

Sous la direction de
Pierre-Henri Gouyon
et Hélène Leriche

AUX ORIGINES DE
L'ENVIRONNEMENT

Préface de Hubert Reeves

Postface de Nicolas Hulot



047536

fayard



ELL 129

Aux origines de l'environnement

Sous la direction scientifique de
Pierre-Henri Gouyon et Hélène Leriche

047536
③

Sous la direction éditoriale de
Alexandrine Civard-Racinais



Préface de Hubert Reeves

Postface de Nicolas Hulot



047536

fayard

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE

Hubert Reeves

INTRODUCTION

Pierre-Henri Gouyon et Hélène Leriche

CHAPITRE 1

L'univers, la matière, la Terre

Thierry Montmerle et Hervé Martin

L'origine des éléments.....	16
La « nucléosynthèse primordiale »	16
La phase stellaire.....	17
La naissance chaotique du Soleil et du système solaire	19
Un environnement stellaire complexe.....	20
La planète Terre.....	20
Au commencement (de la Terre) était l'océan magmatique	23
LA TERRE HADÉENNE : CONTINENTS ET OCÉANS.....	24
L'apparition de l'oxygène sur terre : une révolution	25

CHAPITRE 2

Gaïa et sa machine climatique

Bernard Saugier

La Terre dans le système solaire	30
Le rayonnement solaire reçu et ses variations à la surface de la Terre	31
L'HYPOTHÈSE GAÏA	32
L'effet de serre dû à l'atmosphère	34
Les climats à la surface du globe	36
Les climats passés.....	38
LES ISOTOPES DE L'OXYGÈNE RÉVÈLENT LES CLIMATS PASSÉS	39

CHAPITRE 3

Origines et premières traces de vie

Jean-Jacques Jaeger

Des bactéries aux premiers animaux.....	46
L'océan, berceau de la vie.....	47
L'explosion cambrienne et la conquête du milieu marin.....	47
Une crise d'extinction majeure à la fin de l'ère primaire.....	50
L'ère secondaire ou le sursaut de la biodiversité.....	51
L'ère tertiaire et l'origine des écosystèmes actuels.....	53
L'homme se met en marche.....	54

CHAPITRE 4

Le mythe du Grand Partage entre Nature et Artifice

Jean-Michel Besnier

Le refus du culte béat de la nature.....	58
De quelques constantes.....	60
Une tentative pour expliquer le visible compliqué par l'invisible simple ...	61
La nature désenchantée.....	62
Vers l'élaboration d'une science de la nature.....	63

CHAPITRE 5

Pour entrer dans l'an I de l'ère écologique

Edgar Morin

La négation de la vie.....	69
L'avènement d'une conscience écologisée.....	70
Pour une réforme radicale de notre mode de pensée.....	72
Pour sortir de l'âge de fer.....	73

CHAPITRE 6

Les Candolle et Darwin : écologues avant la lettre

Jean-Marc Drouin

Une nature en équilibre.....	76
La main du Créateur.....	76
Une nouvelle représentation du monde.....	77
Une nature en guerre.....	79
Un rejet des idées transformistes.....	80
Une compétition entre les organismes.....	81
Une nature en devenir.....	82

QUELQUES REPÈRES HISTORIQUES	83
De la sélection naturelle	83
Vers une « écologie consciente d'elle-même »	86

CHAPITRE 7

L'écosystème, une grille de lecture du monde

Hélène Leriche et Luc Abbadie

Un système cohérent et dynamique	89
Un ensemble ouvert traversé par des flux	90
Un système régi par les lois de la thermodynamique	91
Une nécessaire quantification	92
Écosystème et biodiversité	92
LA STATION LAMTO, ÉCOSYSTÈME MODERNE	93
Les réponses des écosystèmes aux changements climatiques	95
DES PLATES-FORMES EXPÉRIMENTALES POUR L'ÉCOLOGIE	96

CHAPITRE 8

Aux origines de la biodiversité : les ressources génétiques

Pierre-Henri Gouyon

Darwin : une vision dynamique de la biodiversité	99
Une action humaine dévastatrice pour la biodiversité	103
Une agriculture moderne non durable	104
Quelles solutions?	107

CHAPITRE 9

La biodiversité : un concept écologique et des enjeux

Robert Barbault

Un peu d'histoire	111
DÉFINITION DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE	112
La biodiversité, tissu vivant planétaire	114
Une ou des biodiversités?	115
Des ressources précieuses	118
Des ressources alimentaires d'abord	118
Une source de médicaments	118
Des ressources renouvelables variées	119
Une stratégie d'adaptation durable à un monde changeant	120
De la biodiversité aux services écologiques	120
LES ESPÈCES CLÉS DE VOÛTE	123

CHAPITRE 10

Des modèles mathématiques pour prédire... et agir

Pierre-Henri Gouyon

L'effet papillon.....	128
La dynamique chaotique des gouttes.....	128
Les mathématiques au service du vivant.....	129

CHAPITRE 11

Le sol : un gigantesque réservoir de biodiversité

Xavier Le Roux

Quelles sont les relations entre biodiversité du sol et fonctionnement du sol?...	134
BIOGÉOGRAPHIE DES MICRO-ORGANISMES DU SOL.....	135
L'approche par la suppression d'espèces.....	136
L'approche par l'assemblage d'espèces.....	136
Les services assurés par la biodiversité du sol.....	138
Les petits ingénieurs de l'écosystème sol.....	138
Racines-champignons-bactéries :	
un mariage à trois favorable aux arbres.....	139
La grande biodiversité du sol, source d'innovation pour l'homme.....	140
L'innovation par bioprospection.....	140
L'innovation par ingénierie écologique.....	141
Vers une gestion durable.....	141
Le sol, un milieu vivant à préserver.....	141

CHAPITRE 12

Les grandes profondeurs

Purificacion Lopez-Garcia et David Moreira

LA COLONNE D'EAU OCÉANIQUE.....	146
De vastes déserts pauvres en nutriments.....	146
La vie dans la colonne d'eau.....	147
Des adaptations insolites.....	149
Les plaines abyssales.....	151
CHALLENGER DEEP, LE POINT LE PLUS PROFOND DE L'OCÉAN.....	152
La vie en dessous de l'océan.....	153
Quelques oasis de biodiversité et de productivité.....	154
Les sources hydrothermales sous-marines.....	154
MENACES SUR LA BIODIVERSITÉ DES GRANDES PROFONDEURS.....	156
Suintements froids, cimetières de baleines et bois coulés.....	159

Symbioses : vivre ensemble pour survivre.....	160
Les monts sous-marins	161

CHAPITRE 13

Mère Nature : les services que les écosystèmes naturels rendent à la société humaine

Rudolf De Groot

Un intérêt récent	164
UNE DÉFINITION PEU CONSENSUELLE	164
Quel cadre pour une évaluation?	165
Distinction entre structure, processus et fonction écosystémiques	166
Distinction entre fonction et service écosystémiques.....	167
Distinction entre services et bienfaits.....	167
Liens entre services écosystémiques et bien-être humain	170
CADRES GÉNÉRIQUES ET TYPOLOGIE DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	171
Principales catégories de services rendus par la nature.....	171
Services de provisionnement.....	171
Services de régulation	172
Services d'habitat ou de soutien.....	172
Services culturels.....	173
L'importance des services écosystémiques pour le bien-être humain	175
Valeur (importance) écologique.....	176
Valeur (importance) socioculturelle	176
Valeur (importance) économique.....	176
Mère Nature : notre capital naturel	178

CHAPITRE 14

Et l'homme devint extraterrestre

Jacques Arnould

L'art d'être un extraterrestre	182
L'environnement spatial	183
La Terre, socle pour l'humanité.....	184
Les terranautes.....	185
ET SI LE CIEL NOUS TOMBAIT SUR LA TÊTE?	188
La Terre pour horizon	189

CHAPITRE 15

La haine de l'animal

Dominique Lestel

La haine vis-à-vis de l'animal est constitutive des sociétés occidentales	194
Éléments pour une histoire de la haine	195
Les animaux sont des horloges qui ont des oreilles et une langue	195
Vivisection : l'époque des animaux inexistantes	197
Behaviorisme : les animaux prétextes	200
Éthologie : les animaux comme machines sociales	200
L'Occidental comme <i>Homo sapiens</i> paranoïaque	201
La vengeance de l'animal-machine	201
L'Occidental comme animal (à juste titre) paranoïaque	201
Frankenstein & Cie	202
Le posthumanisme comme suppression de l'environnement et colonisation de soi	202
L'absence d'animal	203

CHAPITRE 16

L'impossible dissociation
entre nature et culture

Philippe Descola

Pour une anthropologie de la nature	209
De l'animisme comme ontologie	209
Du totémisme comme ontologie	210
De l'analogie comme ontologie	212
Des politiques de conservation inadaptées	215

CHAPITRE 17

Les environs autistiques

Alain Gillis

Le monde bref de Nicolas	220
Le monde en miroir de Jérôme	222
Le monde plat de Fabien	225

CHAPITRE 18

Gènes et environnement : la révolution de l'épigénétique

Jean Claude Ameisen

La révolution darwinienne.....	231
Chaque identité est un écosystème.....	232
GÉNOTYPE ET PHÉNOTYPE	
PAR PIERRE-HENRI GOUYON	233
La révolution de l'épigénétique.....	237
Une hérédité des caractères acquis?.....	240
L'épigénétique et l'évolution du vivant.....	242
L'ENVIRONNEMENT ET LES GÈNES : VALEUR DE GAUCHE CONTRE VALEUR DE DROITE?	
PAR PIERRE-HENRI GOUYON	244

CHAPITRE 19

Des bactéries, des virus et des hommes

François Moutou

Bactéries en série	252
Les animaux malades de la peste	252
L'homme, la tique et la maladie de Lyme.....	256
La tularémie, maladie des lièvres et arme bactériologique	256
Des virus qui (ne) nous veulent (pas) du bien.....	257
Grippes en tout genre	257
SRAS : la revanche de la civette masquée.....	260
Le moustique, vecteur de la fièvre du Nil occidental.....	262

CHAPITRE 20

Maladies nouvelles, écosystèmes émergents

Serge Morand

Des maladies infectieuses causes d'extinctions.....	266
Malaria aviaire et extinction des oiseaux endémiques d'Hawaii.....	266
Trypanosomes et extinction des rongeurs endémiques de Christmas Island	267
Quand les maladies infectieuses modifient les écosystèmes	267
Une cascade écologique insoupçonnée : myxomatose et extinction d'un papillon.....	268
Écosystèmes et pathogènes : la peste bovine en Afrique	268
Maladies des arbres et écosystèmes	270
Des parasites parfois nécessaires.....	271

Quand les parasites jouent les ingénieurs d'écosystèmes : des coques et des parasites.....	271
LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES RENDUS PAR LA BIODIVERSITÉ POUR LA SANTÉ HUMAINE	272

CHAPITRE 21

Pollution chimique, la huitième plaie de la Terre

François Ramade

UNE PRISE DE CONSCIENCE RÉCENTE	276
LES POLLUTIONS À TRAVERS LES ÂGES	277
Une pollution sans précédent.....	278
Une contamination globale	282
La contamination de la biomasse terrestre et aquatique	283
Existence de concentrateurs biologiques.....	284
Bioamplification des polluants dans les chaînes trophiques	284
Principaux types de circulation des polluants dans les réseaux trophiques	286
Des conséquences écotoxicologiques graves.....	286

CHAPITRE 22

Les changements climatiques et leurs conséquences

Jean Jouzel

Les conclusions du quatrième rapport du GIEC	294
Les activités humaines modifient l'effet de serre	295
La Terre se réchauffe	295
Il y a presque certainement une relation de cause à effet.....	298
Le climat va continuer de se réchauffer.....	298
Des incertitudes significatives	299
Des conséquences diverses	299
Débats et controverses	300
Les activités humaines modifient-elles l'effet de serre?	302
La Terre se réchauffe-t-elle?	302
Y a-t-il presque certainement une relation de cause à effet?.....	304
Le climat va-t-il continuer de se réchauffer?.....	305
LES ESPOIRS DÉÇUS DE COPENHAGUE	306

CHAPITRE 23

Vers une nouvelle crise d'extinctions en masse?

Robert Barbault

Les leçons du passé.....	311
Petite écologie de l'extinction	312
Destruction et altération des milieux	313
RÉPONSES DE LA BIODIVERSITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES ANNONCÉS.....	314
La surexploitation des espèces.....	315
Les invasions biologiques	316
L'AVIFAUNE DE GUAM VICTIME D'UNE ESPÈCE INTRODUITE	316
UN EXEMPLE DE CASCADE TROPHIQUE.....	318
La biodiversité en danger	318
Les recensements d'extinctions avérées	318
Les listes rouges de l'UICN	320
Les observatoires de biodiversité	321
DÉFORESTATION À SINGAPOUR : UN EFFONDREMENT INÉGAL DE LA BIODIVERSITÉ.....	322

CHAPITRE 24

Les indicateurs : des outils pour mieux percevoir la biodiversité

Denis Couvet

Les indicateurs de biodiversité	328
Contrer la menace d'extinction des espèces.....	328
S'affranchir d'une vision fixiste de la nature.....	329
Évaluer la fonctionnalité des écosystèmes	329
Évaluer les services écosystémiques	329
Améliorer notre perception de la biodiversité.....	330
Gérer les ressources communes.....	330
Lutter contre l'inertie des représentations de la nature.....	330
Pallier les défaillances de l'évaluation.....	331
Se projeter vers le futur	331
Évaluer le coût financier des pertes de biodiversité	331
Intégrer la notion de bien-être	334
De la diversité des acteurs.....	334
L'empreinte écologique, un indicateur synthétique	335

CHAPITRE 25

Limiter l'empreinte humaine sur la nature :
parcs et conservatoires

François Sarrazin

À quoi servent les espaces protégés?.....	340
Une grande diversité d'espaces et de structures	341
L'écologie au service de choix tactiques	344
Quelle place pour les activités humaines dans les espaces protégés?.....	348

CHAPITRE 26

Quelle place pour la nature dans nos villes?

Anne-Caroline Prévot-Julliard et Richard Raymond

Une nature domestiquée par et pour les hommes	352
Une nature fonctionnelle, à côté des hommes	353
LE DEVENIR DES PIGEONS EN VILLE : UNE QUESTION SOCIALE AUTANT QUE BIOLOGIQUE	354
Quelle place pour la nature urbaine?	355

CHAPITRE 27

Le retour du sauvage

Geneviève Carbone

La véritable nature du sauvage.....	360
Haro sur le sauvage	362
Le sauvage sous contrôle	364
Toléré dedans, intolérable dehors.....	367
VERS UN DROIT DE NON-INGÉRENCE?.....	371

CHAPITRE 28

La restauration du capital naturel :
un outil clé dans la quête d'un futur durable

James Aronson et James N. Blygnaut

Qu'est-ce que la restauration écologique?.....	376
PLANIFICATION DE LA RESTAURATION ÉCOLOGIQUE.....	377
La restauration du capital naturel.....	378
Quelques exemples de restauration du capital naturel.....	379
Une évaluation monétaire du capital naturel	382

CHAPITRE 29

Réconcilier l'homme et la nature grâce à l'écologie industrielle

Nicolas Buclet

Les principes de l'écologie industrielle et territoriale	385
Le métabolisme des organisations humaines.....	386
LE MÉTABOLISME DU JUS D'ORANGE	386
Le métabolisme territorial	387
Une vision hyperindustrialisée.....	388
Une autre relation entre les sociétés humaines et les écosystèmes naturels	389
Rechercher des synergies	390
LA SYMBIOSE DE KALUNDBORG.....	390
Quand les politiques publiques locales s'inspirent de l'écologie industrielle et territoriale.....	391
Il était une fois... la révolution industrielle.....	391
La sortie d'une économie de la rareté	392
Les vertus d'une économie de la rareté	393

CHAPITRE 30

Réconcilier agriculteurs et écologistes

Marc Dufumier

Pour une « sélection génétique » moins... sélective	398
Pour un retour à des systèmes de production diversifiés	399
Les paysanneries pauvres du Sud : un modèle pour les pays du Nord?.....	401
Retrouver l'association entre agriculture et élevage dans les pays du Nord	403
Quelle recherche agronomique pour un développement durable?.....	407
POUR UNE VISION HOLISTIQUE DE L'AGRICULTURE	408

CHAPITRE 31

Le marché peut-il sauver la biodiversité qu'il détruit ?

Jacques Weber

Le marché, l'environnement, la propriété.....	411
Qu'est-ce que l'environnement?	412
L'importance des modes d'appropriation.....	412
Le marché, omnipotent ou contingent?	413
D'un monde à l'autre : vers un basculement des régulations	415

Les incitations, instruments d'orientation des comportements	415
L'économie libérale au secours de l'environnement?.....	418

CHAPITRE 32

Quel droit pour l'environnement?

Sandrine Maljean-Dubois

De l'environnement au droit de l'environnement.....	421
L'environnement et l'environné.....	421
Environnement, nature et culture.....	422
Environnement et santé.....	423
LA NOTION D'ENVIRONNEMENT DANS LES TEXTES.....	423
Un droit pour l'environnement.....	424
Les caractères du droit de l'environnement.....	425
Un droit jeune.....	425
Un droit foisonnant.....	425
Un droit complexe.....	426
Un droit démocratique ou « liberticide »?.....	427
DE L'ENVIRONNEMENT AU VIVANT : LES ENJEUX DE LA « BIOÉQUITÉ »	
PAR CHRISTINE NOVILLE.....	428



CHAPITRE 33

Quelle Terre allons-nous laisser
à nos enfants?

Gilles Boeuf

TROIS GRANDES RÉVOLUTIONS.....	434
L'humanité à l'ère de l'Anthropocène.....	436
Mieux répartir les richesses : une nécessité.....	440
Ne pas remettre à demain ce que nous pouvons commencer aujourd'hui.....	442

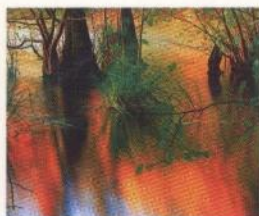
POSTFACE

Choisir aujourd'hui pour ne pas subir demain

Nicolas Hulot

Glossaire.....	448
Bibliographie.....	454
Index des noms.....	476
Index des notions.....	480

AUX ORIGINES DE L'ENVIRONNEMENT



Le Petit Prince nous avait prévenus : « On ne voit bien qu'avec le cœur, l'essentiel est invisible pour nos yeux. » Dans son acception la plus large, l'environnement représente en effet tout ce qui nous entoure. Les éléments et les paysages, les animaux, les micro-organismes et nos alter ego. Tous devenus invisibles à force d'être là ; invisibles, et pourtant essentiels à notre existence.

Depuis un siècle, la perception individuelle et collective de notre environnement est passée d'une approche locale à une vision planétaire, confirmée par les clichés de la Terre que nous envoient les satellites. Ainsi l'environnement est-il aujourd'hui perçu à la fois comme un droit (mais aussi un devoir vis-à-vis des générations futures), un territoire à ménager, voire à restaurer, un capital-nature à faire fructifier sans le ruiner.

Voilà pourquoi il faut sans doute parler non pas de l'environnement mais *des* environnements. C'est l'approche de ce livre, qui se penche par exemple sur les interactions existant entre les gènes et leurs multiples niveaux d'environnement, entre les différentes espèces qui constituent la microfaune du sol ou encore entre les virus, les bactéries et les hommes. Sont sollicités ici non seulement des systématiciens – pour débusquer l'arbre dans la forêt du vivant –, mais aussi des écologues, des biologistes évolutionnistes et des anthropologues, des philosophes et des géochimistes, des généticiens et des économistes, qui, tous, aident à comprendre la trame complexe de ce « tissu planétaire ».

Un environnement dont l'être humain n'est évidemment pas absent. La sédentarisation d'*Homo sapiens*, sa croissance démographique et son incroyable expansion ont, pour partie, contribué à fragiliser le tissu qui l'entoure. Or « ce n'est pas l'homme qui a tissé la trame de la vie : il en est seulement un fil », rappelait Sitting Bull dans sa Lettre au président des États-Unis en 1886, ajoutant : « Tout ce qu'il fait à la trame, il le fait à lui-même. » Dans la lignée des précédents ouvrages de la collection, *Aux origines de l'environnement* a pour ambition de relier, voire de renouer, un à un, tous ces fils.

ISBN : 978-2-213-63743-3



35-3988-9
IX - 2010
48,90 € TTC France



www.france-info.com