

Chapitre V: symbiose ou Mutualisme : Les relations à bénéfice réciproque

1. Définition:

Symbiose étymologiquement signifie (sym= avec, bios=vie) (La symbiose entre un ou plusieurs organismes qui leur permettent de vivre ensemble).

C'est une association stable dont les partenaires retirent un bénéfice réciproque, en distingue les symbioses obligatoires, dans lesquelles l'un au moins des partenaires ne peut pas mener une existence indépendante, et les symbioses facultatives dans les autres cas.

Le mot de symbiose introduit à la fin du XIX^{ème} siècle par le botaniste Allemand Anto de Bary en (1879), pour designer la vie associative de deux organisme (ses travaux portaient tout particulièrement sur les lichens).

- Aujourd'hui, la symbiose s'emploie en biologie pour designer l'association durable ou éphémère (momentané) existant entre deux êtres vivants d'espèces différentes. Le plus petit étant appelé généralement (**symbiote**) et le plus grand (**hôte**).

La symbiose met en relation deux espèces souvent différentes- chacun des symbiotes trouve un bénéfice dans l'association, une symbiose peut être permanente ou bien temporaire.

2. Les grands types de symbiose:

2-a. Symbiose vraie (obligatoire): Indispensables dans son sens le plus strict, la symbiose désigne l'associative biologique étroite, durable et indispensable à la survie de deux organismes vivants.

- L'un des exemples les plus connus de symbiose vraie est sans nul doute celui de la **symbiose lichénique** entre un champignon hétérotrophe et une algue ou une cyanobactérie autotrophe.

- Dans cette symbiose, la vie des deux protagonistes est si étroitement liée qu'ils ont été définis historiquement comme un seul et même individu puisque totalement indissociables.

- Chacun des deux partenaires tient un rôle important dans la survie de l'autre.

- Le champignon fournit un abri à l'algue ou à la cyanobactérie (protection contre les pertes d'eau trop brutales, contre les rayonnements solaires trop intenses, contre les animaux, etc.) ainsi que les sels minéraux, l'eau et les antibiotiques nécessaires pour leur développement.

- L'algue ou la cyanobactérie, quant à elle, par son activité photosynthétique, va fournir au champignon la matière organique (entre autres les glucides) nécessaire à son existence. Cette association étroite et à bénéfice réciproque entre ces deux êtres vivants se nomme symbiose.

- En effet, seul le champignon à adapté sa génétique à cette symbiose, l'algue ou la cyanobactérie ne fait que subvenir aux besoins du champignon particulièrement par son activité photosynthétique.
- **La symbiose ectomycorhizienne** est également une symbiose vraie. Elle fait participer un champignon et les racines d'une végétale. Cette symbiose est fortement étudiée compte tenu de son rôle majeur dans la nutrition de la plante et donc de son rendement.
- La symbiose vraie est également connue dans les flores digestives l'une de première publication en 1923 à faire état de symbiose vraie est en effet dédiée aux protozoaires colonisant le tube digestif des termites, protozoaire qui leur permettent de dégrader la cellulose du bois qu'ils ingèrent.
- De très nombreuses espèces d'insectes vivent en symbiose avec une plante supérieure dont ils assurent la pollinisation (**entomogamie**)

TABLEAU 4.1

LES DIFFÉRENTES SYMBIOSES VÉGÉTALES						
SYMBIOSE	NATURE DES SYMBIOTES MICROBIENS	PLANTES IMPLIQUÉES	STRUCTURES MICROBIENNES	POURCENTAGE DES ESPÈCES DE PLANTES	STRUCTURE DE L'HÔTE	FONCTIONS ACQUISES OU AMÉLIORÉES
Lichen	Champignons ascomycètes et basidiomycètes	Algues vertes et cyanophycées	Mycélium entourant l'algue	na	Algues entourées du champignon	Apport en minéraux et en eau, fixation de N, résistance à la sécheresse
Bactériorhize	Bactérie des genres <i>Rhizobium</i> et <i>Bradyrhizobium</i>	Légumineuses, par ex. haricot, luzerne, acacia	Bactéroides dans les cellules corticales des racines	5 %	Nodules racinaires souvent fugaces, production de leghémoglobine	Fixation de l'azote atmosphérique
Actinorhize	Actinomycètes du genre <i>Frankia</i>	Divers genres, par ex. aulnes, myrtilles, dryades, casuarina	Mycélium, vésicules septées dans les cellules corticales des racines	1 %	Nodules pérennes sans leghémoglobine	Fixation de l'azote atmosphérique
Phycorhize	Algues cyanophycées	Cycadales, par ex. cycas	Algues intracellulaires dans les cellules corticales des racines	<1 %	Dichotomie de racines, à géotropisme négatif	Fixation de l'azote atmosphérique
Mycorhizes	Champignons ascomycètes, basidiomycètes et glomérulomycètes	Nombreuses plantes vasculaires	Mycélium associé aux racines	>85 %	Complexe racine-champignon	Voir tableau 2.2

2-b. Symbiose facultative (Mutualisme): le mutualisme est une association biologique facultative entre deux organismes vivants où un bénéfice réciproque pour les deux parties

- Dans cette association le symbiote profite de la nourriture et de la protection de son hôte pendant que celui-ci récupère en retour une activité biochimique spécifique du symbiote qui est profitable mais non indispensable à son développement.
- La différence avec la symbiose vraie réside dans la dimension temporelle de l'association: de discontinue pour le mutualisme, elle passe à continue et indispensable en symbiose vraie

- Chez certains auteurs, le mutualisme est une association très générale où deux organismes vivent ensemble; la symbiose serait alors un cas particulier de mutualisme.
- Pour d'autre, la symbiose couvre toute les associations, le mutualisme étant la forme bénéfique aux deux partenaires

3. Quelque exemple de symbiose :

- **Éponge et Algue symbiotique:** L'absence de compétition alimentaire entre le règne animal et le règne végétale offre la possibilité de trouver des associations intéressantes. L'éponge pierre (*Petrosia ficiformis*) vit en association avec une cyanobactérie photosynthétique (Algue bleue). Cette algue donne à l'éponge sa couleur superficielle brune ou violette caractéristique.

L'algue profite des déchets de l'éponge (y compris du CO₂) et du courant d'eau qu'elle génère, pour se développer et mieux profite des minéraux du milieu. En contre partie, l'algue constitue un apport alimentaire supplémentaire à l'éponge

4. Quelque exemple de Mutualisme:

Type de mutualisme	Espèce 1	Nature des bénéfices	Espèce 2
Pollinisation	Plantes à fleur	Ressources alimentaires, et parfois site de reproduction	Insectes Colibris Chauves-souris
		← Transport du pollen →	
Dispersion des graines	Plantes à fleurs	Souvent ressources alimentaire	Oiseaux Mammifères Fourmis
		← Transport des graines →	
Nutrition	Plantes (Légumineuses)	Carbone	Bactéries (<i>Rhizobium</i>)
		← Azote →	
	Plantes	Carbone	Champignons mycorhiziens
		← Assimilation de nutriments →	
Fourmis Termites	Milieu de croissance	Champignons	
	← Nourriture →		
Protection	Plantes	Proies (Phytophages)	Insectes parasitoïdes
		← Protection contre les phytophages →	
	Anémone de mer	Abri	Poissons clowns
		← Protection contre les prédateurs →	
Homoptères Larves de Lépidoptères	Excrétions nutritives	Fourmis	
	← Protection contre les prédateurs →		
Nettoyage	Poissons Crevettes	Nettoyage	Poissons
		← Proies (Ectoparasites) →	