

# Chapitre 1 : Introduction générale

BOUCHIBA Zoulikha

# Table des matières



<b>Objectifs</b>	3
<b>Introduction</b>	4
<b>I - L'Ecosystème</b>	5
1. Composition de l'écosystème .....	5
1.1. <i>Communauté biotique</i> .....	5
1.2. <i>Milieu abiotique</i> .....	5
2. Organisation des micro-organismes dans un écosystème .....	5
2.1. <i>Population</i> .....	5
2.2. <i>Communauté</i> .....	5
2.3. <i>Niche</i> : .....	6
<b>II - les différents types d'interaction microbienne</b>	7
1. Le mutualisme .....	7
2. Le Syntrophisme: .....	8
3. La protocoopération .....	8
4. Le commensalisme .....	9
5. Amensalisme (antagonisme) .....	9
6. La Compétition .....	9
7. Le Parasitisme .....	10
8. La Prédation .....	10
<b>III - Exercice</b>	11
<b>IV - Exercice</b>	12

# Objectifs

à l'issue de ce chapitre L'apprenant sera capable de  
connaître les différents types d'interaction microbienne  
différencier entre les interactions structurelles et fonctionnelles d'un écosystème

# Introduction



Les bactéries sont des organismes unicellulaires ubiquitaires qui entretiennent de nombreuses interactions avec leur environnement. Les micro-organismes sont rarement rencontrés en tant que populations d'espèces uniques dans l'environnement, car des études dans différents habitats ont montré qu'une énorme variation de richesse et d'abondance est généralement détectée dans un petit échantillon, ce qui suggère que les interactions microbiennes sont inhérentes à l'établissement de populations dans l'environnement, ce qui comprend le sol, les sédiments, les animaux et les plantes, y compris également les champignons et les cellules de protozoaires

# L'Ecosystème



proposé par Transley en 1935, comprenant tous les *organismes vivants* d'une communauté ainsi que *leur environnement physique et chimique*.

- Cet écosystème peut être le sol, l'eau ; il peut s'agir des cavités naturelles de l'homme, oropharynx.....
- Chacun de ces biotopes possède sa propre flore bactérienne qui diffère quantitativement et qualitativement ainsi que de point de vue des interactions entre les différentes bactéries

## 1. Composition de l'écosystème

chaque écosystème est composé de :

### 1.1. Communauté biotique

composé de l'ensemble des êtres vivants : animaux, végétaux et micro-organismes qui se trouvent dans le même milieu. L'ensemble de ces êtres constitue *une communauté* (terme employé en Amérique ou *biocénose* (terme employé en France)

### 1.2. Milieu abiotique

*Biotope* ; c'est le milieu physique et chimique dans lequel vivent les végétaux, animaux et micro-organismes. Ce milieu l'élément non vivant, ou abiotique de l'écosystème. Il renferme la totalité des ressources nécessaires à la vie. Il varie selon les écosystèmes, dans les étangs, il est composé d'eau et des substances dissoutes (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, sels minéraux)

## 2. Organisation des micro-organismes dans un écosystème

### 2.1. Population

groupe d'individus de la même espèce, vivant ensemble dans le même habitat : population bactérienne.

### 2.2. Communauté

un groupe de populations réunies de façon naturelle vivant ensemble dans le même habitat : communauté microbienne.

### 2.3. Niche :

désigne l'habitat qu'occupe le microorganisme en même temps que le rôle qu'il y tient. La notion de niche englobe celle de l'habitat et la complète par une notion de fonction.

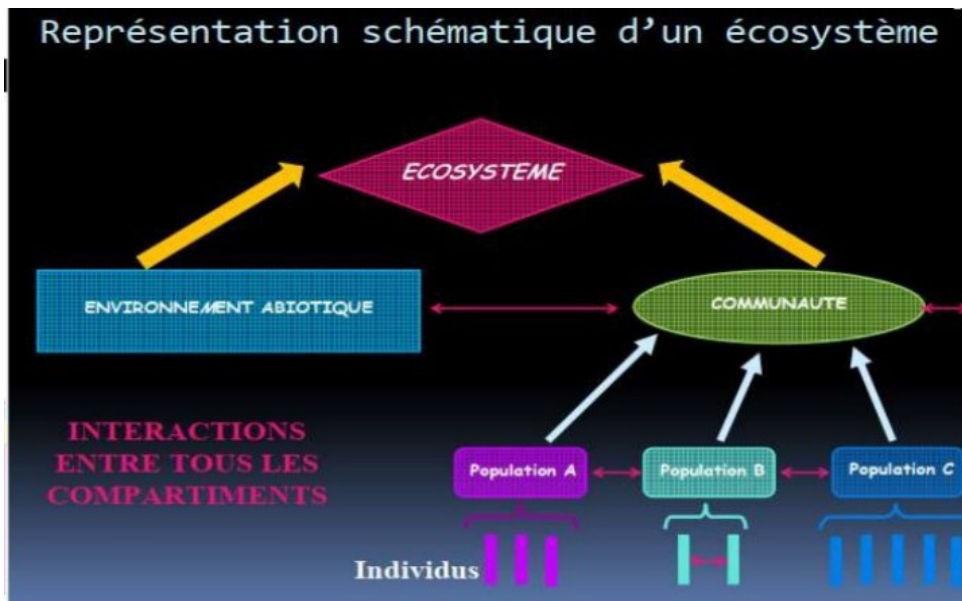


Figure 1 : Représentation schématique d'un écosystème

# les différents types d'interaction microbienne



Les micro-organismes interagissent les uns avec les autres et peuvent être physiquement associés à un autre organisme de diverses manières. Un organisme peut être localisé à la surface d'un autre organisme en tant qu'*ectobionte* ou localisé dans un autre organisme comme *endobionte*.

L'interaction microbienne peut être *positive* comme le mutualisme, la proto-coopération, le commensalisme ou peut être *négative* comme le parasitisme, la prédation ou la compétition

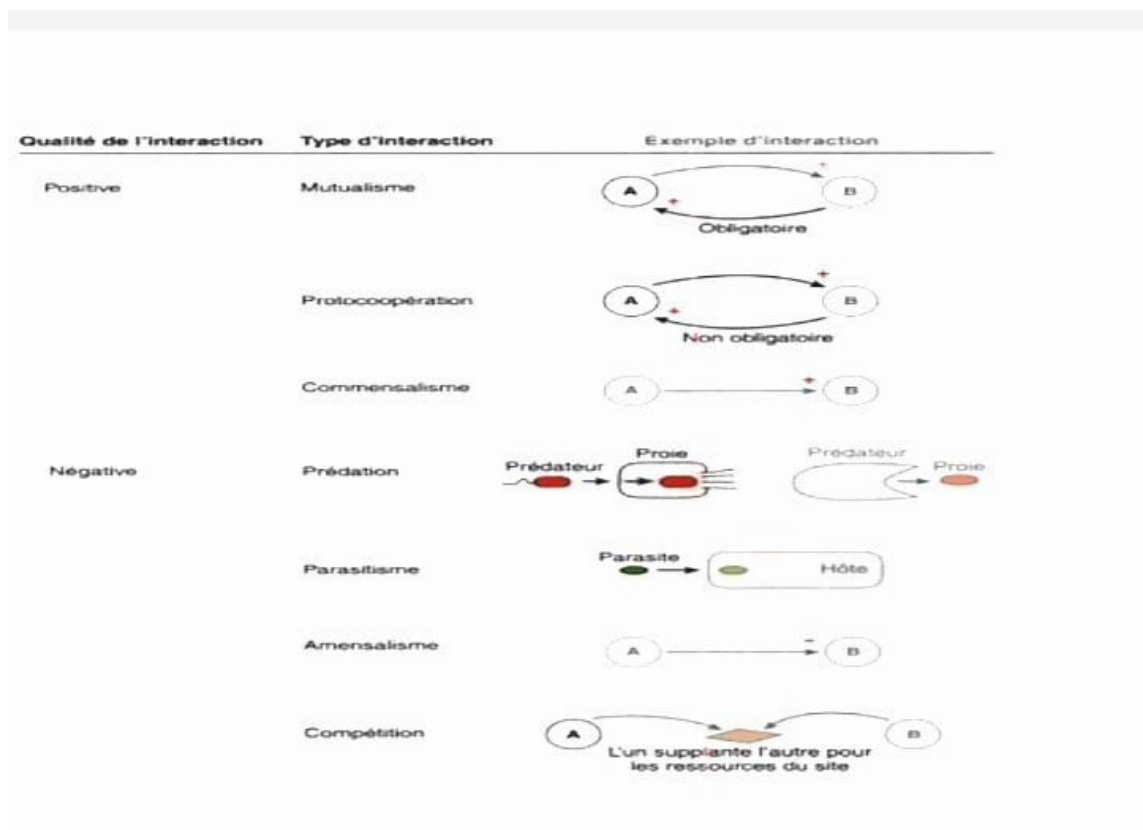


Figure 2 : Les différents types d'interactions microbiennes

## 1. Le mutualisme

du latin *mutuus*, (*récioproque*) Elle est définie comme la relation dans laquelle chaque organisme en



interaction bénéfique de l'association. C'est une relation obligatoire dans laquelle le mutualiste et l'hôte sont métaboliquement dépendants l'un de l'autre. La relation mutualiste est très spécifique où un membre de l'association ne peut être remplacé par une autre espèce.

Le mutualisme nécessite un contact physique étroit entre les organismes en interaction. Cette relation permet aux organismes d'exister dans un habitat qui ne pourrait être occupé par aucune espèce seule et leur permet d'agir comme un seul organisme.

### Exemple : lichens

Les lichens sont un excellent exemple de mutualisme. Ils sont l'association de champignons spécifiques appelés *mycobiote* et de certains genres d'algues vertes ou cyanobactéries appelé *Phycobiote*.

Puisque les phycobiotés sont des photoautotrophes, le champignon tire son carbone organique directement du partenaire algal, à son tour, les champignons protègent le phycobioté des conditions extrêmes et fournissent également de l'eau et des minéraux aux algues.

Les lichens se développent très lentement mais sont capables de coloniser des habitats qui ne permettent pas la croissance d'autres organismes.

## 2. Le Syntrophisme:

Du grec *syn* ensemble, et *trophe* nourriture est une association où la croissance d'un organisme dépend ou elle est améliorée par des facteurs de croissance, des aliments ou de substrats, fournis par un autre microorganisme qui se développe à proximité.

Dans cet exemple théorique de syntrophisme, la population 1 est capable d'utiliser et de métaboliser le composé A, formant le composé B, mais ne peut pas métaboliser au-delà du composé B sans la coopération de la population 2. La population 2 est incapable d'utiliser le composé A mais elle peut métaboliser le composé B formant le composé C. Ensuite, les populations 1 et 2 sont capables de réaliser une réaction métabolique qui conduit à la formation d'un produit final qu'aucune des populations ne pourrait produire seule.

### Exemple : Écosystème méthanogène dans le digesteur de boues

Le méthane produit par les bactéries méthanogènes dépend du transfert d'hydrogène interspécifique par d'autres bactéries fermentatives.

Les bactéries fermentatives anaérobies génèrent du CO<sub>2</sub> et du H<sub>2</sub> en utilisant des glucides qui sont ensuite utilisés par des bactéries méthanogènes (*Methanobacter*) pour produire du méthane.

## 3. La protocoopération

relation mutuellement bénéfique pour les deux partenaires. non obligatoire, les microorganismes impliqués dans cette relation peuvent être séparés si les ressources complémentaires qu'offre



l'organisme complémentaire sont fournies par le milieu de croissance .

Cette interaction s'apparente au mutualisme mais les relations entre les organismes en protocoopération ne sont pas obligatoires comme dans le mutualisme.

👉 Exemple : Association de *Desulfovibrio* et *Chromatium*

c'est une protocoopération entre cycle du carbone et cycle du soufre

## 4. Le commensalisme

du latin *cum*, avec, et *mensa* table) est une relation dans laquelle un organisme commensal tire un avantage alors que l'autre n'est affecté ni aidé. C'est une association unidirectionnelle et si le commensal est séparé de l'hôte, il peut survivre.

👉 Exemple : *E. Coli* non pathogène dans le tractus intestinal de l'homme:

*E. coli* est un anaérobie facultatif qui utilise de l'oxygène et abaisse la concentration d'O<sub>2</sub> dans l'intestin, ce qui crée un environnement approprié pour les anaérobies obligatoires tels que les *Bacteroides*. *E. coli* est un hôte qui n'est pas affecté par les *Bacteroides*.

## 5. Amensalisme (antagonisme)

Lorsqu'une population microbienne produit des substances qui inhibent une autre population microbienne, cette relation inter-population est connue sous le nom d'amensalisme ou d'antagonisme. Il s'agit d'une relation négative. La première population qui produit des substances inhibitrices n'est pas affectée ou peut gagner une compétition et survivre dans l'habitat. tandis que d'autres populations sont inhibées. Cette inhibition chimique est appelée antibiose.

👉 Exemple : Acide lactique produit par les bactéries lactiques dans le tractus vaginal

L'acide lactique produit par de nombreuses flores normales dans le tractus vaginal est inhibiteur pour de nombreux pathogènes des organismes tels que *Candida albicans*.

## 6. La Compétition

La compétition représente une relation négative entre deux populations microbiennes dans lesquelles les deux populations sont affectées négativement en ce qui concerne leur survie et leur croissance.

La compétition se produit lorsque les deux populations utilisent les mêmes ressources telles que le même espace ou la même nutrition, de sorte que la population microbienne atteint une densité maximale ou un taux de croissance plus faible.

La population microbienne est en compétition pour toutes les ressources limitant la croissance telles que la source de carbone, la source d'azote, le phosphore, les vitamines, les facteurs de croissance, etc

### Exemple : Compétition entre *Paramecium caudatum* et *Paramecium aurelia*

Les deux espèces de *Paramecium* se nourrissent de la même population de bactéries lorsque ces protozoaires sont placés ensemble.

*P. aurelia* croît à un meilleur taux que *P. caudatum* en raison de la concurrence

## 7. Le Parasitisme

C'est une relation dans laquelle une population (parasite) bénéficie et tire sa nutrition d'une autre population (hôte) de l'association qui est lésée. La relation hôte-parasite est caractérisée par une période de contact relativement longue qui peut être physique ou métabolique. Certains parasites vivent à l'extérieur de la cellule hôte, connue sous le nom d'*ectoparasite*, tandis que d'autres vivent à l'intérieur de la cellule hôte, appelée *endoparasite*.

### Exemple : Les virus

Les virus sont des parasites intracellulaires obligatoires qui présentent une grande spécificité d'hôte.

Il existe des virus qui parasitent les bactéries (bactériophages), les champignons, les algues, les protozoaires, etc.

## 8. La Prédation

C'est un phénomène largement répandu lorsqu'un organisme *prédateur* engloutit ou attaque un autre organisme *proie*. La proie peut être plus grande ou plus petite que le prédateur, ce qui entraîne normalement la mort de la proie. Normalement, l'interaction prédateur-proie est de courte durée.

### Exemple : . Protozoaires-bactéries dans le sol

De nombreux protozoaires peuvent se nourrir de diverses populations bactériennes, ce qui contribue à maintenir le nombre de bactéries du sol à un niveau optimal.

# Exercice



Quelles sont les interactions positives entre les microorganismes

- Le Mutualisme
- L'Amensalisme
- La Compétition
- La Protocoopération
- Le Parasitisme
- Le commensalisme

