

Table des matières

Remerciements	9
Introduction	11
Chapitre 1. La notion de symbiose d’hier à aujourd’hui.	13
1.1. Un bref historique	13
1.1.1. Naissance de la notion de symbiose	13
1.1.2. La symbiose au début du XX ^e siècle	16
1.2. Définir la symbiose	17
1.2.1. Les définitions classiques et leurs difficultés.	17
1.2.2. Les définitions récentes : un autre regard sur la symbiose	19
1.3. Etudier la symbiose, questions et outils d’hier à aujourd’hui.	21
Chapitre 2. Symbiose et nutrition.	27
2.1. Devenir autotrophe.	27
2.1.1. D’air et de lumière : la photosynthèse des plantes et des algues	28
2.1.2. Les lichens	30
2.1.3. Les animaux photosynthétiques	32
2.1.4. Les animaux chimiosynthétiques	34
2.2. Assimiler l’azote et les autres éléments	36
2.2.1. La fixation bactérienne de l’azote atmosphérique chez les plantes	36
2.2.2. L’accès aux éléments du sol par les champignons mycorhiziens	39

2.3. Digérer sa nourriture 41
 2.3.1. Les termites mangeurs de bois 42
 2.3.2. Les insectes suceurs de sève 43
 2.3.3. Les insectes suceurs de sang 44
 2.3.4. Le microbiote intestinal des vertébrés. 45
 2.4. Recycler ses déchets 46

Chapitre 3. Symbiose et autres fonctions 49

3.1. Voir, être vu, se cacher : la bioluminescence 49
 3.2. Se déplacer : la phorésie 53
 3.3. Se reproduire 54
 3.4. Se protéger, se défendre 57
 3.4.1. Résister aux stress physicochimiques 57
 3.4.2. Eviter la prédation 59
 3.4.3. Lutter contre les parasites et pathogènes 60

Chapitre 4. Les grandes lignes du fonctionnement des symbioses 63

4.1. L’acquisition de la symbiose 63
 4.1.1. La transmission horizontale 63
 4.1.2. La transmission verticale 68
 4.2. Le dialogue entre hôte et symbiotes : qui commande ? 70
 4.2.1. L’ajustement de la symbiose par rapport à l’environnement. 70
 4.2.2. La coopération choisie et l’ajustement des contributions. 71
 4.2.3. Le maintien de la coopération par la sanction des tricheurs 72
 4.2.4. La coopération forcée par l’intégration du symbiote 74
 4.3. La fin de la symbiose : piégés, digérés ou relargués ? 75

Chapitre 5. La symbiose et l’évolution 77

5.1. Devenir un hôte ou un symbiote 78
 5.2. Maintenir une symbiose 80
 5.3. Coévolution, cospéciation et asymétrie dans la relation symbiotique 81
 5.4. Conséquences morpho-anatomiques chez les hôtes 84
 5.5. Conséquences génétiques et génomiques chez les symbiotes 87
 5.6. L’intégration entre partenaires et la notion d’organite. 89
 5.7. L’origine de la cellule eucaryote 91

5.8. La symbiose impose un nouveau regard sur l'arbre du vivant et sur l'évolution.	94
5.9. Les notions d'holobionte et d'hologénome sont-elles finalement utiles ? L'histoire continue...	95
Chapitre 6. La symbiose et la biosphère	99
6.1. Symbiose et biosphère actuelle.	99
6.1.1. Symbiose et productivité des écosystèmes	99
6.1.2. Symbiose et biodiversité	100
6.2. Symbiose et histoire de la biosphère.	101
6.2.1. Syntrophie et symbiose	101
6.2.2. Origine et diversification des lignées eucaryotes	103
6.2.3. Symbioses phototrophes et oxygène atmosphérique	104
6.2.4. Symbiose et origine de la pluricellularité chez les animaux ?	104
6.2.5. Contribution à l'apparition des plantes terrestres	105
Chapitre 7. Les bons usages de la symbiose	107
7.1. Quelques pistes en recherche fondamentale	107
7.1.1. Les virus : de nouveaux acteurs dans la symbiose.	107
7.1.2. Les symbiotes comme modèles pour la biologie synthétique	108
7.2. Quelques pistes en recherche appliquée.	109
7.2.1. Les rôles inattendus du microbiote humain	110
7.2.2. Quand le symbiote devient un talon d'Achille ou un vaccin.	111
7.2.3. Symbiose et productions végétales	112
7.2.4. Des pistes en productivité animale	114
7.3. Quelques pistes en écologie.	114
Conclusion et perspectives	117
Bibliographie	121
Index	133