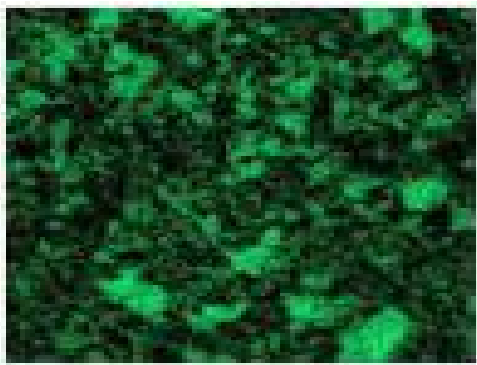


Les Biofilms

Les biofilms bactériens sont des amas structurés de cellules bactériennes enrobés d'une matrice polymérique et attachés à une surface. Le biofilm protège les bactéries et leur permet de survivre dans des conditions environnementales hostiles. Les bactéries du biofilm peuvent résister à la réponse immunitaire de l'hôte et sont beaucoup plus résistantes aux antibiotiques et aux désinfectants que les cellules bactériennes planctoniques. La capacité de former un biofilm est maintenant reconnue comme une caractéristique propre à plusieurs microorganismes. La présence de biofilms lors d'infections demande donc de nouvelles méthodes de prévention, de diagnostic et de traitement. De même, la présence de biofilms sur des surfaces retrouvées à la ferme, à l'abattoir ou à l'usine de transformation affectera l'efficacité du protocole de désinfection.

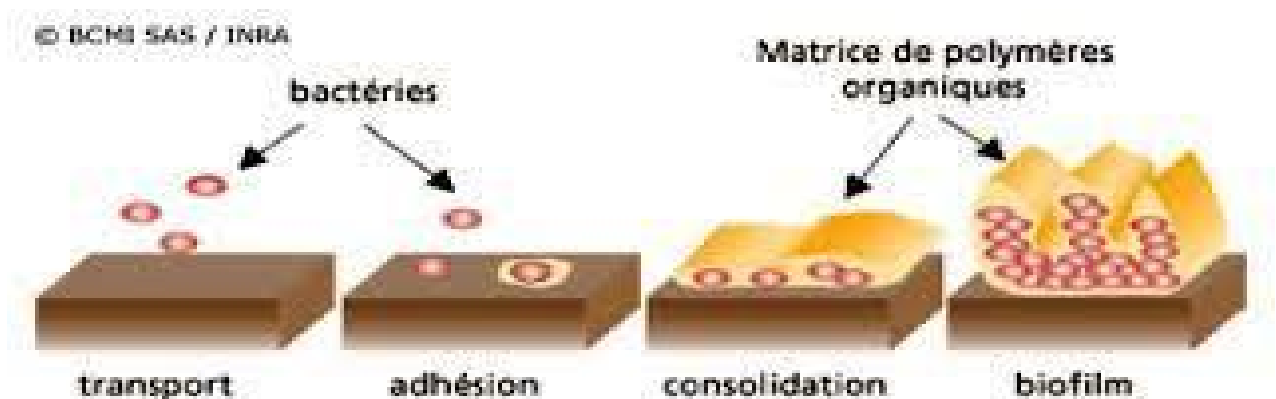
Caractéristiques des biofilms

Les biofilms bactériens sont généralement définis comme des agrégats de cellules bactériennes attachés à une surface et enrobés d'une matrice polymérique ([Figure 1](#)).



Biofilm produit par une souche de *Staphylococcus epidermidis*

Les bactéries peuvent tout aussi bien adhérer à une surface biotique (eg. cellules de la muqueuse) qu'à une surface abiotique (eg. planché ou équipement à la ferme, à l'abattoir ou à l'usine de transformation). La formation d'un biofilm se fait en plusieurs étapes selon un modèle bien établi



Étapes de la formation et de la dispersion d'un biofilm bactérien. ([Figure 2](#)).

La capacité de former un biofilm est maintenant reconnue comme une caractéristique propre à plusieurs microorganismes. On estime d'ailleurs que 80 % de la biomasse microbienne de notre planète réside sous forme d'un biofilm.

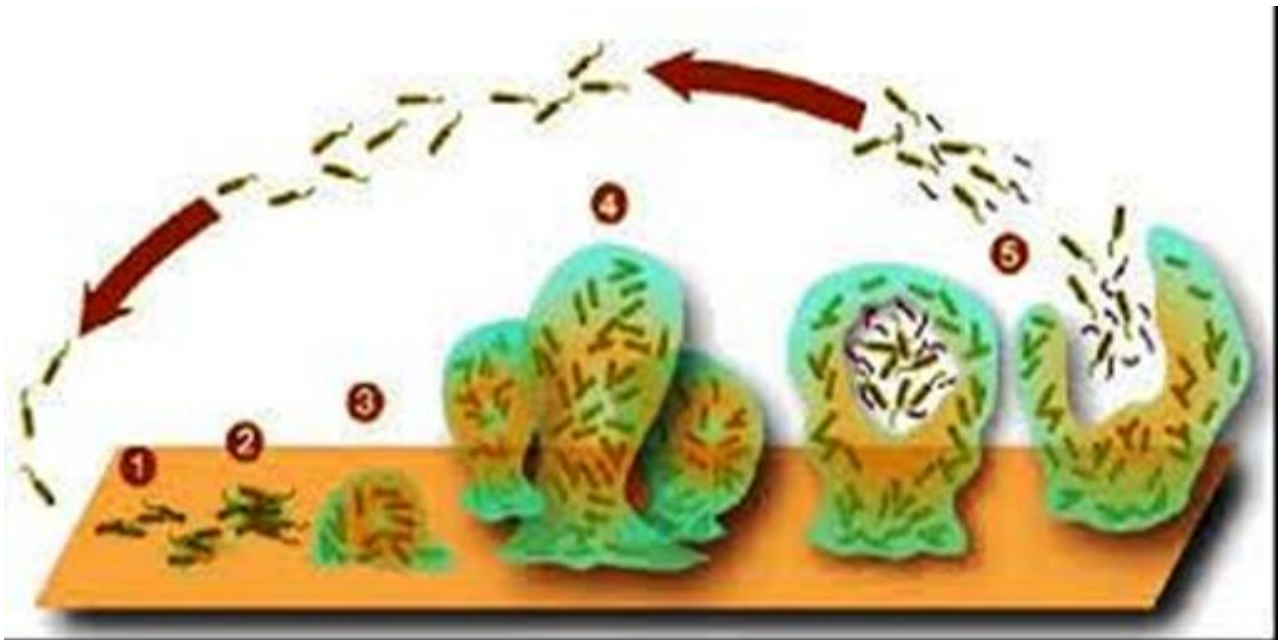
Les biofilms bactériens isolés de divers environnements partagent des caractéristiques communes: les cellules bactériennes sont retenues ensemble par une matrice polymérique composée d'exopolysaccharides, de protéines et d'acides nucléiques;

Étapes de la formation d'un biofilm

La formation d'un biofilm est constituée de plusieurs étapes ([Figure 2](#)). Le biofilm peut se former très rapidement, en quelques heures; un bon exemple étant la plaque dentaire.

- Les bactéries doivent, dans un premier temps, adhérer à une surface biotique ou abiotique : Cette étape requiert généralement la présence de molécules ou de structures particulières à la surface de la bactérie (eg. fimbriae, flagelle).
- Puis les cellules bactériennes vont s'agglutiner, se multiplier et former des microcolonies.
- Lors de l'étape de maturation du biofilm, les bactéries synthétisent un exopolysaccharide et d'autres constituants de la matrice polymérique
- L'étape finale de la formation d'un biofilm est le détachement et la dispersion de cellules bactériennes.

Ces cellules ont la capacité d'adhérer à de nouvelles surfaces et de reformer un biofilm



Le détachement des cellules peut être initié par différents facteurs :

- des perturbations mécaniques (eg. force de cisaillement, abrasion),
- la dégradation enzymatique de la matrice polymérique (eg. dispersine B),
- la dégradation enzymatique du substrat sur lequel le biofilm est attaché (eg. hyaluronidase),

Composition de la matrice du biofilm

La matrice du biofilm est hautement hydratée et peut contenir jusqu'à 97 % d'eau. Elle peut être constituée :

- de polysaccharides,
- de protéines,
- d'acides nucléiques,
- d'agents tensioactifs,
- de lipides,
- de glycolipides et de cations

La composition de la matrice varie selon l'espèce bactérienne et les conditions de croissance.

Un des exo polysaccharides le plus souvent retrouvés est un polymère (poly glucosamine). On retrouve ce polymère chez plusieurs espèces bactériennes, dont *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Staphylococcus epidermidis*, *Yersinia pestis*, *Bordetella* et *Actinobacillus*

Un polymère linéaire du glucose, (La cellulose) est également retrouvée fréquemment chez diverses espèces et genres bactériens, dont *E. coli*, *Salmonella*, *Enterobacter* et *Pseudomonas*.

Résistance des biofilms à divers agents antimicrobiens

Les biofilms retrouvés dans des environnements naturels ou industriels sont résistants aux :

- bactériophages,
- aux amibes
- ainsi qu'aux biocides utilisés dans les procédés industriels.

Les biofilms permettent aux bactéries pathogènes de résister à la réponse immunitaire de l'hôte.

De plus, les bactéries d'un biofilm sont généralement moins sensibles aux antibiotiques et aux désinfectants.

En fait, les bactéries d'un biofilm peuvent être de 10 à 1000 fois plus résistantes aux agents antimicrobiens. Plusieurs facteurs peuvent expliquer la plus grande résistance (certains auteurs préfèrent plutôt parler d'une tolérance) des biofilms aux agents antimicrobiens :

- la matrice polymérique qui agit comme barrière réduisant ou empêchant la diffusion des agents antimicrobiens
- Les charges électrostatiques à la surface de la matrice polymérique peuvent aussi lier certains agents antimicrobiens.

FIN -