturelles ? L'exemple du marais poitevin <i>A. Merlin, B. Marion et A. Bonis</i>	197

1. L'invention de la solidarité écologique	200
2. Des principes écologiques pour la solidarité écologique	201
2.1. Les entités paysagères	202
2.2. L'aire et la taille minimale des populations	203
2.3. La complémentarité	203
2.4. Les déplacements des individus	204
2.5. La dynamique spatio-temporelle des populations	204
2.6. La réponse des espèces aux changements à long terme	205
3. La solidarité écologique dans sa dimension sociale	205
3.1. Reconnaître pour engager la responsabilité	206
3.2. Penser la solidarité écologique	207
4. Conclusions	208
Encadré 5.1. Connaissance-gestion-valorisation : un trio gagnant pour la conservation du Chardon bleu ( <i>Eryngium alpinum</i> ) en Vanoise <i>V. Plaige et I. Till-Bottraud</i>	209
Encadré 5.2. Quel avenir pour le lagopède alpin en France ? <i>J. -F. Desmet</i>	210

## Chapitre 1 Les paradigmes contradictoires de l'action organisée en matière de conservation de la biodiversité

L. Mermet 215

---

1. La quête de la « dimension humaine » 216
2. L'action sans l'union : cinq modèles organisationnels de la façon dont « la société » peut « agir pour la biodiversité » 218
3. Discussion 219
  - 3.1. Des perspectives profondément inscrites, incompatibles... et complémentaires 219
  - 3.2. Quelles perspectives pour les recherches sur la « dimension humaine » de la conservation ? 220
  - 3.3. Dans quelles arènes discuter la dimension humaine ? 220

## Chapitre 2 Conserver et restaurer la biodiversité : un problème d'action stratégique

L. Mermet 223

---

1. Enjeux et étapes du développement de l'ASGE 224
  2. Les concepts-clés de l'ASGE 225
    - 2.1. La préoccupation de référence 225
    - 2.2. Gestion effective et gestion intentionnelle 225
    - 2.3. L'acteur d'environnement 225
    - 2.4. La gestion stratégique 226
    - 2.5. La dimension sectorielle et multiscale 226
  3. Les applications de l'ASGE 226
    - 3.1. Diagnostic de problème concernant un écosystème ou un élément de biodiversité 226
    - 3.2. Analyses organisationnelles 227
    - 3.3. Évaluation de politiques publiques 227
    - 3.4. Ré-examen des doctrines de gestion des systèmes écologiques 228
  4. Conclusion 228
    - 4.1. Des discussions pluralistes 228
    - 4.2. Expliciter les objectifs de référence 229
    - 4.3. Prendre en compte ce que l'on sait déjà 229
    - 4.4. L'action du secteur environnemental dans son ensemble 229
    - 4.5. Distinguer l'analyse de l'action 229
- Encadré 2.1. Les rôles des scientifiques de la conservation dans la gestion et la conservation des écosystèmes 229  
F. Guillet

## Chapitre 3 Modélisation d'accompagnement et modèles multi-agents appliqués à la conservation de la biodiversité

F. Bousquet, R. Mathevet et C. Le Page 231

---

1. Pourquoi la modélisation ? 231
2. Les différentes formes de modélisation et les SMA en particulier 232



<b>3. Quelques utilisations de SMA dans le cadre de la problématique de la conservation</b>	<b>232</b>
3.1. Conservation d'une espèce à partir de la simulation de dynamiques des populations dans un environnement hétérogène et dynamique	232
3.2. Conservation d'une espèce à partir de la dynamique des populations et simulation des décisions de prélèvements ou de perturbations	233
3.3. La problématique de la conservation à travers les interactions entre de multiples dynamiques écologiques et sociales (simuler les territoires de la biodiversité)	233
3.4. La simulation multi-agent utilisée pour enseigner les différentes facettes de la conservation de la biodiversité	234
3.5. La modélisation d'accompagnement comme usage des SMA pour l'aide à la concertation entre acteurs ; penser collectivement les territoires de la biodiversité	235

---

## **Chapitre 4** **Gouvernance, conservation de la biodiversité et développement** **237** *E. Rodary*

---

<b>1. Les aires protégées, critiquées mais jamais dépassées</b>	<b>237</b>
<b>2. Les principaux modes de gouvernance des aires protégées</b>	<b>238</b>
2.1. Le modèle de la « réserve cynégétique »	238
2.2. Le modèle de la « réserve patrimoniale »	239
2.3. Le modèle du « parc national »	239
2.4. Le modèle de « gestion intégrée »	240
2.5. Le modèle de l'écocorégion	240
2.6. Gouvernances en devenir	241
<b>3. Conclusion</b>	<b>241</b>
<b>Encadré 4.1. Réinventons un nouveau modèle de gouvernance des aires protégées en Afrique francophone !</b>	<b>242</b>
<i>A. Greth</i>	
<b>Encadré 4.2. Aires marines protégées</b>	<b>244</b>
<i>D. Grémillet</i>	

---

## **Chapitre 5** **Approches contractuelles et conservation de la biodiversité** **245** *R. Mathevet, M. Antona et R. Lifran*

---

<b>1. Les théories du contrat</b>	<b>246</b>
<b>2. Différents types de contrats</b>	<b>246</b>
<b>3. Quelques exemples d'approche contractuelle en conservation</b>	<b>248</b>
3.1. Les contrats dans les pays émergents ou en développement	248
3.2. Les contrats de type charte : l'exemple français des Parcs Naturels Régionaux, des Parcs Nationaux et des sites Natura 2000	249
3.3. Les contrats de paiements compensatoires : l'exemple des MAE en France et dans l'UE	249
<b>4. Conclusion</b>	<b>250</b>
<b>Encadré 5.1. Des contrats par enchères pour révéler les coûts d'opportunité</b>	<b>248</b>
<i>R. Mathevet, M. Antona et R. Lifran</i>	
<b>Encadré 5.2. Les incursions de flamants roses dans les rizières de Camargue : limites d'une approche de gestion intégrée</b>	<b>250</b>
<i>A. Béchet, L. Ernoul et F. Mesléard</i>	

## Chapitre 1 La modélisation économique peut-elle aider à préserver la biodiversité ? 255

*J. -M. Salles*

1. Modèles économiques et biodiversité : quelle est la question ?	256
2. Modélisation économique : des approches multiples pour des questions distinctes	256
3. Les approches macroéconomiques : comprendre les tendances pour anticiper les évolutions	257
4. Les approches microéconomiques	259
4.1. Quel doit être l'objectif des stratégies de conservation ?	260
4.2. Analyser l'efficacité et la légitimité des instruments de politique	261
5. Articuler plusieurs approches	262
6. Conclusion : faire progresser notre compréhension d'une problématique complexe	263
Encadré 1.1. La conservation des Flamants roses face au capitalisme financier et aux changements climatiques <i>A. Béchet</i>	264
Encadré 1.2. Les fonds fiduciaires pour la conservation <i>S. Goyet</i>	266
Encadré 1.3. Les services écosystémiques et la conservation de la biodiversité <i>C. Beltrame et A. Béchet</i>	268

## Chapitre 2 Biodiversité et développement durable : un couple fusionnel 271

*C. Aubertin*

1. Des actes de naissance communs	272
2. Un monde en transition	272
2.1. L'irrésistible érosion de la biodiversité	272
2.2. Des changements globaux aux changements sociaux	273
3. Les nouveaux habits de la biodiversité et du développement durable	274
3.1. La biodiversité : du patrimoine commun au « vivant »	274
3.2. Des fonctions écologiques aux services environnementaux	275
3.3. Le développement durable entre économie verte et changement climatique	275
4. Conclusion	276
Encadré 2.1. Du bilan carbone des chercheurs en sciences de la conservation <i>D. Grémillet</i>	276
Conclusion <i>J. Blondel, F. Mesléard et M. Gauthier-Clerc</i>	279
Glossaire	283
Bibliographie	289
Index	331