

# TABLE DES MATIÈRES

---

PRÉFACE .....	VII
AVANT-PROPOS .....	XVII

## Première partie: Bases de pédologie générale

CHAPITRE 1	LE SOL, UN SYSTÈME ÉCOLOGIQUE	
1.1	Autant de sols que d'intéressés au sol .....	2
1.2	Et le sol du scientifique? .....	4
1.3	Des définitions qui évoluent .....	10
CHAPITRE 2	LES BRIQUES DU SYSTÈME SOL: CONSTITUANTS INERTES ET ÊTRES VIVANTS	
2.1	Constituants minéraux .....	12
2.2	Constituants organiques .....	22
2.3	La solution du sol .....	33
2.4	L'atmosphère du sol .....	35
2.5	Les êtres vivants: la microflore .....	37
2.6	Les êtres vivants: la faune .....	46
CHAPITRE 3	LES PROPRIÉTÉS DU SOL	
3.1	La texture, à la base de (presque) tout .....	51
3.2	La structure, propriété changeante .....	54
3.3	La porosité, ou les «vides» du sol .....	59
3.4	Le régime hydrique, l'eau du sol .....	61
3.5	La température et le pédoclimat .....	68
3.6	Le complexe argilo-humique, propriété exclusive du sol .....	74
3.7	Les échanges ioniques dans le sol .....	76

3.8	La capacité d'échange cationique et le taux de saturation . . . . .	79
3.9	Le pH des sols, à deux visages . . . . .	81
3.10	Le potentiel d'oxydoréduction . . . . .	83
3.11	De la fertilité à la qualité du sol . . . . .	84

#### CHAPITRE 4 LA VIE EN ACTION

4.1	La plante et le sol: une relation intime et «totale» . . . . .	87
4.2	La nutrition des plantes . . . . .	97
4.3	Au carrefour du sol, des plantes et des microorganismes: les bioéléments . . . . .	109
4.4	Les microorganismes, «prolétariat» du sol . . . . .	117
4.5	Méthodes modernes d'étude de la microflore du sol . . . . .	134
4.6	Le rôle essentiel de la faune . . . . .	152
4.7	Conclusion . . . . .	161

#### CHAPITRE 5 FORMATION, ÉVOLUTION ET CLASSIFICATION DES SOLS

5.1	Principe de base et phases de la pédogenèse . . . . .	163
5.2	Intégration des matières organiques . . . . .	168
5.3	Transferts de matières . . . . .	177
5.4	L'horizon: produit de l'évolution du sol . . . . .	184
5.5	Facteurs influençant la pédogenèse . . . . .	187
5.6	Un peu d'ordre par la classification et la nomenclature . . . . .	209

#### CHAPITRE 6 ENTRE LA VIE ET LE SOL: LES FORMES D'HUMUS

6.1	Portrait général des formes d'humus . . . . .	219
6.2	Classification des formes d'humus . . . . .	223
6.3	Des fonctionnements bien différenciés: quelques exemples . . .	231
6.4	L'épisolum humifère, révélateur de l'évolution de l'écosystème . . . . .	239

### Deuxième partie: Sols et organismes, des relations très diverses

#### CHAPITRE 7 SOL ET VÉGÉTATION:

##### DES RELATIONS À PLUSIEURS NIVEAUX

7.1	Une théorie, des questions, des exemples... parfois des réponses! . . . . .	247
7.2	Ecosphère, biomes et processus pédogénétiques: de grands ensembles paysagers . . . . .	259
7.3	Les sols d'un écocomplexe: bien typés ou plus nuancés . . . . .	263
7.4	Phytocénoses, synusies et types de sols: homogénéité ou hétérogénéité . . . . .	266
7.5	La pessière à blechnum: quelques espèces font la différence . .	268
7.6	Population et facteur édaphique: les prairies humides du lac de Neuchâtel . . . . .	270
7.7	Conclusion: des relations à géométrie variable entre le sol et la végétation . . . . .	273

<b>CHAPITRE 8</b>	<b>BOIS MORT, BOUSES, CADAVRES ET TAS DE CAILLOUX: LES ANNEXES DU SOL</b>	
8.1	Des annexes du sol minérales et organiques .....	281
8.2	Les annexes directes de nature minérale .....	283
8.3	Les annexes organiques directes à évolution rapide .....	284
8.4	La décomposition du bois: principes généraux .....	295
8.5	La dégradation du bois à l'échelle des invertébrés .....	296
8.6	La décomposition du bois à l'échelle des champignons .....	303
8.7	L'union des champignons et des insectes dans la décomposition du bois .....	313
8.8	Les annexes organiques indirectes .....	315
8.9	Conclusion .....	321
<b>CHAPITRE 9</b>	<b>UNE DÉCOMPOSITION BLOQUÉE: DE LA SPHAIGNE À LA TOURBE</b>	
9.1	Qu'est-ce qu'une tourbière? .....	324
9.2	La tourbe et ses organismes .....	328
9.3	Formation de la tourbe .....	342
9.4	Evolution de la tourbe: processus, influences, vitesse .....	353
9.5	Les horizons histiques et les histosols .....	358
9.6	Fonctionnement hydrique des histosols .....	361
9.7	Utilisation et protection des tourbes et des tourbières .....	367
<b>CHAPITRE 10</b>	<b>LE COMPOSTAGE, UNE PLUS-VALUE SUR NOS DÉCHETS</b>	
10.1	Imiter la nature? .....	371
10.2	Les déchets de l'homme .....	373
10.3	Processus de compostage .....	376
10.4	Problèmes hygiéniques et solutions .....	379
10.5	Techniques de compostage .....	381
10.6	Caractéristiques des composts mûrs .....	383
10.7	Utilisation du compost .....	385
10.8	Le compost de jardin: un réservoir de biodiversité animale ...	392
10.9	Conclusion .....	395
<b>CHAPITRE 11</b>	<b>LA BIOREMÉDIATION DES SOLS CONTAMINÉS</b>	
11.1	Introduction .....	397
11.2	Décontamination et biodisponibilité .....	398
11.3	La bioremédiation de sols contaminés par des métaux lourds: phytoremédiation .....	399
11.4	La bioremédiation de sol contaminés par des composés organiques .....	404
11.5	Conclusion .....	413
<b>CHAPITRE 12</b>	<b>LES ANIMAUX ET LE SOL: UNE GRANDE VARIÉTÉ DE FORMES ET DE FONCTIONS</b>	
12.1	Qu'en est la zoologie du sol? .....	415

12.2	Des outils pour le zoologue .....	418
12.3	Après la capture, on détermine .....	422
12.4	En savoir un peu plus sur les animaux du sol .....	422
12.5	Conclusion .....	444

### Troisième partie: Processus et mécanismes biologiques du fonctionnement des sols

#### CHAPITRE 13 POURQUOI TANT D'ESPÈCES DANS LES SOLS?

##### NICHES, STRATÉGIES, BIODIVERSITÉ ET BIOINDICATION

13.1	La notion de niche écologique .....	446
13.2	Les stratégies démographiques adaptatives .....	470
13.3	La biodiversité, une et divisible .....	475
13.4	La mesure de la biodiversité .....	489
13.5	La biodiversité dans les sols: un domaine en pleine exploration .....	491
13.6	La bioindication .....	499
13.7	Conclusion .....	515

#### CHAPITRE 14 CHAÎNES ET RÉSEAUX ALIMENTAIRES: LE CHEMIN DE L'ÉNERGIE ET DES BIOÉLÉMENTS DANS LE SOL

14.1	Le principe trophique-dynamique de l'écosystème .....	519
14.2	Comment étudier les régimes alimentaires? .....	525
14.3	Les chaînes et les réseaux alimentaires .....	529
14.4	Le sol, compartiment recyclage de l'écosystème .....	534
14.5	Au cœur des chaînes de détritits, la crotte .....	537
14.6	Comment fonctionnent les chaînes de détritits .....	544
14.7	Expression modulaire de la chaîne de détritits .....	552
14.8	Conclusion .....	562

#### CHAPITRE 15 LES GRANDS CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES PASSENT PAR LE SOL

15.1	Le carbone, «brique» fondamentale du vivant .....	565
15.2	L'oxygène, «pôle positif» de la vie .....	570
15.3	L'azote, élément caractéristique des molécules actives du vivant .....	580
15.4	Le soufre, «cousin chimique» et précurseur de l'oxygène .....	590
15.5	Le fer, premier sur Terre, septième dans la matière vivante .....	598
15.6	Le phosphore, rare sur Terre, essentiel au vivant .....	609
15.7	L'intégration des cycles biologiques d'oxydoréduction: une machinerie complexe mais efficace! .....	613

#### CHAPITRE 16 LES ENZYMES DU SOL

16.1	Qu'est-ce qu'une enzyme? .....	621
16.2	Le casse-tête des enzymes du sol .....	624
16.3	Types principaux d'enzymes du sol .....	631
16.4	Biochimie de l'humification .....	639
16.5	Conclusion .....	644

CHAPITRE 17	LA RHIZOSPHÈRE: UNE INTERFACE (MICRO)BIOLOGIQUEMENT ACTIVE ENTRE LA PLANTE ET LE SOL	
17.1	Rappel des définitions, généralités	645
17.2	Effets de la racine sur son environnement	646
17.3	Réponses de la microflore à l'activité racinaire	650
17.4	Effet des bactéries sur le milieu rhizosphérique	654
17.5	L'environnement racinaire des plantes de marais: une rhizosphère «à l'envers»	659
17.6	Méthodes d'étude de la microflore rhizosphérique	662
17.7	La rhizosphère: de la recherche fondamentale aux applications	664
17.8	Conclusion	668
CHAPITRE 18	LES SYMBIOSES MUTUALISTES DU SOL	
18.1	Que sont les symbioses mutualistes?	671
18.2	Les symbioses mycorhiziennes	672
18.3	Les symbioses fixatrices d'azote	693
18.4	Conclusion	708
CHAPITRE 19	À L'AVENIR... LA BIOLOGIE DES SOLS!	
19.1	La systématique, base de toute biologie du sol	710
19.2	Biologie du sol et échelle d'approche	715
19.3	Biologie des sols et pédologie appliquée	718
19.4	Biologie des sols et société humaine	721
19.5	En guise de conclusion générale	728
	BIBLIOGRAPHIE	729
	LISTE DES UNITÉS	783
	INDEX	785
	NOTICES BIOGRAPHIQUES	819