

Agir, c'est d'abord comprendre

L'Écologie

POUR LES NULS



Franck Courchamp

Écologue, directeur de recherche au CNRS

À mettre entre toutes les mains!

L'Écologie pour les Nuls

© Éditions First, 2009. Publié en accord avec Wiley Publishing, Inc.

« Pour les Nuls » est une marque déposée de Wiley Publishing, Inc.

« For Dummies » est une marque déposée de Wiley Publishing, Inc.

ISBN : 978-2-7540-0554-8

ISBN Numérique : 9782754040204

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2009

Ouvrage dirigé par Benjamin Arranger

Correction : Jacqueline Rouzet

Mise en page : ReskatoЯ ☞

Cartographie : De Visu

Dessins humoristiques : Marc Chalvin

Couverture : KN Conception

Fabrication : Antoine Paolucci

Production : Emmanuelle Clément

Éditions First

60, rue Mazarine

75006 Paris – France

Tél. : 01 45 49 60 00

Fax : 01 45 49 60 01

E-mail : firstinfo@efirst.com

Site internet : www.efirst.com

Cette œuvre est protégée par le droit d'auteur et strictement réservée à l'usage privé du client. Toute reproduction ou diffusion au profit de tiers, à titre gratuit ou onéreux, de tout ou partie de cette œuvre est strictement interdite et constitue une contrefaçon prévue par les articles L 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. L'éditeur se réserve le droit de poursuivre toute atteinte à ses droits de propriété intellectuelle devant les juridictions civiles ou pénales.

L'Écologie

POUR
LES NULS

Franck Courchamp

FIRST
 Editions

À propos de l'auteur

Franck Courchamp, docteur en biométrie et écologie, est écologue. Directeur de recherches au CNRS et à l'université Paris-Sud Orsay, il s'est spécialisé en dynamique des populations et en biologie de la conservation. Auteur d'un livre spécialisé, *Allee Effects in Ecology and Evolution* (Oxford University Press, 2008), et d'une quarantaine d'études scientifiques, il enseigne également l'écologie et la biologie de la conservation dans divers cursus universitaires ou de grandes écoles. Il est membre de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et expert consultant du Groupe de spécialistes des espèces envahissantes.

Dédicace

Ce livre est dédié à tous les écologues, passionnés et dévoués, qui se consacrent à la compréhension du fonctionnement de notre planète, parfois au péril de leur vie.

Il est aussi dédié à tous les gestionnaires de la biodiversité et de l'environnement, qui œuvrent concrètement à lutter contre notre tempérament destructeur.

Il est dédié, enfin, à tous les écologistes, qui ont compris l'importance de préserver notre environnement de vie et s'y attachent avec conviction, souvent dans l'anonymat et l'indifférence.

Remerciements

Un grand merci à :

Muriel Perron, Marie Kondratieff, Pauline Uzan-Lefort et Jessica Haquet pour leur relecture critique, réalisée avec la vitesse du guépard et l'endurance du lycaon.

Benjamin Arranger pour m'avoir témoigné la confiance et la patience de la méticuleuse et esthète épeire des jardins.

Mes parents, qui m'ont fait naître avec un « pourquoi? » à la bouche, et mes professeurs, superviseurs et autres mentors qui ont savamment attisé ma curiosité naturelle avec la pédagogie bienveillante des mères chimpanzés.

Ma famille, mes amis et mes collègues, pour avoir supporté mon indisponibilité chronique pendant la rédaction de ce livre, montrant ainsi que le soutien et l'indulgence ne sont pas l'exclusivité des fourmis et des loups.

Sommaire

.....

Introduction	1
À propos de ce livre	2
Les conventions utilisées dans ce livre	3
Comment ce livre est organisé	3
Première partie : Écologie ou écologisme, deux lettres qui font toute la différence	3
Deuxième partie : Écologie : la loi du milieu	4
Troisième partie : Quand la Terre perd la boule : la biologie de la conservation	4
Quatrième partie : Écologisme : la résolution verte	5
Cinquième partie : La partie des dix	5
Sixième partie : Annexes	5
Les icônes utilisées dans ce livre	6
Et maintenant, par où commencer?	7

Première partie : Écologie ou écologisme, deux lettres qui font toute la différence	9
--	----------

Chapitre 1 : L'étude de l'environnement : l'écologie	11
Qu'est-ce que l'écologie?	11
L'étude des êtres vivants et de leur environnement	12
Une science de la grande échelle et multidisciplinaire	12
Les différentes branches de l'écologie	13
Écologie et jugement de valeur	13
La démarche de l'écologue	14
Histoire de l'écologie	14
La naissance d'une science	15
Darwin et compagnie	15
Un baptême tardif	16
La science du futur	17

Chapitre 2 : La protection de l'environnement : la biologie de la conservation	19
Regards changeants sur Mère Nature	19
L'homme anthropocentrique	20
Sacrée Nature!	20

Ni pour ni contre	21
La démarche de Soulé	22
La petite sœur de l'écologie	22
Quand la science s'emmêle	22
À la recherche d'une bonne définition	23
Buts en or	23
Une science très particulière	25
Une discipline jeune	25
Un cocktail de sciences	25
État d'urgence	26
Cruels dilemmes	27
Quand la science est « compromis »	27
Des objectifs subjectifs	28
Des principes actifs	28
L'exemple de Maître Renard	29
Crime et investigations	29
Et maintenant, les oiseaux !	30
Un mauvais exemple	31
Le battement d'ailes du papillon	32
Chapitre 3 : La défense de l'environnement : l'écologisme	33
La nature des problèmes	33
La croissance de la population humaine	33
L'épuisement des ressources naturelles	34
La tragédie des communs	35
Triste Pâques	36
La nature de l'écologisme	38
Idéaux logiques	38
La place et le rôle de l'homme dans la nature	39
Occupations et préoccupations	39
Panorama de la planète verte	40
L'écologie politique	41
L'écologie profonde	41
La justice environnementale	42
Les courants alternatifs	43
Deuxième partie : Écologie : la loi du milieu	45
Chapitre 4 : L'individu et son environnement	47
Les cycles de la vie	47
La photosynthèse	47
Les cycles biogéochimiques	49
La chaîne alimentaire	54
L'évolution du vivant	57
La sélection naturelle	57

La nature, ultime centre de « fitness »	60
La niche écologique	61
Chapitre 5 : L'individu dans sa population	65
La dynamique des populations	65
La conservation de l'énergie	66
La croissance des espèces	67
La compétition pour les ressources	68
Exploitation et interférence	69
Un milieu à capacité limitée	69
Le facteur limitant	70
Dispersion et distribution	70
La génétique des populations	71
Quand les animaux font dans le social	72
Restauration collective	72
Opération coopération	73
La guerre des sexes	76
La sélection sexuelle	77
Le dimorphisme sexuel	78
Le mâle propose, la femelle dispose	78
Chapitre 6 : L'individu et les autres espèces	81
Proies et prédateurs	81
Mon meilleur ennemi	82
Partie de cache-cache	83
Attention danger !	84
À vos marques, prêt... partez !	84
Tous les moyens sont bons	85
Tour de guet	86
Taillés pour la compétition	87
Compétition toutes catégories	87
Exclusion définitive	88
Quand la petite bête mange la grosse	89
La planète vers	90
Mi-parasites mi-prédateurs : les parasitoïdes	93
Le parasitisme social	94
La course aux armements	96
Quand les espèces s'entraident	98
Le commensalisme	98
La coopération	99
Le mutualisme	99
La symbiose	100
Chapitre 7 : L'individu et l'écosystème	103
Un chaos structuré	103
Des écosystèmes divisés	104

Les dangers du réductionnisme	107
L'écologie du paysage	107
La composition des écosystèmes	108
La richesse spécifique	108
Espèces en abondance	109
La dominance	110
La diversité spécifique	110
La biomasse	110
Le fonctionnement des écosystèmes	111
Les connexions au réseau	111
Chemins détournés	113
La production de biomasse	115
La notion de productivité	115
Redondance et stabilité	116
L'évolution des écosystèmes	117
La physionomie des écosystèmes	118
Structures d'accueil	118
La vie sociale des plantes	119
Chapitre 8 : Les grands écosystèmes	121
Jolis biomes	121
Les biomes terrestres	122
Les biomes aquatiques	127
L'hypothèse Gaïa	130
Terre vivante	130
Comportement suicidaire	130
 <i>Troisième partie Quand la Terre perd la boule : la biologie de la conservation</i>	 133
Chapitre 9 : La multitude du vivant	135
Qu'est-ce que la biodiversité ?	135
La variété génétique	135
La diversité des espèces	136
La variété des écosystèmes	137
Combien y a-t-il d'espèces sur la Terre ?	137
Le décompte des espèces connues	138
Les méthodes d'extrapolation	139
L'impossible décompte	140
Quelle est la valeur de la biodiversité ?	140
La valeur instrumentale	140
La valeur intrinsèque	145
La valeur marchande	145

Chapitre 10 : Les extinctions d'espèces	149
Le rythme normal des extinctions	149
Les extinctions de masse	150
La sixième extinction de masse	151
L'impact de l'homme	151
Un déclin de plus en plus rapide	152
Une lente renaissance	153
Les espèces en voie d'extinction	153
La Terre de demain	154
Les implications éthiques et pratiques	155
Pris dans la toile de la vie	156
Problème d'éthique	156
Le pouvoir de changer les choses	157
Chapitre 11 : Les racines du mal	159
La destruction de l'habitat	159
Opération terre brûlée	160
Dégradation et fragmentation	161
Les changements d'utilisation	162
Variations sur le même thème	162
Les invasions biologiques	164
Les envahisseurs	165
Paradis perdus	165
Telle une armée de Huns	166
Des erreurs qui coûtent cher	167
La pollution	168
Ne pas dépasser la dose prescrite	168
Bioaccumulation d'erreurs	169
Pollutions vertes	170
La grenouille a mal au cœur	171
Son et lumière	171
La surexploitation	172
La consommation de masse	173
Les loisirs	174
La médecine traditionnelle	174
Carnages de masse	175
Le climat	176
La multiplicité des causes	177
Chapitre 12 : La conservation	179
La protection	179
La protection des espèces	179
La protection des espaces	181
La restauration écologique	184
La dépollution	184
La reforestation	184

Le contrôle et l'éradication	185
Le renforcement des populations	186
La délocalisation	187
La réintroduction	188
La conservation ex situ	188
Les parcs zoologiques	189
Les jardins botaniques	190

Quatrième partie : Écologisme : la résolution verte 191

Chapitre 13 : Les ressources en énergie 193

Qu'est-ce que l'énergie ?	193
Les différents types d'énergie	194
Les énergies fossiles : beaucoup de passé et peu d'avenir	194
Les énergies renouvelables : c'est du propre !	200
Les problèmes énergétiques	211
État des lieux	212
Quelles solutions énergétiques pour demain ?	216
Mobiliser les énergies pour le futur	221

Chapitre 14 : Les ressources en eau 223

La planète bleue	223
L'eau dans tous ses états	224
L'eau de vie	225
Une consommation effrénée	225
Demande à la hausse	227
Gros coup de pompe	227
Puiser jusqu'à épuisement	229
Transferts de liquidités	230
C'est arrivé près de chez vous	230
Sale eau !	231
Et l'homme inventa l'eau tiède	232
Les disponibilités futures	232
De l'eau dans le gaz	232
Conflits en cascade	233
Passera-t-il encore beaucoup d'eau sous les ponts ?	235
De source sûre	235
Histoires d'eau	236
Les solutions aqueuses	236
Une note trop salée	237
Agriculteurs : les arroseurs arrosés	237
Eau privée ou privés d'eau ?	238
La valeur de l'eau	239

Chapitre 15 : Les ressources alimentaires	241
La faim dans le monde	241
Manger à la carte	242
Les conséquences de la malnutrition	242
Les causes de la malnutrition	243
L'aide alimentaire	243
Le mot de la faim	244
Les défis de l'agriculture	245
L'agriculture de masse	245
L'agriculture raisonnée	247
L'agriculture biologique	248
OGM : Organismes globalement malvenus ?	251
Optimisation géniale des méthodes	252
Opérations généralisées dans le monde	252
Opulence, galéjade ou misère ?	253
Omnivores gourmands par milliards	254
Alimentation générale	255
La malbouffe	255
De l'importance de bio manger	256
 Chapitre 16 : La société de consommation	 261
La fracture Nord-Sud	261
Une fracture salée	261
Le commerce équitable	262
L'altermondialisme	264
Le développement durable	265
Hommes de ressources	266
Les limites du durable	267
Le mode de consommation	269
L'utile et le futile	269
Besoin de changer d'ère	271
Les déchets	273
Portrait-robot d'une poubelle	273
Le recyclage	274
Le prix des ordures	275
L'empreinte écologique	276
Naufragés sur la Terre	276
L'emprunt écologique	278
Un calcul difficile	278
Le bilan carboné	279
Homo responsabilis	281

Cinquième partie : La partie des dix 283**Chapitre 17 : Dix idées fausses sur l'écologie 285**

La communauté scientifique est divisée	285
La manipulation des opinions	286
Le rôle des médias	286
Les feux sont des désastres écologiques	287
Quand le feu passe au vert	287
Allumer le feu	288
L'extinction des espèces est un phénomène naturel	288
Une perte irrémédiable	288
Une extinction de masse	288
Les ressources marines sont inépuisables	289
Les ravages de la pêche intensive	289
Les dents de l'amer	290
Chef-d'œuvre en péril	291
Trois degrés de plus, c'est plutôt une bonne nouvelle	291
Le réchauffement climatique	292
Des effets déjà visibles	292
Un désastre biologique et sanitaire programmé	293
Les biocarburants sont bons pour l'environnement	293
Une menace pour l'agriculture	294
Un impact négatif sur la biodiversité	294
Tout ce qui est naturel est bon pour la santé	295
Quand la nature sort ses griffes	295
Ces plantes qui nous empoisonnent la vie	296
Méfiez-vous de l'eau qui dort	297
Le profit financier est incompatible avec l'écologie	298
L'écotourisme	298
Les fonds éthiques	299
Le Web	299
L'économie de l'environnement	300
Les écolos sont catastrophistes	301
Les écologues ne sont pas astrologues	301
Nier l'évidence par tous les moyens	302
Le hasard et la raison	303
Ce n'est pas à mon niveau que je peux agir	303
Il n'y a pas de fatalité	304
La responsabilité individuelle	304

Chapitre 18 : Dix préoccupations écologiques majeures 307

Le réchauffement climatique	307
La planète serre	308
Une hausse constante	308
Ça va chauffer !	309
Le coût du risque	310

Les pluies acides	310
L'homme fait la pluie et le mauvais temps	311
Des conséquences inexorables	311
Acidité et amertume	312
Le trou dans la couche d'ozone	313
Avec l'ozone, on tient une bonne couche !	313
Le gaz qui fait pschitt	314
Ozone interdite	314
Le nucléaire	315
La sécurité	315
Le traitement des déchets nucléaires	316
Bilan mitigé	316
Préparer l'ère postatomique	317
Les OGM	318
Des progrès indiscutables	318
L'incertitude demeure	319
Observer un principe de précaution	321
La santé et l'environnement	322
Quand il y a de l'allergène, il n'y a pas de plaisir	322
En finir avec les idées reçues	323
Les nouvelles maladies	324
Un bon bol d'air impur	325
L'ennemi est dans nos murs	325
L'urbanisation	326
L'homme des villes et l'homme des champs	326
Les villes du III ^e millénaire	327
Maison et loisirs verts	328
L'éco-logis	328
Les loisirs verts	328
L'écologie politique	330
Allez les Verts !	330
Grenelle, ou gros nuls de l'environnement ?	331
Les traités internationaux	332
La convention de Washington	332
Les sommets de la Terre	332
Le protocole de Montréal	334
Le protocole de Kyoto	335
Chapitre 19 : Dix grandes catastrophes écologiques	337
La destruction de l'Amazonie	337
Le poumon de la planète	338
La forêt n'est plus vierge	338
Copeaux et cendres	339
L'arbre qui cache la forêt	340
La perche du Nil	340
Tendre la perche pour se faire battre	340
Le cauchemar de Victoria	341



Les invasions biologiques continuent	342
L'assèchement de la mer d'Aral	342
Le niveau baisse	343
Des conséquences néfastes	343
Le barrage des Trois-Gorges	345
Un projet controversé	345
La destruction de la biodiversité	346
Le plus grand égout du monde	347
La marée noire de l'« Erika »	348
La marée était en noir	348
Une mortalité massive	349
Une convalescence très longue	349
Le tableau noir des marées	350
L'exploitation minière	351
La mine d'Ok Tedi	351
Les orpailleurs guyanais	351
Dans l'enfer des mines chinoises	352
Tchernobyl	352
Silence radio actif	353
Irradiés de la liste	353
La désertification	354
Un Croissant de moins en moins fertile	354
Grand dépoussiérage	354
Des aires arides	355
Les pollutions industrielles	355
L'usine de Minamata	355
La catastrophe de Bhopal	357
L'usine pétrochimique de Jilin	357
Le nuage brun d'Asie	357
La guerre	358
La guerre du Vietnam	358
Dommages collatéraux	359
Écocides	360

Chapitre 20 : Dix gestes pour l'environnement 361

Consommer l'eau avec modération	362
La chasse au gaspi	362
Éviter d'utiliser des produits chimiques	364
Réaliser des économies d'énergie	364
Les appareils domestiques	365
Investir dans des appareils performants	366
Le chauffage	367
Changer ses habitudes de transport	367
En finir avec le tout-voiture	367
Le choix du modèle	368
L'entretien du véhicule et la climatisation	368
Garder les pieds sur terre	369

Manger plus sainement	369
Choisir des produits de saison locaux	369
limiter sa consommation de viande	370
Séparer le bon grain de l'ivraie	370
limiter sa production de déchets	371
N'en jetez plus !	371
Faire le tri	372
Dire non à la publicité	373
Éviter les emballages volumineux	373
Adopter des réflexes écologiques au travail	373
Faire bonne impression	374
limiter sa consommation d'énergie	374
Faire des choix responsables	375
Pratiquer des loisirs écologiques	376
Faire preuve de bon sens tout en s'amusant	376
Le jardinage vert	376
S'engager dans la vie publique	377
Passer le message	377
Faire pression sur les élus	378
Donner de sa personne	379
Calculer (et réduire) son impact sur l'environnement	379

***Sixième partie : Annexes* 381**

Annexe A : Glossaire 383

Annexe B : Ressources 397

Livres	397
Généralités	397
Ouvrages thématiques	397
Ouvrages pratiques	398
Dictionnaires	399
Pour aller plus loin	399
Films et documentaires	399
Sites Internet	400
Institutions	400
Information	400

Annexe C : Associations 401

***Index* 405**

Tchernobyl, 315, 352
 conséquences environnementales, 353
 nombre de victimes, 353
 retombées radioactives, 353

température
 biomes terrestres, 122

tempêtes
 27 en 2005, 292
 réchauffement climatique, 292

Terre, évolution, 154

Terre-Neuve, 291

Thaïlande, 173
 barrage Saeng, 347

théorie, course aux armements, 97

Three Mile Island, accident nucléaire, 199

tigre, 234, 329
 poudre d'os, 174

tilapia, désastre écologique, 342

toile biologique, 178

tortues luths, 173

Total, 301

tourisme
 baleinier, 298
 vert, 143

traçabilité, 324
 des produits, 263

tragédie des communs, 35

traités internationaux, 332

Transamazonienne, 338

transferts horizontaux, 321

tri
 éléments recyclables, 274
 sélectif, Allemagne, 275
 sélectif, écogeste, 372

trophique
 chaîne, 55
 réseau, 57, 112

trou de la couche d'ozone, 313

Turquie, mauvaise gestion des sols, 354

types
 d'énergies, inconvénients, 212
 de réseaux trophiques, 111

U

UICN, 154, 360

Union internationale pour la conservation
 de la nature, 154

uranium, réserves, 213

urbanisation
 chiffres, 326
 Chine, 326

Ushuaia, 313

V

valeur
 chiffrée des écosystèmes, 146
 d'usage direct
 nourriture, 140
 services des écosystèmes, 142
 valeur d'option, 143
 de la biodiversité, 140
 d'option, biodiversité, 143
 écologique, biodiversité, 144
 instrumentale, biodiversité, 140
 intrinsèque, biodiversité, 145
 marchande, 145

Van Valen, Leigh, 97

vapeur d'eau, H₂O, 308

variété génétique des espèces,
 biodiversité, 135

véganisme, 259

végétalisme, 259

Venezuela, barrage Guri, 347

Vernadsky, Vladimir, 16

Vietnam
 guerre, conséquences
 environnementales, 358

villes écologiques
 Dongtan, 327
 Fribourg-en-Brisgau, 327

virus, 167

visions de la nature, histoire, 20

voiture
 électrique, 368
 entretien, économies d'énergie, 368

hybride, 368
vol des proies à un prédateur,
 kleptoparasitisme, 94
von Humboldt, Alexander, 15
Wallace, Alfred Russel, 16

W

Warming, Eugen, 17
Wilson, Edouard, 66
World Wide Fund for Nature, WWF, 122
WWF, 137, 155, 180, 183, 227, 331, 351, 371

Y

Yang-tseu-kiang, 227

Z

ZNIEFF, 183
zones
 benthique, 129
 humides protégées, 183
 naturelles d'intérêt écologique
 faunistique et floristique, ZNIEFF, 183
 pélagique, 129
zoo de San Diego, 189