

# Classification

- On distingue
- **Bactéries sporulées à Gram positif**
  - Une seule, genre Clostridium
- **Bactéries asporulées**
  - a). Des bacilles à Gram positif
  - b). Des bacilles à Gram négatif
  - c). Des cocci à Gram positif
  - d). Des cocci à Gram négatif

# BACTÉRIES ANAÉROBIES STRICTES

## *Clostridium*

*C. botulinum;*

*C. tetani;*

*C. difficile;*

*C. perfringens*



# GÉNÉRALITÉS

- **Groupe complexe se distingue par des caractéristiques**
  - écologiques,
  - biochimiques et
  - pathologiques.
- **Germes Commensaux**
  - Très fréquents, au sein de diverses flores (oropharyngée , digestive)
    - *Clostridium* et *Bacteroides*.
- **Éléments de la microflore telluriques** (contamination fécale)
- **Certains sont sporulés** (*Clostridium*). introduction chez l'homme s'effectue par effraction cutanée: plaie souillée avec de la terre...
- produisent des **facteurs de virulence**,
- Certains étant **toxinogènes**.
- **très gazogène** (crépitation au niveau des tissus lors de multiplication):
  - EOS( extremely oxygen-sensitive)



# PRINCIPALE CARACTÉRISTIQUE DE CULTURE

- **Absence d'oxygène** lors du
  - prélèvement,
  - transport
  - culture et/ou de son isolement.
    - Ce expliquer leur faible fréquence d'isolement dans les laboratoires



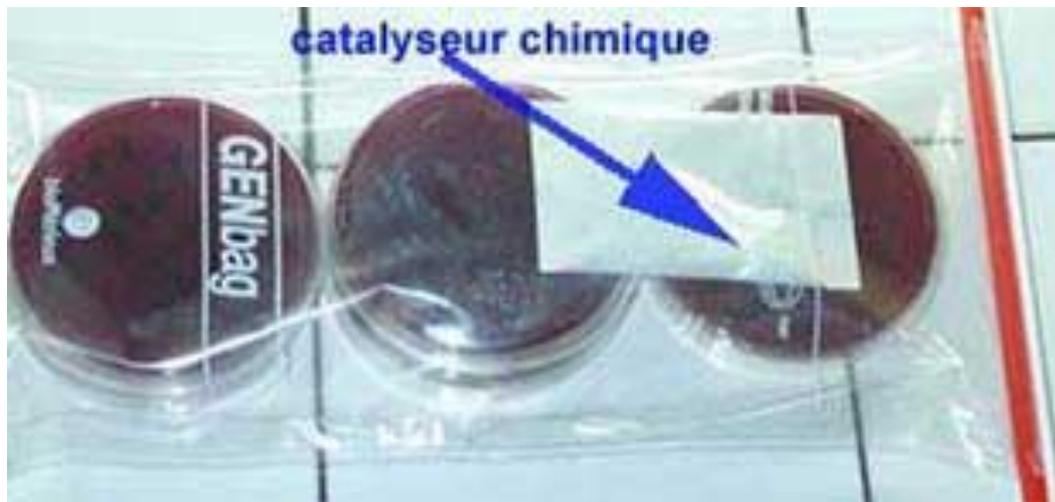
# PRÉLÈVEMENTS - TRANSPORT :

- **Hémoculture**: sontensemencés systématiquement
  - ◆ un **flacon avec oxygène** et
  - ◆ un **sans oxygène** est **Autres**:
  - ◆ **Prélèvement rapidement**
    - ◆ sur un écouvillon suivi d'ensemencement au sein d'un milieu gélosé permettant le transport
    - ◆ la encore il convient d'éviter tout apport d'air dans la seringue.
  - ◆ **Acheminement** le plus **rapide** possible au laboratoire.



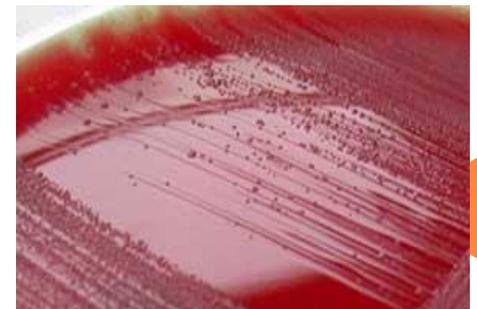
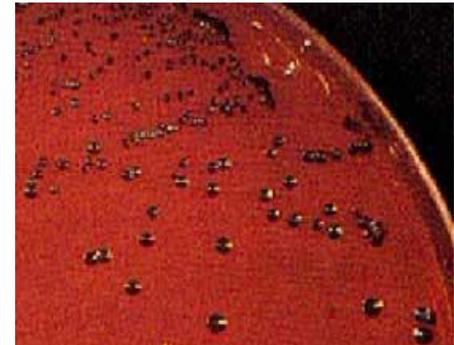
# CULTURE - ISOLEMENT

- En travaillant en
  - **chambre spéciale** (chambre de Freiter) avec mélange gazeux divers (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>...)
  - Soit en **jarre** ou
  - **En poche plastique** et utilisation d'un catalyseur chimique (**sachet**) en ensemençant des milieux solides tel la gélose au sang frais.....



# INCUBATION

- Dans une étuve en "air ambiant" à **37°C**.
- Leur culture est, en général,
  - **difficile et lente** (plusieurs jours),
  - sur **gélosés au sang** avec quelquefois des aspects caractéristiques
    - Tels Pigmentation Noire
      - *Prevotella melanogenica*
    - ou colonies incrustées
      - *Bacteroides ureolyticus*



# GENRE

## Gram positifs

*Peptostreptococcus*

*Lactobacillus*

*Propionibacterium*

*Actinomyces*

*Clostridium- Eubacterium*

*Bifidobacterium*

## Gram négatifs

*Fusobacterium*

*Bacteroides*

*Veillonella*

*Prevotella*

*Porphyromonas*

# IDENTIFICATION

- Est le plus souvent biochimique:
  - Exemple d'une galerie d'identification (Rapid ID 32A).
- L'antibiogramme se caractérise par une :
  - **Sensibilité aux imidazolés** (métronidazole ou MTR) et
  - **Résistance naturelle aux aminoglycosides.**



# HABITAT

- **Commensaux** chez H\* que A\*:
  - **Anaérobies de la flore exogène:** (*Clostridium*)
    - ◆ **Sporulés telluriques.**
    - ◆ **Toxinogènes ,**
    - ◆ **Pénétrer avec la terre par effraction** (plaie, escarre)
    - ◆ **Rarement par ingestion.**
  - **Anaérobies de la flore endogène**
    - ◆ **Flore de Veillon:** Commensaux des cavités naturelles (bouche, tube digestif.....)
    - ◆ **Commensaux dominants** au sein de la flore digestive, en particulier colique, de l'ordre de  $10^{10}$  CFU/gr.de selles.
    - ◆ Ont un rôle **effet de barrière**, par exemple.
    - ◆ Aussi lors de fragilisation des défenses immunitaires, il peut y avoir **translocation**, suivie d' infections putrides, voire de septicémies.
- 

# POUVOIR PATHOGÈNE

- Variable avec divers tableaux cliniques
- quelquefois très évocateurs
- absence de maladie contagieuse ou épidémique, à l'exception du botulisme (même source contaminante = aliment)
  - Atteintes de la sphère ORL
  - Atteintes pulmonaires
  - Atteintes gynécologiques

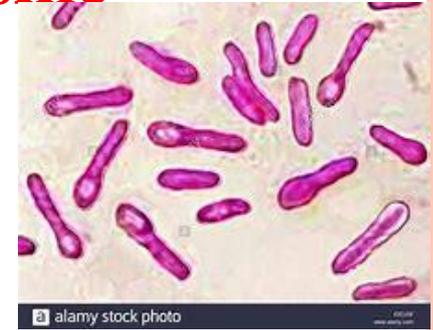


# INFECTIONS A BACTERIES SPORULEES (*CLOSTRIDIUM*)

## 1 *Clostridium botulinum*: Botulisme

### ○ **Habitat** :

- bactérie tellurique,
- rare (intestin des animaux)
- les spores contaminent les légumes et les fruits.....  
**Mauvaise stérilisation** de conserves familiales ou autres préparations: (abattage dans de mauvaises conditions sans diète et stress).
- Grande thermorésistante de la spore: 3-5 h à 100°C. Donc chauffer 10 min à 120°C (règle appliquée dans les conserves industrielles).
- Pouvoir pathogène naturel := **Intoxination** = **intoxication**, car la toxine est préformée dans l'aliment après germination des spores.



- L'incubation est courte (18 à 96 h) selon la quantité de toxine ingérée.
  - **Les signes neurologiques** sont dominants
    - paralysies bilatérales et symétriques entraînant:
      - ◆ Trouble de l'accommodation et muscles intrinsèques de l'œil : mydriase
      - ◆ Atteinte des muscles bucco-pharyngés (dysphagie) avec paralysie de la déglutition, difficultés d'élocution
    - ◆ **Signes digestifs** : probables
      - ◆ Nausées ,
      - ◆ Vomissements et
      - ◆ Constipation
- 

# DIAGNOSTIC

## ○ Essentiellement clinique

- Atteinte du SNC.
- Rechercher d'autres cas dans l'entourage (>70%).
- **Diagnostic biologique :**
  - ◆ rechercher la toxine
    - ◆ Dans le sang, l'**aliment**, ou dans les selles (Séro -neutralisation chez la souris).
    - ◆ Recherche quelquefois négative mais la clinique est évocatrice.
    - ◆ Toxine libérée au cours de l'autolyse du germe,
    - ◆ 6 variétés antigéniques (A, B, C, D, E, F) surtout A, B, E chez l'homme.
    - ◆ **Toxines puissantes** (1 mg contient 20.10<sup>6</sup> DDM pour la souris)
      - ◆ inhibent la synthèse d'acétylcholine.
      - ◆ De nature protéique, antigéniques, donc transformables en anatoxine et neutralisables par anti-toxines (anticorps) =  
sérum.

## ○ Traitement curatif :

- Sérothérapie +
- Anatoxine et anti-cholinestérasique

## ○ Traitement préventif :

- Mesures légales pour abattage des animaux, préparation des conserves industrielles.
- Règles de salaison et de conservation des aliments.....



## 2 *CLOSTRIDIUM TETANI* ET TÉTANOS

- **Habitat** : Bacille de Nicolaier
  - Commensal du TD des A\*,
  - Rencontré dans le sol (spore).
  - Abondant dans les zones de stabulation, pacage...
- **Pouvoir pathogène** : vaccination obligatoire: en France près de 400 cas/an avec une mortalité de 25-50%.
  - Germe non invasif,
  - Infection strictement limitée dans les tissus dévitalisés après introduction de spores: blessure, brûlure, cordon ombilical ligaturé, suture chirurgicale...
    - **Maladie = Toxémie**



- Germination de la spore,
- toxine excrétée dans des conditions favorisantes
  - **anaérobiose (nécrose tissulaire),**
  - sels de calcium,
  - germes pyogènes
  - potentiel oxydo-réduction bas
  - Incubation de 4-5 jours à plusieurs semaines,
- la toxine gagne le SNC par voie rétrograde (tissu périneural), lymphatique ou sanguine.
- Se fixe sur les gangliosides de la moelle épinière et du cerveau,
  - Pas de libération d'inhibiteur des synapses des neurones moteurs,
    - entraînant des réactions exagérées et des spasmes violents des muscles en réponse à toute stimulation.

○ .



- La maladie clinique commence par des
  - **spasmes musculaires et**
  - **des contractures douloureuses** le sujet ne peut
  - ouvrir la bouche
  - Puis les autres muscles volontaire sont touchés.
  - Des contractures douloureuses plus ou moins généralisées
- Le malade est conscient avec une température élevée, puis il y a mort par spasme laryngé.

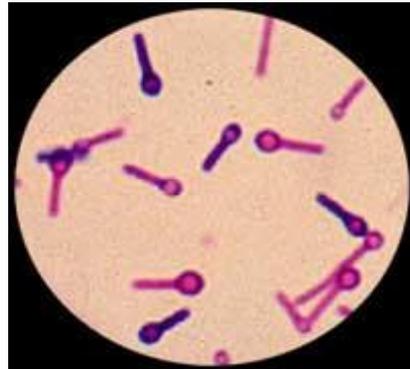


# DIAGNOSTIC:

- **Surtout clinique** : contractures avec notion de blessure antérieure

**Diagnostic bactériologique:** recherche éventuelle du germe dans la blessure, intérêt limité. Pas d'antibiogramme

- **Aspect caractéristique de la bactérie sporulée**



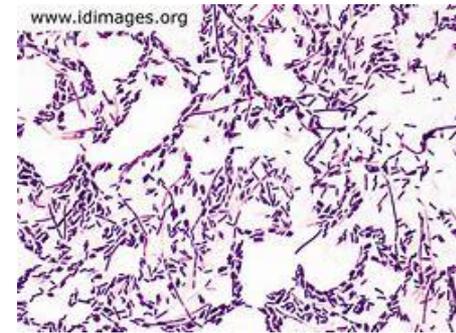
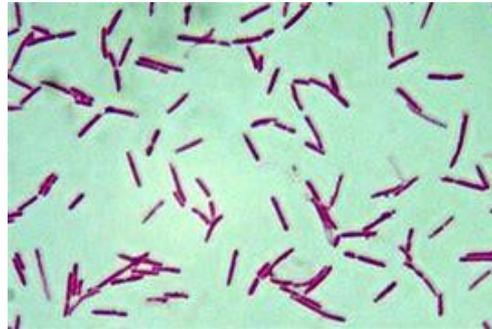
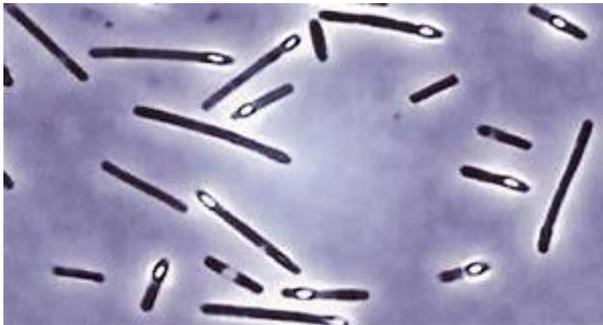
# TRAITEMENT

- **Curatif**: sérum antitétanique, anatoxine, pénicilline G et mesures non spécifiques (myorelaxants, sédatifs, respiration assistée)
- **Préventif**:
  - **vaccination obligatoire**
  - chez l'enfant avec anatoxine couplée avec autres vaccinations.
  - **Rappels.**
  - **Nettoyage soigneux de plaies souillées de terre,**
  - Débridement chirurgical lors de nécrose.
  - Emploi préventif de la sérothérapie,
    - pour toute plaie souillée avec une injection de rappel (séro-anatoxino-prévention)



# CLOSTRIDIE DE GANGRÈNES GAZEUSES

- 1 -**Définition**: affection grave consécutive le plus souvent à l'introduction de terre ou de matières fécales souillées de spores de *Clostridium* dans la plaie:
- *C. perfringens* le plus fréquent, mais aussi
- *C. novyi*, *C. septicum* ...
- L'origine peut être endogène en raison de la présence de divers *Clostridium* au sein de la flore digestive.



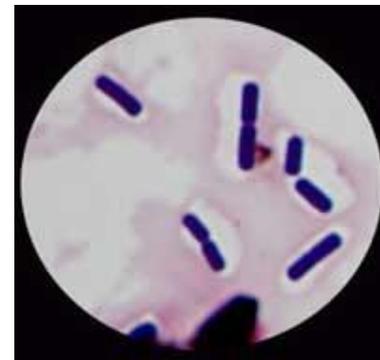
# POUVOIR PATHOGÈNE NATUREL:

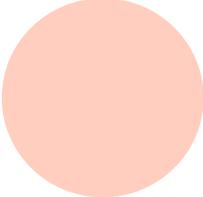
- **Plaie contaminée** (fracture ouverte, plaie utérine, escarre.....).
  - **Infection rapide en 1-3 jours avec gangrène gazeuse** comprenant un phlegmon gazeux avec crépitation et nécrose, fièvre, hémolyse, syndrome toxique, choc, puis la mort survient rapidement.
  - L'amputation est. quelquefois rapidement nécessaires.
- **Autres infections:**
  - appendicites, entérites,
  - syndrome septicémique (avortement clandestin)



# DIAGNOSTIC BACTÉRIOLOGIQUE

- *Facile et rapide*
- Prélèvements au niveau de la plaie, de
  - **tissus,**
  - **pus,**
  - **sérosité**
- ou encore de **sang,**
- Présence de grands **BGP**, rarement sporulés.
- La culture est aisée sur une gélose au sang en anaérobiose après 24 h d'incubation à 37°C.
- Ce germe est :
  - **hémolytique,**
  - **protéolytique** et
  - **très gazogène.**





## AUTRE *Clostridium* : *Clostridium difficile*

- **Administration prolongée d'antibiotique**  
clindamycine, les céphalosporines, le cotrimoxazole
  - la sélection dans les selles d'une espèce naturellement présente (*C. difficile*) ayant une résistance naturelle à de nombreux antibiotiques dont les  $\beta$ -**lactamines** et les **aminoglycosides** peut être suivie de signes de **colite pseudomembraneuse** par prolifération dans le colon et production de toxines (entérotoxine et cytotoxine).
- 

- L'évolution peut être mortelle.
- Sa découverte chez des malades chirurgicaux ainsi que chez le sujet séropositif pour le VIH en fait un **opportuniste**,
- Quelquefois responsable d' infections nosocomiales.
  - Transmission par les mains du personnel soignant
  - thermomètre insuffisamment décontaminé.



# DIAGNOSTIC BACTÉRIOLOGIQUE

- A partir de selles
  - Recherche de la **bactérie** (milieu sélectif),
  - Recherche **d'un ECP** (toxines) en culture cellulaire ou par un moyen immunologique.
  - Le traitement fait appel aux
    - imidazolés (**métronidazole**) ou
    - glycopeptides (**Vancomycine**).



## ○ **Traitement curatif**

- **sérum antitétanique**, anatoxine,
- pénicilline G et
- mesures non spécifiques (myorelaxants, sédatifs, respiration assistée).

## ○ **Traitement préventif:**

- **vaccination obligatoire** chez l'enfant avec anatoxine couplée avec autres vaccinations. Rappels.
- **Nettoyage soigneux de plaies souillées de terre**, débridement chirurgical lors de nécrose.
- Emploi préventif de la sérothérapie, légal pour toute plaie souillée
  - injection de rappel (séro-anatoxino-prévention)



# CLASSIFICATION DES ANAÉROBIES STRICTS

Bacilles à Gram-	Bacilles à Gram +
<i>Bacteroides</i> groupe <i>fragilis</i>	<i>Clostridium</i>
<i>Prevotella</i>	<i>Eubacterium</i> & <i>voisins</i>
<i>Porphyromonas</i>	<i>Actinomyces</i>
<i>Fusobacterium</i>	<i>Propionibacterium</i>
<i>Bilophila wadsworthia</i>	<i>Bifidobacterium</i>
<i>Bacteroides ureolyticus</i>	<i>Lactobacillus</i> & <i>Atopobium</i>
Cocci à Gram - <i>Veillonella</i> Cocci à Gram + <i>Peptostreptococcus</i>	

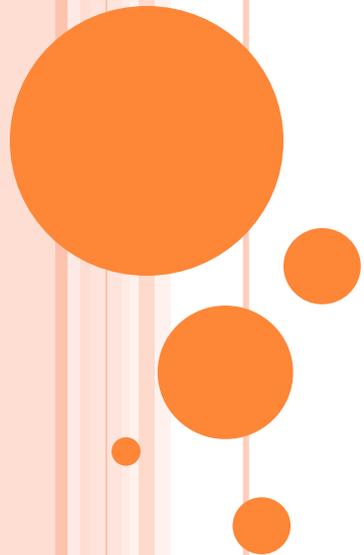
## RÉSISTANCE NATURELLE:

- **Résistance naturelle:**
- Triméthoprim, Aztréonam, Fosfomycine (sauf *Fusobacterium*)
- acide nalidixique et quinolones classiques
- aminoglycosides (kanamycine 75 mg/l, néomycine 20mg/L)
- **En fonction des espèces**
- **métronidazole** : Propionibactéries et Actinomyces
- **rifampicine** : *F. necrophorum* et *F. mortiferum*
- **céphalosporines** : *C. difficile*
- **vancomycine** : *C. innocuum*



# COCCI A GRAM POSITIFS ANAÉROBIES

*Peptostreptococcus*



# HABITAT

- Commensales des cavités naturelles: Homme et Animaux
  - flore endogène: flore de Veillon.
- Seul ou en association avec les aérobies facultatives
- Deviennent dominantes
- Se comportent comme
  - Des pathogènes opportunistes
  - Seul elles sont toujours pathogènes lorsqu'elles colonisent les organes normalement stériles poumon; plèvre; cerveau; péritoine etc.....
  - I,
- Implique dans les
  - Septicémies
  - Infections Cutanés; bucco-dentaires; abdominales gynécologiques: pleuro-pulmonaires; sinusites; otites chronique ; Abscès ; cérébraux; pulmonaires; intra-pelviens
- Bouche
- Naso-pharynx
- Intestin
- Voies génitales



# FACTEURS DE PATHGÉNICITÉ

- LPS de la parois



- Un seul genre
- Une dizaine d'espèce
- Sensible a
  - Novobiocine
  - PenG; cephamicine; carbapénèmes et chloramphénicol
- Résistant a
  - C1G; C2G; Clindamycine; nitroimidazolés



- Fréquemment isolés en association a d'autres microorganismes dans des produits pathologiques



# COCCI GRAM NÉGATIF

## *VEILLONELLA*

- FLORE DE VEILLON
- Cavité buccale
- Sensible aux ATB sauf a la Vancomycine



# BACILLES A GRAM POSITIF NON SPORULÉS

- Vaste groupe
- Se différencie
  - par leur équipement enzymatique
  - Par les produit volatiles qu'ils produisent
- On distingue
  - *Actinomyces*
  - *Bifidobacterium*
  - *Eubacterium*
  - *Lactobacillus*
  - *Propionibacterium*
  -



# BACTÉRIES ANAÉROBIES STRICTES BACILLES À GRAM POSITIF NON SPORULÉS

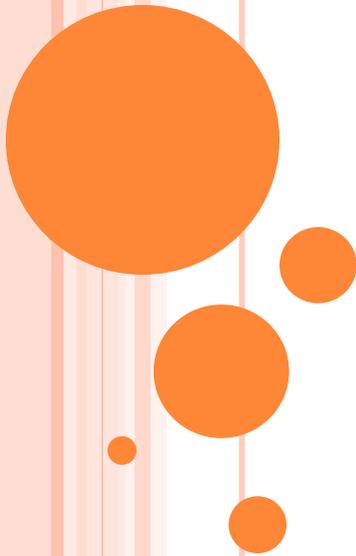
*Actinomyces*

*Bifidobacterium*

*Eubacterium*

*Lactobacillus*

*Propionibacterium*



# *ACTINOMYCES*

- Bactéries filamenteuses
- Parfois ramifiées
- Commensales
  - Des voies digestives
  - De la bouche

On connaît plusieurs espèces

Espèce type: *Actinomyces israeli*

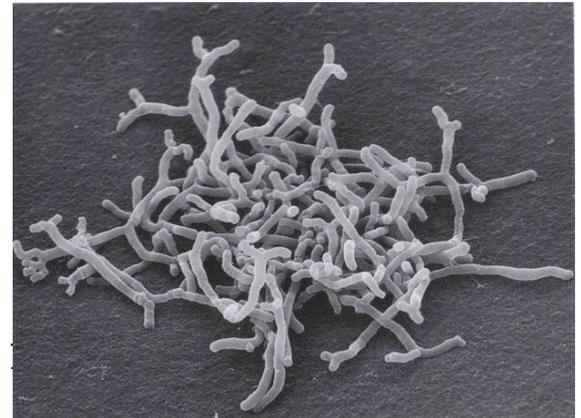


- Responsable d'abcès surtout cervico-faciale
- A l'origine de pus caractéristiques dit **actinomycosiques**: contenant des grains jaunes.
- Sensible a la Pen Tet Clm et macrolides.
- Un drainage chirurgicale est très recommandé



# ***BIFIDOBACTERIUM***

- Hôte normale de la microflore du nouveau-né nourri au lait maternel.
- Plusieurs effets bénéfiques
- Utilisé comme probiotique
  - Adhésion
  - Résistance aux conditions du tractus
    - pH et concentration en sels biliaires



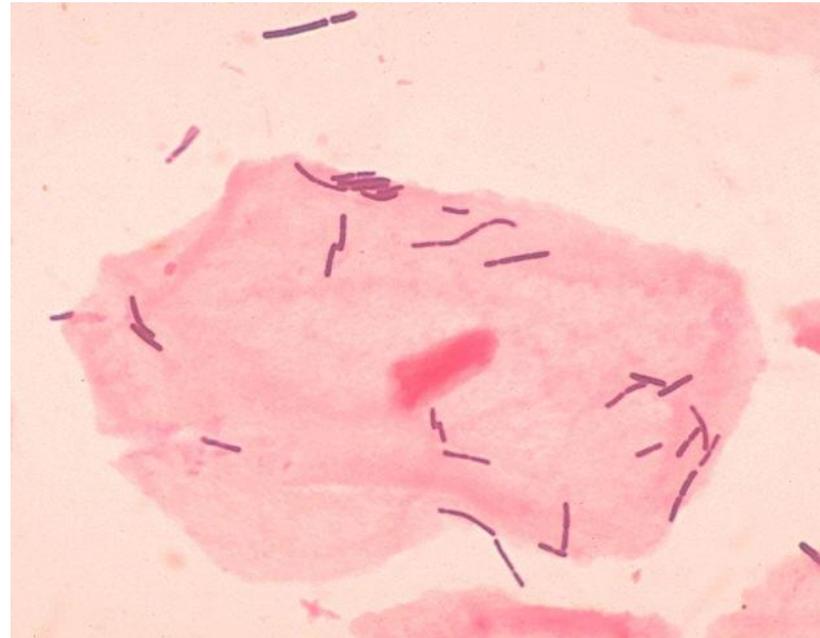
# *EUBACTERIUM*

- Pathogène opportuniste isolé au cours d'infections respiratoires:
  - *Eubacterium luteum*



# *LACTOBACILLUS*

- Anaérobie facultatif; micro aéroophile
  - Faisant partie de la microflore de
    - Utiliser dans la fermentation des aliments
    - Probiotique
    - Döderlein /vaginite
    - Buccale /carie
    - Sur la peau
- Acidophile  
Acidogène



# *PROPIONIBACTERIUM ACNES*

- Commensal de la peau
- Très contaminant
- Souvent retrouvé dans les hémocultures
- Tjs associé a d'autres bactéries dans
  - les boutons d'acné
  - Pus de méningites
  - Endocardites
- Résiste aux imidazoles
- Sensible aux bêtalactamines



# BACILLES A GRAM NÉGATIF

- On distingue cinq groupes selon
  1. Effet inhibiteur de la bile
  2. Effet inhibiteur du vert brillant
  3. Formation de pigment noire sur gélose au sang
  4. Fermentation des sucres
  5. Production d'acide butyrique



# 1- *BACTEROIDES* GROUPE FRAGILIS

- *B. fragilis*; *B. thetaiotaomicron*; *B. diastanosis*; *B. vulgatus*; *B. ovatus*; *B. uniformis*.
  - Très abondant dans les intestins de l'homme
    - Jusqu'à  $10^9$  CFU/g. de selles
  - Responsables de plus de la moitié des infections anaérobies
    - Pleuro-pulmonaire; Péritonéales; Gynécologiques; Pariétales; Septicémiques
  - Produisent de bêtalactamines sauf à l'encontre des cephamycines.
    - Pénicillinases
    - Cephalosporinases
- Très sensible au métronidazole et à l'imipenem  
30% de résistance à la clindamycine.



# *PREVOTELLA*

- Bactérie a pigmentation noire sur GS
- Glucidolytique
- Hôte normale de la bouche
- Caused des infections
  - Pleuro-pulmonaires
  - ORL
  - Gingivales
  - Pelvi-péritonéales



# *FUSOBACTERIUM NECROPHORUM*

- Fait partie de la microflore de Veillon
- Responsable d'infections
  - Pulmonaires
  - Buccales
  - Septicémies
  - Associé a un spirochète il est a l'origine de l'angine de Vincent
  - Sensible a :
    - Bêtalactamines- quelques résistances
  - Métronidazole;
  - Chloramphénicol;
  - Erythromycine



# *PORPHYROMONAS GINGIVALIS*

- Bactéries pigmenté en noire
- Non Glucidolytique
- Infections buccodentaires
  - Gingivales
  - Parodontales

