



Biofilm en Parodontologie

DFGSO2

Margaux Vignon

Maître de Conférences des Universités

Praticien Hospitalier

Département de Parodontologie



margaux.vignon@umontpellier.fr

Votre semestre

COURS

L'introduction en Parodontologie

Le biofilm en Parodontologie

Les gingivites

Les parodontites

La radiographie en Parodontologie





Objectifs



- 01** Se familiariser avec la bactériologie
- 02** Comprendre la composante étiologique bactérienne en Parodontologie
- 03** Intégrer ces connaissances dans la prise en charge de la parodontite
- 04** Savoir expliquer au patient parodontal le rôle du biofilm



Plan

01 Introduction

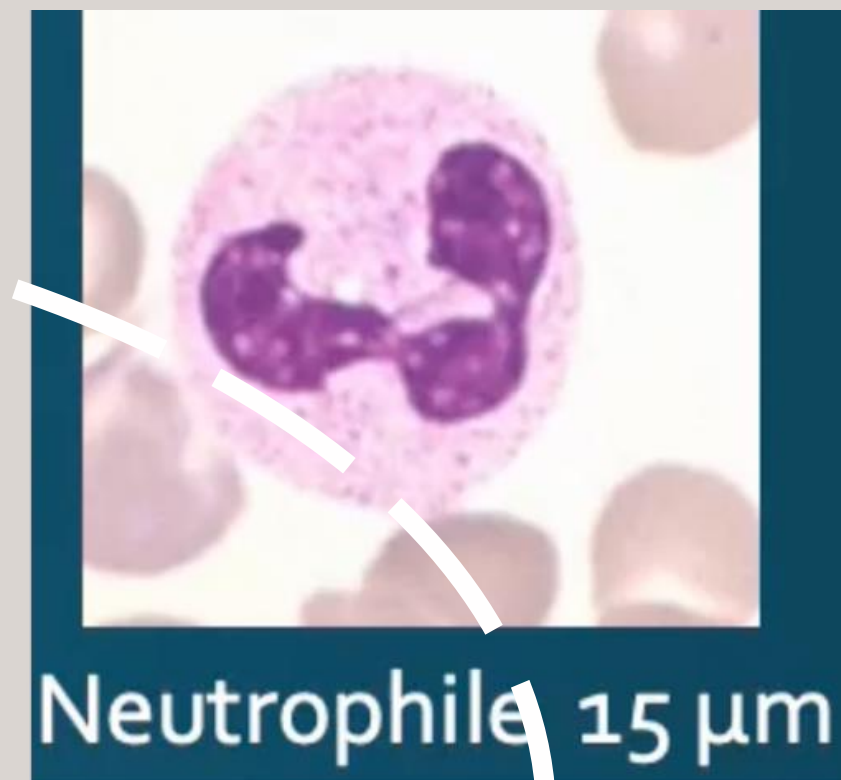
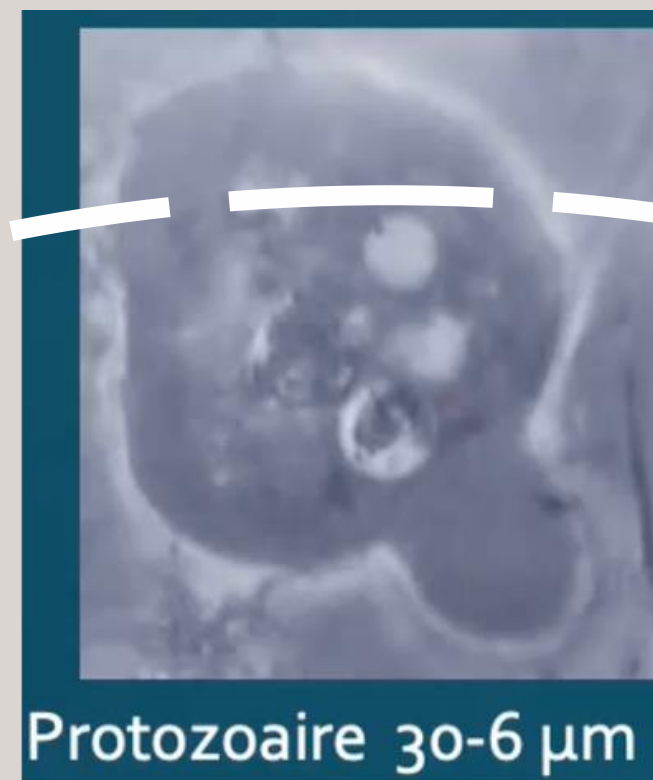
02 Définition

03 Bactériologie

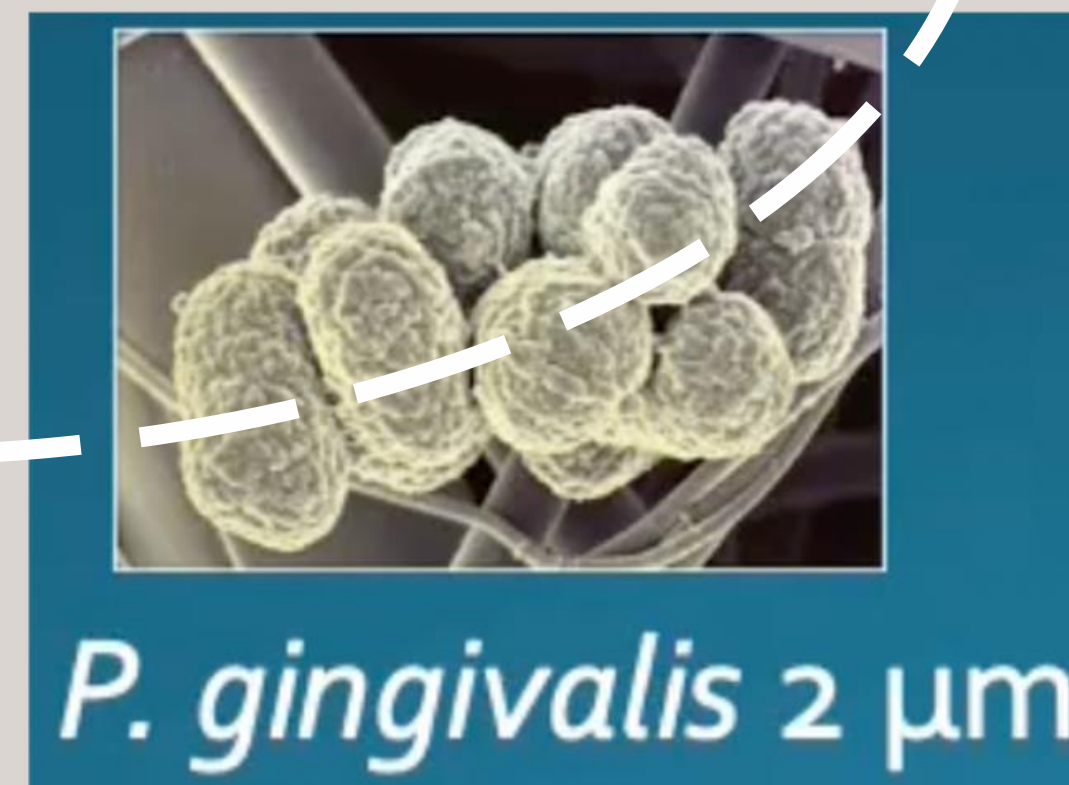
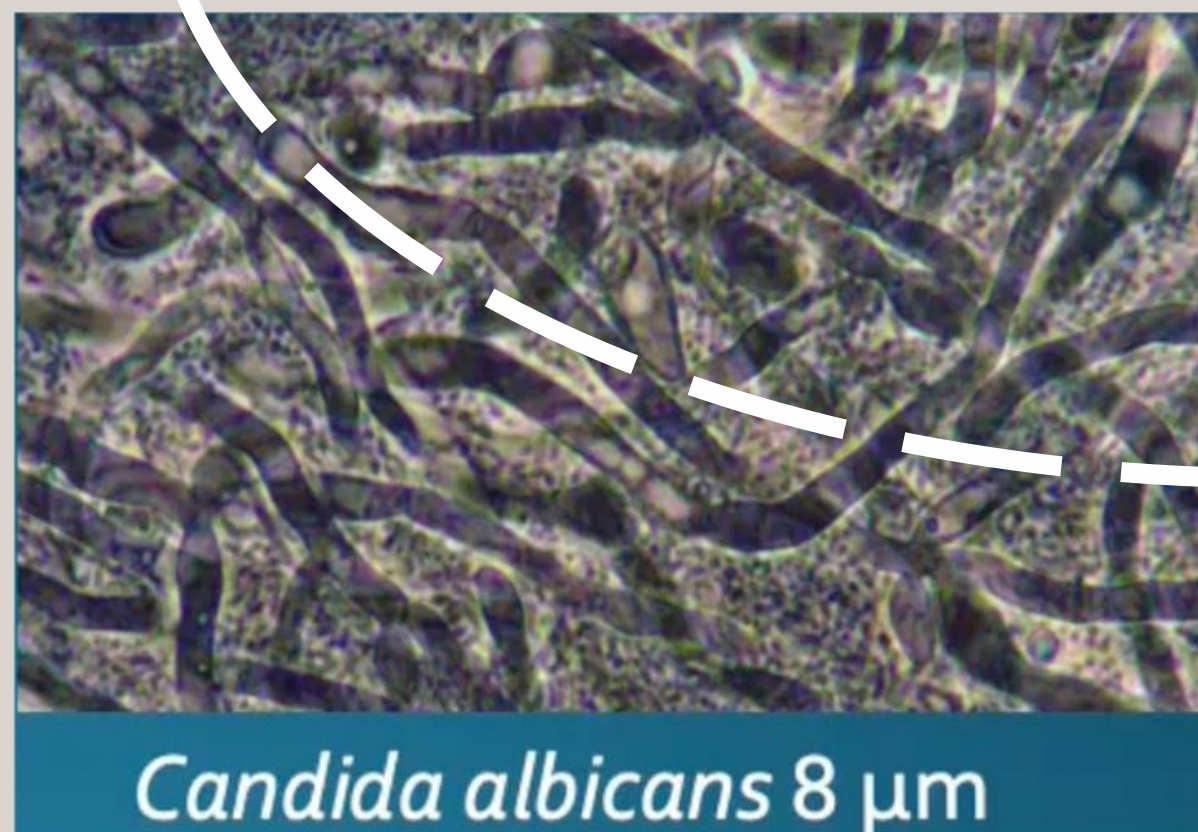
04 Etiopathogénie



01 Introduction



Poches parodontales $> 6\text{mm}$



01 Introduction

Facteurs étiologiques de la parodontite

Défaillance hôte

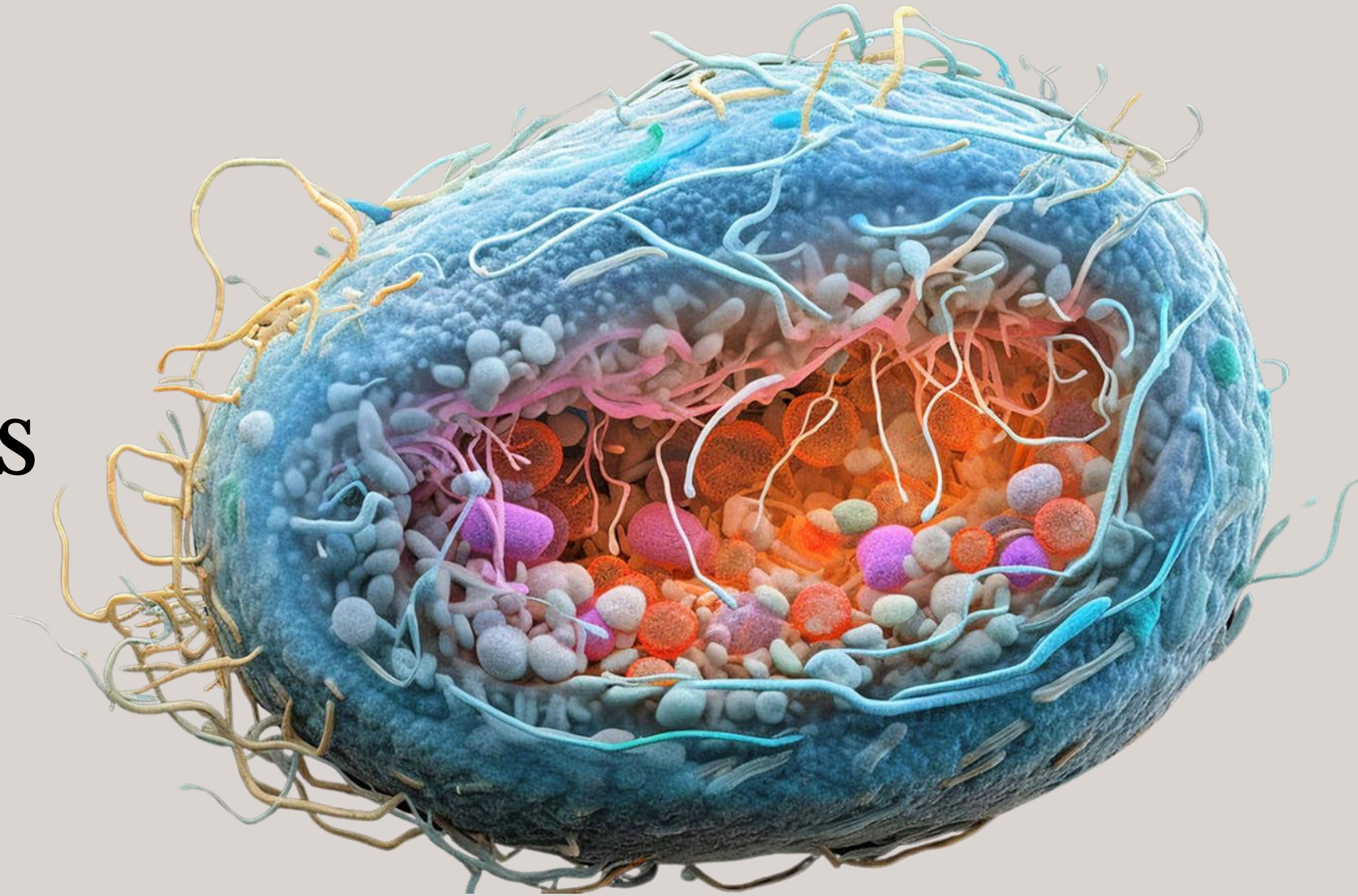
Environnement défavorable

Présence de bactéries parodontopathogènes

Absence de bactéries protectrices

SOCRANSKY & HAFFAJEE J
PERIODONTOL. 1992

02 Définitions



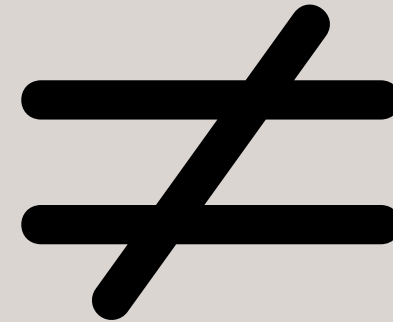
02 Définitions

Plaque dentaire

Plaque dentaire =

agrégats bactériens qui se développent à la surface des dents ou autre structure buccale solide

Résiste au spray dentaire



Matéria alba =

matériaux blancs, mous (agrégats bactériens, leucocytes et cellules épithéliales desquamées) qui s'accumulent à la surface de la plaque ou des dents

S'enlève au spray dentaire

Plaque dentaire

Plaque supra-gingivale

Sous la ligne de plus grand contour

Si pas d'antagoniste : faces occlusales

Si quantité faible, identification difficile (sondage et révélateur de plaque)

Plaque sous gingivale

Dans le sulcus ou la poche parodontale

Colonisation à partir de la plaque supra-gingivale

Manque d'oxygène favorise les bactéries anaérobies



02 Définitions

Plaque dentaire

Formation de la plaque

Formation de la Pellicule Exogène Acquise (PEA)

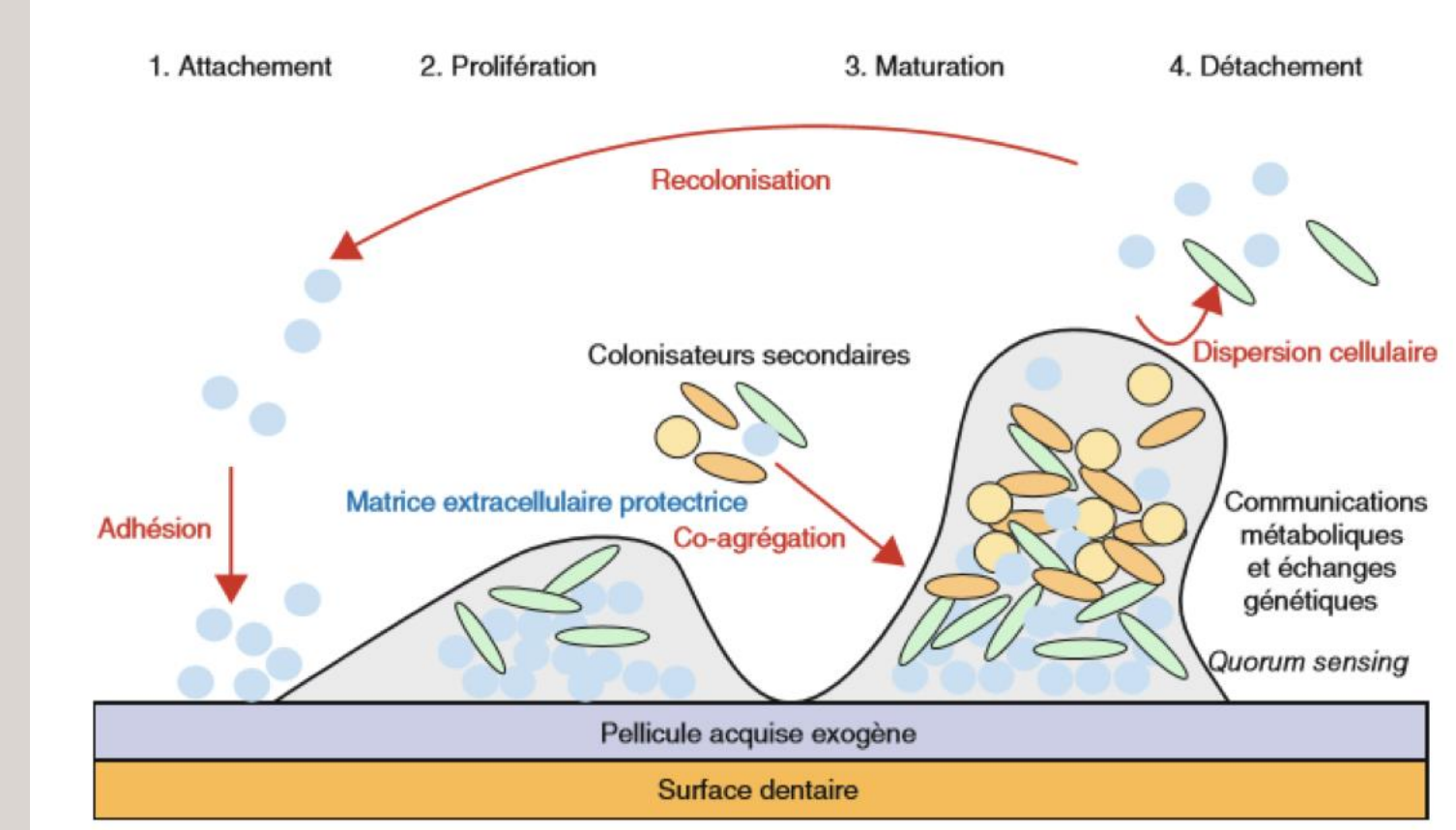
*Origine salivaire
Non bactérienne
Glycoprotéines, lysozyme et Ig*

Colonisation bactérienne 24h

- 1) Fixation bactéries sur la surface amélaire
(phénomène électrostatique)*
- 2) Agrégation des bactéries entre elles grâce aux
polysaccharides extracellulaires*

Minéralisation J8 J9

TARTRE



02 Définitions

Tartre

= plaque bactérienne minéralisée avec des phosphates de Ca et recouverte de bactéries vivantes non minéralisées



*75% composants minéraux (Ca, Phosphate, Mg, Zn)
+substances organiques (bactéries, composants salivaires et sanguins)
+eau*

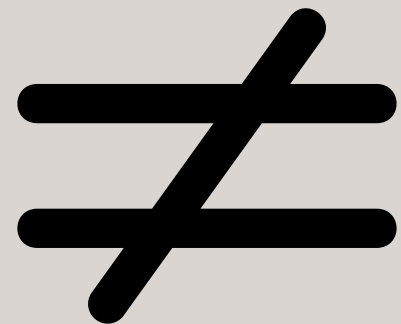
Sels minéraux

Matière

organique



Couches successives



Plaque dentaire

Tartre supra-gingival non nécessaire pour la formation du tartre sous-gingival

Tartre supra-gingival

Mis en évidence à l'examen clinique si en quantité suffisante

Si fines couches, peut être non visible à l'oeil nu si dent humidifiée

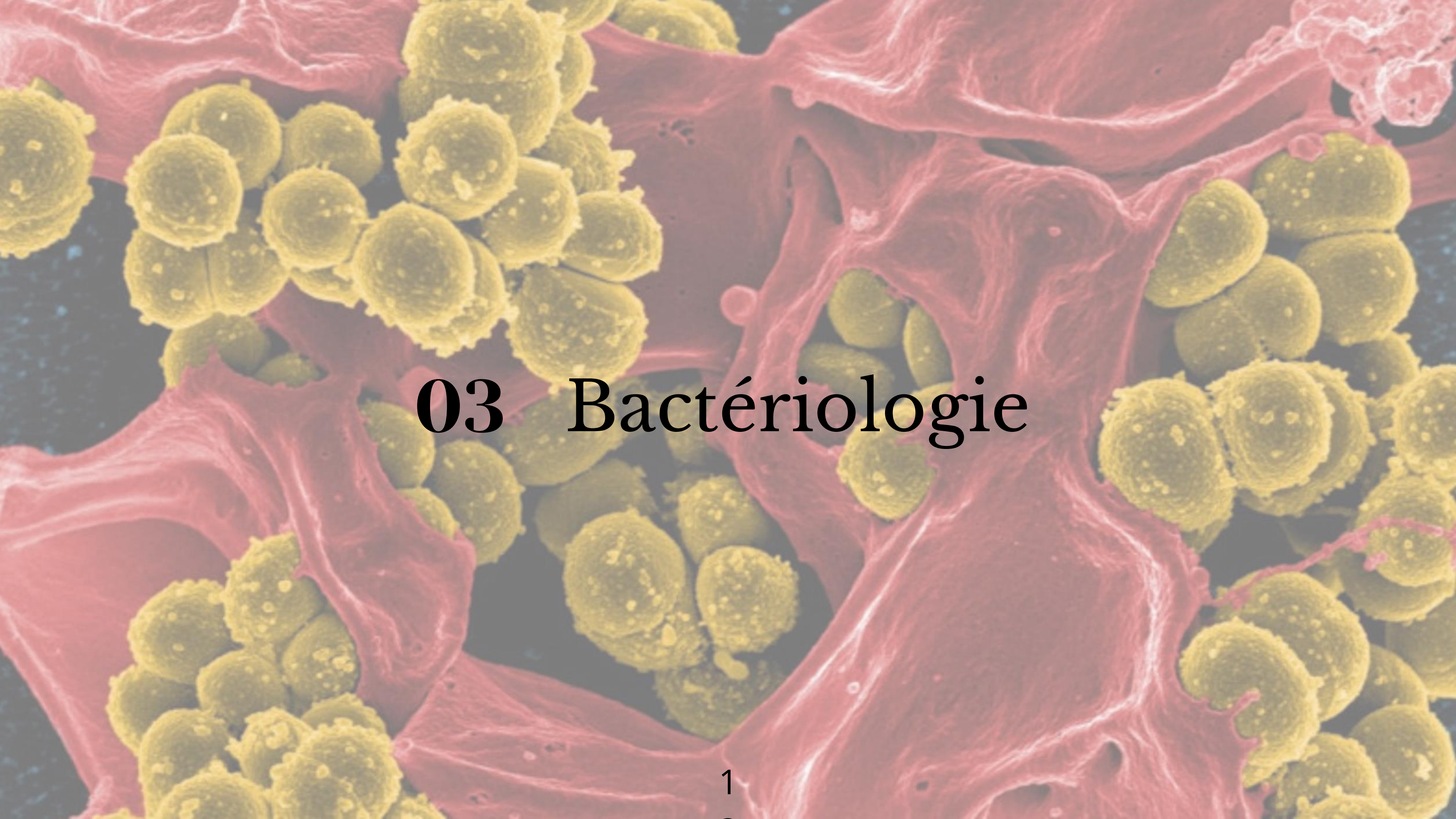
- **Jaunâtre** + ou - **noirci** par nicotine ou pigments salivaires
- > à l'abouchement des canaux salivaires (vestibulaire M> pour le canal de Sténon, lingual des I< pour le canal de Wharton et le canal de Bartholin)

Tartre sous gingival

Mis en évidence sous la gencive (spray)

Sondage ou radio

- **Brun Noirâtre**
- Dur et adhérent aux S radiculaires
- > faces interproximales et linguales
- Quantité dépend de la composition salivaire, de la concentration en certains enzymes et contrôle de plaque



03 Bactériologie

Définition

Bactérie =

organisme unicellulaire, primitif entouré d'une paroi rigide responsable de sa forme

Processus vitaux des bactéries

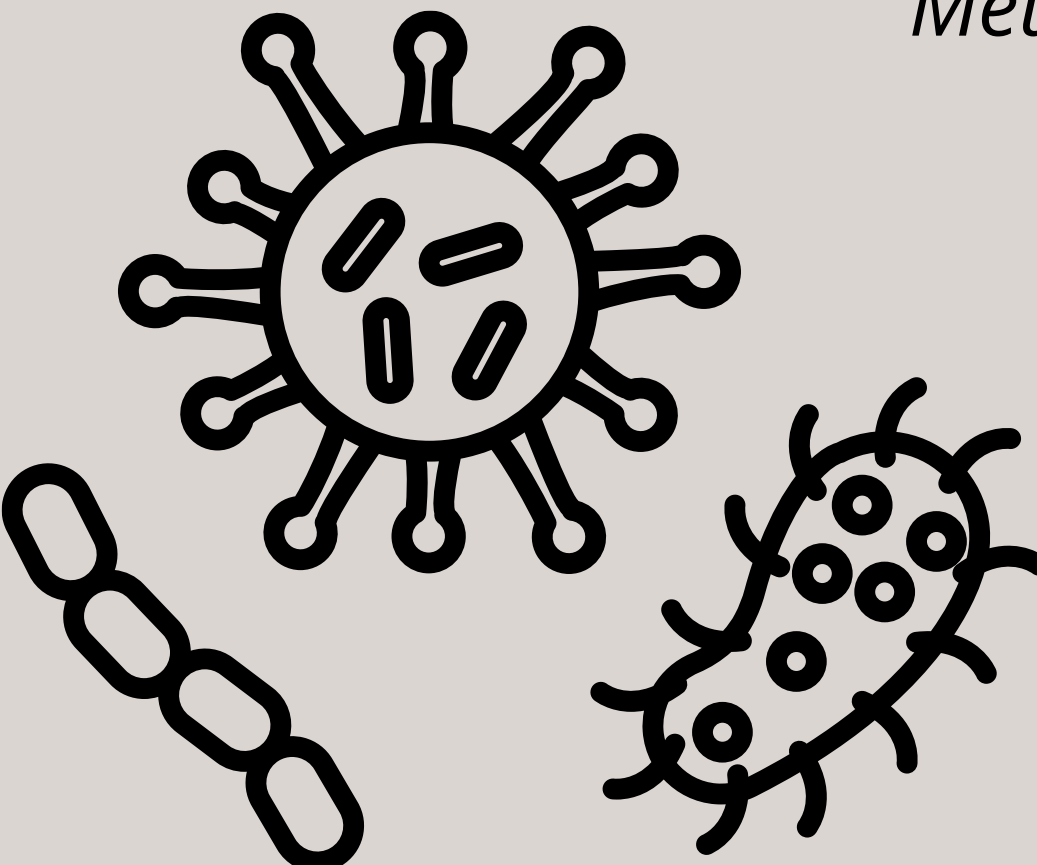
Métabolisme bactérien

Aérobies strictes

Anaérobies strictes

Facultatives (*anaérobies/aérobies*)

Capnophiles

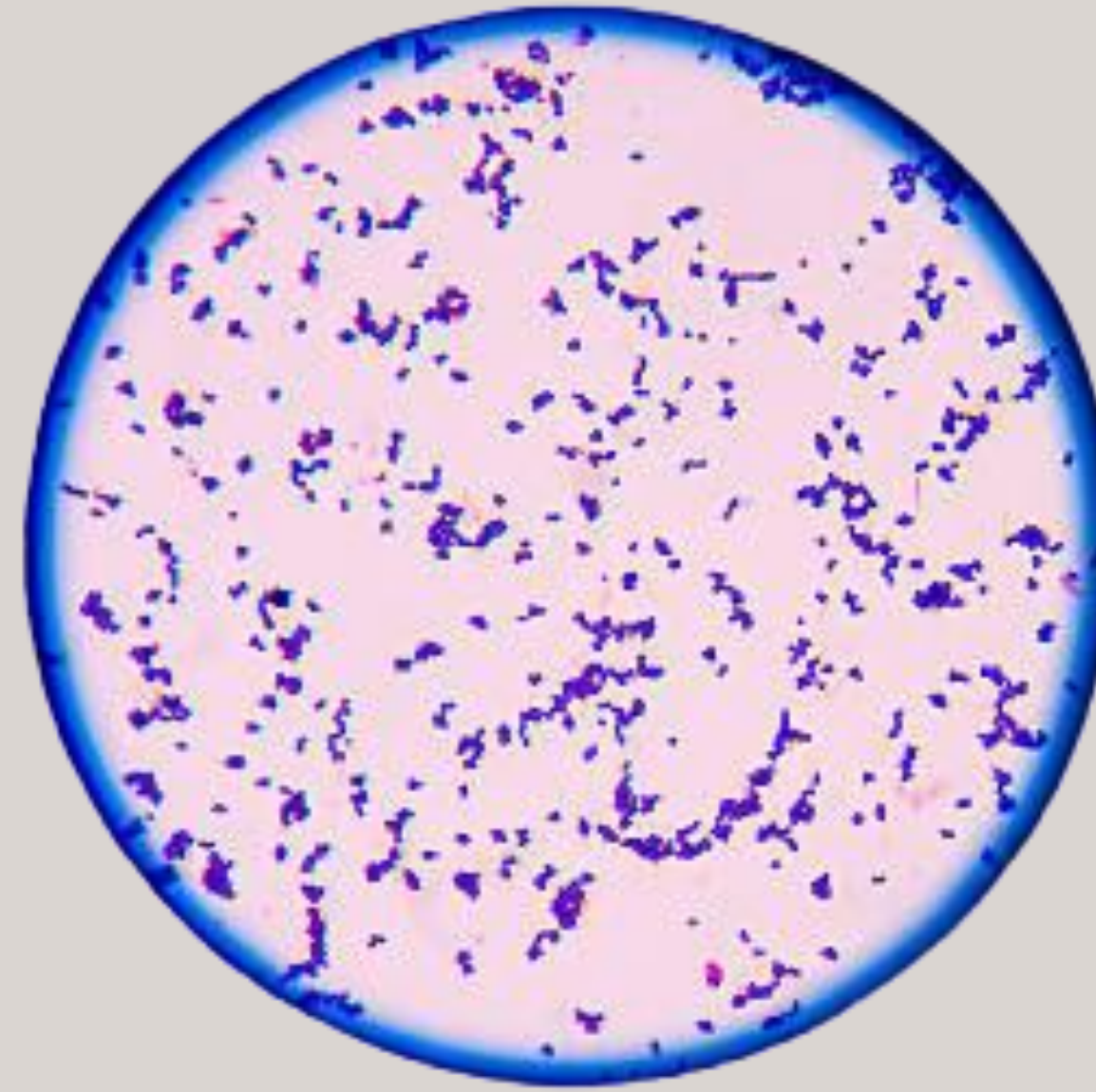


Classifications

GRAM

La méthode de coloration de Gram permet de différencier les bactéries selon la structure de leur paroi

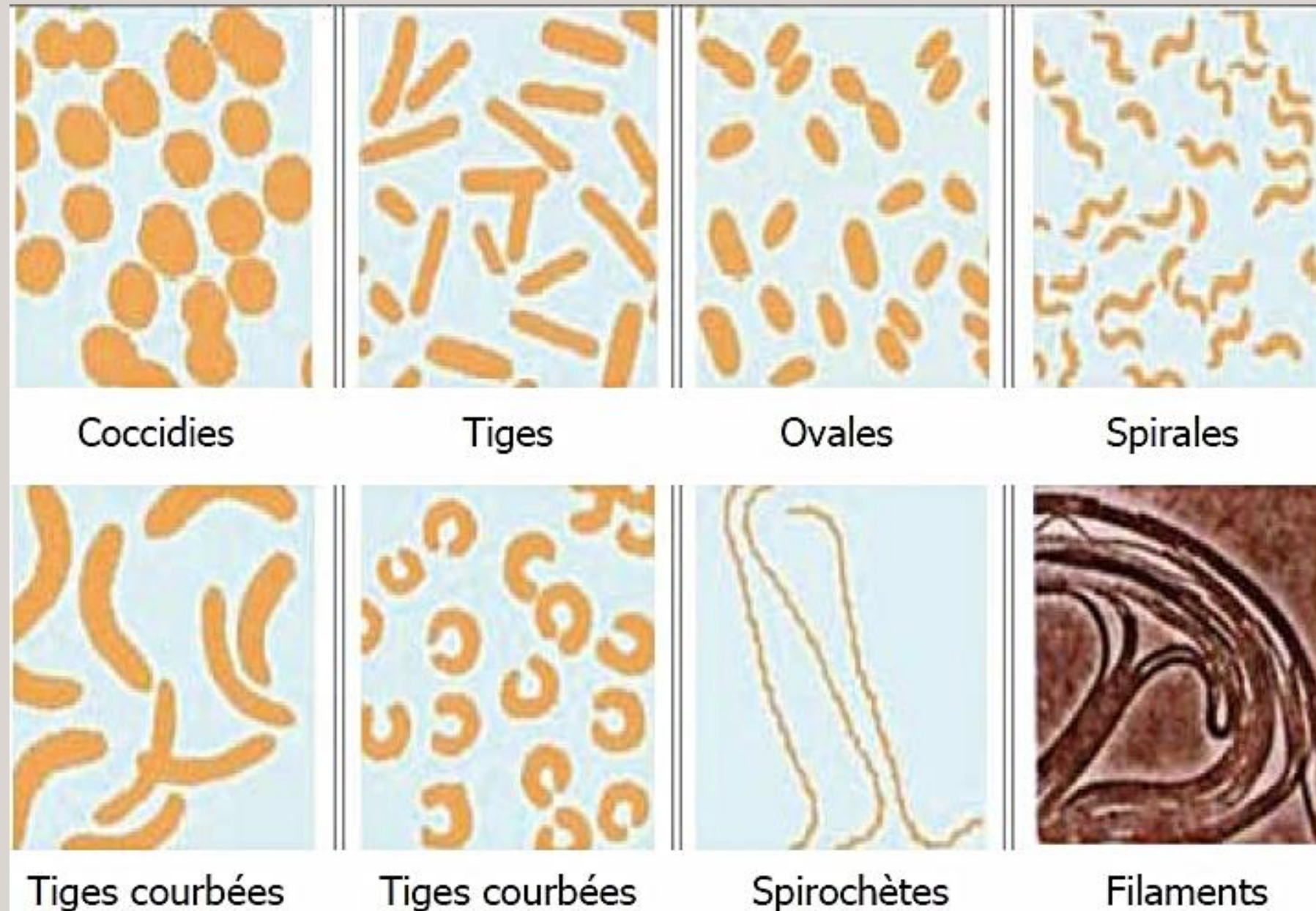
Gram + Mauve => Type de paroi
Gram - Rose



Classifications

FORME

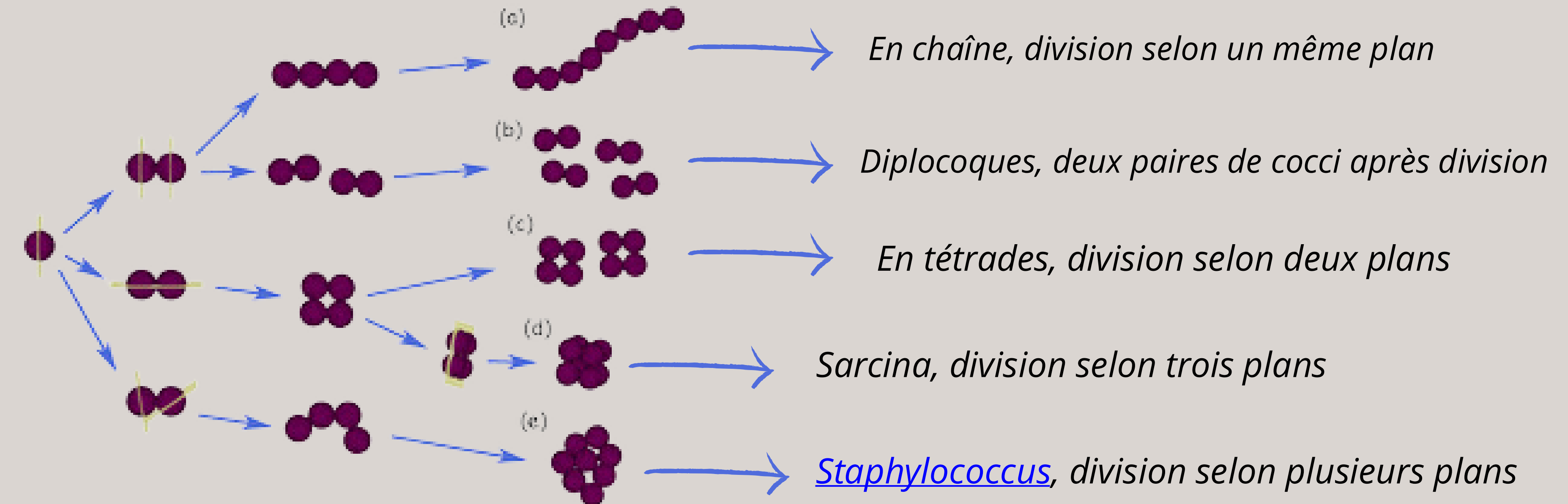
Sphérique (*Cocci*) / Cylindrique (*Bacille*) / Spiralées (*Spirille*) / Enroulées (*Spirochète*) / A appendice bourgeonnante ou filamenteux



Classifications

MODE DE GROUPEMENT

En chaînes (*Streptococcus*) / En amas asymétriques ou grappes (*Staphylococcus*) / En amas réguliers (*Sarcines*) / En palissades ou en paquets d'épingles (*Corynebacterium*)



Classifications

TAILLE

Bactéries parodontopathogènes sont de l'ordre du micron

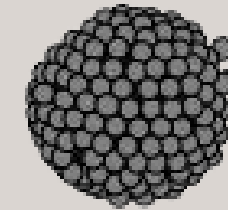
Portable



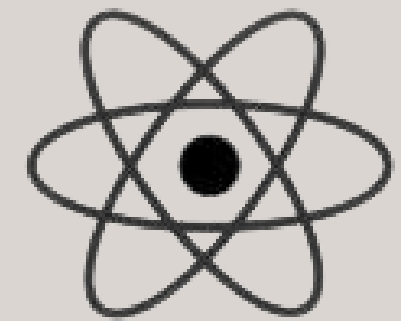
Bactérie



Nanoparticule



Atome



100 mm 10 mm 1 mm 100 μm 10 μm 1 μm 100 nm 10 nm 1 nm 0.1 nm

Millimètre (mm)

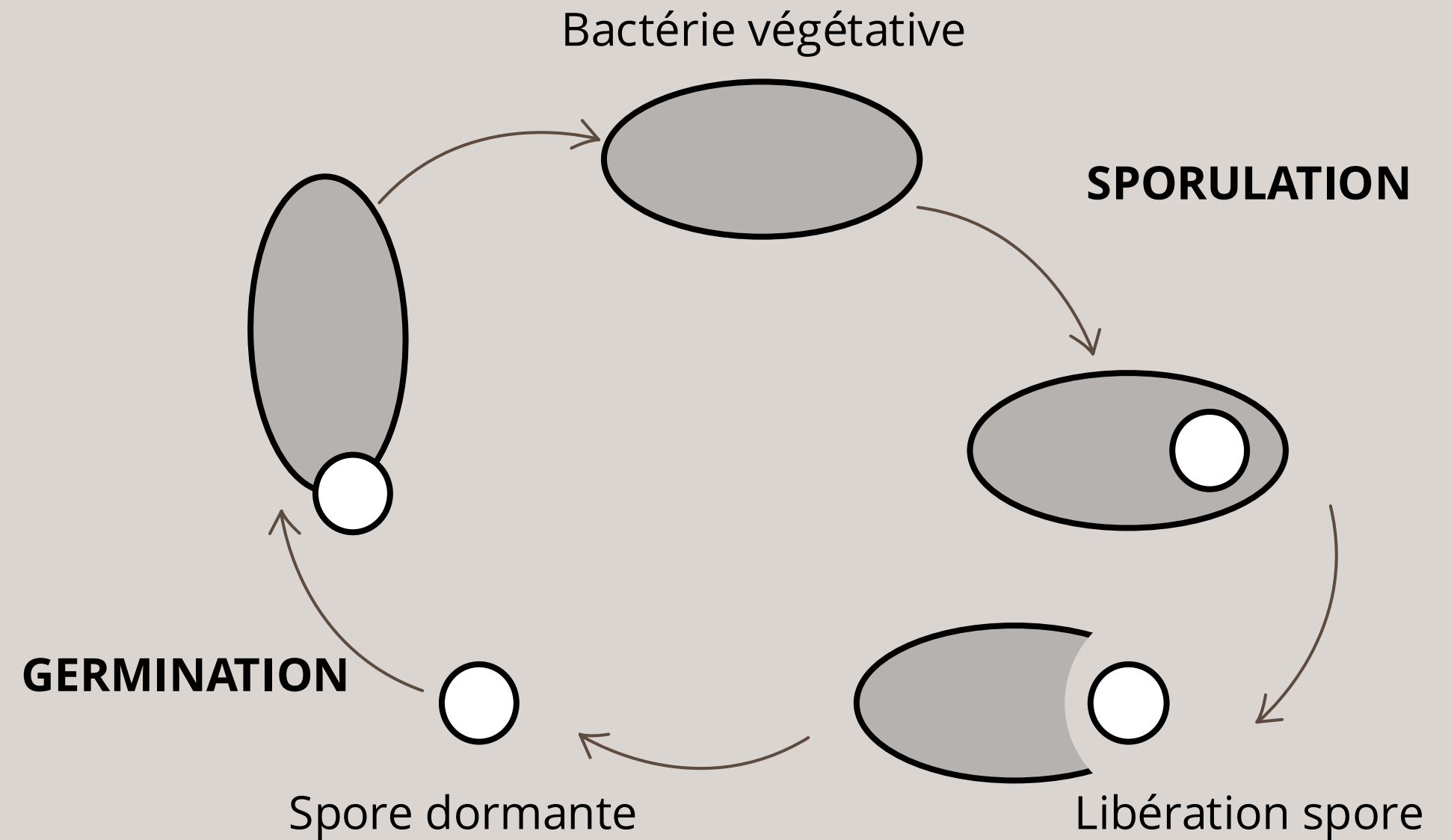
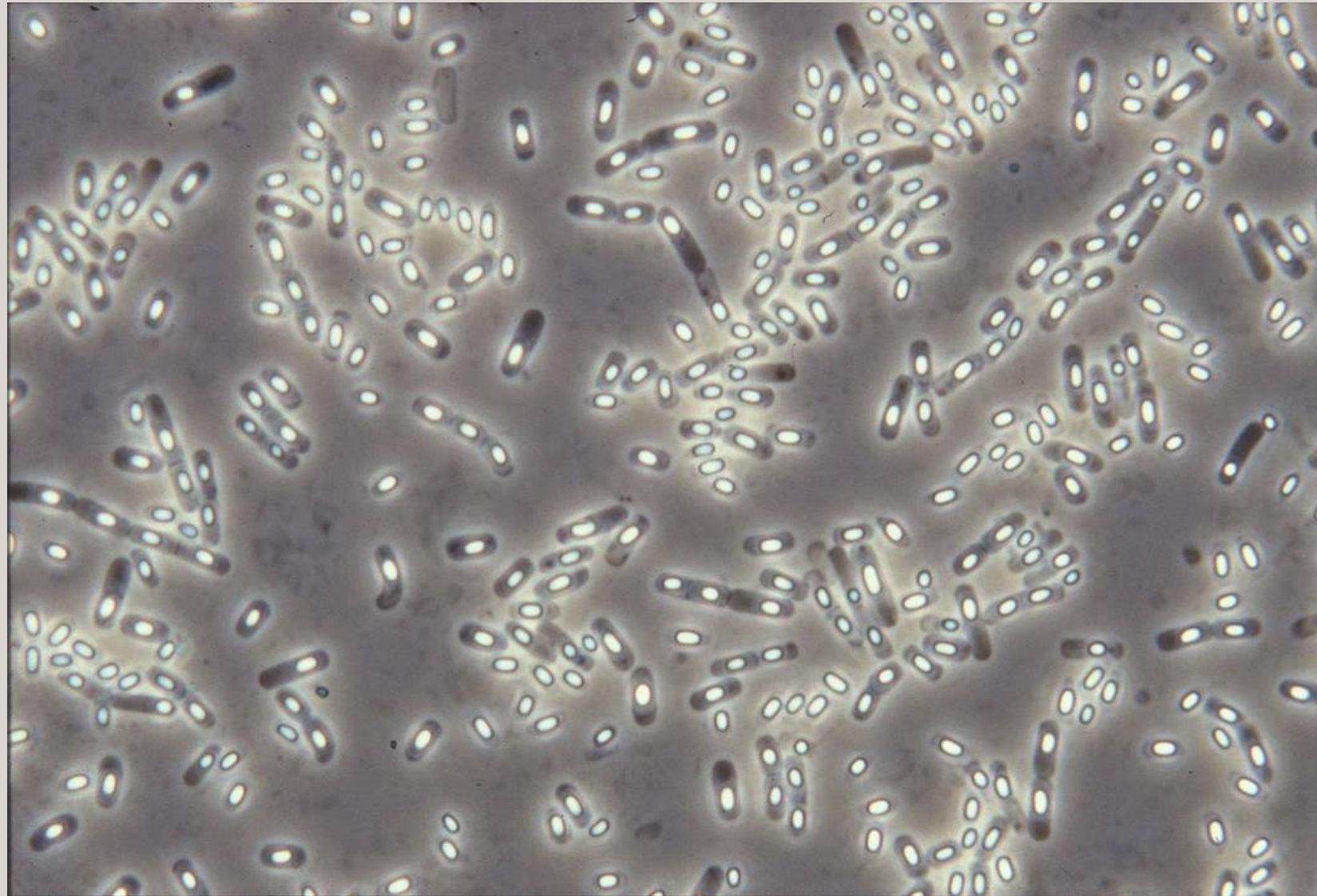
Micromètre (μm)

Nanomètre (nm)

Classifications

SPORES

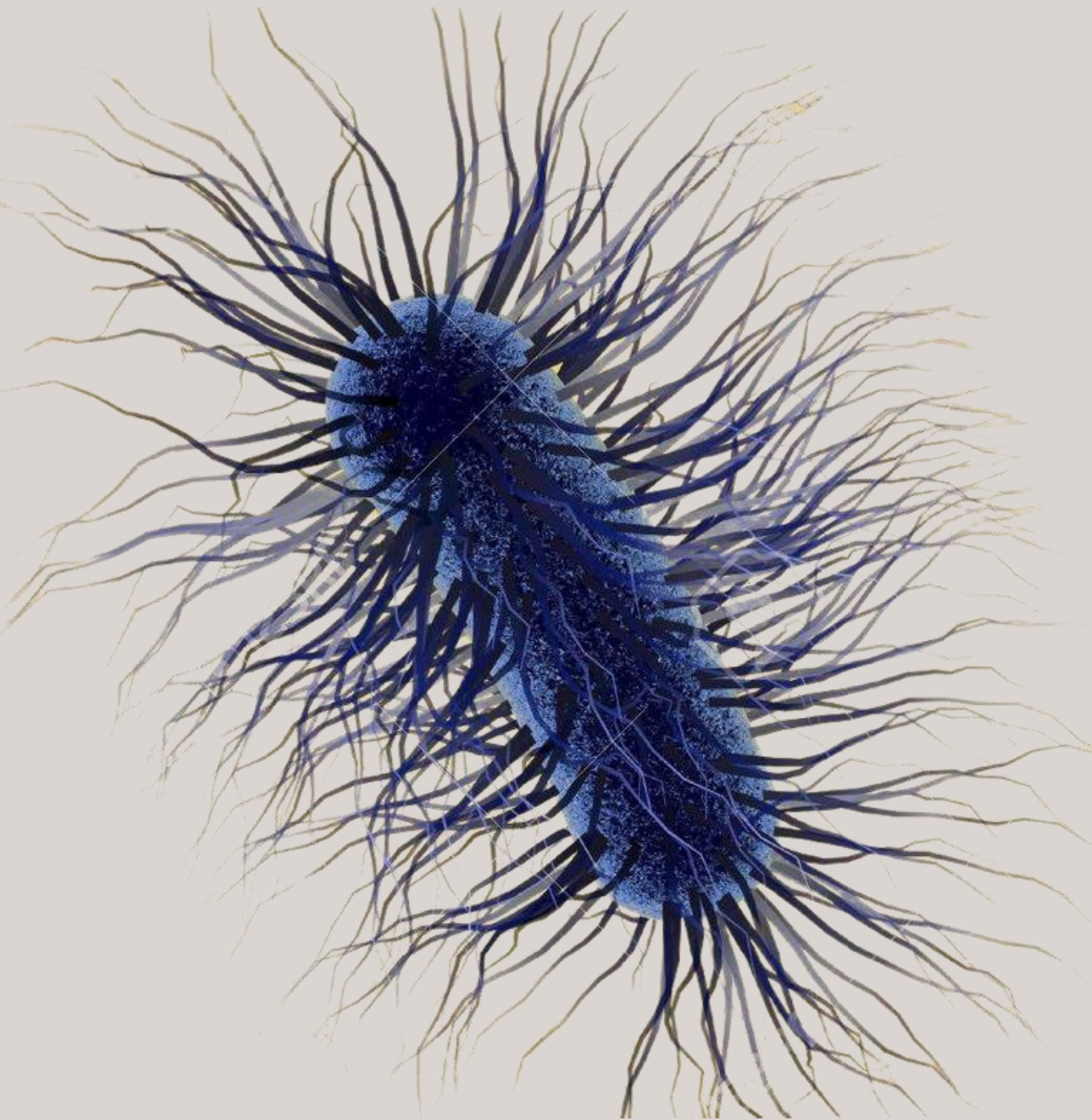
Présence de spores =
Les Gram + spirant en situation de stress



Classifications

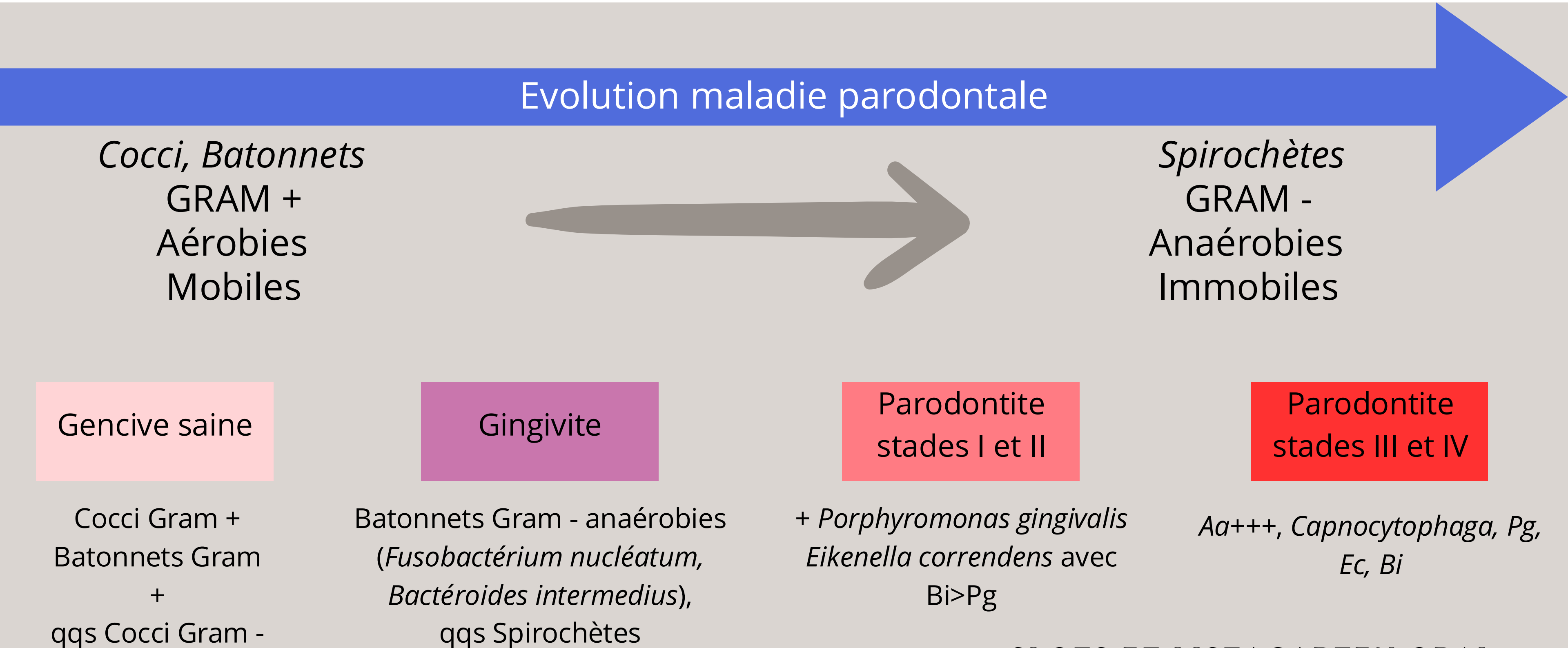
MOBILITE

Equipées d'un ou plusieurs flagelles



Flore bactérienne des maladies parodontales

Evolution maladie parodontale



The diagram illustrates the progression of periodontal disease through four stages, each with a corresponding color-coded box and a description of the bacterial flora. A large blue arrow at the top points from left to right, indicating the direction of disease evolution. A smaller grey arrow points from the healthy gingiva stage to the gingivitis stage.

Cocci, Batonnets
GRAM +
Aérobies
Mobiles

Gencive saine

Cocci Gram +
Batonnets Gram
+
qqs Cocci Gram -

Gingivite

Batonnets Gram - anaérobies
(*Fusobactérium nucléatum*,
Bactéroides intermedius),
qqs Spirochètes

Parodontite
stades I et II

+ *Porphyromonas gingivalis*
Eikenella corrodens avec
Bi>Pg

Parodontite
stades III et IV

Aa+++, *Capnocytophaga*, *Pg*,
Ec, *Bi*

03 Bactériologie

Bactéries parodontopathogènes

= complexe en fonction de leur degré de virulence

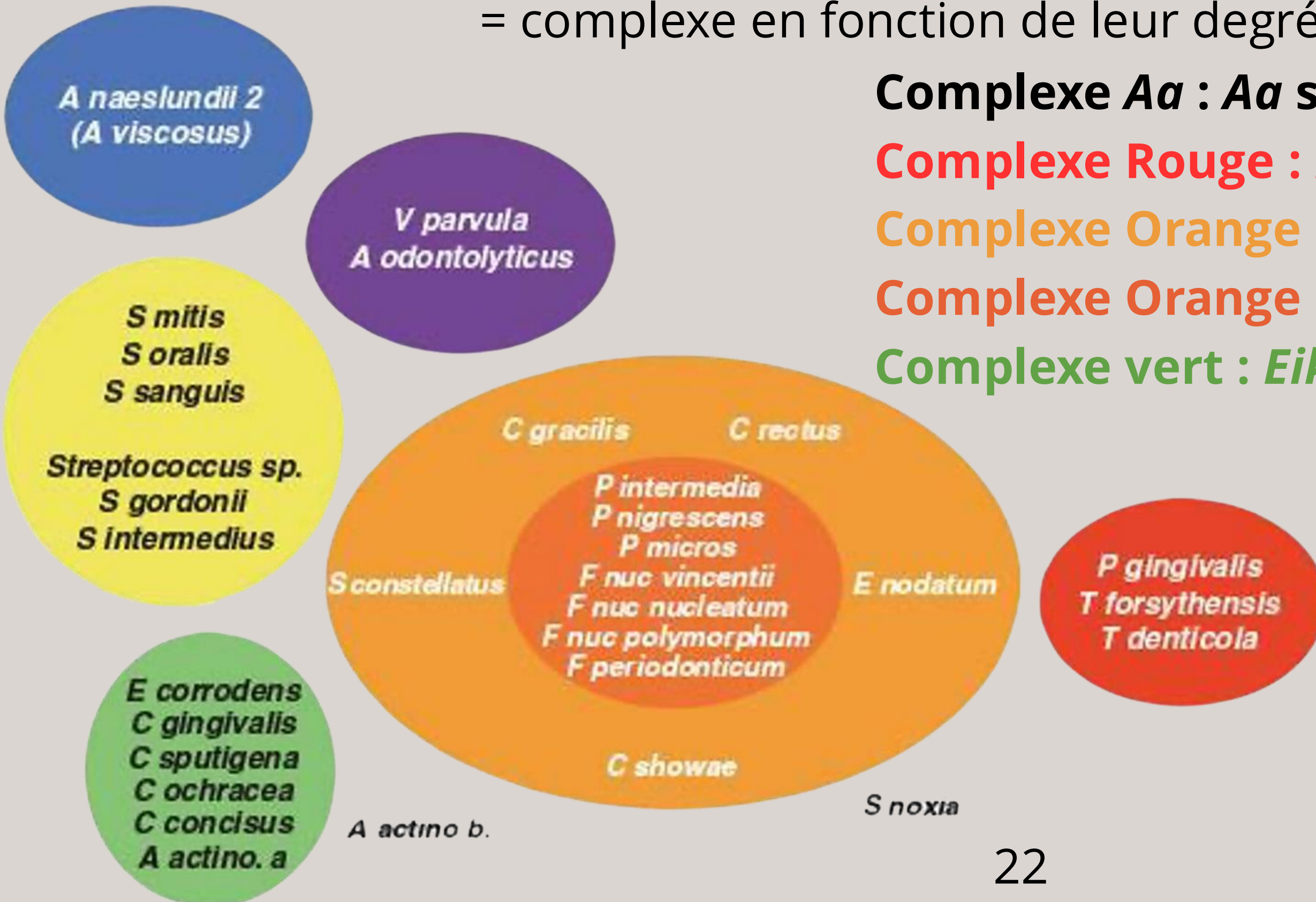
Complexe Aa : Aa seul

Complexe Rouge : Pg, Tf, Td

Complexe Orange : Pi, Fn, Pm

Complexe Orange associé : Campylobacter rectus

Complexe vert : Eikenella corrodens

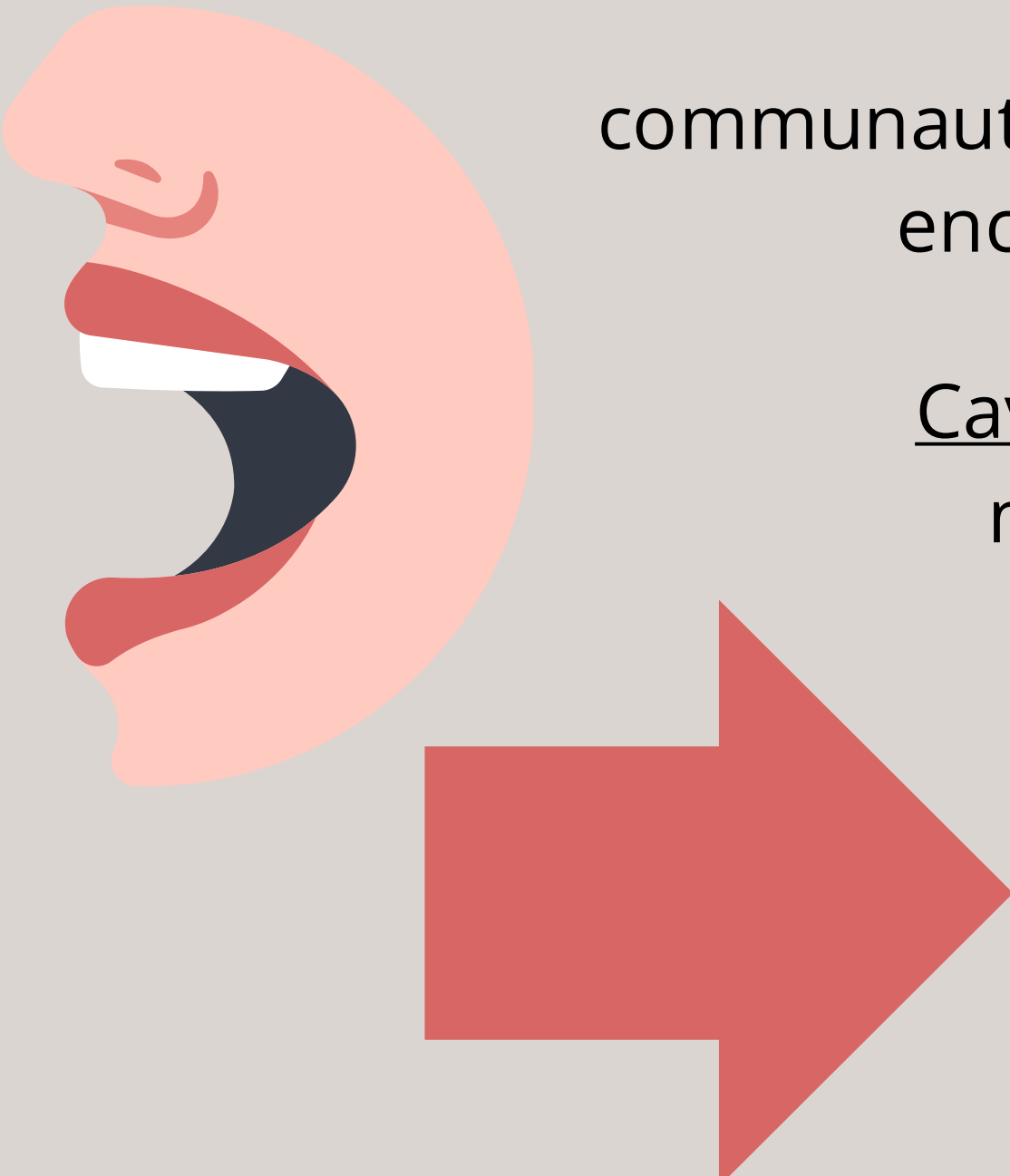


Biofilm

=

communauté bactérienne très organisée adhérente à une surface
enchâssée au sein d'une matrice d'exopolymères

Cavité buccale présente de multiples surfaces +
nombreux nutriments => formation biofilm

- 
- Augmentation de la diversité et de l'efficacité métabolique
 - Protection accrue contre l'hôte, les conditions écologiques et les antimicrobiens.
 - Augmentation de la pathogénicité par transfert de gènes.

Constatations :

Bactéries anaérobies survivent dans des conditions aérobies dominantes
Sensibilité de certaines bactéries à des antibiotiques différente de celle en laboratoire

COSTERTON, SCI AM 1978

Biofilm

Formation



2 modes de vie

Etat planctonique

Biofilm

Maturation

Biofilm

Formation

1. Attachement

= adhésion des bactéries
planctoniques sur une S
=> interactions cellulaires

2. Colonisation

Microcolonies
Structure 3D

3. Croissance

Après production d'exopolymères
=> stabilisation de l'architecture et
cohésion des microcolonies

Canaux aqueux : échange de nutriments et communication
intercellulaire

=> remis en question des thérapeutiques

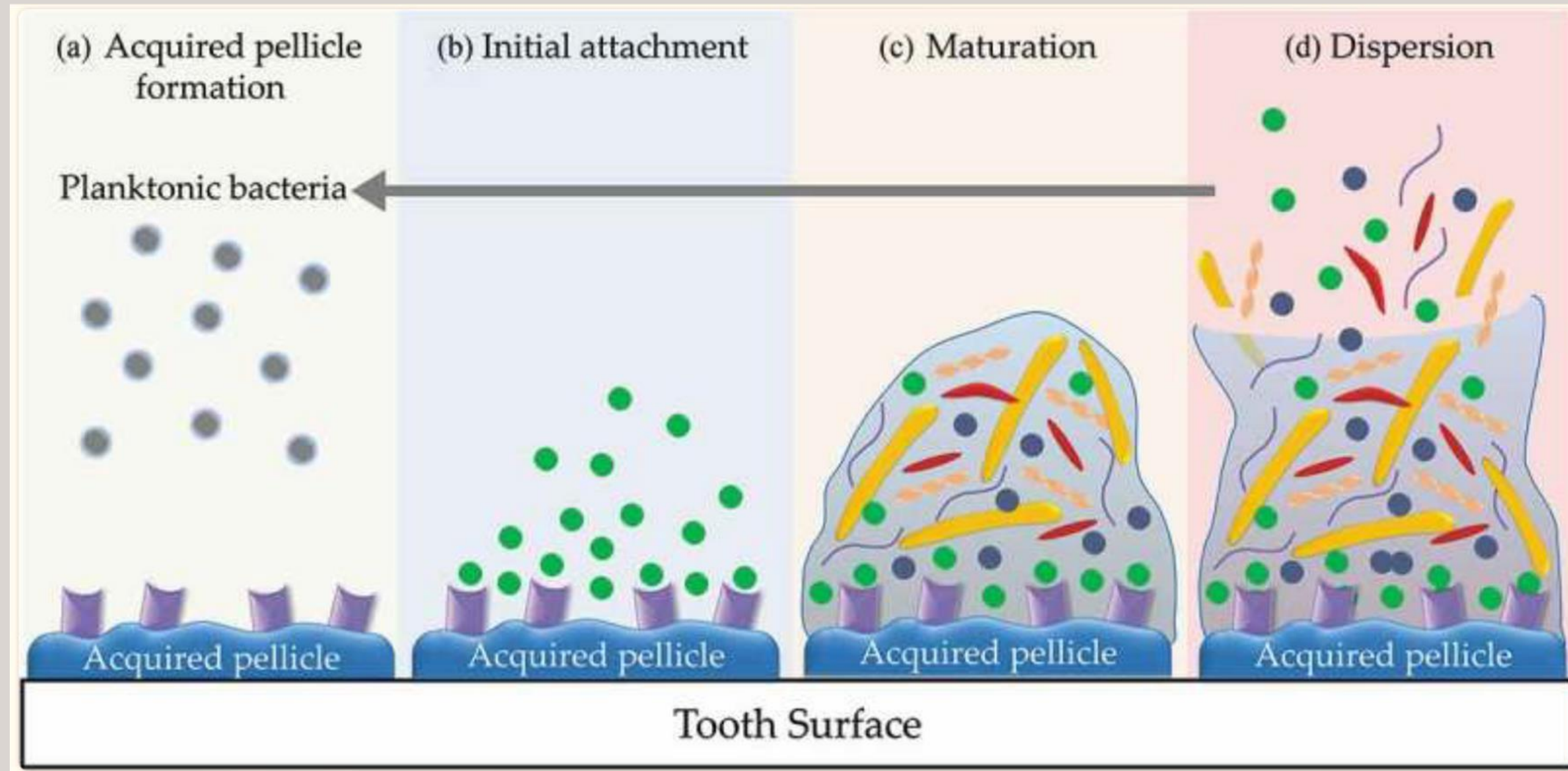
=> résistance aux ATB face au biofilm mature

=> désorganisation du biofilm avant ATBth

=> maladies parodontales : interactions entre le biofilm bactérien et les défenses immunitaires

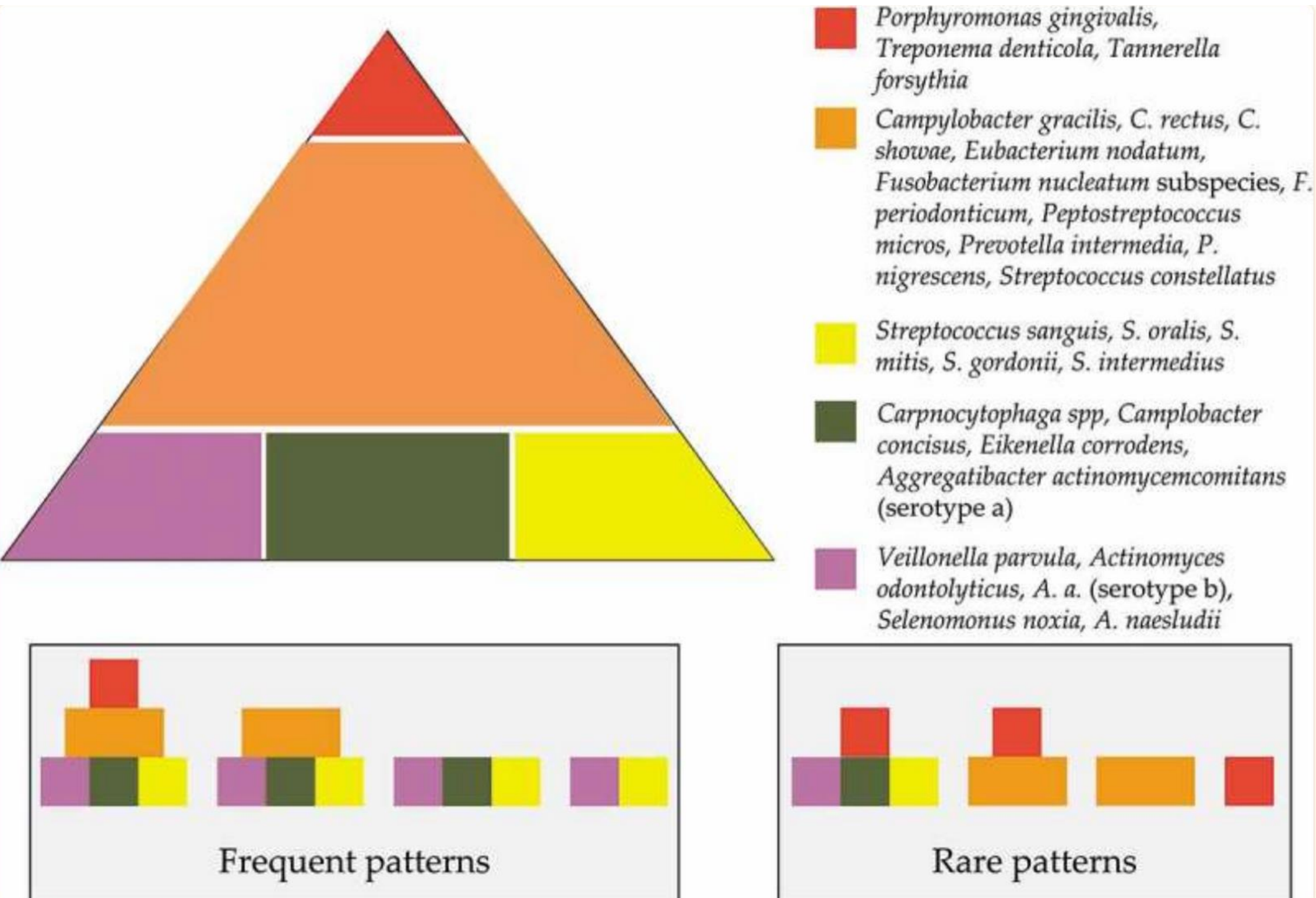


03 Bactériologie



- a) Formation de la PEA
- b) Attachement initial des bactéries colonisatrices
- c) Maturation biofilm et congrégation des bactéries
- d) Dispersion des bactéries unitaires

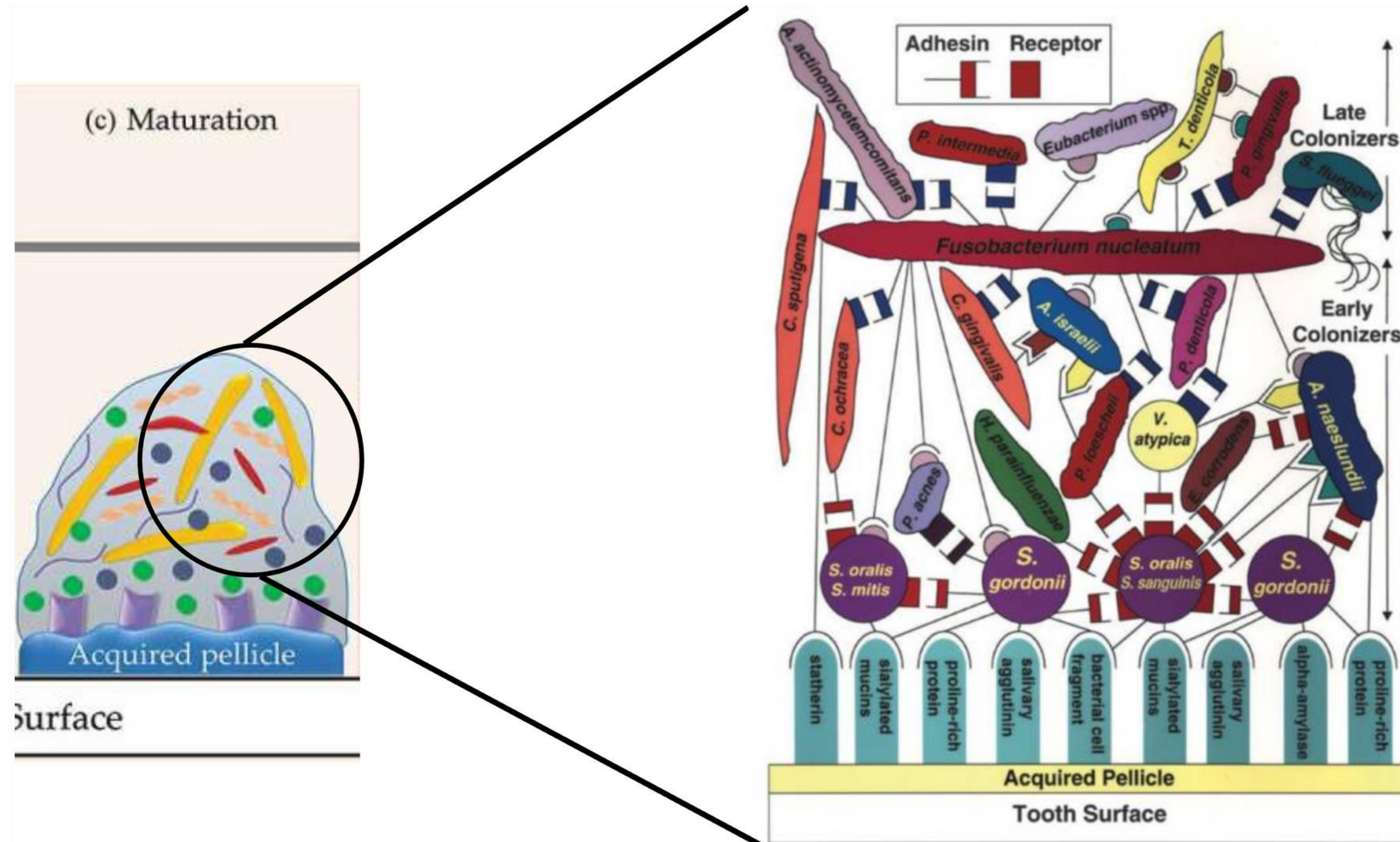
Biofilm



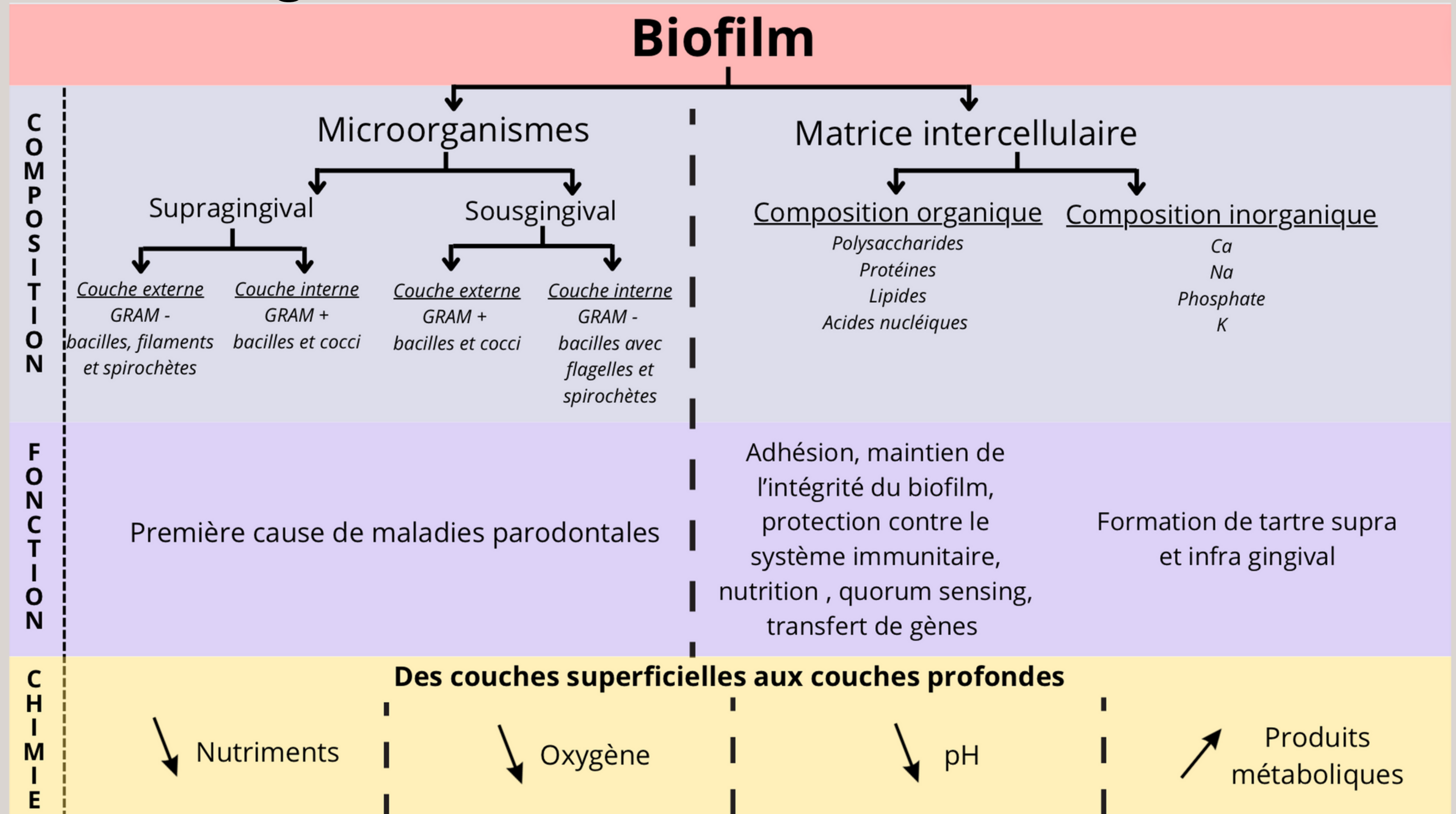
- Base de la pyramide = bactéries colonisatrices au stade initial
- Puis complexe orange
- Stades avancés (3 et 4) : complexe rouge domine

SOCRANSKY J CLIN
PERIODONTOL 1998
ABDULKAREEM J ORAL
MICROBIOL 2023

Biofilm



03 Bactériologie



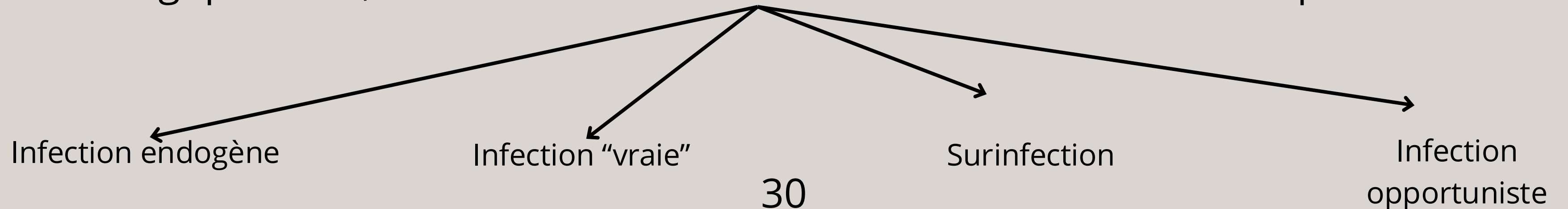
Mode d'action des bactéries

Destruction tissulaire par 3
mécanismes

1
2
3

- Action enzymatique directe (collagénase, hyaluronidase)
- Production d'enzymes, de toxines, de LPS qui initient secondairement la production d'enzymes par les cellules de l'hôte.
- Stimulation de la réponse immunitaire => cytokines pro-inflammatoires
=> destruction tissulaire par les enzymes de l'hôte

Microbiologiquement, différentes formes d'infection dans les maladies parodontales



Mode d'action des bactéries

= infection causée par des microorganismes présentes chez l'hôte à l'état sain (commensaux) par multiplication

Infection endogène

Exemple : gingivite

Bactéries : *Pi, Fn, Ec et spirochètes*

Origine exogène

Bactéries dans les formes agressives : *Aa, Pg*

Infection "vraie"

Origines endogène ou exogène

Bactéries agissant en synergie avec des germes parodontopathogènes communs

Pathogènes : *Pseudomonas, Escherichia coli, Enterobacter, Staphylococcus, Candida*

Surinfection

Infection endogène dans un contexte immunitaire diminué

Infection opportuniste

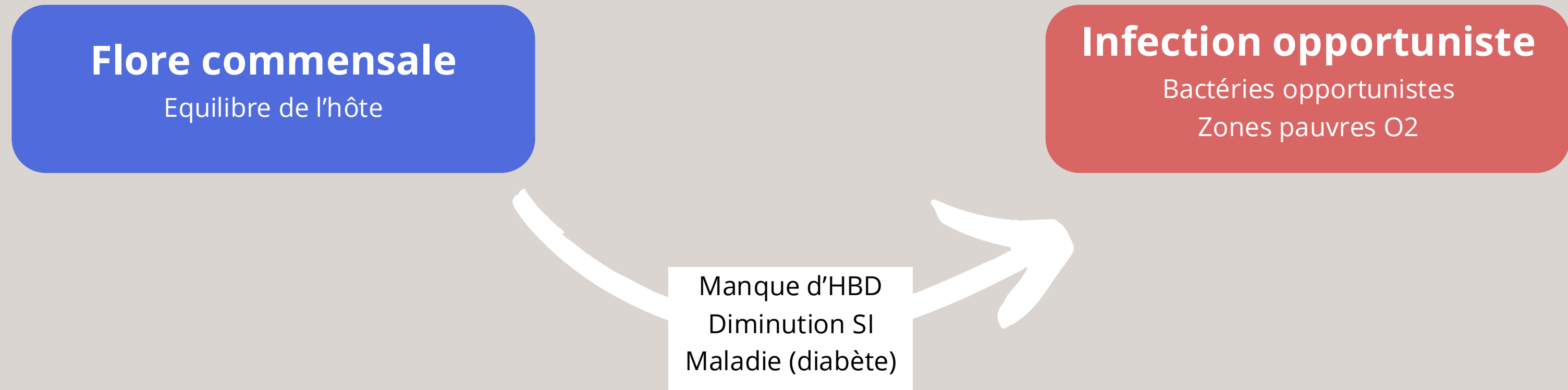
Exemple : Stress, tabac, diabète non équilibré

04 Etiopathogénie



Pathogénie en Parodontologie

Notion d'opportunisme



Notion de spécificité bactérienne

Concept d'infection poly-microbienne
Pouvoir pathogène du à la coopération entre bactéries
Plaque ou biofilm spécifique à chaque forme de maladie
parodontale

04 Etiopathogénie

Réaction inflammatoire

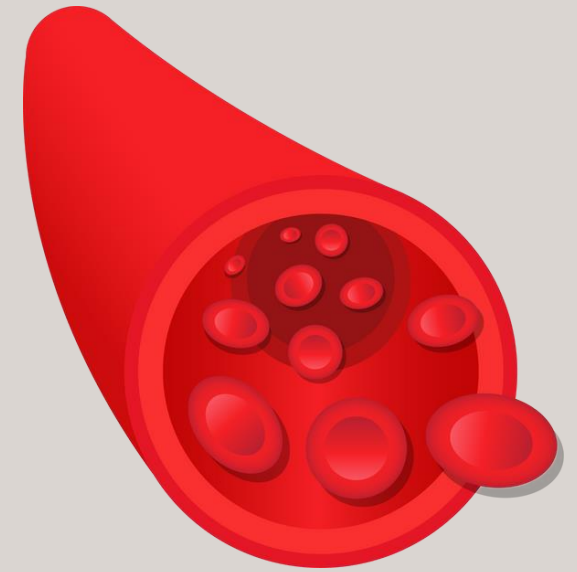
Ag bactériens



Cellules
épithéliales



Première réaction
vasculaire



Vasodilatation et augmentation perméabilité vasculaire

Augmentation du passage des PMN et monocytes + prostaglandines dans le sulcus

= Première ligne de défense

Réaction inflammatoire

Parodontites chez patient jeune = défaut de chimiotactisme

Susceptibilité à parodontite = Augmentation production
prostaglandines

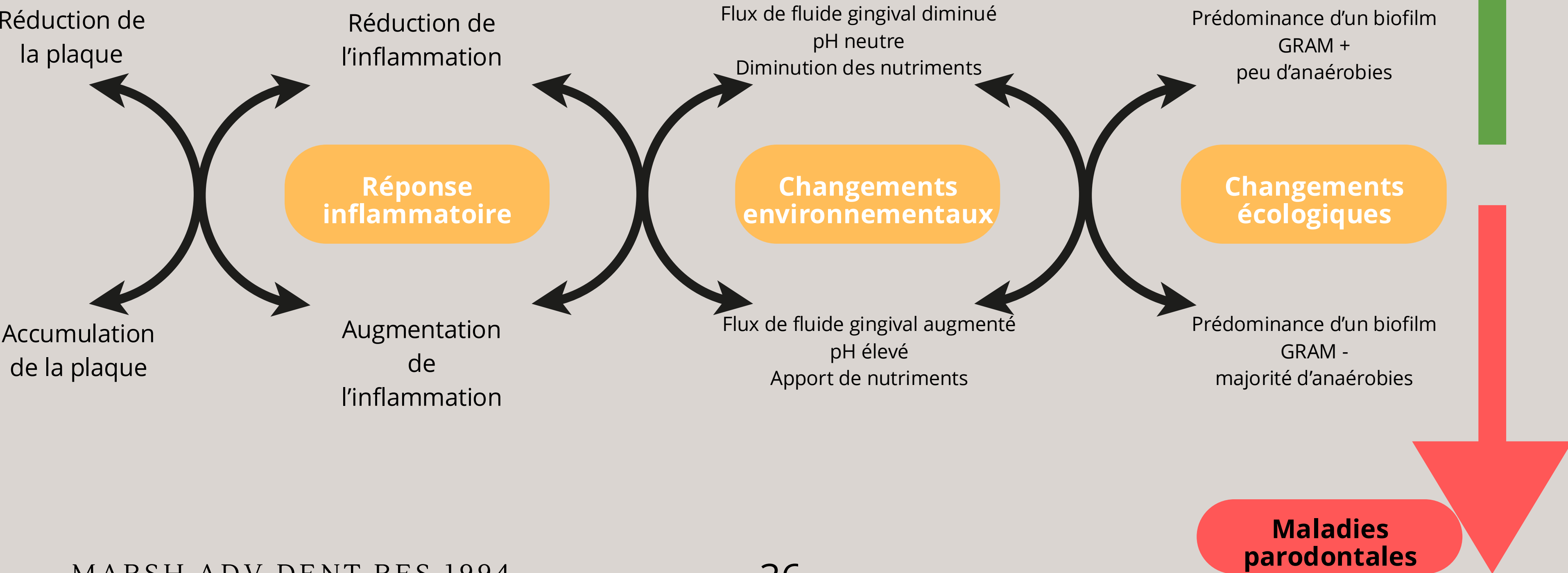
Eclatement des membranes des PMN et monocytes

Libération prostaglandines

INFLAMMATION AUTOENTRETENUE

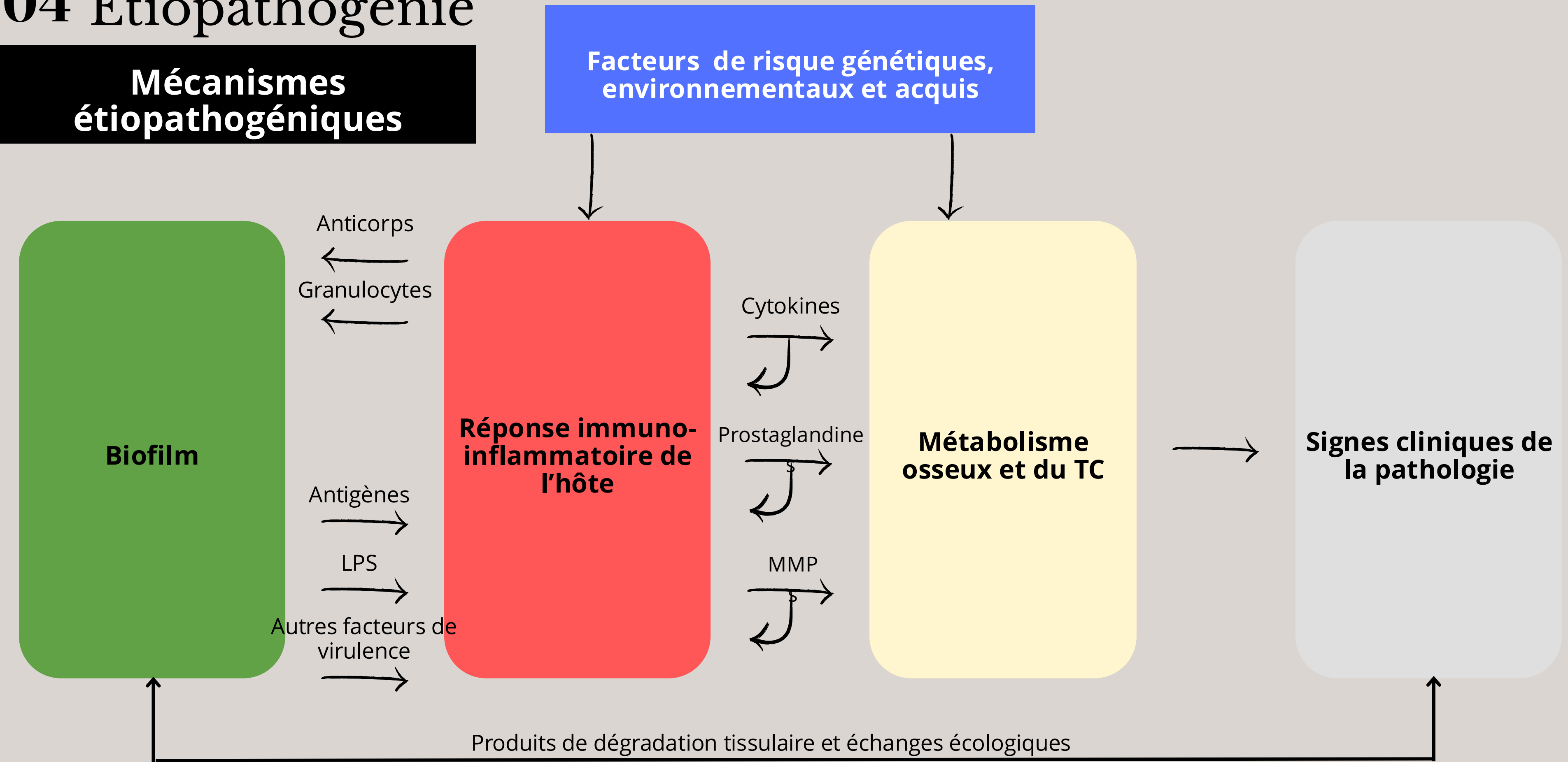
Augmentation perméabilité vasculaire
Augmentation chimiotactismes pour PMN et monocytes

Résorption osseuse



04 Etiopathogénie

Mécanismes étiopathogéniques



Facteurs de virulence bactérienne et métabolisme

Colonisation des cellules et tissus de l'hôte

Adhérence
Biofilm
Mécanismes ioniques
Mobilité
Activité métabolique et croissance microbienne

Mécanismes d'évitement des défenses immunitaires

Capsules
Protéases
Séjour intracellulaire
Résistance au serum

Toxines

Exotoxines
Endotoxines
Facteurs de dégratation tissulaire



Récapitulatif

01

La formation de tartre se fait par **minéralisation de la plaque**

Les conditions microbiologistes sont différentes en **supra et infra-gingivales**

02

Le biofilm de la parodontite est **spécifique** malgré que sa composition soit complexe et variée

La **désorganisation** du biofilm est un élément clé de la prise en charge parodontale

03

Les antibiotiques ne permettent pas seuls de gérer l'étiologie bactérienne et ne sont pas prescrits systématiquement

Les tests biologiques restent limités en Parodontologie

Modalités d'examen

2023

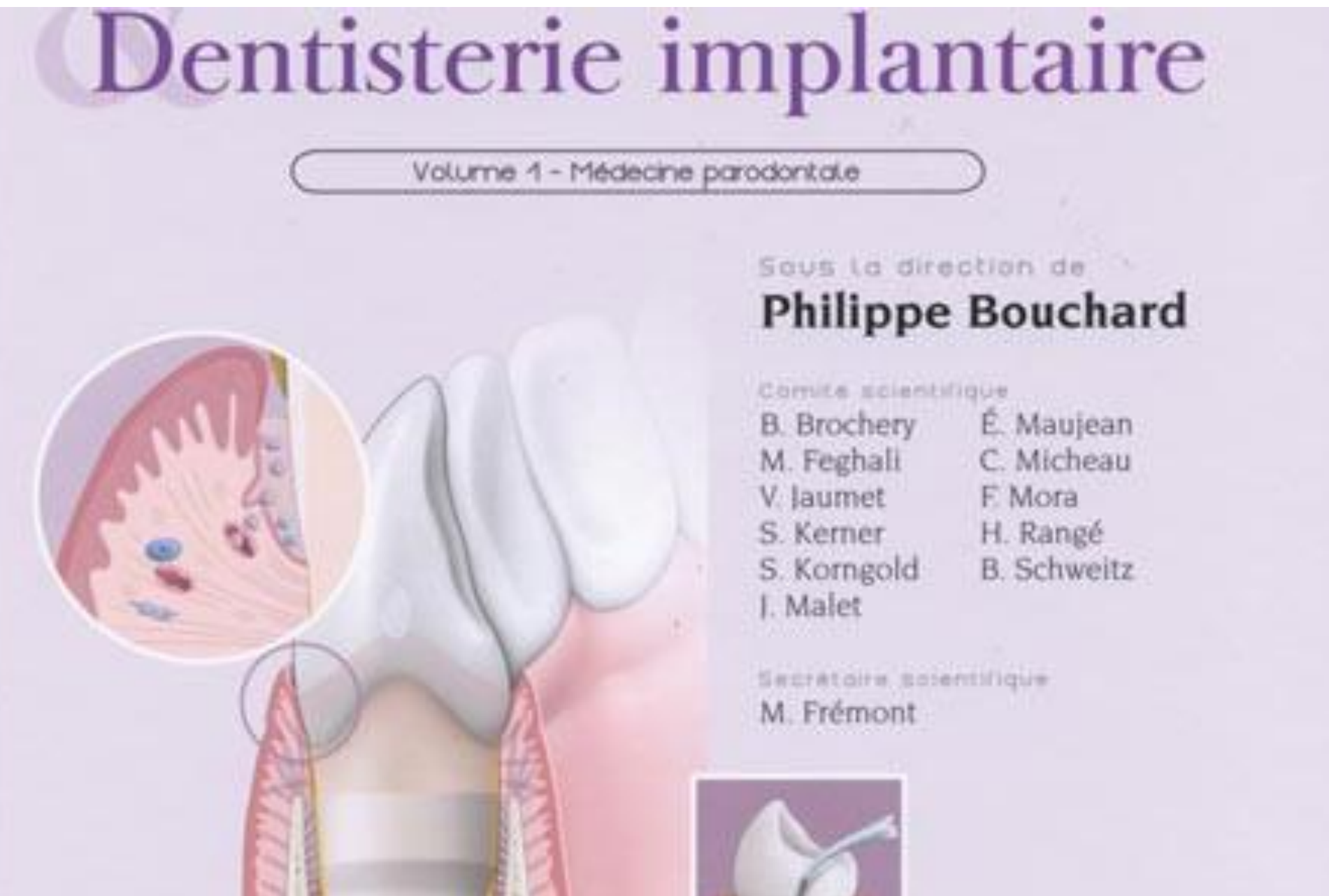
- 1) Citez deux bactéries parodontopathogènes. (2 points)
Aggregatibacter actinomycetemcomitans (1)
Porphyromonas gingivales (1)

2024

- 1) Décrire les différences majeures entre le biofilm d'un patient en santé parodontale et le biofilm d'un patient présentant une parodontite. (4 points)
 - Espèces bactériennes : cocci batonnets chez sain, spirochètes chez paro (1 point)
 - Gram : + chez sains – chez paro (1 point)
 - Métabolisme : aérobies chez sain, anaérobies chez paro (1 point)
 - Mobilité : mobiles chez sain, immobiles chez paro (1 point)

- 1) Lister les 4 critères de Socransky. (4 points)
 - Présence de bactéries parodontopathogènes (1 point)
 - Absence de bactéries protectrices (1 point)
 - Défaillance de l'hôte (1 point)
 - Environnement défavorable (1 point)

Ressources annexes



JOURNAL OF ORAL MICROBIOLOGY
2023, VOL. 15, 2197779
<https://doi.org/10.1080/20002297.2023.2197779>



REVIEW ARTICLE



Current concepts in the pathogenesis of periodontitis: from symbiosis to dysbiosis

Ali A. Abdulkareem ^a, Firas B. Al-Taweel^a, Ali J.B. Al-Sharqi^a, Sarhang S. Gul^b, Aram Sha^b and Iain L. C. Chapple^c



Microbial complexes in subgingival plaque

S.S. Socransky, A.D. Haffajee, M.A. Cugini, C. Smith, R. L. Kent Jr.

First published: 21 December 2005 | <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1998.tb02419.x> | Citations: 799



Bacterial interactions and successions during plaque development

Paul E. Kolenbrander, Robert J. Palmer Jr, Alexander H. Rickard, Nicholas S. Jakubovics, Natalia I. Chalmers, Patricia I. Diaz

First published: 23 August 2006 | <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2006.00187.x> | Citations: 505



Review

Oral Microbes, Biofilms and Their Role in Periodontal and Peri-Implant Diseases

Jérôme Frédéric Lasserre ^{*}, Michel Christian Brex and Selena Toma 



**Merci pour
votre
attention**



margaux.vignon@umontpellier.fr