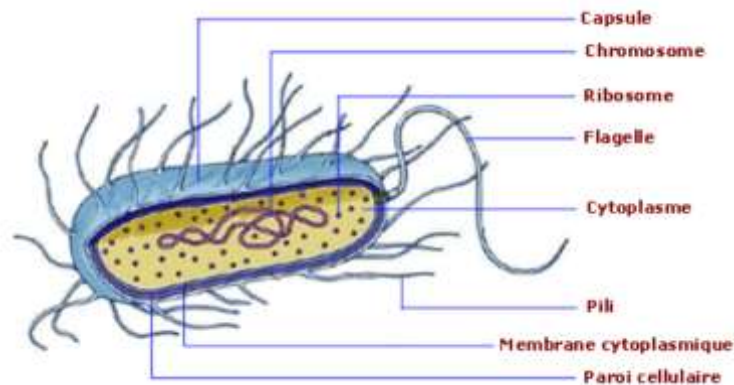
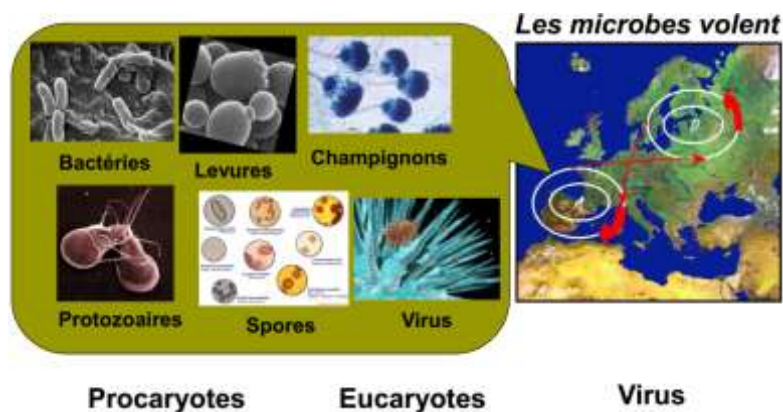


Ecosystème microbien

Concept d'écosystème

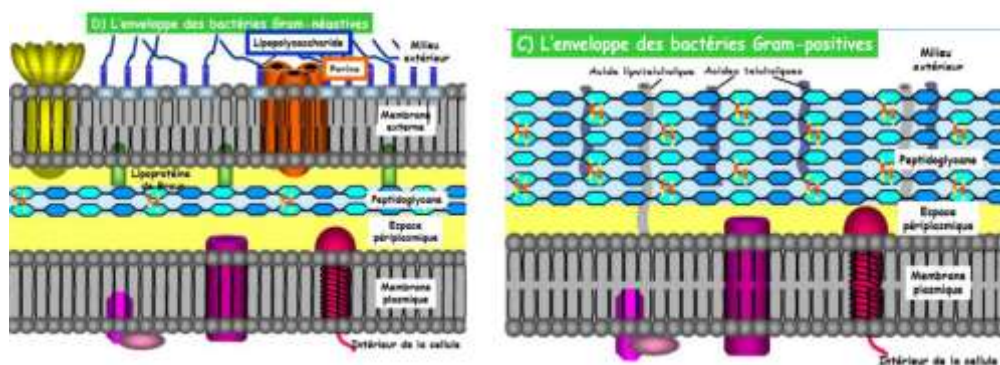
Un écosystème comprend un milieu (biotope), les êtres vivants (biocénose) qui le composent et toutes les relations qui peuvent exister et se développer à l'intérieur de ce système.

1. Quels sont les différents types de microbes dans l'environnement ?
2. Combien sont-ils ?
3. Que font-ils et quelles sont leurs fonctions ?
4. Comment survivent-ils ?
5. Qu'est ce qui contrôle leur activité et leur abondance ?
6. Comment les microbes changent ou transforment chimiquement et physiquement l'environnement ?



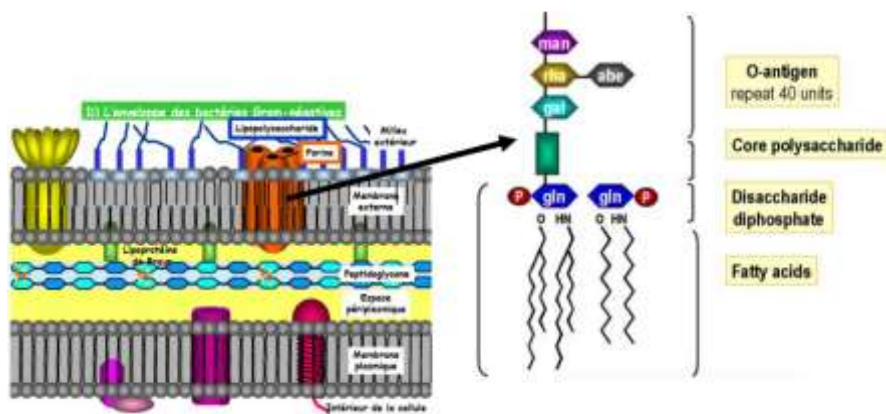
Bactérie -> Coloration de Gram

Bacille ou cocci (Gram positif ou Gram négatif)



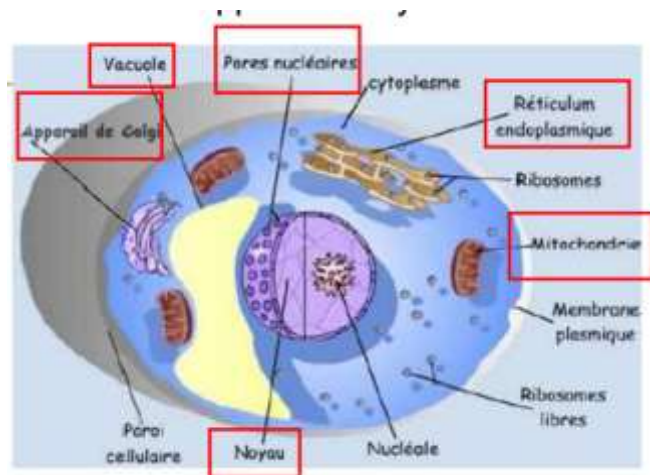
Les bactéries gram négatif sont les plus résistantes.

LipoPolySaccharides (LPS)

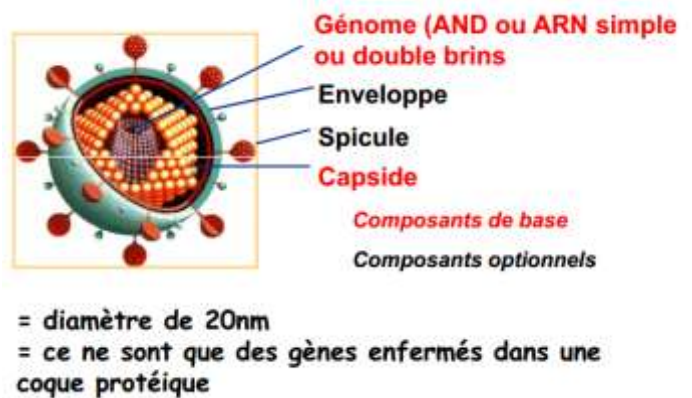


La lyse cellulaire libère des lipopolysaccharides qui sont des composés toxiques.

Cellule eucaryote



Virus



Certains virus mutés qui n'étaient dangereux que pour les animaux peuvent ensuite s'attaquer à l'Homme.

Facteurs influençant la croissance des microorganismes

Paramètres de l'environnement :

- Températures (thermophiles, mésophiles, psychrophile).
- pH
- O₂
- A_w

Composés antimicrobiens :

- Désinfectants
- Antiseptiques
- Antibiotiques

Les écosystèmes de l'eau, de l'Homme et des animaux sont liés.

Il existe trois types de relations :

- Le commensalisme
- Le mutualisme
- Le parasitisme

Flores commensales :

- ✓ Flore normale du corps humain

Flores pathogènes

- ✓ Comment les microorganismes pénètrent dans l'organisme ?
- ✓ Pourquoi un organisme est pathogène ?
- ✓ Comment empêcher l'infection ?
- ✓ Notion : aseptie, antisepsie, antibiotique
- ✓ Défense immunitaire

Corps humain : réservoir

■ 10^{14} bactéries / être humain

100 000 000 000 000

- 10 x plus que de cellules eucaryotes
- rhinopharynx : 10^8 /ml
- colon : 10^{11} /ml

■ FLORES DE L'ENVIRONNEMENT

- Eau potable : <100 bactéries/ml
- Air : 10^2 à 10^5 bactéries/cm³
- Sol : 10^6 à 10^7 bactéries/g



Peau

- Densité : 10^2 bactéries/cm² - 10^6 bactéries/cm²
- **Staphylocoques epidermis**
- **Staphylococcus aureus (S. Dorée)**
- Propionibacterium acnes
- Corynébactéries aérobies
- Escherichia coli et entérobactéries
- Candida albicans
- Provenance : mains, tube digestif, rhinopharynx, milieu extérieur/surfaces

Oreilles

- Staphylocoques et les corynebactéries
- Genres *Bacillus*, *Micrococcus* et *Neisseria* ainsi que des bacilles des genres *Escherichia* et *Pseudomonas*
- Des moisissures telles que *Aspergillus*, *Penicillium*, *Candida* et *Saccharomyces*

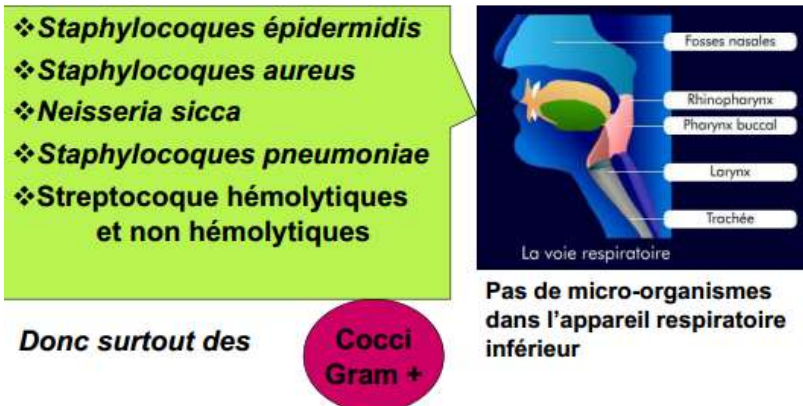
Yeux

Microflore normale de la conjonctive

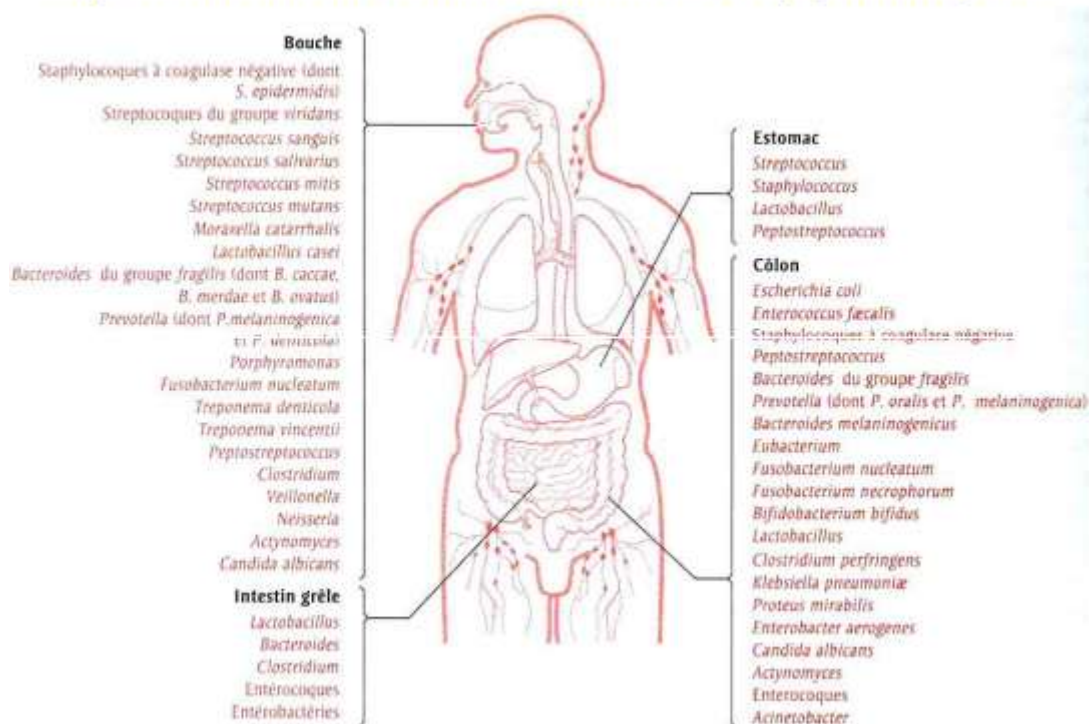
- Staphylocoques coagulase négatifs
- Staphylocoques aureus
- Streptocoques
- Haemophilus sp.

Peu de bactéries anaérobies

Appareil respiratoire



Répartition des flores microbiennes de l'appareil digestif



Estomac

- 10^4 /g
- pH acide
- transit rapide
- Les micro-organismes doivent se fixer aux cellules

Colon : exclusivement anaérobie

Flore dominante ($N > 10^9$ UFC/g)	Flore sous-dominante ($N : 10^6 - 10^8$ UFC/g)
<ul style="list-style-type: none"> ○ Bactéroides ○ Bifidobacterium 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lactobacillus ○ Enterobacteriaceae etc.

<ul style="list-style-type: none"> ○ Eubacterium ○ Peptostreptococcus ○ Ruminococcus ○ Clostridium ○ Propionibacterium 	
---	--

Rôle de la flore intestinale humaine

- ✓ Effets digestifs
- ✓ Effets nutritionnels
- ✓ Effets protecteurs

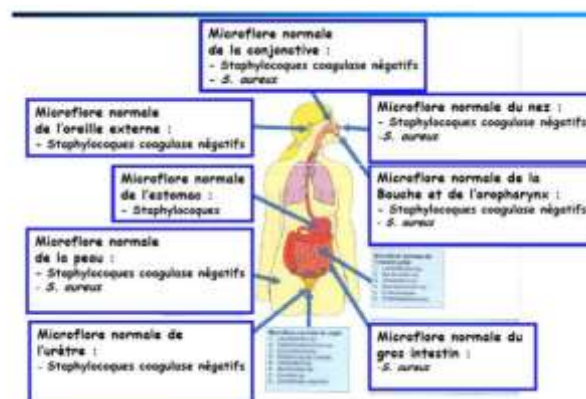
La flore microbienne intestinale joue un rôle fondamental dans la santé humaine et pourtant cet écosystème extraordinairement dense reste peu connu.

Appareil génital

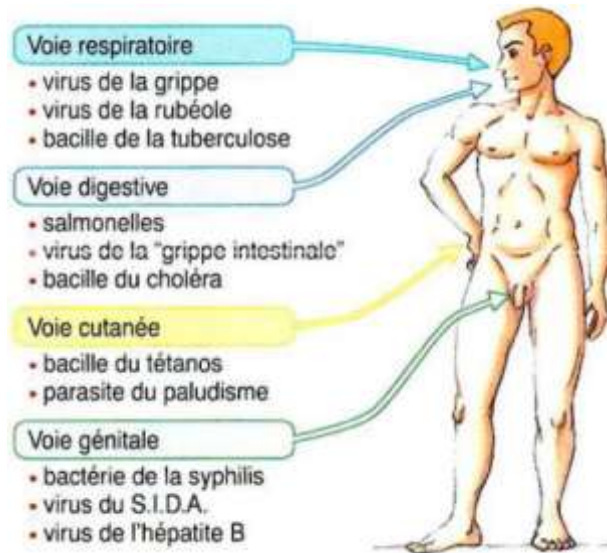
- Flore externe :
 - Flore cutanée et intestinale
- Flore vaginale :
 - Variable selon l'âge
 - 10^9 / ml
 - *Lactobacillus* (bacilles Döderlein), *Bactéroïdes*
 - *Candida*
- Effet barrière
 - Muqueuse -> glycoène -> acide lactique

Résumé : microbiologie de l'Homme

- Flore cutanée :
 - 10^2 bactéries/cm² - 10^6 bactéries/cm²
 - Bactéries gram positif et négatif
 - Levures
- Oreilles et yeux : les mêmes flores que la peau
- Respiratoire : partie supérieure seulement
- Appareil digestif :
 - Bouche (streptocoque, anaérobies, corynébactéries...)
 - Estomac (lactobacilles, streptocoques, staphylocoques et levures)
 - Intestin grêle
 - Colon : flore dense : bactéries anaérobies (95%) et 5% aéro-anaérobies
 - Effet barrière
 - Effet métaboliques
- Génitaux externes : 90% bacilles (*Lactobacillus*) et 10% flore intestinale

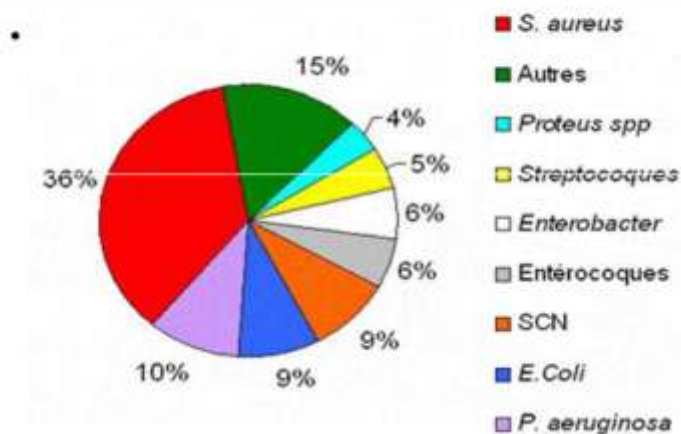


Flores pathogènes



Micro-organismes isolés dans des infections du site opératoire

Enquête nationale de prévalence, France 2001, n = 2392



Microorganismes pathogènes :

- Pouvoir pathogène ou pathogénicité d'une bactérie : sa capacité à provoquer des troubles chez un hôte.
- **Virulence** désigne le caractère pathogène, nocif et violent d'un microorganisme.
- **Déterminée par 3 caractéristiques** : pouvoir invasif, pouvoir infectieux, pouvoir toxigène (exotoxine et endotoxine).

Exotoxine : molécules produites au cours de la multiplication des microorganismes et dénaturé à une température supérieure à 60°C.

Endotoxines : Libérées lors de la lyse des cellules. La cuisson ne peut pas désactiver la toxine. Aliment déjà contaminés.

Différentes étapes pour produire une maladie infectieuse :

1. Transmission
2. Colonisation
3. Multiplication
4. Production de toxine
5. Echapper aux mécanismes de défense de l'hôte.

Comment les agents pathogènes produisent une maladie infectieuse :

1. ~~Transmission (Réservoirs et Sources)~~
 2. ~~Colonisation~~
 3. ~~Multiplication~~
 4. Production de toxine
 5. Renforcer les mécanismes de défense de l'hôte
- } Antimicrobien

Protection contre les microorganismes pathogènes par l'utilisation des antimicrobiens

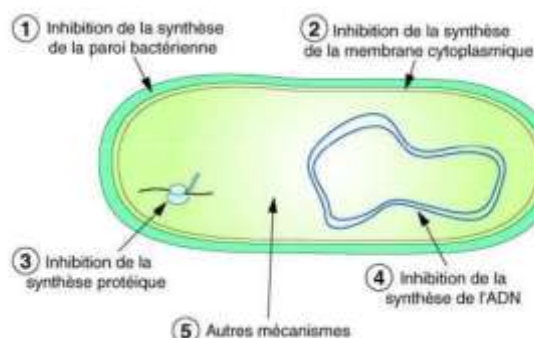
Antimicrobien est une famille de substances qui tuent (**bactéricide**) ou ralentissent (**bactériostatique**) la croissance des microbes :

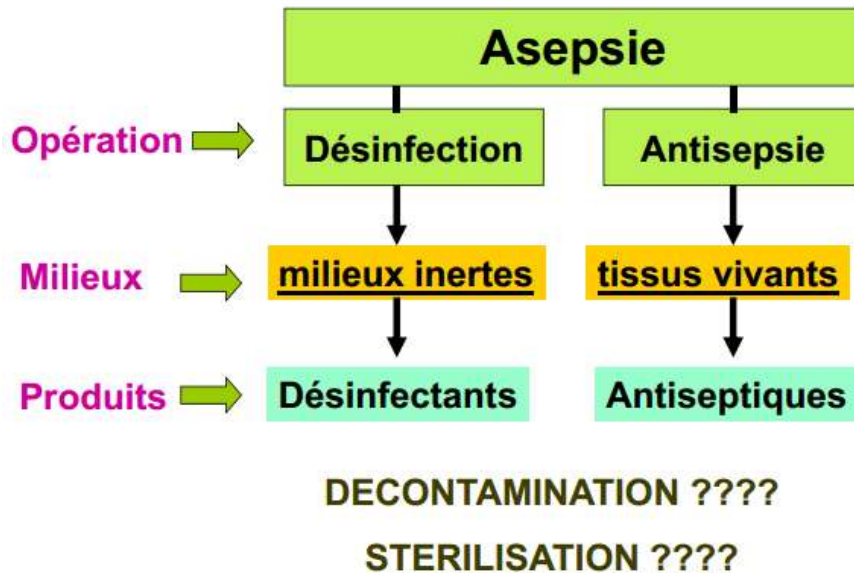
Pour chaque substance :

- Spectre d'activité
- Mode d'action
- Mode d'emploi

Spectre d'activité des antimicrobiens

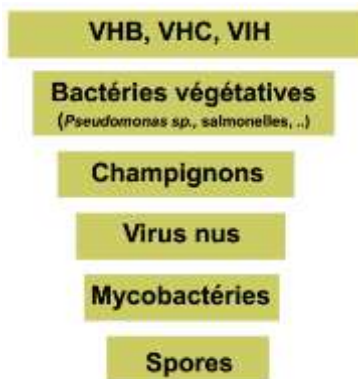
- les bactéries (activité antibactérienne)
 - *Action bactéricide/bactériostatique*
- les mycètes (activité antimycosique)
 - *Mycocide/Mycostatique*
- les virus (activité antivirale)
 - *Viricide/Viriostatique*
- les parasites (activité antiparasitaire)
 - *Paracide/parasitostatique*





La capacité antimicrobienne d'un composé dépend essentiellement de sa charge.

Résistance des micro-organismes aux antimicrobiens



Les bactéries peuvent former des spores sous conditions de stress. Les spores sont souvent plus petites que les bactéries elles-mêmes. Lorsque les conditions redeviennent normales, une cellule végétative est formée et les bactéries se développent.

Les spores sont désactivées à une température de 120°C pendant au moins un quart d'heure.

Définitions – antibiotiques

Antibiotiques : sont une classe d'antimicrobiens. Ce sont des substances élaborées et synthétisées par des microorganismes.

Les antibiotiques peuvent potentiellement être utilisés comme médicaments afin de diminuer la quantité de bactéries présentes sur le site infectieux.

Les antiseptiques ne sont pas des antibiotiques !

- La concentration minimale inhibitrice ou **CMI** : c'est la plus faible quantité d'antibiotique nécessaire et suffisante (*in vitro*) pour inhiber le développement d'une population bactérienne donnée.
- La concentration minimale bactéricide ou **CMB** : c'est la plus faible concentration d'antibiotique qui tue 99,9% de la population bactérienne après une incubation de 24 heures à 37°C.

Un antibiotique est dit « bactéricide », lorsque les CMI sont proches du CMB



Test qui permet de trouver les antibiotiques adaptés aux Hommes/animaux.

Antibiorésistance

- Antibiorésistance : souches bactériennes insensibles à un ou plusieurs antibiotiques
- Elle est de 2 types :
 - Résistance naturelle : existe d'emblée (le germe n'appartient pas au spectre de l'antibiotique)
 - Résistance acquise :
 - ✓ Brouillage : cellule microbienne qui synthétise des molécules chargées qui repoussent les agents microbiens -> force répulsive
 - ✓ Esquive : création de sites permettant le stockage et le blocage des antimicrobiens
 - ✓ Blindage : les cellules synthétisent des molécules qui réagissent avec les composés antimicrobiens.

Mécanisme de la défense immunitaire

- **Défense non spécifiques :**
 - Barrière physique (cils, poils)
 - Barrière chimique (Ex : larmes, sueur (sel))
 - Barrière biologique
- **Défense spécifiques :** Les lymphocytes éliminent des agents étrangers (antigène) par voie directe ou par une synthèse de protéines (anticorps)

Résumé

