

# LE MICROBIOTE ORAL COMME ACTEUR MAJEUR DE NOTRE SANTÉ GÉNÉRALE

MATTHIEU MINTY

INSERM TOULOUSE - FRANCE

# L'INTRODUCTION DES MICROORGANISMES

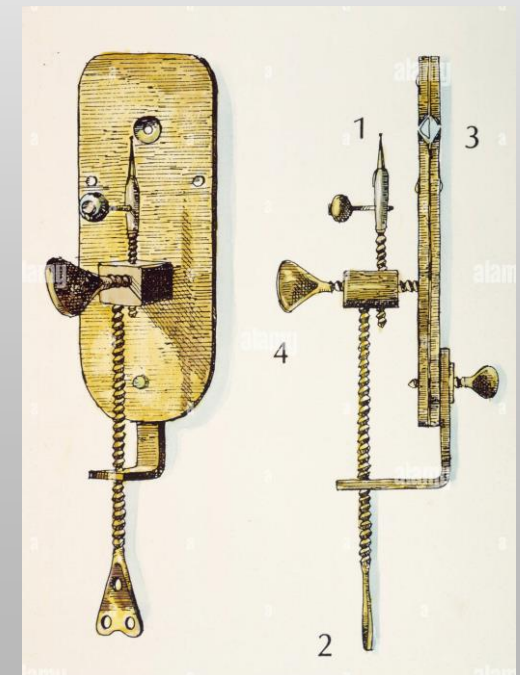
*Le monde des microorganismes a été découvert au XVII<sup>e</sup> siècle quand le Hollandais Antoine van Leeuwenhoek observe les microorganismes à l'aide de son microscope*

*Hollandais Antoine van Leeuwenhoek*

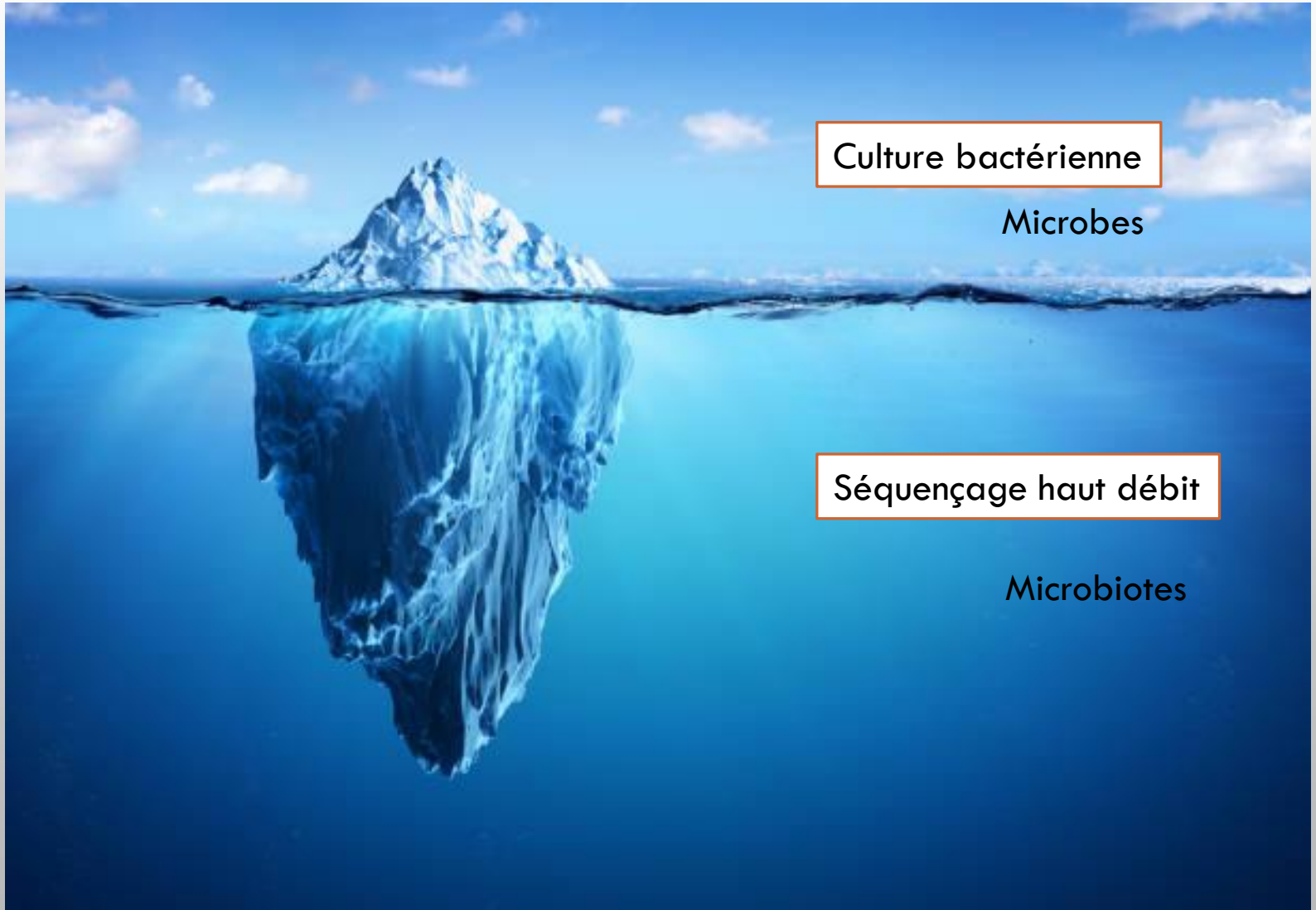
*17<sup>e</sup>ème siècle*

« La technologie modifie les perspectives scientifiques alors que l'observations induit des révolutions scientifiques ».

**Karl Popper, 2002**



# CULTURE BACTÉRIENNE VS SÉQUENÇAGE HAUT DÉBIT



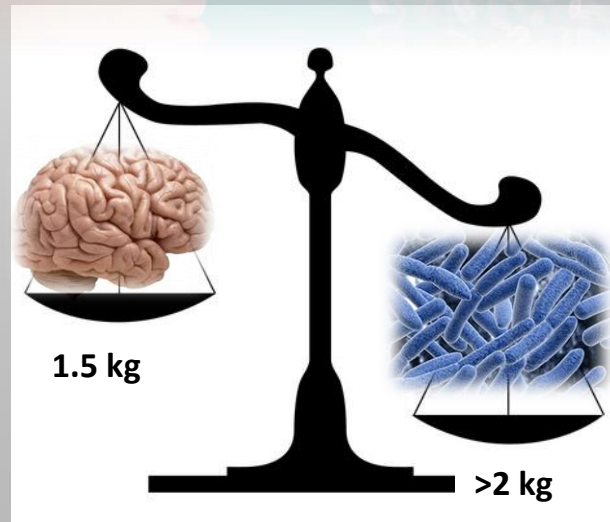
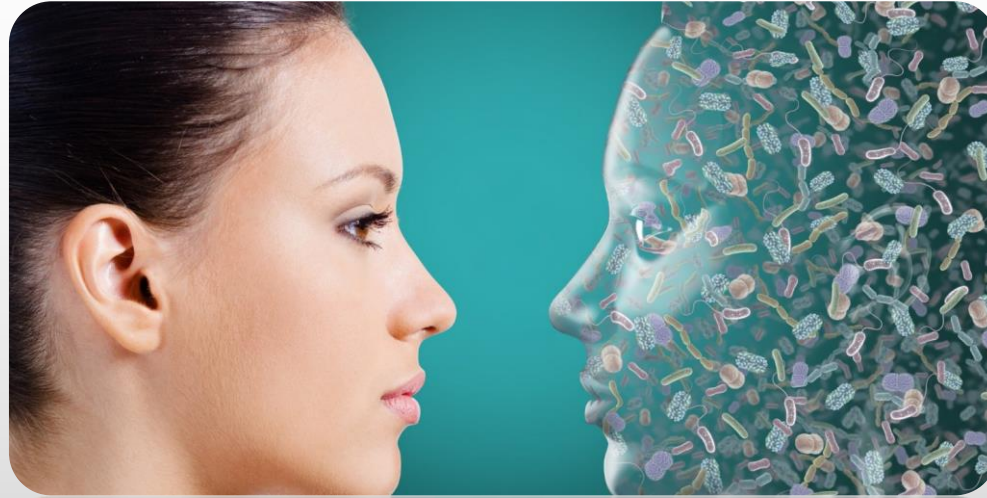
Culture bactérienne

Microbes

Séquençage haut débit

Microbiotes

# MAN VS. MICROBES : WHO'S HOSTING WHO?



« Mens sanus in corpore sano »

« Une bouche saine dans un corps sain »

**Nouvelle « Satire de Juvénal »**



# MICROBIOTE ORAL:

= 2<sup>ème</sup> microbiote du corps humain avec plus de 700 espèces bactériennes différentes.

Chaque individu abrite entre 200 à 400 de ces 700 espèces = **Empreinte buccale**

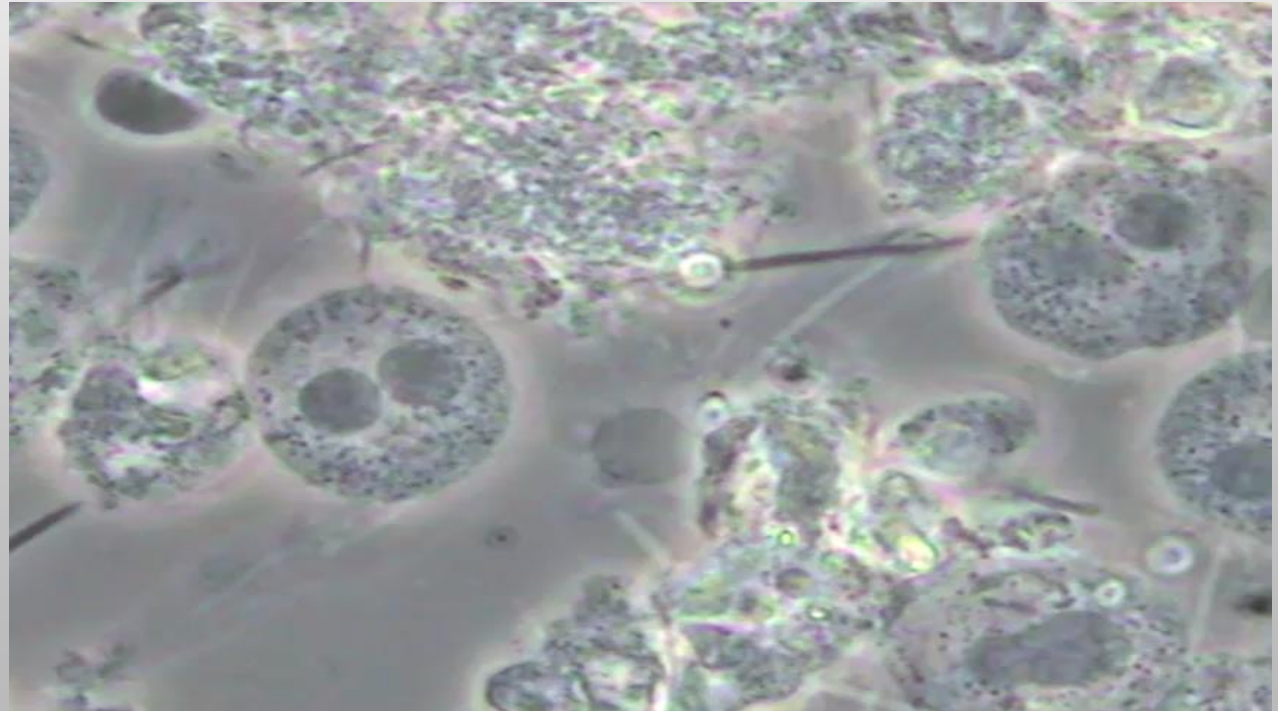
## ✓ Composition du microbiote oral:

- **98% bactéries ( $10^{11}$ )**

(Majorité de gram + )

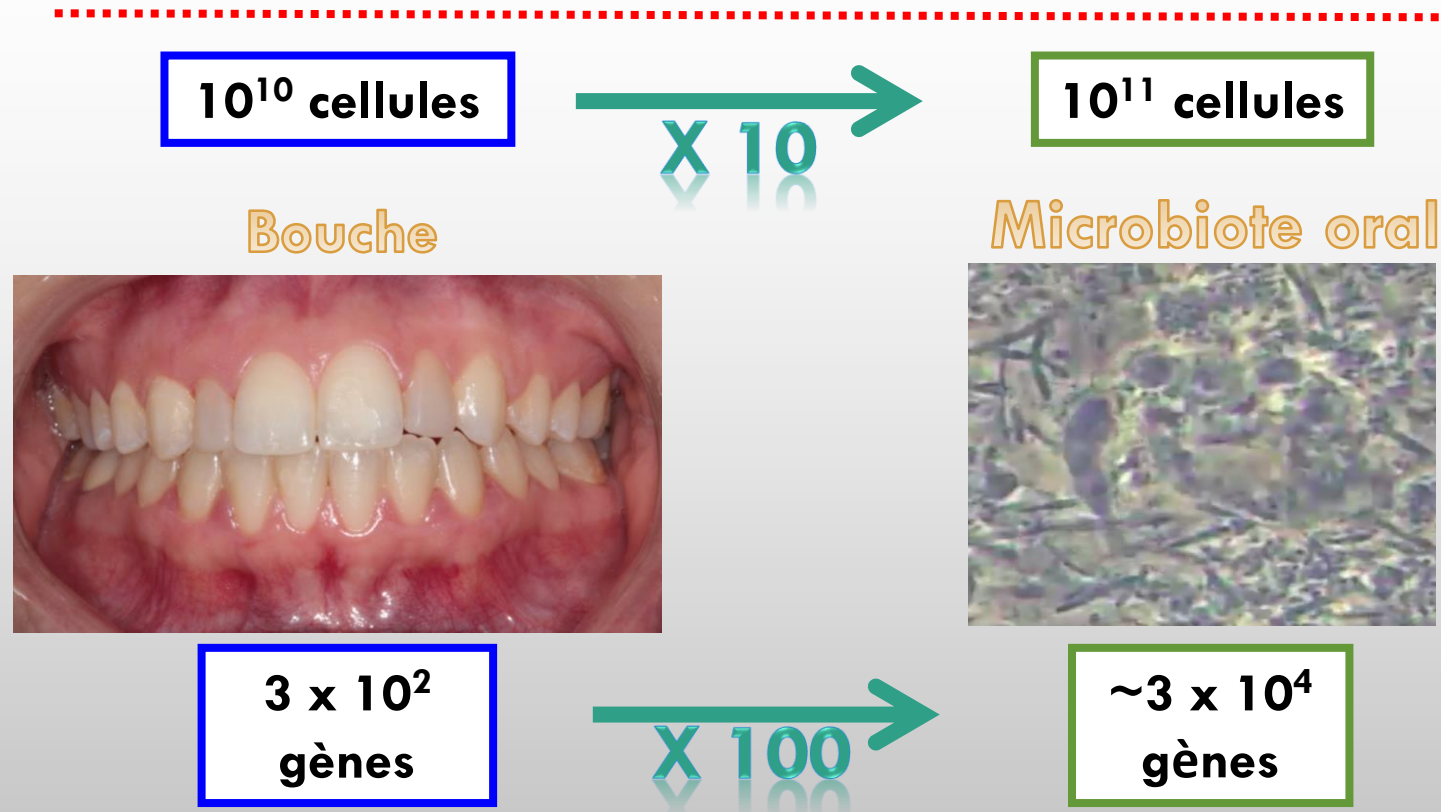
Remarque : ++ Gram  
NÉGATIF → pathologies

- **2% virus/parasites/  
levures/champignons  
(candida++)**



# CELLULES HUMAINES VS MICROBES : QUI EST L'HÔTE DE QUI?

## « SUPERORGANISME »



### ❖ Quelques chiffres :

- **3,8 milliards d'années** : C'est l'âge des bactéries sur Terre.
- **100 milliards** de bactéries vivraient dans la bouche
- **750 millions** : C'est le nombre de bactéries dans 1 mL de salive.

**Une bouche mais plusieurs environnements  
...donc plusieurs microbiotes**



3 < pH < 7

*Dent*

aérobie

3 < pH < 8

*Gencive et parodonte*

aérobie

anaérobie

**Microbiote salivaire**

***Multiples autres niches microbiennes buccales:***

- Langue
- Amygdale
- Joue
- ...

$10^9$   
UFC/mL

$10^{11}$   
UFC/mL



# ✓ Acquisition du microbiote oral:

## Facteurs maternels

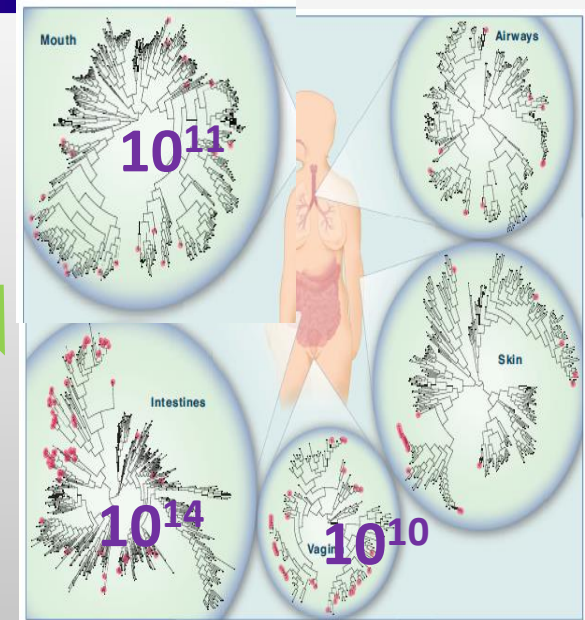
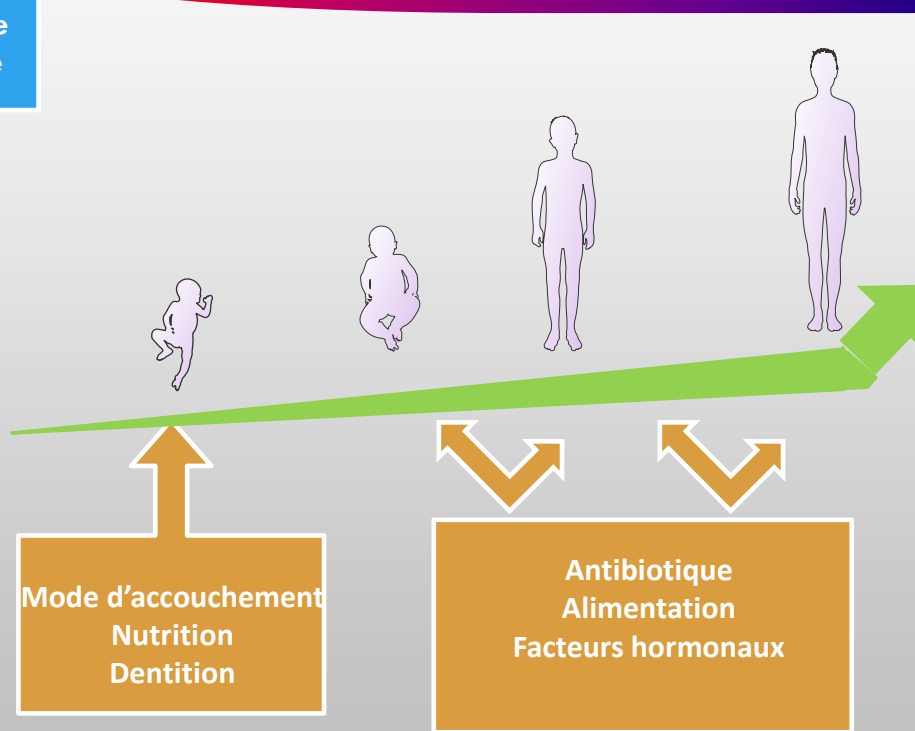
Alimentation et IMC  
Prédisposition génétique  
Statut socio-économique

Nouveau né

Enfant

Adolescent

Adulte



**Diversité du microbiote oral**

## ✓ Fonction du microbiote oral:

### **Régulation : Expression génique**

- *Certains gènes sont sous le contrôle de métafacteurs bactériens*

### **Développement du système immunitaire**

- *Equilibre entre microbiote et système immunitaire*

### **Fonction de barrière :**

- *contre des bactéries pathogènes*
- *contre tous les agents extérieurs pathogènes*

### **Homéostasie**

- *Parodontale : équilibre inflammatoire*
- *Régulation de l'environnement interne du corps*

### **Digestion & absorption des nutriments**

- *Physiologie intestinale (communication entre les deux microbiotes).*
- *Bifidobacterium dentium (dans les deux microbiotes).*



**Microbiote  
oral**

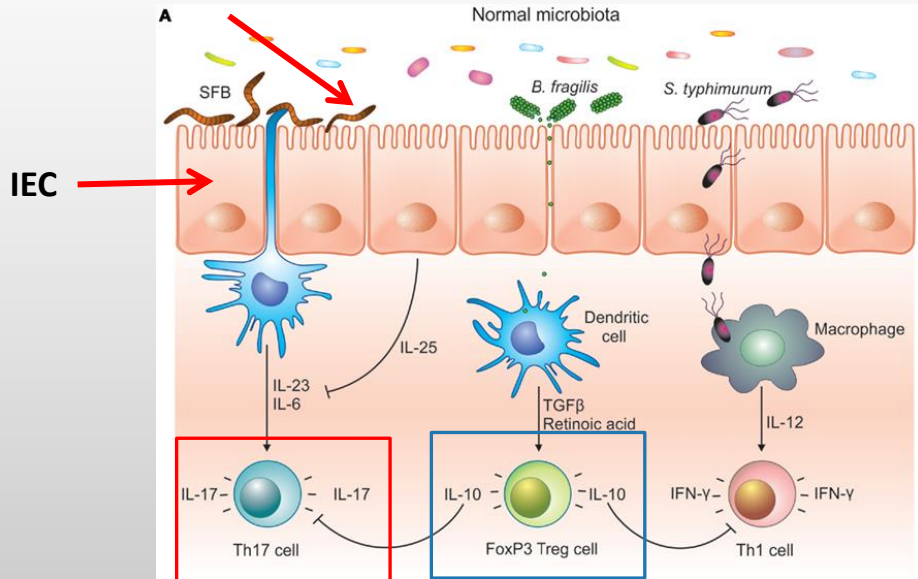
**Nouvelle fonction  
diagnostique ?**

# EUBIOSE VS DYSBIOSE

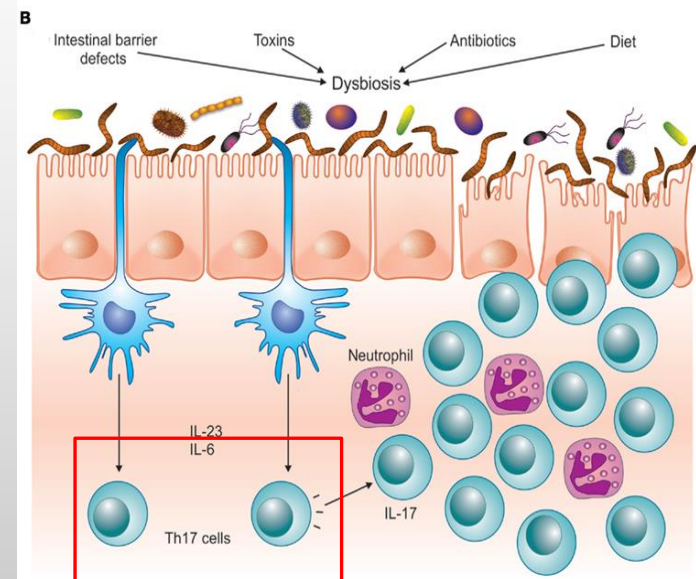
EXEMPLE : CONTRÔLE DE LA RÉPONSE IMMUNITAIRE PAR LE MICROBIOTE INTESTINAL

## EUBIOSE

microbiote



## DYSBIOSE



# DYSBIOSE DU MICROBIOTE ORALE : AU NIVEAU LOCAL

## Maladies inflammatoires bactériennes

### LA MALADIE CARIEUSE

**9/10 adultes** auraient eu au moins une carie.

- Destruction des tissus dentaires durs
  - Les principales bactéries sont:
    - ***Streptococcus mutans***
    - ***Lactobacillus***
- = impliquées dans la transformation du **sucre en acide lactique**.

### LA MALADIE PARODONTALE

**Plus de 50%** des adultes en France.

- Destruction des tissus de soutien des dents
- **Augmentation gram – vs + :**
  - anaérobies stricts: *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum*
  - ou aéro-anaérobie : *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (A.a), *Eikenella corrodens*..

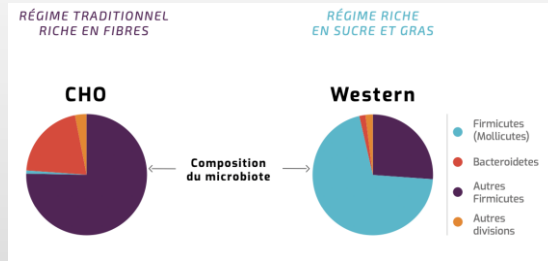
**DYBSIOSE**



# FACTEURS DE DYSBIOSE MICROBIOTE ORAL :

## Alimentation

Régime riche en fibres (facteurs prébiotiques) VS Régime riche en sucre et en graisse : entraînant une sélection bactérienne



## Stress

↑ PNN et macrophages dans les tissus parodontaux donc perturbation immunitaire = perturbation de l'équilibre bactérien

# DYSBIOSE

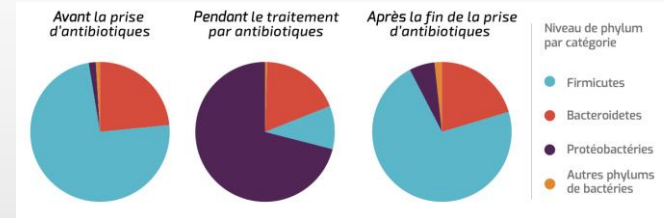


## Tabac

- 6 fois plus de risque de développer une parodontite
- Diminution diversité bactérienne (Arrêt tabac = profil bactérien proche profil d'obèse).

## Médicaments : Antibiotiques, antiseptiques

Modification de la flore orale en fonction du spectre choisi = Pression de la sélection bactérienne



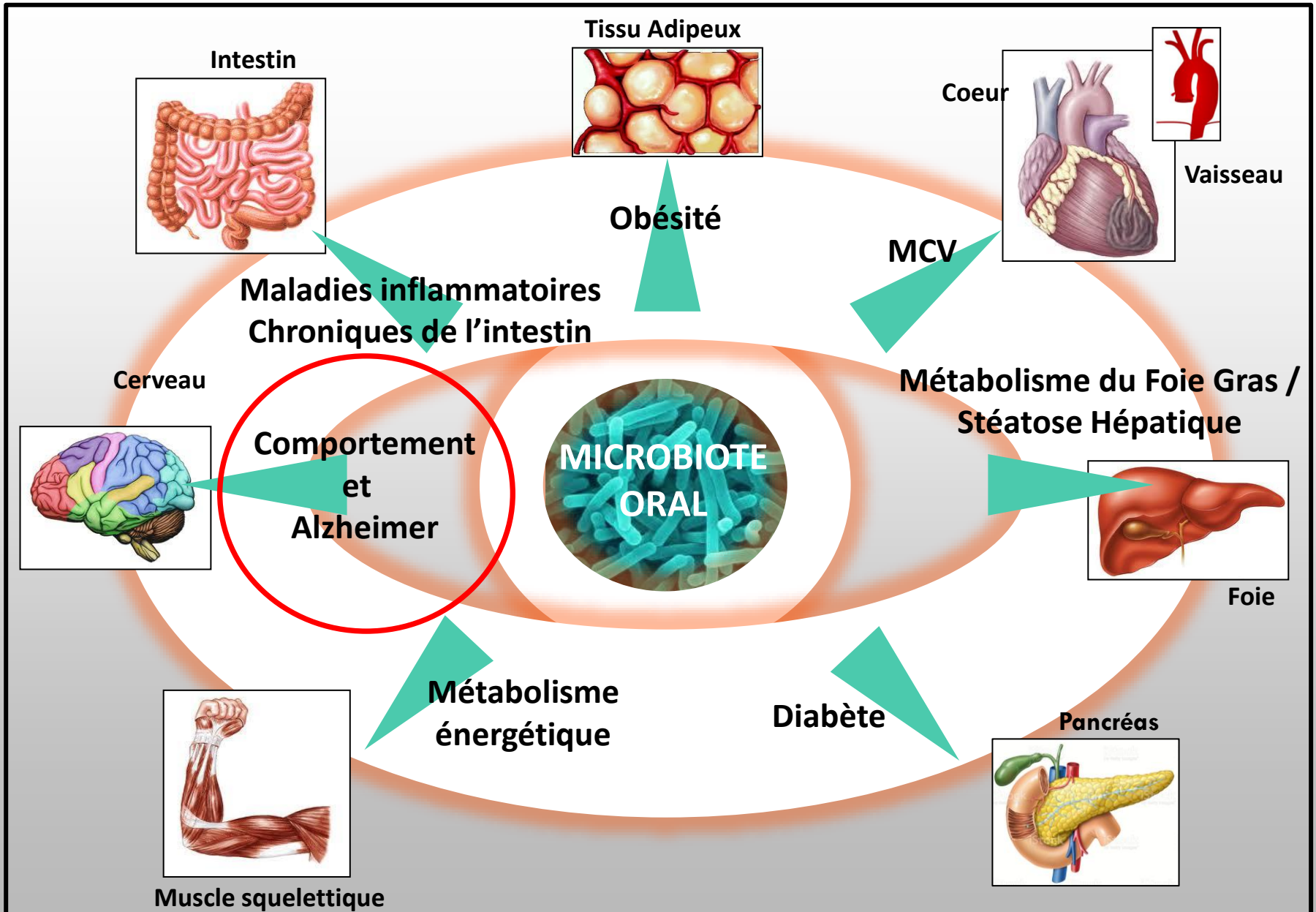
## Hygiène buccal

↑ plaque dentaire = charge bactérienne augmentée

## pH

- Une variation prolongée entraîne une rupture de l'équilibre bactérien
- Des prébiotiques modifie pH buccal

# DYBIOSE DU MICROBIOTE ORAL : AU NIVEAU SYSTEMIQUE



# ALZHEIMER

Meta-Analysis

> J Alzheimers Dis. 2023;91(1):129-150. doi: 10.3233/JAD-220627.

## Association Between Oral Bacteria and Alzheimer's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis

Sixin Liu<sup>1</sup>, Stuart G Dashper<sup>2</sup>, Rui Zhao<sup>3</sup>

Affiliations + expand

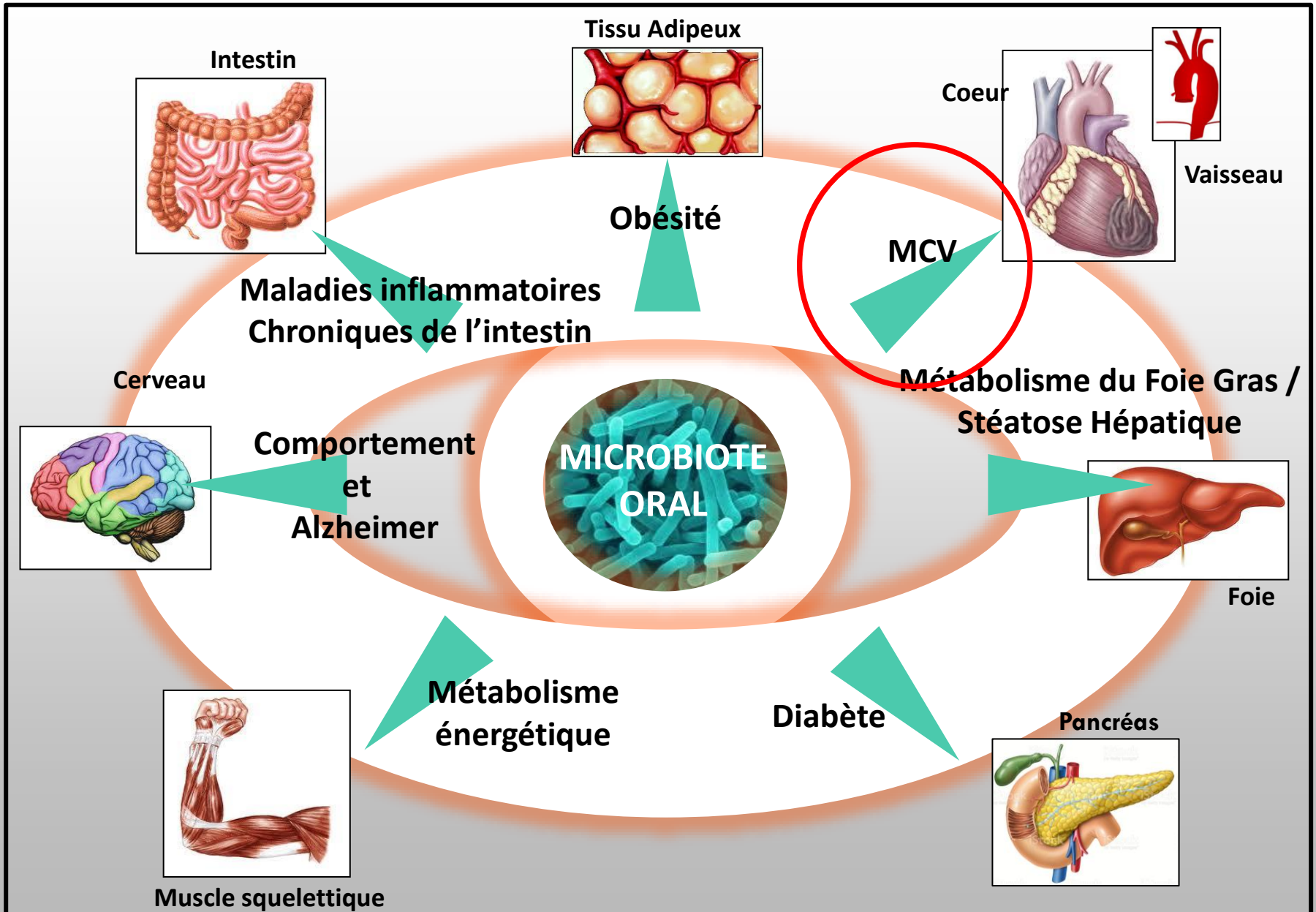
PMID: 36404545 DOI: [10.3233/JAD-220627](https://doi.org/10.3233/JAD-220627)

### Résultats :

- Risque Alzheimer fois 10 avec présence *Porphyromonas gingivalis*
- Patient avec AD = plus faible alpha diversité que patients sains

Explication : Présence de la gingipaine ( enzyme sécrété par la bactérie) dans l'hippocampe (responsable mémoire) = Protéine tau anormal et plaques amyloïdes

# DYBIOSE DU MICROBIOTE ORAL : AU NIVEAU SYSTEMIQUE





# ATHÉROSCLÉROSE

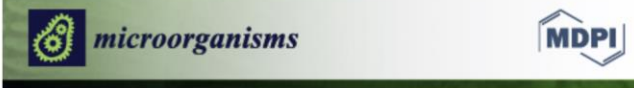
> J Clin Periodontol. 2023 Aug 25. doi: 10.1111/jcpe.13864. Online ahead of print.

## Oral Porphyromonas gingivalis infection affects intestinal microbiota and promotes atherosclerosis

Sowon Park<sup>1</sup>, Inyoung Kim<sup>2</sup>, Soo Jung Han<sup>3</sup>, Soyeon Kwon<sup>2</sup>, Eun-Ji Min<sup>2</sup>,  
Wonkyoung Cho<sup>2</sup>, Hong Koh<sup>1</sup>, Bon-Nyeo Koo<sup>4</sup>, Jung Seok Lee<sup>5</sup>,  
Kyoung Yul Seo<sup>3</sup>, Jong-Won Ha<sup>7</sup>, Young Mi Park<sup>2</sup>

Affiliations + expand

PMID: 37621247 DOI: [10.1111/jcpe.13864](https://doi.org/10.1111/jcpe.13864)



[Microorganisms](#). 2023 Jun; 11(6): 1479.

Published online 2023 Jun 1. doi: [10.3390/microorganisms11061479](https://doi.org/10.3390/microorganisms11061479)

PMCID: PMC10302433

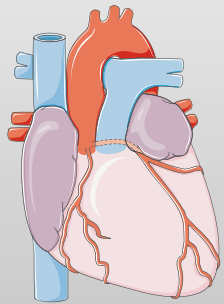
PMID: [37374981](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37374981/)

### Risk Factors and Immunoinflammatory Mechanisms Leading to Atherosclerosis: Focus on the Role of Oral Microbiota Dysbiosis

[Riccardo Mattia Ricciardi](#),<sup>1,2,†</sup> [Alessia Cipollone](#),<sup>1,2,†</sup> [Damiano D'Ardes](#),<sup>1,2,\*</sup> [Davide Di Giacomo](#),<sup>1,2</sup> [Pamela Pignatelli](#),<sup>3</sup>  
[Francesco Cipollone](#),<sup>1,2</sup> [Maria Cristina Curia](#),<sup>4,‡</sup> [Paolo Magni](#),<sup>5,6,7,‡</sup> and [Marco Bucci](#)<sup>1,2,‡</sup>

L'infection orale par PG favorise l'athérosclérose et induit des changements métaboliques importants, notamment une réduction du HDL sérique et une expression hépatique réduite de SR-B1, ainsi que des modifications du microbiote intestinal.

The french paradoxe?

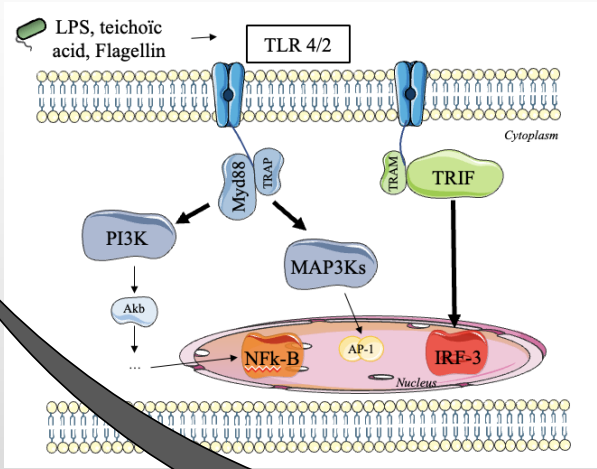


Healthy heart

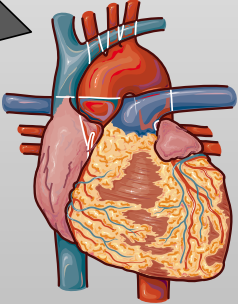
*Actinomyces*  
*Lactobacillus*  
*Bifidobacterium*  
 spp.  
*Scardovia* spp.  
*Dialister* spp.  
*Selenomonas* spp.  
*Solobacterium*  
*Capnocytophaga*

*Burkholderia*  
*Corynebacterium*  
*Staphylococcus*  
*Bacteroides*  
*Chryseomonas*  
*Chlamydia*  
*Lachnospiraceae*  
*Bryantella*  
*Enterobacter*  
*Enterobacteriaceae*  
*Ruminococcus*

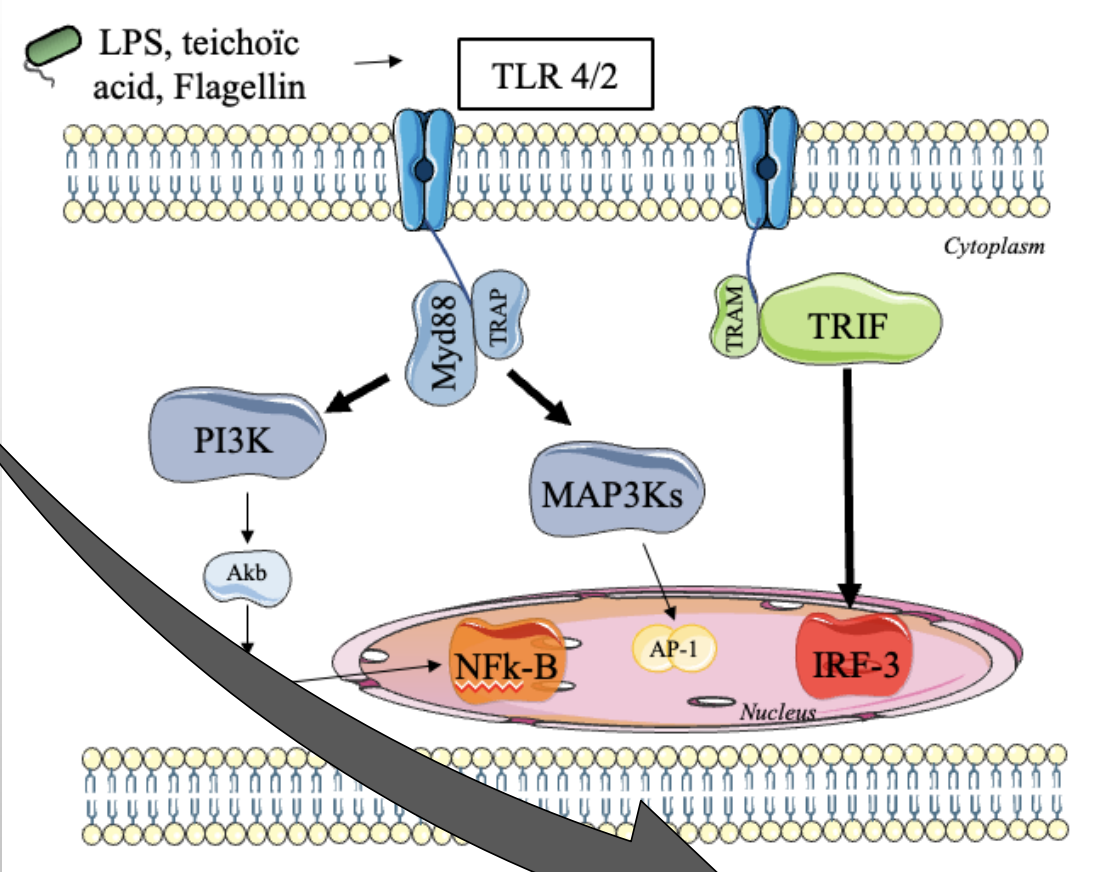
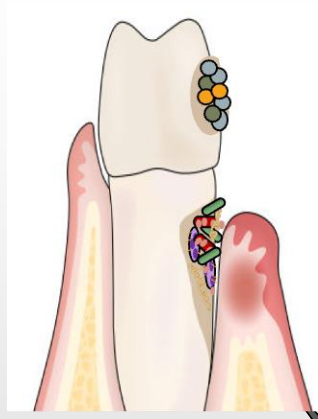
*Veillonella*  
*Rothia*  
*Granulicatella*  
*Streptococcus*  
*Porphyromonas*  
*Propionibacterium*  
*Prevotella*  
*Fusobacterium*  
*Treponema*  
*Tannerella*



Low grade systemic inflammation



Pathological heart



**PRODUCTION OF TNF- $\alpha$  AND  
PRO-INFLAMMATORY  
INTERLEUKINS**

=

**Low Grade Systemic Inflammation**

# SCIENTIFIC VIEW

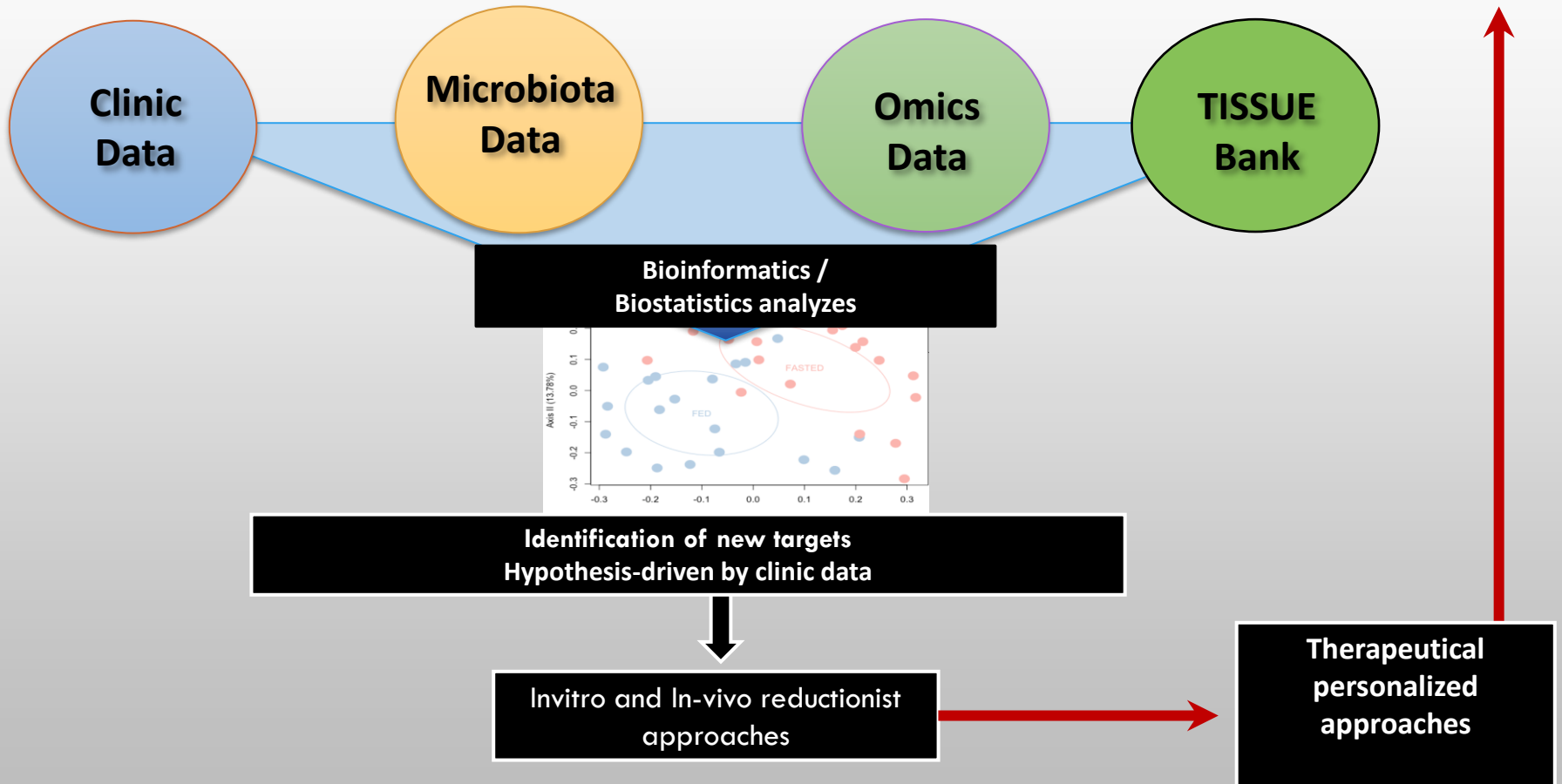
**InCOMM**  
(Intestine CliniOmics  
Microbiota et Metabolism)

Team : InCOMM : Translational Research Group:

**« Understand the molecular mechanisms by which the human oral microbiota regulates cardio-metabolic diseases »**



# COHORT Patients



# TRANSLATIONAL CLINICAL

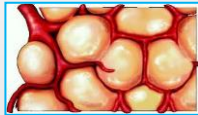
Total : 8 cohorts > 550 patients

Clinical examination :

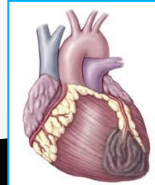
- Sample of saliva
- Sample of blood
- ...

**BuccoBaria**  
n=100

se tissue



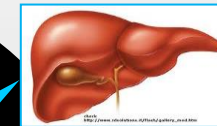
**BuccoViccario**  
n= 42



**Microbiota-Insuff**  
n= 35

Cardio-Vascular

Fat liver metabolism/  
hepatic steatosis

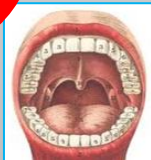


Adipose  
tissu/ Fat  
storage

**ParoBiota**  
n=200

**GranuloBiota**  
n=94

Oral cavity/  
Periodontitis



Kidney

**Nephro-biota**  
n= 40



Pancreas

**BuccoDiabéto**  
n= 100



Oral  
Microbiota

# Étude du microbiote des lésions péri-apicales lors des chirurgies endodontiques : essai clinique multicentrique

**Identifier les bactéries du microbiote des lésions péri-apicales  
associées à la sévérité des lésions**

Septembre 2017

Juin 2018

**97 patients :**

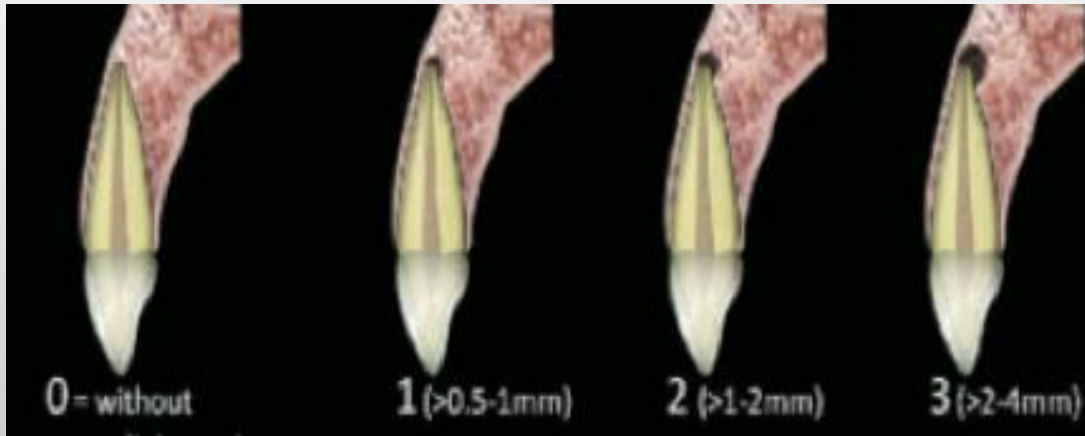
- PARIS
- TOULOUSE
- POITIERS

## **Critère d'inclusion :**

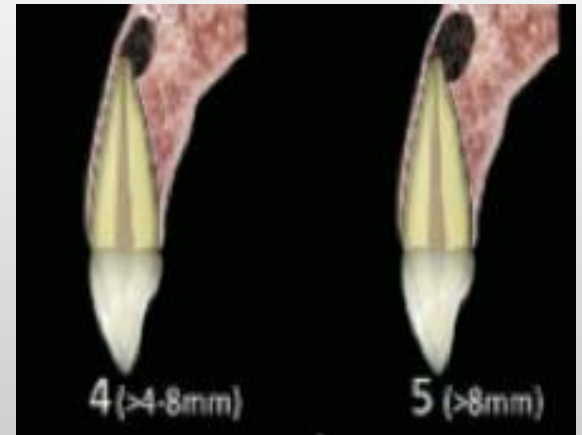
Indication de Chirurgie Endodontique  
avec présence d'un granulome péri-  
apical



## SEVERITY OF THE LESION



**LOW SEVERITY**



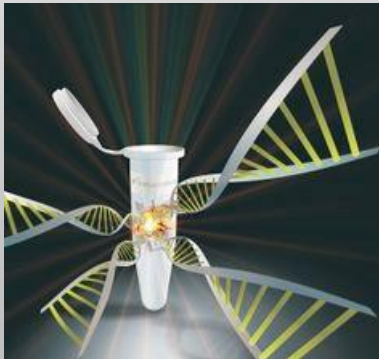
**HIGH SEVERITY**



Sample

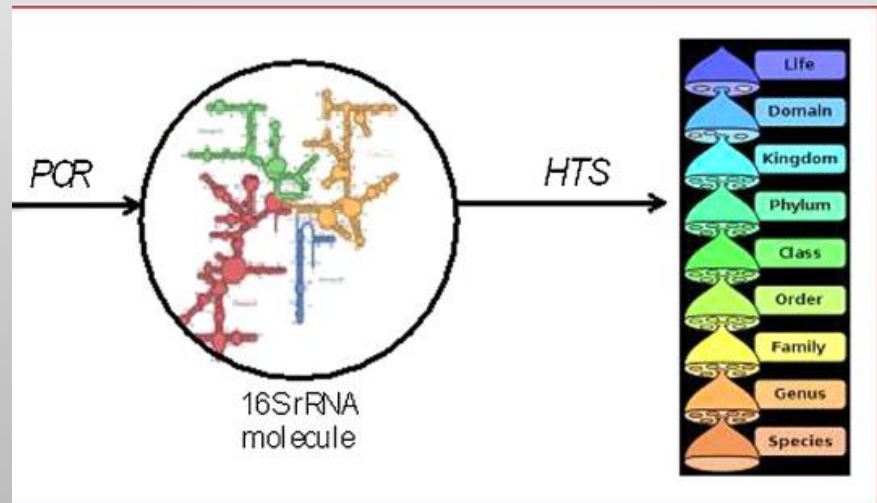


DNA



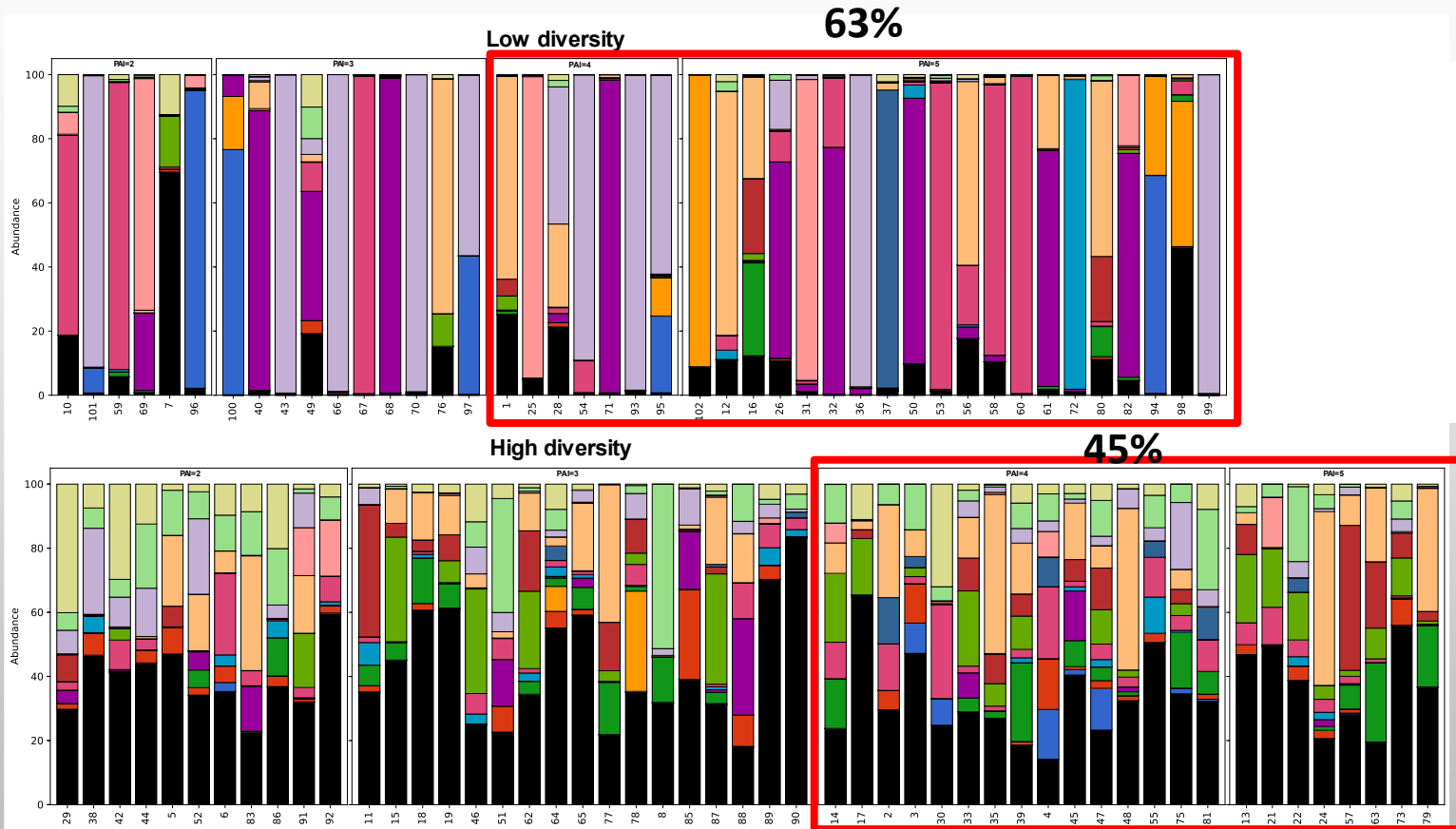
# ANALYSIS OF THE ENDODONTIC TISSUE MICROBIOTA.

Taxonomic analysis



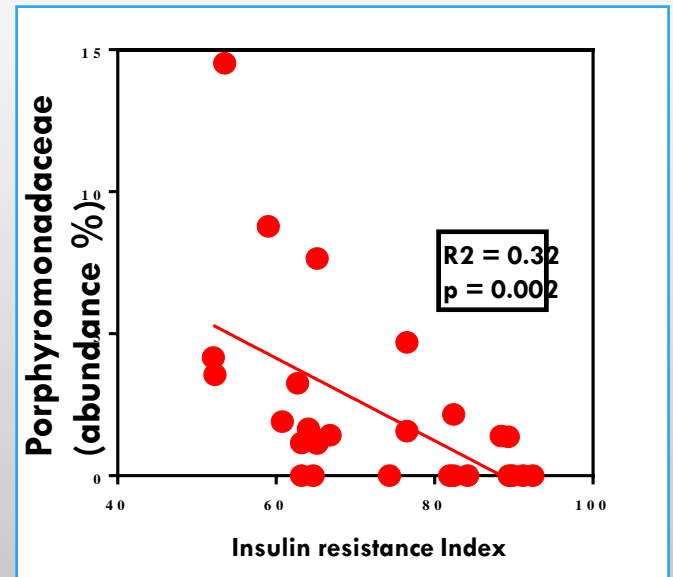
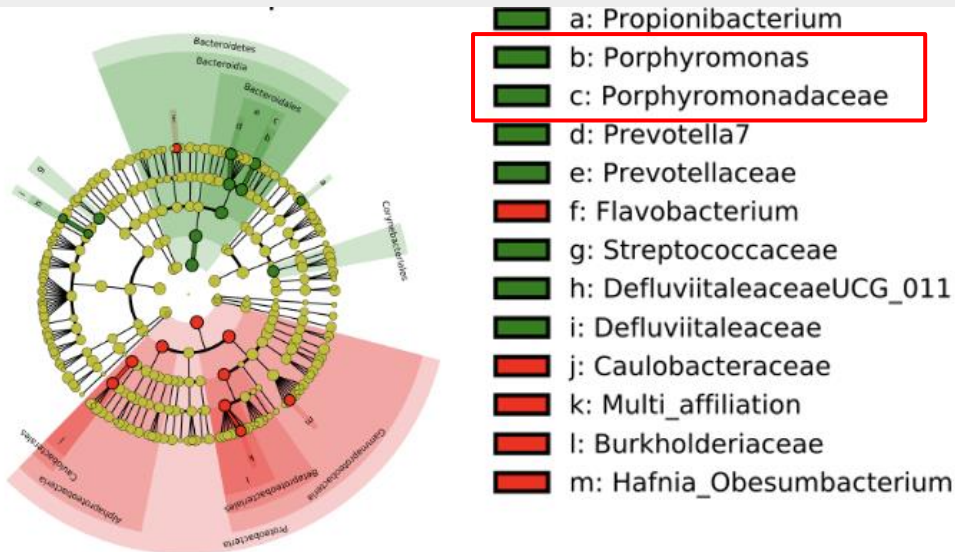
Bioinformatics /  
Biostatistics analyzes

The composition of the microbiota in the periapical lesion



## Identification of new targets Hypothesis-driven by clinic data

■ Non diabetic  
■ Diabetic



Gut blasco 2018

→ *Porphyromonas gingivalis* : Bacterial candidate for T2D severity ?

## In-vivo reductionist approaches

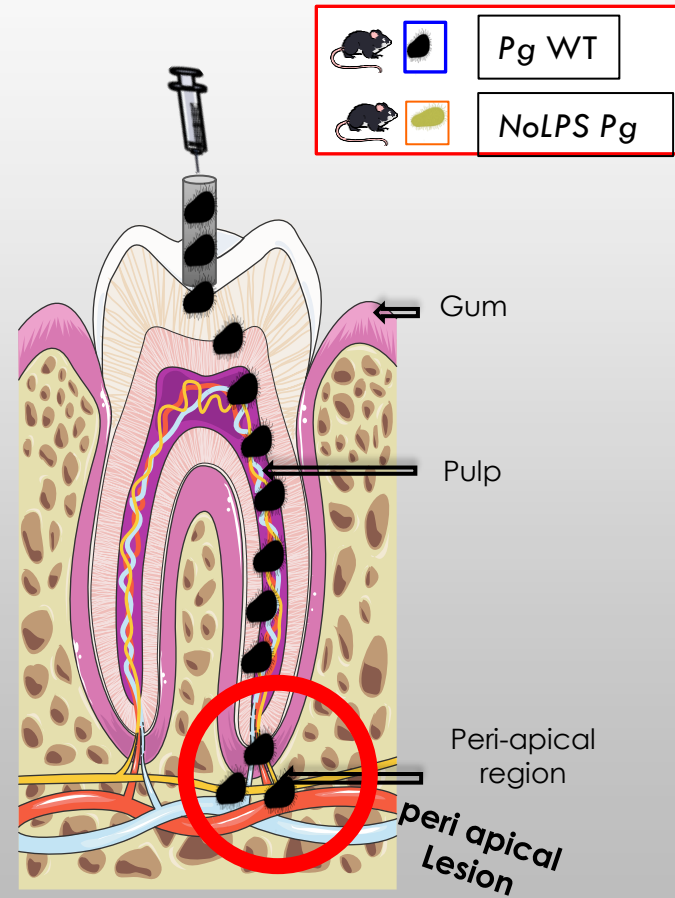
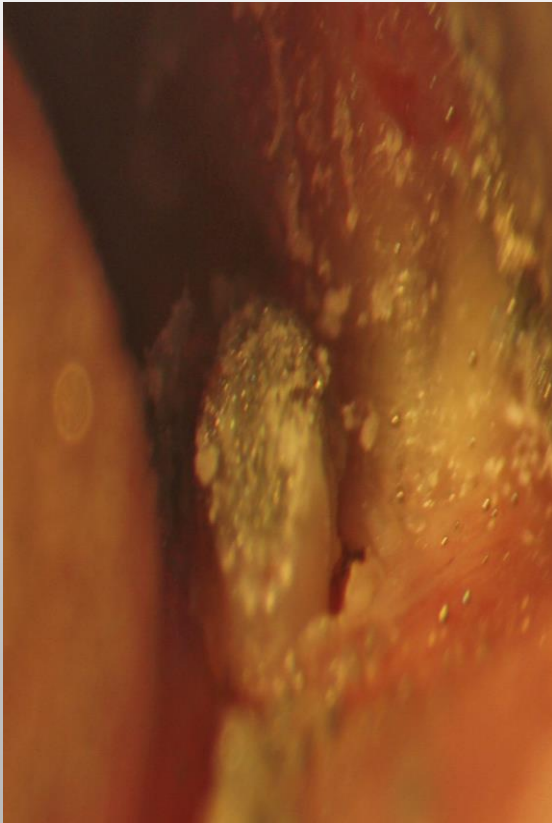


## AIM OF THE STUDY

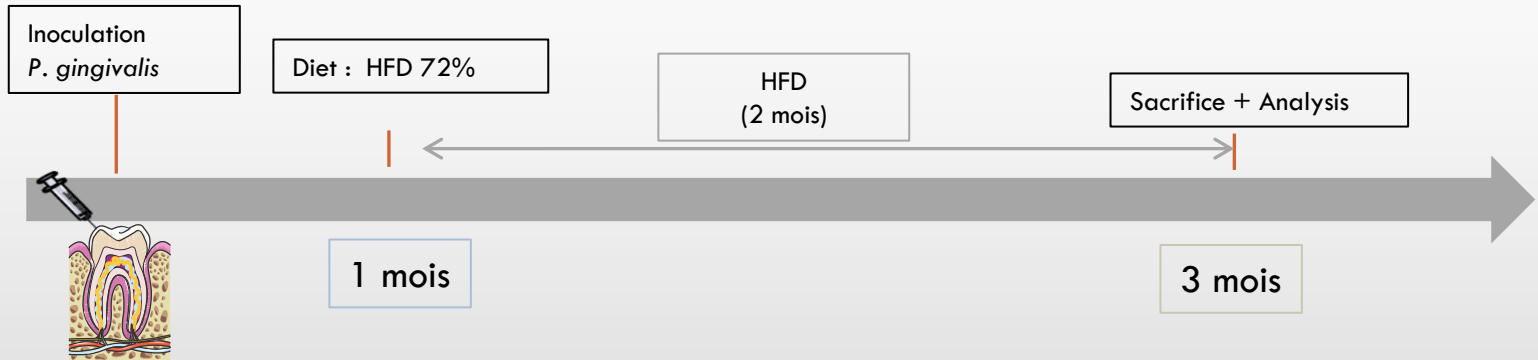
**Define by which molecular mechanisms  
*Porphyromonas gingivalis* aggravated insulin  
resistance?**




## A MOUSE MODEL FOR "MONOCOLONIZED" PERIAPICAL DISEASES

→ Endodontic colonization of a sterile cavity by *Porphyromonas gingivalis*



# EXPERIMENTAL PROTOCOL



-  Pg WT (n=6)
-  NoLPS Pg (n=6)
-  Sham (n=4)

**Modèles**  
Female C57Bl/6J  
➤ **Wild type**

**Dental phenotype**

- ❖ **3D X-ray analysis:** Bone loss (X-ray microtomography)
- ❖ **Histological analysis:** Histological section

**Immune phenotype**

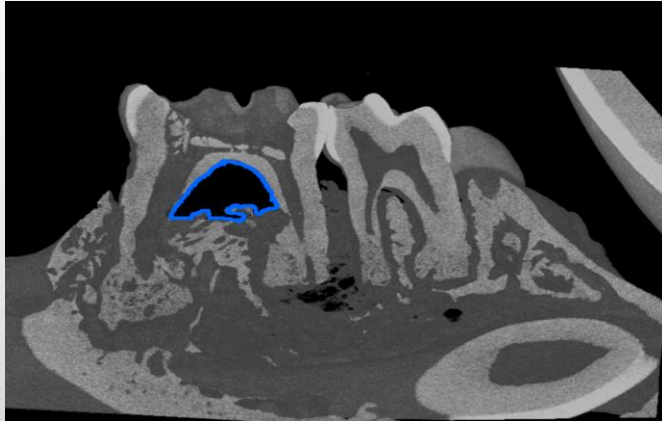
- ❖ **Local and systemic inflammation measurement:** Flow cytometry (lymph node & spleen)
- ❖ **Complete blood count (CBC)**

**Metabolic phenotype**

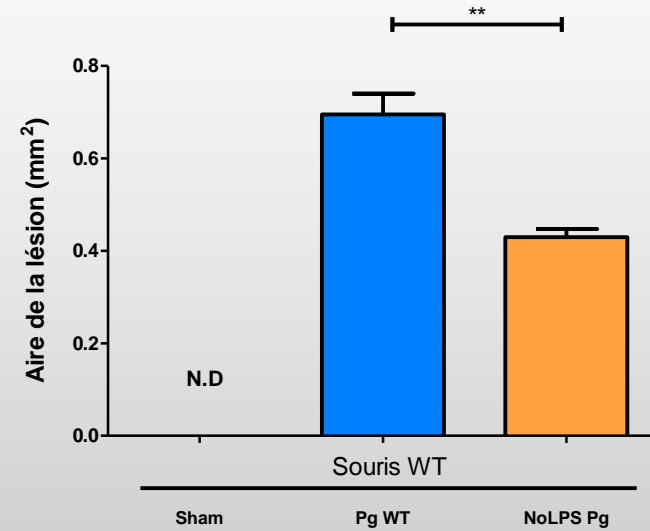
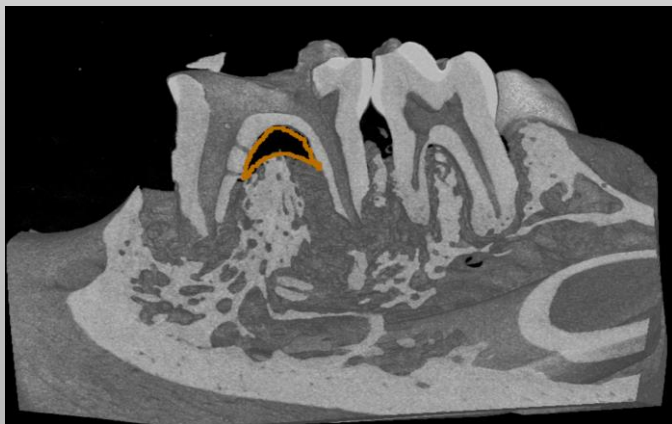
- ❖ Weight measurement
- ❖ Intraperitoneal glucose tolerance test

# What is the role of Pg's LPS in the development of a periapical lesion induced by Porphyromonas gingivalis?

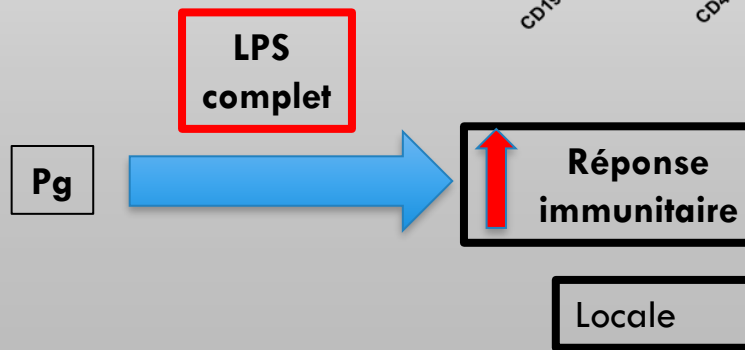
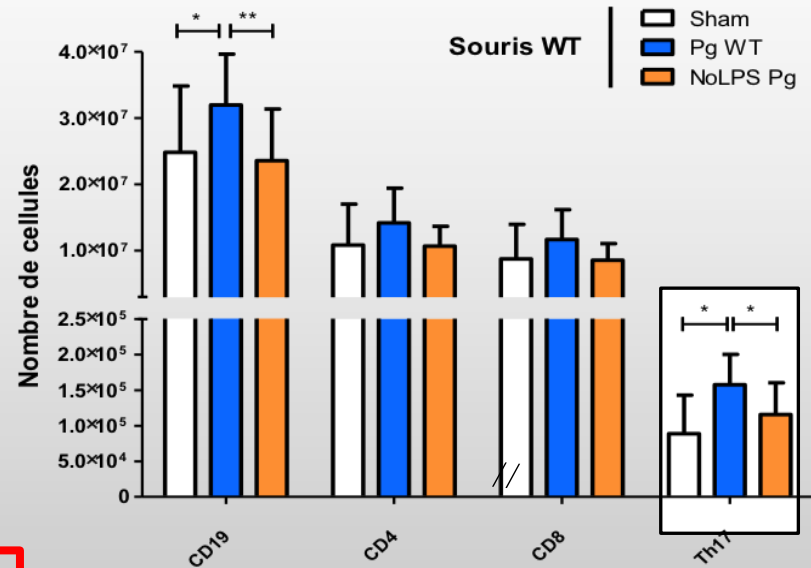
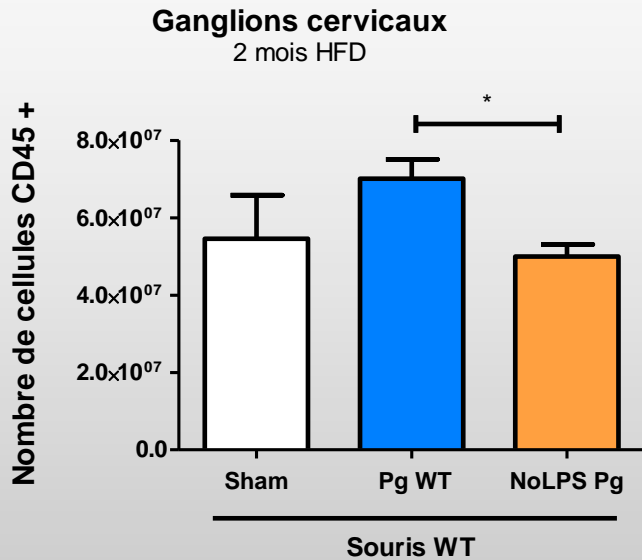
Pg WT



NoLPS Pg

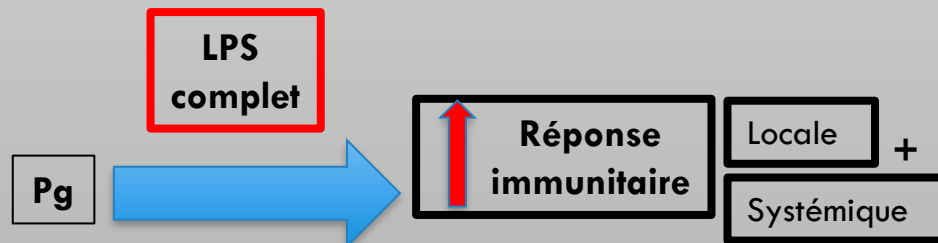
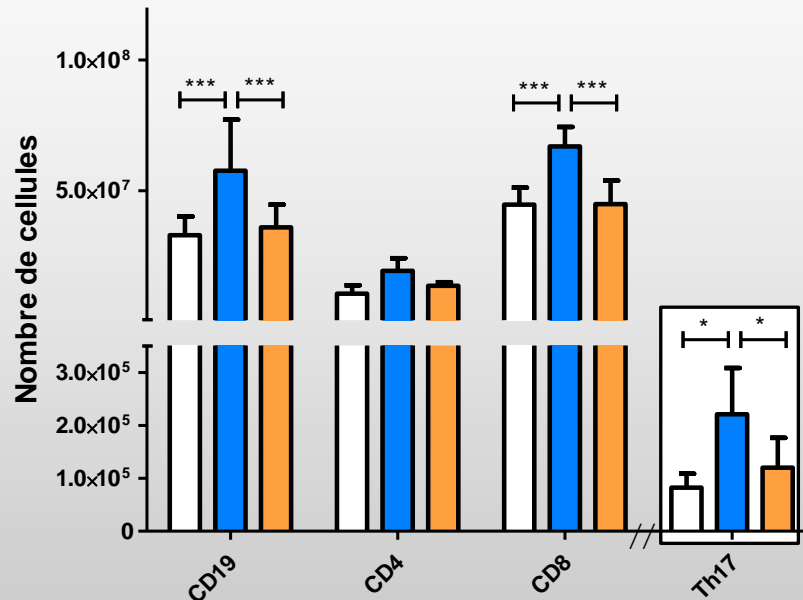
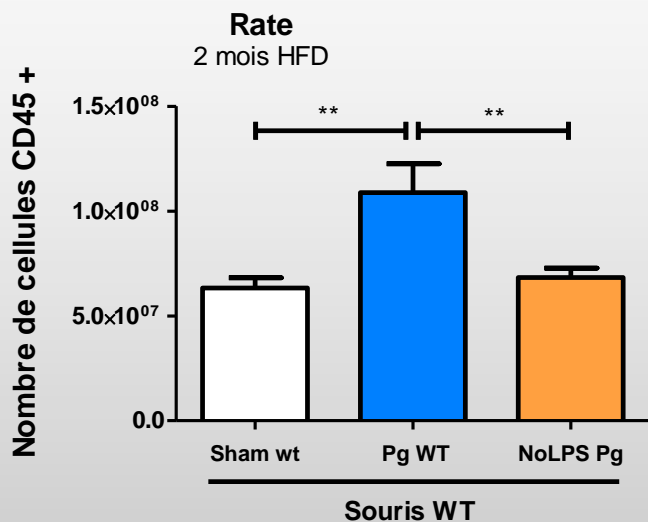


# What is the role of LPS in the local immune disorders induced by Pg?

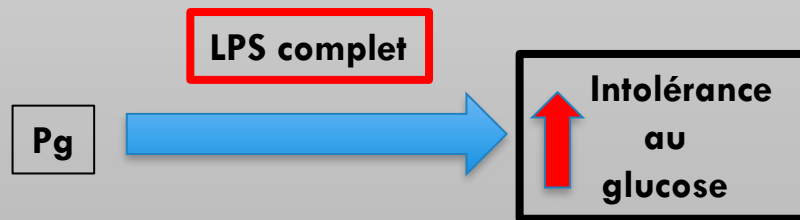
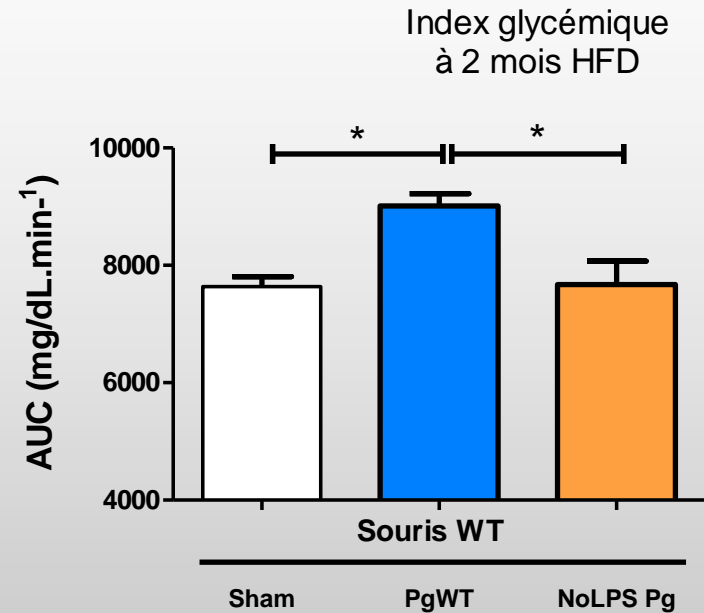
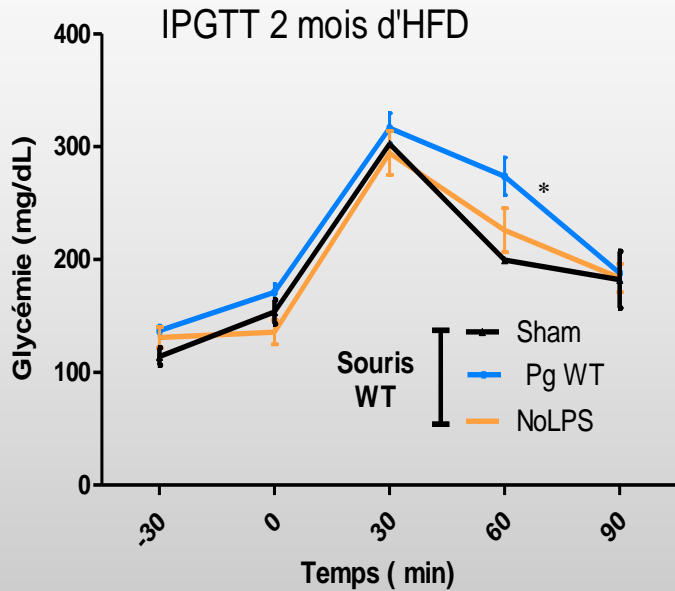




# What is the role of LPS in the immune responses induced at the systemic level?

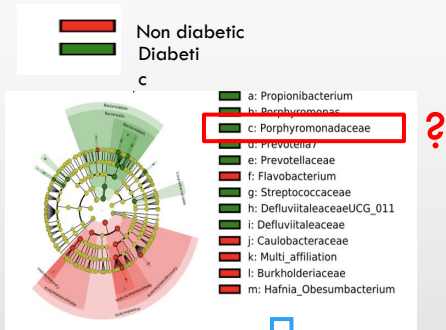


# What is the role of LPS in the impairment of glucose tolerance induced by Pg?



# CONCLUSION

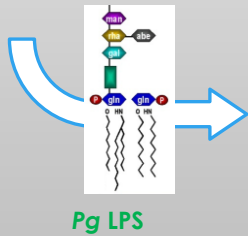
Human cohorte with cardiometabolic disease



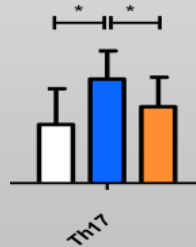
→ Pg worsens insulin resistance through its LPS by inducing a Th17-mediated systemic immune response



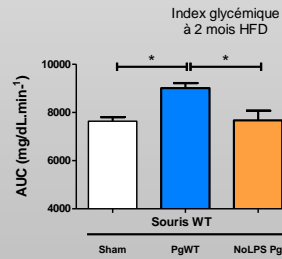
Metafactor de pg



Immunitaire:  
Réponse Th17

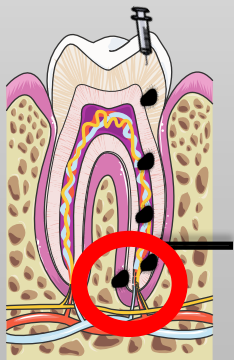


Intolérance  
au glucose



Human cohorte

DT2



Peri-apical region

# ZOOM SUR LES MODULATEURS DU MICROBIOTE INTESTINAL



# Strategies to Modify Gut Microbiota



Prebiotics



Probiotics



Synbiotics



Antibiotics



Fecal transplantation

# LES PRÉBIOTIQUES

- Ce sont des éléments non digestibles par l'organisme dont la fermentation modifie la composition ou l'activité du microbiote intestinal.
- **Le prébiotique peut être un aliment, un ingrédient ou un complément alimentaire.** A titre d'exemple, les [fibres alimentaires](#) sont d'excellents prébiotiques. On les retrouve en grandes quantités dans les fruits, les légumes et les légumineuses.



Les prébiotiques sont déjà dans vos assiettes !

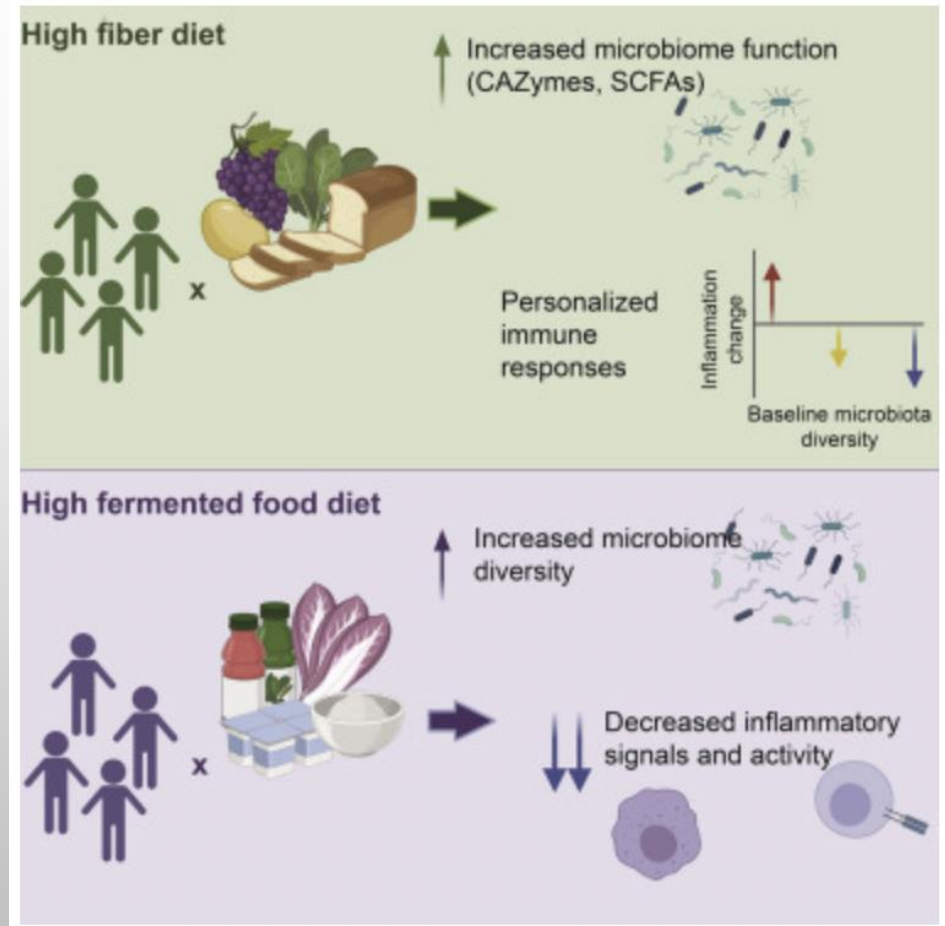
“Oignon, ail, poireau, asperge, blé, riz, avoine, banane, salsifis, racine de chicorée ou encore cœur d'artichaut fermentent dans le gros intestin pour assurer votre santé.”

> [Gut Microbes](#). 2023 Jan-Dec;15(1):2161271. doi: 10.1080/19490976.2022.2161271.

## Host metabolic benefits of prebiotic exopolysaccharides produced by *Leuconostoc mesenteroides*

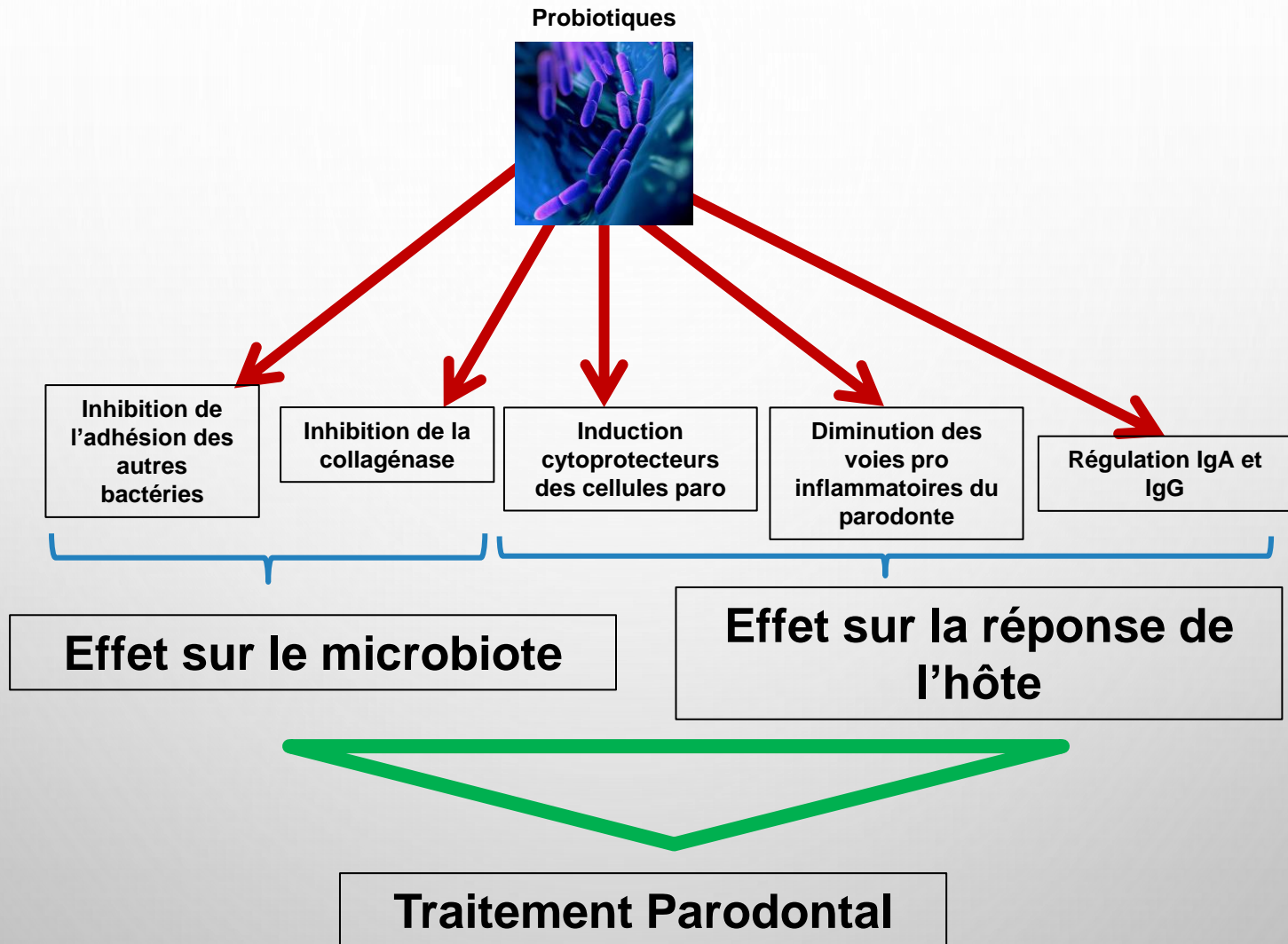
Junki Miyamoto<sup>1 2</sup>, Hidenori Shimizu<sup>2 3</sup>, Keiko Hisa<sup>2 3</sup>, Chiaki Matsuzaki<sup>4</sup>, Shinsuke Inuki<sup>2 5</sup>, Yuna Ando<sup>6</sup>, Akari Nishida<sup>7</sup>, Ayano Izumi<sup>7</sup>, Mayu Yamano<sup>7</sup>, Chihiro Ushiroda<sup>1 8</sup>, Junichiro Irie<sup>2 9</sup>, Takane Katayama<sup>10</sup>, Hiroaki Ohno<sup>2 5</sup>, Hiroshi Itoh<sup>2 9</sup>, Kenji Yamamoto<sup>11</sup>, Ikuo Kimura<sup>1 2 6 7</sup>

# UNE NOTE DE PLAISIR ( OU PAS ..)



Le régime alimentaire à **haute fermentation** a régulièrement augmenté la diversité du microbiote et diminué les marqueurs inflammatoires.

# MÉCANISMES D'ACTION PROBIOTIQUES CAVITÉ ORALE





# QUELS PRODUITS SUR LE MARCHÉ?



**Pastilles**  
*L. paracasei*/ VitC et D



**Pastilles et gel**  
*L. brevis* et *L. plantarum*



**Lactobacillus reuteri**

- ***Lactobacillus acidophilus***
- ***Lactobacillus rhamnosus***
- ***Lactobacillus salivarius***
- ***Lactobacillus reuteri***
- ***Bifidobacterium bifidum***

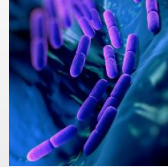


- ***L. Rhamnosus***
- ***L. salivarius,***
- ***L. reuteri***
- ***B. longum***



# *L. reuteri* : anti-parodontite?

## Associé au débridement radiculaire



Patients avec  
Parodontites



Traitement



**L.Reuteri 3 semaines**



**Placebo**

Suivi de 1 an:  
Paramètres paro  
Paramètres Inflammation

***L. reuteri* inhibiteurs sur certaines bactéries parodontales Gram-**

*A actinomycetemomitans,*  
*Porphyromonas gingivalis, Fusobacterium nucleatum et*  
*Tannerella forsythia*

## *L. reuteri* : anti-parodontite?



Parameter	<i>L. reuteri</i>		Placebo	
	Day 0	Day 360	Day 0	Day 360
PI	2.25 ± 0.25	0.76 ± 0.24	2.23 ± 0.24	1.43 ± 0.26
GI	2.15 ± 0.11	0.73 ± 0.28	2.11 ± 0.28	1.73 ± 0.31
BOP (%)	88.90 ± 7.66	11.60 ± 4.35	88.65 ± 4.11	19.00 ± 5.42
PD (mm)	5.85 ± 0.54	4.15 ± 0.44	5.57 ± 0.39	5.01 ± 0.40
PD ≥5 mm (sites)	6.35 ± 0.48	4.57 ± 0.31	6.42 ± 0.53	5.82 ± 0.51
Attachment gain (mm)		1.39 ± 0.026		0.43 ± 0.24
GCF volume (μL)	0.54 ± 0.22	0.50 ± 0.19	0.59 ± 0.36	0.55 ± 0.33
MMP-8 (ng/mL)	35.91 ± 5.97	31.51 ± 5.86	35.52 ± 5.80	32.19 ± 6.15
TIMP-1 (ng/mL)	0.43 ± 0.03	0.41 ± 0.03	0.41 ± 0.03	0.40 ± 0.02

# LES PROBIOTIQUES

= Micro-organismes vivants, les probiotiques exercent des effets positifs sur la santé s'ils sont ingérés en quantité suffisante. Au-delà de leurs effets nutritionnels traditionnels, ils apportent un complément de bactéries bénéfiques pour le microbiote intestinal



**Pour être considérés comme efficaces, les probiotiques doivent répondre à plusieurs critères :**

- Tolérance parfaite par l'organisme
- Capacité à résister à l'environnement de notre tractus digestif (acidité gastrique et sels biliaires notamment)
- Propriétés anti-microbiennes et immuno-stimulantes



# LES PROBIOTIQUES INTÉRÊT ET IDÉES REÇUES

- **EFFETS PROUVÉS:**
- **AMÉLIORATION DU TRANSIT INTESTINAL**
- **DIMINUTION FRÉQUENCES DES DIARRHÉES**
- **AMÉLIORATION DES COLOPATHIES.**



## **ATTENTION : LES YAOURTS EN CAS D'ANTIBIOTHÉRAPIE, UNE FAUSSE BONNE IDÉE:**

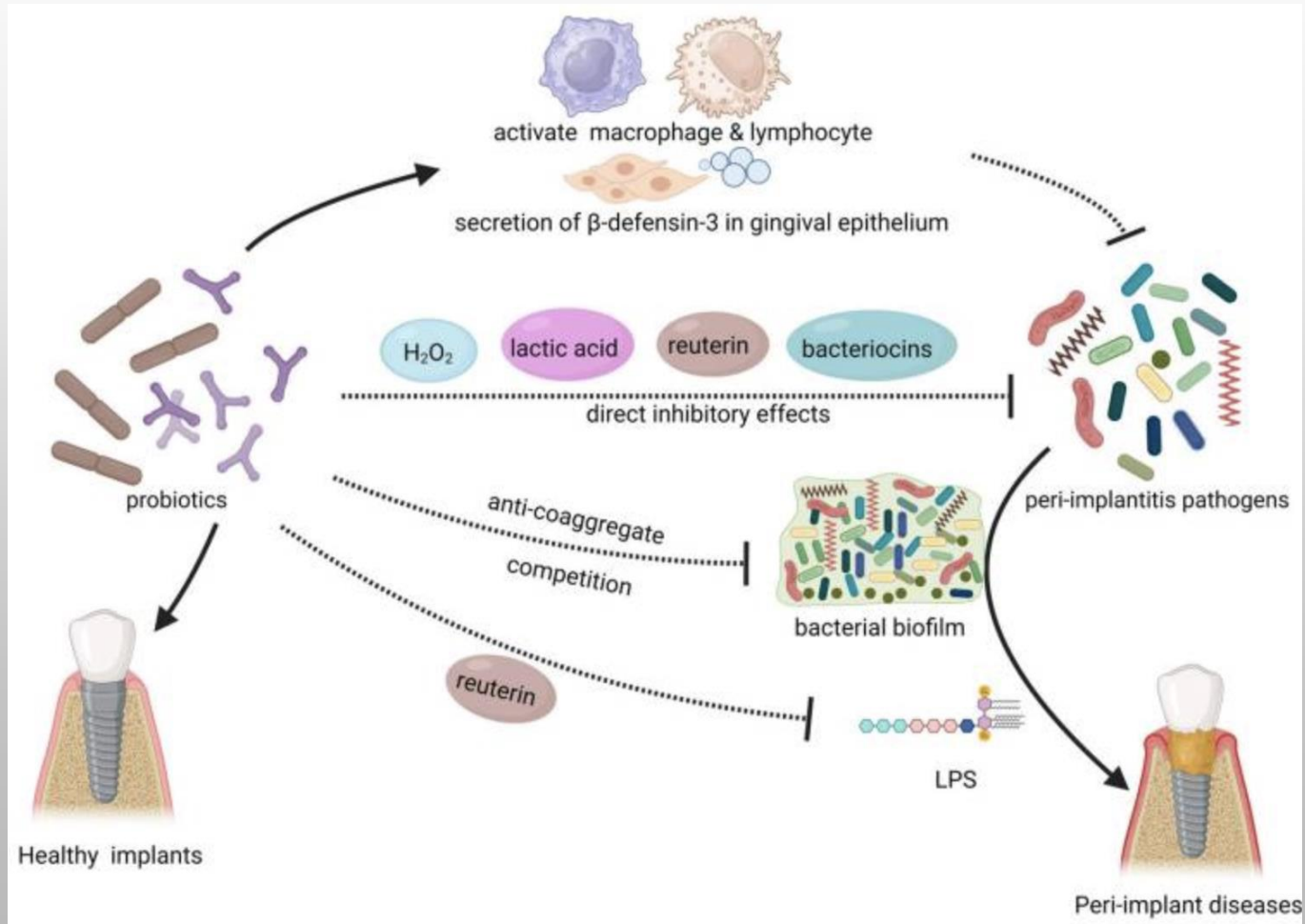
Les yaourts contiennent en effet des probiotiques : *lactobacillus bulgaricus* et *streptococcus thermophilus*

Cependant ces probiotiques ont surtout des propriétés sur la digestion du lactose.

**NB : RECOMMANDATION PROBIOTIQUES MICRO-ENCAPSULÉ AFIN QUE LA TOTALITÉ DES MICRO-ORGANISMES PARVIENNENT VIVANT DANS L'INTESTIN.**

# Role of probiotics as bacteriotherapy in dentistry

## Probiotics and Implants



## **Probiotics and Periodontitis**

### **Probiotics for periodontal health-Current molecular findings.**

Nguyen T, Brody H, Radaic A, Kapila Y.

Periodontol 2000. 2021 Oct;87(1):254-267. doi: 10.1111/prd.12382.

PMID: 34463979      **Free PMC article.**      Review.



International Journal of  
Molecular Sciences



[Int J Mol Sci](#). 2023 Jan; 24(2): 1084.

Published online 2023 Jan 6. doi: [10.3390/ijms24021084](https://doi.org/10.3390/ijms24021084)

PMCID: PMC9867370

PMID: [36674600](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36674600/)

### **A Reciprocal Link between Oral, Gut Microbiota during Periodontitis: The Potential Role of Probiotics in Reducing Dysbiosis-Induced Inflammation**

[Mattia Di Stefano](#),<sup>1</sup> [Simona Santonocito](#),<sup>1</sup> [Alessandro Polizzi](#),<sup>1</sup>  
[Antonino Lo Giudice](#),<sup>1</sup> [Alessandra Romano](#),<sup>1</sup> [Marco Mascitti](#),<sup>4</sup>

Review

> [Nutrients](#). 2022 Feb 28;14(5):1036. doi: 10.3390/nu14051036.

## **The Clinical, Microbiological, and Immunological Effects of Probiotic Supplementation on Prevention and Treatment of Periodontal Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis**

Zohre Gheisary <sup>1</sup>, Razi Mahmood <sup>1</sup>, Aparna Harri Shivanantham <sup>1</sup>, Juxin Liu <sup>2</sup>,  
Jessica R L Lieffers <sup>3</sup>, Petros Papagerakis <sup>4</sup>, Silvana Papagerakis <sup>1</sup>

# ANTIBIOTIQUE VERSUS PROBIOTIQUE



*Selon l'OMS, les probiotiques sont des « micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantités adéquates confèrent un bénéfice pour la santé de l'hôte .*



# LES ANTIBIOTIQUES

## ANTIBIOTICS AND OBESITY



# ANTIBIOTIQUES + PROBIOTIQUES = SOLUTION ?

**Probiotics** for the prevention of **antibiotic**-associated diarrhoea: a systematic review and meta-analysis.

Goodman C, Keating G, Georgousopoulou E, Hespe C, Levett K.

BMJ Open. 2021 Aug 12;11(8):e043054. doi: 10.1136/bmjopen-2020-043054.

PMID: 34385227 **Free PMC article.**

*Un traitement antibiotique prolongé modifie le microbiote intestinal, en augmentant l'activité de ses enzymes, et en favorisant une absorption plus déséquilibrée et rapide des hydrates de carbone, ce qui peut provoquer l'obésité, des troubles alimentaires, voire du diabète.*

Mais...



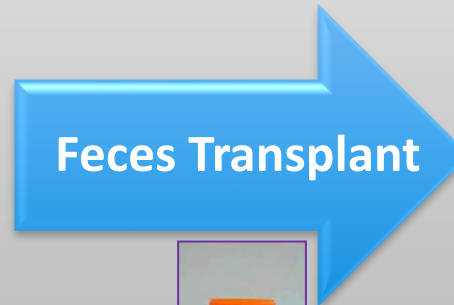
# LA BACTÉRIOTHÉRAPIE FÉCALE



Origine: Médecine chinoise du IV<sup>e</sup> siècle



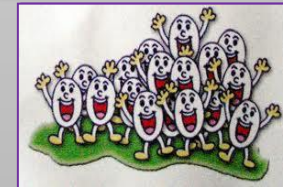
Healthy Donor (good flora)



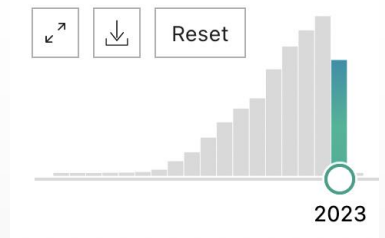
Feces Transplant



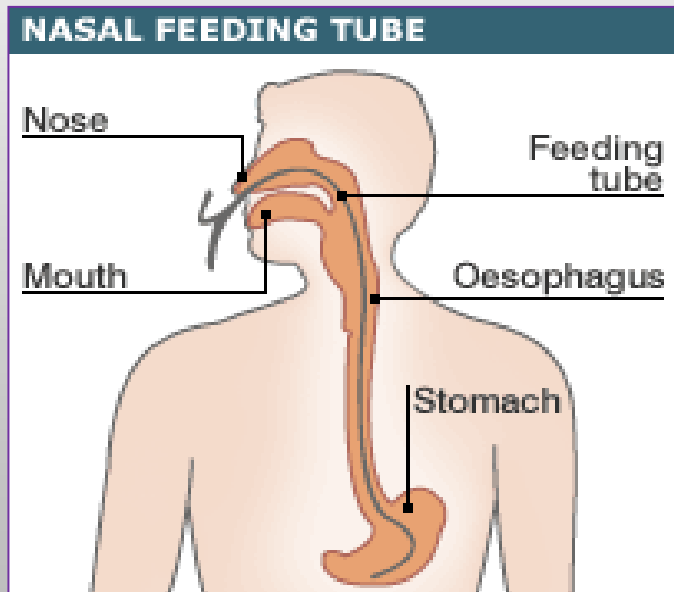
Healthy man (good flora)



# GUT MICROBIOTA : THE FECAL BACTERIOTHERAPY



## Naso-gastric tube

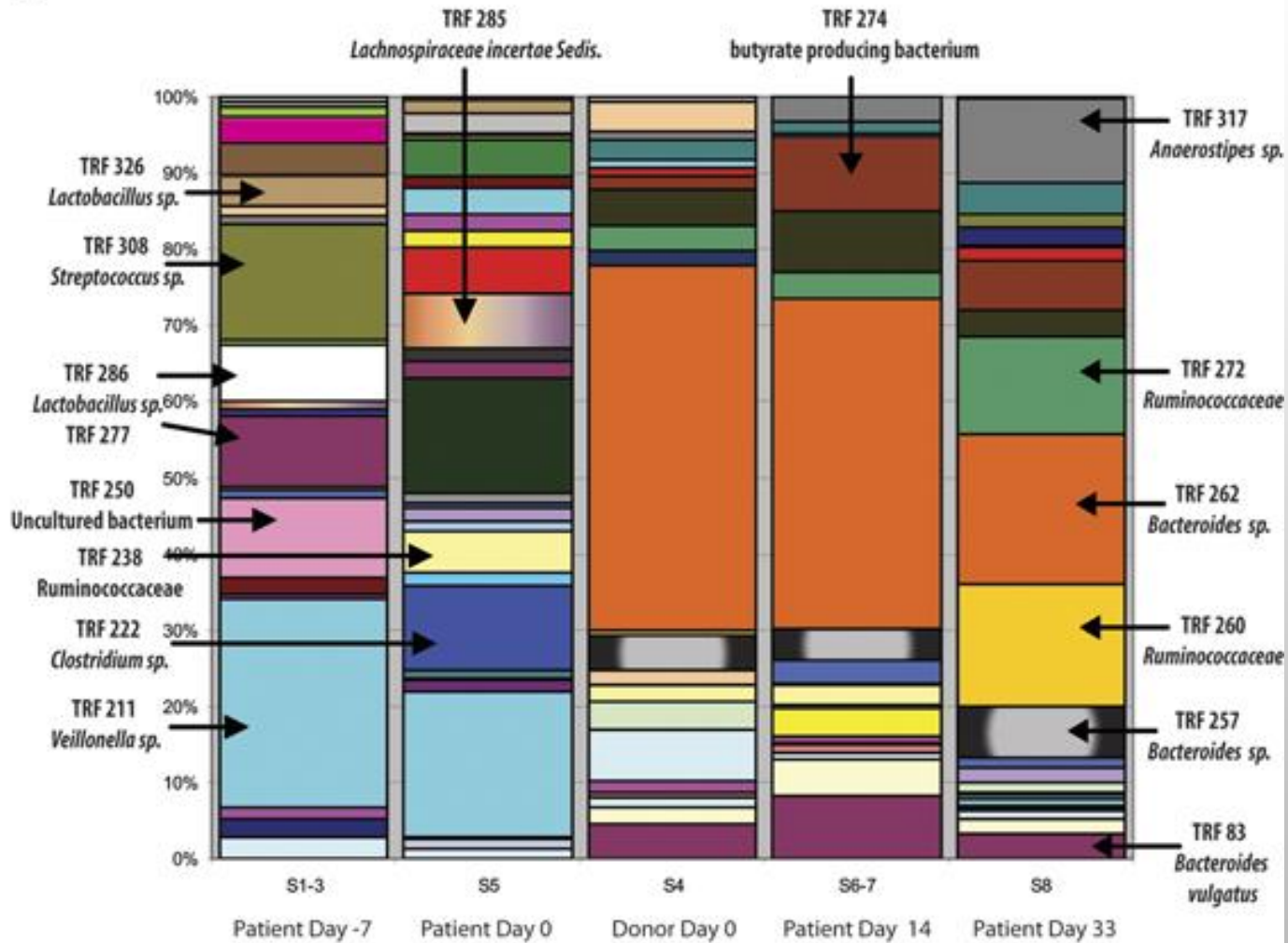


## Colonoscopy



# FECAL THERAPY-INDUCED GUT MICROBIOTA CHANGES

B



## **Fecal Microbiota Transplantation in Inflammatory Bowel Disease.**

Boicean A, Birlutiu V, Ichim C, Anderco P, Birsan S.

Biomedicines. 2023 Mar 27;11(4):1016. doi: 10.3390/biomedicines11041016.

PMID: 37189634     **Free PMC article.**     Review.

## **Fecal Microbiota Transplantation as a Cancer Therapeutic.**

Stoff R, Wolf Y, Boursi B.

Cancer J. 2023 Mar-Apr 01;29(2):102-108. doi: 10.1097/PPO.0000000000000651.

PMID: 36957981     Review.

## **Fecal microbiota transplantation: Emerging applications in autoimmune diseases.**

Yang R, Chen Z, Cai J.

J Autoimmun. 2023 Apr 26:103038. doi: 10.1016/j.jaut.2023.103038. Online ahead of print.

PMID: 37117118     **Free article.**     Review.

## **The Role of Fecal Microbiota Transplantation in the Treatment of Neurodegenerative Diseases: A Review.**

Matheson JT, Holsinger RMD.

Int J Mol Sci. 2023 Jan 5;24(2):1001. doi: 10.3390/ijms24021001.

PMID: 36674517     **Free PMC article.**     Review.

# Nouvelles Stratégies



- *La salive comme nouveau fluide biologique majeur : Potentiel diagnostique ++*



- *Identifier les candidats bactériens et immunitaires*



- *Changer vers une médecine personnalisée : Etude du microbiote*

## **SALIVARY DIAGNOSTICS**

**« Oral fluid (saliva) is a perfect medium to be explored for health and disease surveillance »**

**- David T Wong -**



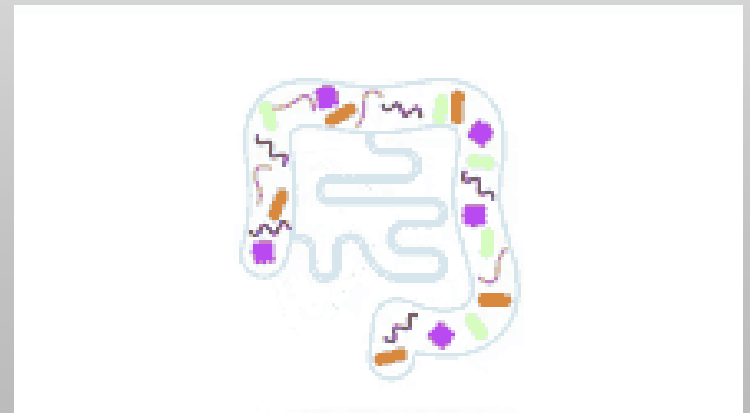
# CONCLUSIONS (1 / 2)

- Homme + microbes = « **super organisme** »
- Découverte « récente » du rôle du microbiote
  - Grâce aux avancées du séquençage
- Modulation héréditaire, environnementale et bien sur alimentaire du microbiote
- Un pas de plus vers une **médecine personnalisée**
- Le microbiote comme **signature** d'une maladie
  - Notion de « biomarqueurs »
  - Pertinence de l'analyse de fluide biologique nouveau?



# CONCLUSIONS (2/2)

- Les microbiotes jouent des rôles dans divers processus **physiologiques** et **pathologiques**
  - La **digestion**
  - La **réponse immunitaire**, ....
  - Le **diabète**, la **maladie de crohn**, la **dermatite**, le **parodontite**,.....
- Comment peut-on moduler le microbiote ?
  - Ingestion de pre- et de pro-biotiques
  - Vaccination
  - Transplantation fécale
  - Approches pharmacologiques..



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

SOCIETY FOR  
DENTAL SCIENCE

***PROTEGEZ VOTRE MICROBIOTE C'EST  
VOUS PROTÉGEZ VOUS !!***

