Ecosystème microbien du système digestif humain et animal

Il existe toutes sortes **d’écosystèmes microbiens** : l’eau, le sol, les humains, les animaux…

Chez l’homme et les animaux: **parasitisme** et **commensalisme** en majorité (**peu de symbiose**).

## Flores commensales

10**14** bactéries/êtres humains; eau potable < 100 bactéries/ml; air 10**2** à 10**5** bactéries/cm**3**; sol 10**6** à 10^**7** bactéries/g

Types de microorganismes chez l’homme :

* Staphylococcus epidermidi (**peau**) => 102-106 bactéries/cm² par autres mains, TD, milieu extérieur...
* **Oreilles** 🡺 staphylocoques et Corynebactéries
* Dans les **yeux** 🡺 Streptococcus
* Aucun dans la partie inférieure de l’appareil respiratoire
* Dans la **partie supérieure de l’appareil respiratoire** : Streptococcus et Staphylococcus
* Dans le **système digestif**

• **Bouche** : 109 à 1011 bactéries 🡺 Streptococcus, Neisseria sp

• **Estomac** : seules celles qui résistent à un pH acide : Lactobacillus, Staphylococcus et Streptococcus en grande quantité, 103 bactéries/g

• **Colon** : flore dominante N > 109 UFC/g(Bifidobacterium); sous dominante N = 106-108 UFC/g (Lactobacillus); flore résiduelle N < 106 UFC/g et flore fécale <

• **Tube digestif** : E-Coli, Lactobacillus, Biphyliobactérium

La flore intestinale humaine a des **effets digestifs, nutritionnels et protecteurs**.   
🡺 elle a un rôle dans la santé humaine et pourtant cet écosystème reste peu connu.

Appareil génital => flore externe, vaginale et barrière (muqueuses..)

La présence et la concentration en micro-organismes **dépend des conditions du milieu** (humidité, exposition à l’oxygène…).

Les **flores commensales** (qui font du commensalisme = exploitation non parasitante d'une espèce par une autre (une + et l'autre 0)) occupent une place importante sur notre corps, **empêchant ainsi l’installation d’autres flores bactéries qui seraient pathogènes**. Mais on peut rencontrer aussi un effet enzymatique de ces bactéries dans le système digestif car les micro-organismes produisent des **enzymes** (ainsi que des minéraux et vitamines parfois).

Pour contrôler la croissance de ces micro-organismes, l’organisme développe des **agents antimicrobiens** comme la **sueur**…

Il existe aussi des interactions avec d’autres micro-organismes, dans le tube digestif par exemple.

## Flores pathogènes (parasitaires

Le parasitisme est une relation dans laquelle les micro-organismes **tirent partie de leur hôte**, en l’influençant (alors que dans le commensalisme, les flores n’ont pas d’influence directe sur l’hôte même si elles en tirent partie).

Staphylococus aureus jusqu'à 50% chez les individus dans narines ou dans la gorge (+++) et TD (+). La bactérie se dissémine et se retrouve sur les vêtements et les squames. Transmission directe (mains personnel dans hôpital) ou indirecte par objets/poussières.

**Micro-organismes pathogènes** : micro-organismes (virus, bactérie, champignon, protozoaire, ver…) capables de provoquer une maladie chez l’homme et/ou chez les animaux **au-delà d’une dose donnée** (il **y en a toujours dans notre environnement**, mais en deçà d’une certaine dose il n’entraîne pas de maladie). La **dose dépend de la bactérie** (très faible dose pour *Salmonella* par exemple, + fort pour *E.Coli*).

Les flores dites **opportunistes** deviennent pathogènes chez certains **hôtes fragilisés** (par exemple *Staphylococcus* et *Pseudomonas aeruginosa*).

Le **pouvoir pathogène** ou la **pathogénicité** d’une bactérie est sa capacité à provoquer des troubles chez l’hôte. Le pouvoir pathogène est exprimé par la **virulence** (caractère pathogène, nocif et violent d'un micro-organisme). La virulence est déterminée par 3 caractéristiques :

* Pouvoir **invasif** (pouvoir de s’introduire dans l’hôte, quelle que soit l’épaisseur et la constitution de leur membrane)
* Pouvoir **infectieux** (pouvoir de se développer une fois fixé sur ‘hôte)
* Pouvoir **toxinogène** (**exotoxines** - libérées au cours du développement de la bactérie, de sa croissance - et **endotoxines** - situées dans la membrane des bactéries Gram -, et libérées après la lyse de la cellule -), puisque ce sont les toxines qui engendrent les troubles.

Une bactérie peut être :

* **Gram +** (grosse couche de **peptidoglycanes**)
* **Gram –** (très fine couche de peptidoglycanes, mais grosse couche de **lipopolysaccharides** qui comprennent des endotoxines toxiques pour l’homme et les animaux).

##### Comment les agents pathogènes produisent une maladie infectieuse ?

Il y a 5 étapes :

#### Transmission

**Contact hôte/micro-organismes pathogènes dans l’environnement** (aliments contaminés, eau contaminés, contact avec un individu qui héberge le MOO, …). **Transmission par voie respiratoire, orale, sexuelle…**

#### Colonisation

La bactérie **survit en fonction des conditions de l’hôte et de la voie de transmission** (survie dans la bouche, dans les voies respiratoires ou sexuelles…). Les **pathogènes s’adaptent**, et attendent la dose qui permet une **infection** (qui est différente selon l’espèce, et l’individu).

#### Multiplication

Formation de **foyers**… La vitesse de croissance est conditionnée par les conditions de l’hôte (système immunitaire…). Le temps pour atteindre la dose est d’autant + court que la multiplication est rapide.

#### Production de toxines

La production des effets est liée à la production de toxines.

#### Échapper aux mécanismes de défense de l’hôte.

L’hôte met en place des systèmes pour détruire les micro-organismes pathogènes.

Les 3 premières étapes sont contrées par les **agents antimicrobiens**. C’est une famille de substances qui tuent (**bactéricides**) ou ralentissent (**bactériostatiques**) la croissance des micro-organismes.

* Étape de **transmission très difficile à limiter** puisque nous vivons entourés de micro-organismes. Mais on essaie de **limiter les contacts avec les micro-organismes pathogènes**. En revanche, **on s’adapte** (on se lave les mains, on porte des masques…)
* **Colonisation et multiplications contrées par les agents antimicrobiens**

Les agents antimicrobiens peuvent agir sur :

* Les **bactéries** (bactéricides/bactériostatiques) 🡺 activité antibactérienne
* Les **mycètes** (mycocides/mycostatiques) 🡺 activité antimycosique
* Les **virus** (viricide/viriostatiques) 🡺 activité antivirale
* Les **parasites** (paracide/parasitostatiques) 🡺 activité antiparasitaire

Les agents antimicrobiens agissent en :

* **Inhibant** la synthèse de la **paroi bactérienne**
* **Inhibant** la synthèse de la **membrane cytoplasmique**
* **Inhibant** la synthèse **protéique**
* **Inhibant** la synthèse de **l’ADN**
* **Oxydant les composés**

Il existe 2 types de produits antimicrobiens :

* **Désinfectants** : pour les **produits inertes**. Opération appelée la **désinfection**, qui mène à l’asepsie.
* **Antiseptiques** : pour les **tissus vivants** (peau). Opération appelée **antisepsie**, qui mène aussi à l’asepsie.

Facteurs influençant l'efficacité des antimicrobiens :   
- **durée contact** - **concentration** - **T°** - **pH** - **présence d'autres composés**

Les **antibiotiques** sont aussi des agents antimicrobiens (≠ antiseptiques) mais objectif 🡺 **stopper la multiplication des BACTERIES pathogènes**.  
🡺 **n’agit que sur les bactéries** et pas sur les virus.  
 Utilisation d'antibiotiques pour tuer des virus 🡺 on détruit les **flores commensales et on favorise l'apparition d'antigènes résistants 🡺 respecter la dose prescrite  
¼** des antibiotiques sont des **pénicillines**.   
**Antibiotiques** caractérisés par leur **mode d'action**, leur **mode d'emploi** et leur **spectre d'activité**.

**CMI** (**concentration minimale inhibitrice**) = + faible quantité d'antibio nécessaire et suffisante **pour inhiber le développement** d'une population bactérienne donnée.

**CMB** (**concentration minimale bactéricide**) = + faible concentration d'antibio qui **tue 99,9% de la population** bactérienne après une incubation de 24h à 37°C.  
  
**Antibio bactéricide** quand CMI et CMB sont proches (ex : méthode des disques ou diffusion)

**Antibiorésistance** = souches bactériennes insensibles à un ou plusieurs antibiotiques, 2 types :  
- **résistance naturelle** : existe d'emblée (gène n'appartient pas au spectre de l'antibio)  
- **résistance acquise** => brouillage / esquive / blindage

* Utiliser les antibiotiques **moins souvent et mieux**

## Défense immunitaire (de l'hôte contre les m-o)

Il existe des **défenses non spécifiques** :

* **Barrière physique** (poils…)
* **Barrière chimique** (acides gras sur la peau…)
* **Barrière biologique** (système de défense)

Et des **défenses spécifiques** :  
- **lymphocytes** qui éliminent les agents étrangers comme les toxines (**antigènes**) par voie directe ou par une synthèse protéique (**anticorps**).

