



Introduction à l'écologie

Des écosystèmes naturels
à l'écosystème humain

Eugène Angelier

Editions
TEC
& **DOC**

Table des matières

PREMIÈRE PARTIE LES CONCEPTS FONDAMENTAUX DE L'ÉCOLOGIE

Chapitre I

Le concept d'écosystème	5
1. Un groupement forestier : la chênaie	5
1.1. Végétation	5
1.2. Consommateurs	6
1.3. Décomposeurs	9
1.4. Flux matière-énergie	9
2. Écosystèmes	10
2.1. Systèmes	11
2.2. Notion d'émergence	11
2.3. Organisation hiérarchique des systèmes	12
3. Relations entre écosystèmes	12

Chapitre II

Les relations entre les êtres vivants et le milieu	15
1. Chênaie de l'Europe occidentale	15
2. Flore et faune montagnardes	16
3. Flore, faune et latitude	18
4. Hiérarchie des facteurs écologiques	18
5. Mode d'action des facteurs écologiques	19
6. Notion de microclimat	20

Chapitre III

Niche écologique et similitude fonctionnelle des biocénoses	23
1. Niche écologique	23
2. Similitude fonctionnelle des biocénoses	23

DEUXIÈME PARTIE
LE FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES

Chapitre IV

Le métabolisme, fondement du fonctionnement des écosystèmes	29
1. L'être vivant, système thermodynamique ouvert	29
2. Coordination anabolisme-catabolisme	30
3. Injection initiale d'énergie dans les écosystèmes	31
4. Utilisation de l'énergie par les êtres vivants	32
5. Conclusions	32

Chapitre V

Biomasse et production des nœuds trophiques	37
1. Production primaire	37
1.1. Biomasse et production primaire annuelle	39
2. Biomasse et production des consommateurs	40
2.1. Aspects qualitatifs de la nourriture des consommateurs	40
2.2. Biomasse et production des consommateurs	42

Chapitre VI

La biosphère	45
1. Histoire de la vie et de la biosphère	45
2. Crises biologiques	48
Conclusions	50
3. Cycles biogéochimiques	51
3.1. Cycle du carbone	51
3.2. Cycle de l'azote	52
3.3. Cycle du phosphore	55
3.4. Cycle sédimentaire	56

TROISIÈME PARTIE
ADAPTATION AU MILIEU ET AUTONOMIE DU VIVANT

Chapitre VII

Environnement et intégrité du milieu intérieur	59
1. Équilibre hydrominéral chez les invertébrés marins	60
2. Équilibre hydrominéral chez les invertébrés d'eau douce	61
3. Colonisation du milieu terrestre par les invertébrés	61
4. Équilibre hydrominéral chez les vertébrés	63
4.1. Balance hydrique des poissons	64
4.2. Équilibre hydrominéral chez les tétrapodes	64
5. Végétaux et milieu terrestre	66

Chapitre VIII

Adaptation à la température et rythme saisonnier des organismes.....	69
1. Températures-seuils et température d'activité maximale chez les hétérothermes.....	69
1.2. Eurythermie et sténothermie	71
1.3. Acclimatation et polymorphisme	71
1.4. Température et durée de développement	72
1.5. Autonomie vis-à-vis de la température — Homéothermie	72
2. Adaptation au rythme saisonnier du climat.....	74
2.1. Rythme saisonnier des végétaux	74
2.2. Rythme saisonnier des hétérothermes.....	75
2.3. Rythme saisonnier chez les homéothermes : migrations et hibernation	77
2.3.1. Migrations	77
2.3.2. Hibernation.....	78

Chapitre IX

Facteurs limitants, indicateurs biologiques et notion de terroir	81
1. Indicateurs biologiques.....	82
2. Notion de terroir	82

*QUATRIÈME PARTIE***ÉCOLOGIE DES POPULATIONS ET DES PEUPEMENTS***Chapitre X*

La régulation des populations.....	91
1. Courbe de croissance théorique d'une population	91
2. Action des facteurs écologiques sur la courbe de croissance	92
3. Prédation.....	95
4. Parasitisme.....	96
5. Limitation des populations par la nourriture disponible	98
5.1. Populations présentant des pullulations périodiques	99
5.2. Populations à autorégulation.....	100
6. Bilan de l'action des facteurs régulant les populations	101
7. Courbes de survie et principe de l'allocation d'énergie	102
8. Stratégies démographiques — Sélection « r » et sélection « K ».....	105
9. Conclusions	107

Chapitre XI

La lutte pour l'existence.....	109
1. Compétition pour la nourriture.....	109
1.1. Hiérarchie dans l'accès à la nourriture et territorialisme	112
1.2. Émission de composés chimiques dans le milieu	113

1.3. Spécialisation des génotypes et des espèces	113
1.3.1. Spécialisation dans l'occupation de l'espace	113
1.3.2. Spécialisation alimentaire.....	113
1.4. Conclusions	115
2. Interactions proies-prédateurs	115
2.1. Modèle de Lotka-Volterra.....	115
2.2. Expériences sur le modèle Lotka-Volterra.....	118
2.3. Rapport entre les modèles proie-prédateur et l'expérimentation	119
2.4. Modèles comportant plus de deux espèces	121
2.5. Fluctuations cycliques dans la nature	122
3. Coévolution	124
3.1. Myxomatose du lapin.....	125
3.2. Expérimentations sur les insectes et leurs parasites entomophages.....	125
3.3. Coévolution plantes-parasites	126
4. Conclusions	127

Chapitre XII

Dynamique des peuplements — Successions écologiques	129
1. De l'écosystème pionnier à l'écosystème climacique	129
2. Évolution vers l'hétérogénéité.....	131
3. Évolution des espèces et de la biomasse au cours des successions.....	132
4. Biodiversité, organisation et stabilité des écosystèmes climaciques.....	134
4.1. Diagrammes rang-fréquence	134
4.2. Complexité, stabilité, permanence et résilience des écosystèmes climaciques	134
5. Conclusions	137

CINQUIÈME PARTIE L'ÉCOSYSTÈME HUMAIN

Chapitre XIII

Adaptation, adaptabilité et alimentation de l'espèce humaine	141
1. Processus d'hominisation	141
2. Adaptation et adaptabilité de l'espèce humaine	142
3. Alimentation humaine	143

Chapitre XIV

Production de nourriture dans l'écosystème humain	149
1. Économie du Paléolithique.....	149
2. Naissance et diffusion de l'écosystème humain.....	150
3. Civilisations agricoles	152
4. Évolution des techniques culturelles	153
4.1. Outillage agricole.....	153

4.2. Pratiques culturales	153
4.2.1. Agriculture itinérante	154
4.2.2. Agriculture sédentaire sèche	154
4.2.3. Agriculture irriguée	155
5. Échanges intercontinentaux des plantes cultivées et transformations de l'assolement	155
6. Fertilisation des sols	156
7. Amélioration des plantes cultivées	156
8. Évolution des rendements agricoles	158
9. Protection des cultures	160
9.1. Pesticides	160
9.2. Lutte biologique et lutte intégrée	161
9.3. Organismes génétiquement modifiés	162

Chapitre XV

Régulation des populations humaines	165
1. Parasites et maladies	165
1.1. Faune parasitaire	165
1.2. Maladies endémiques	166
1.3. Pandémies	166
1.3.1. Peste	166
1.3.2. Choléra	166
1.3.3. Typhoïde	167
1.3.4. Typhus exanthématique	167
1.3.5. Dysenteries	167
1.3.6. Variole	167
2. Résistance aux pathologies	168
3. Lutte contre les maladies	168
4. Maladies émergentes	169
5. Famine	169
6. Bilan des progrès médicaux sur l'espérance de vie	171
7. Accroissement de la population mondiale	172
8. Évolution de la population française	172
Disparition de la structure démographique ancienne dans la seconde moitié du XVIII ^e siècle	176
9. Transition démographique	176

Chapitre XVI

Recyclage des matériaux dans l'écosystème humain	181
1. Pollution organique urbaine	181
2. Matériaux nutritifs dans l'espace agricole	183

Chapitre XVII

Impact de l'écosystème humain sur les écosystèmes naturels	187
1. Fin des glaciations et paysages naturels de l'Europe tempérée.....	187
2. Agriculture et défrichements	188
2.1. Paysage de la Gaule	188
2.2. De la chute de l'Empire romain au Moyen-Âge	188
2.3. De la Renaissance au XIX ^e siècle	189
2.4. Redressement forestier.....	189
2.5. Conclusions	190
3. Histoire de la faune.....	190
4. Impact humain sur les cours d'eau	191
5. Notion de nature	193

Chapitre XVIII

Homme et diversité biologique	195
1. Diversité des écosystèmes	195
2. Richesse spécifique	196
3. Diversité génétique.....	200

Chapitre XIX

Impact humain sur la biosphère	201
1. Climat de la Terre et effet de serre	201
1.1. Effet de serre	201
1.2. Variations du climat	202
1.3. Impact de l'écosystème humain sur l'effet de serre.....	202
1.4. Climat de demain et ses conséquences	204
2. Couche d'ozone et rayonnement ultraviolet.....	206
3. Pollution atmosphérique.....	206
4. Dégradation des sols.....	207
5. Pollution des eaux	208

Chapitre XX

Conditions d'existence de l'homme dans la société	211
1. Acteur et système	211
2. Cerveau humain et société.....	212
3. Adaptabilité dans l'espèce humaine	213
3.1. Homme sous-stimulé	213
3.2. Homme surstimulé	214
3.3. Vitesse biologique du progrès.....	214
4. Inhibition de l'action	214
5. Lutte pour l'existence.....	215
6. Conclusions	216