

## Chapitre I: Principales bactéries pathogènes pour l'homme (caractères généraux et pouvoir pathogène).

### -Définition des bactéries

Les bactéries sont des microorganismes vivants, au même titre que les virus et les champignons. Elles ont été découvertes à la fin du 17<sup>ème</sup> siècle par Anthoni Van Leeuwenhoek, naturaliste hollandais, qui inventa la microscopie.

Ce sont des organismes procaryotes qui ne possèdent pas de noyau, mais un ADN chromosomique circulaire situé dans le cytoplasme. De nombreuses bactéries contiennent une autre structure d'ADN extra-chromosomique, appelée plasmide. Elles sont entourées d'une paroi complexe et possèdent souvent des flagelles.

### I.1. Classification des principales bactéries d'intérêt médicale

Les bactéries peuvent être classées et donc identifiées en fonction de plusieurs paramètres :

- Morphologie microscopique : coque, bacille, isolés, groupés en deux, en chaînette, en amas ... (**Fig.01**).
- Morphologie macroscopique : taille – forme – couleur des colonies sur culture.
- Résultat de la coloration de gram : Gram positif – Gram négatif.
- Température de croissance.
- Besoins respiratoires : aérobie – anaérobie strict – aéro-anaérobie facultatif - microaérophile.
- Mobilité.
- Présence de spores.
- Besoins nutritionnels : nécessité de substances particulières.

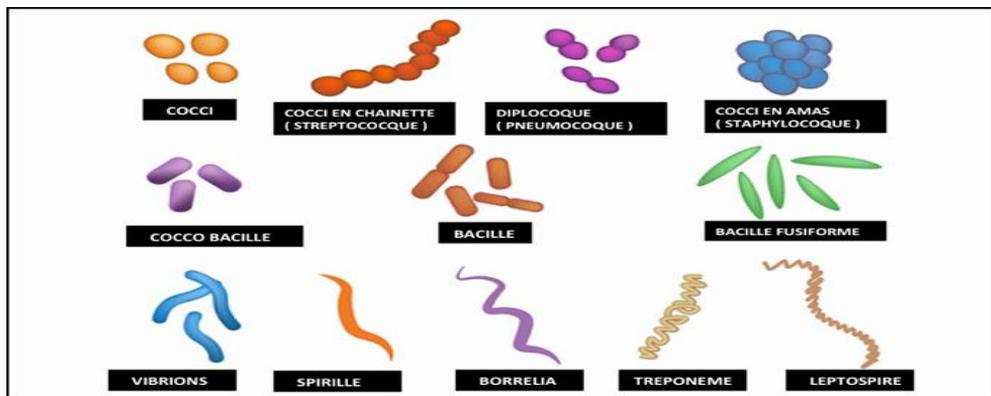


Figure 1 : morphologie microscopique des bactéries.

**Tableau 01 : Classification des bactéries.**

<b>Coques à Gram Positif</b>		
<b>Morphologie</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèces</b>
En amas	<i>Staphylococcus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylocoque à coagulase négative</i>
En chaînette	<i>Streptococcus</i>	<i>Streptocoque bêta hémolytique : Groupe A pyogenes, Groupe B agalactiae, Autres groupes : C, G, F ...</i> <i>Streptocoques alpha hémolytiques : mutans, oralis, sanguis, salivarius, complexe milleri (anginosus, constellatis, intermedius)</i>
En diplocoque	<i>Streptococcus</i>	<i>pneumoniae</i>
En courtes chaînette	<i>Enterococcus</i>	<i>faecalis</i> <i>faecium</i>
<b>Coques à Gram Négatif</b>		
<b>Morphologie</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèces</b>
En diplocoque	Neisseria	<i>meningitidis</i> <i>gonorrhoeae</i>
<b>Bacille à Gram Négatif</b>		
<b>Morphologie</b>	<b>Famille</b>	<b>Genre et Espèces</b>
Bacille	<i>Enterobactériaceae</i>	<i>Escherichia coli (colibacille)</i> <i>Klebsiella</i> <i>Citrobacter, Enterobacter</i> <i>Proteus, Serratia</i> <i>Providencia, Morganella</i> <i>Salmonela (typhimurium),</i> <i>Shigella (sonnei)</i> <i>Yersinia (enterolitica)</i>
Cocco bacilles		<i>Brucella melitensis, Haemophilus (influenzae, Moraxella (catarralis), Pasteurella multocida, Bordetella pertussis, Legionella pneumoniae Kingella</i>
Bacilles aérobies stricts	<i>Pseudomonaceae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa (bacille pyocyanique )</i> <i>Autres (Burkholderia – Stenotrophomonas ..)</i> <i>Acinetobacter baumannii</i>
Vibrions	<i>Vibrionaceae</i>	<i>Vibrio cholerae</i> <i>Autres Vibrions</i> <i>Campylobacter,</i> <i>Helicobacter</i>

<b>Bacille à Gram Positif</b>		
<b>Morphologie</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèces</b>
Petits	<i>Listéria</i>	<i>monocytogenes</i>
	<i>Erysipelothryx</i>	<i>rhusiopathiae</i> : bacille du rouget du porc
	<i>Corynebacterium</i>	<i>diphtheriae</i> : bacille de Loeffler Autres : coryneformes
Grands	<i>Bacillus</i>	<i>Anthraxis</i> : bacille du charbon Autres
	<i>Nocardia</i>	

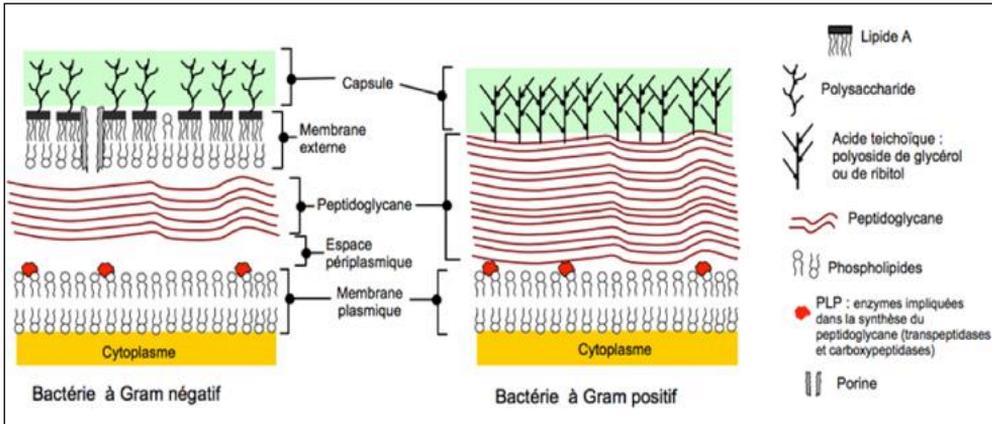
<b>Mycoplasmes</b>		
<b>Morphologie</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèces</b>
Sans paroi	<i>Mycoplasme</i>	<i>pneumoniae hominis</i> Autres
	<i>Ureaplasma</i>	<i>urealyticum</i>

<b>Mycobactéries</b>		
<b>Morphologie</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèces</b>
Bacilles alcool-acido-résistants	<i>Mycobacterium</i>	<i>Tuberculosis</i> : bacille de Koch (BK), <i>bovis</i> «atypiques» BCG <i>Leprae</i> : bacille de Hansen

<b>Bactéries Anaérobies strictes</b>		
<b>Morphologie</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèces</b>
Coques à Gram positif	<i>Peptostreptococcus</i>	
Coques à Gram négatif	<i>Veillonella</i>	
Bacilles à Gram positif	<i>Clostridium</i> <i>Actinomyces</i> <i>Peptococcus</i> <i>Propionibacterium</i>	<i>tetani</i> , <i>perfringens</i> , <i>botulinum</i> , <i>difficile</i>  <i>acnes</i>
Bacilles à Gram négatif	<i>Bacteroides</i> <i>Prevotella</i> <i>Fusobacterium</i> <i>Porphyromonas</i> <i>Eubacterium</i>	

## ➤ Rappels sur la structure bactérienne

La structure de la paroi bactérienne dépend l'appartenance des bactéries au groupe des bactéries à Gram positif ou à Gram négatif. Les deux groupes possèdent en commun un constituant essentiel, spécifique au monde bactérien, le peptidoglycane. Ce constituant confère à la bactérie sa forme et sa rigidité qui lui permet de résister à la pression osmotique intra-cytoplasmique.



**Figure 2 :** Structure de la paroi bactérienne des bactéries Gram positif et Gram négatif.

**-Bactéries à Gram positif (BGP) :** le peptidoglycane est la partie la plus externe de la bactérie. Il est plus épais que chez les bactéries à Gram négatif et entoure la membrane cytoplasmique de la bactérie.

**-Bactéries à Gram négatif (BGN) :** la paroi bactérienne contient un élément supplémentaire, la membrane externe, laquelle entoure le peptidoglycane qui est plus fin que chez les bactéries à Gram positif. La membrane externe est un élément très important dans la physiologie des BGN constituant une structure de résistance aux facteurs de défense de l'hôte. Son feuillet interne est essentiellement phospholipidique et son feuillet externe est majoritairement formé de Lipopolysaccharides (ou endotoxines) et sont responsables du choc endotoxinique des infections à Gram négatif. L'espace situé entre les deux membranes est appelé l'espace péri plasmique, il contient donc le peptidoglycane mais aussi de nombreuses enzymes parmi lesquelles les bêta-lactamases.

**Les protéines liant les pénicillines (PLP) :** sont des protéines ancrés dans la membrane cytoplasmique et émergent dans l'espace péri-plasmique, elles sont toutes porteuses d'activités enzymatiques notamment la synthèse du peptidoglycane.

## I.2. Les principales bactéries pathogènes pour l'homme

### I.2.1. Cocci à Gram positif

#### I.2.1.1. Les Staphylocoques

Les Staphylocoques sont des cocci à Gram positif très résistants dans le milieu extérieur. Le genre *Staphylococcus* comporte deux espèces :

- *Staphylococcus aureus* (le staphylocoque à coagulase positive) qui possède un potentiel de pathogénicité important, impliqué dans les infections communautaires et nosocomiales.
- Staphylocoques à coagulase négative : pathogènes opportunistes impliqués dans les infections nosocomiales.

#### ➤ **Habitat**

L'homme est le principal réservoir, qu'il soit malade ou porteur sain hébergeant des staphylocoques au niveau des fosses nasales, de l'intestin, de la peau ou de ses annexes glandulaires (aisselle, périnée). Les staphylocoques contaminent également les surfaces, l'air et l'eau. La transmission est avant tout interhumaine directe et manu portée.

#### ➤ **Caractères bactériologiques**

Ce sont des Cocci à Gram positif, regroupés en amas (grappe de raisin), en tétrade ou en diplocoques, immobiles, dépourvus de spores, présentent une capsule.

Les staphylocoques sont des germes peu exigeants et peuvent être isolés en bouillon ou sur des milieux solides simples tels que géloses ordinaires ou gélose au sang ou géloses sélectives (Chapman). Ils sont aéro-anaérobie facultatifs, Fermentent le glucose et le glycérol et possédant la catalase.

#### ➤ **Pouvoir pathogène**

**-Infections suppuratives superficielles ou profondes** : peau, tissu mou, muscle, os, tractus respiratoire, valves cardiaque, tractus urinaire, infection sur matériel étranger.

**-Toxi infection** : dues à la synthèse de différentes toxines par certaines souches. TSST-1 (toxine du choc toxique staphylococcique) :

- Exfoliatines : responsable du syndrome de la peau ébouillantée.
- Entérotoxines ; responsables des toxi-infections alimentaires ou d'entéocolites.
- La LPV (leucocidine de Panton et Valentine) : Les souches productrices de la LPV sont impliquées dans les infections cutanées nécrosantes et dans certaines infections graves (pneumonie nécrosante, ostéomyélite).

### I.2.1.2. Les Streptocoques

Les bactéries des genres *Streptococcus* sont des cocci à Gram positif, catalase négative, à métabolisme anaérobie. Le genre *streptococcus* rassemble les streptocoques sensu stricto et le pneumocoque.

#### ➤ Habitat

Les streptocoques regroupent de nombreuses espèces. Certaines sont des parasites de l'espèce humaine (streptocoques des groupes A, C et G de LANCEFIELD), d'autres des commensaux de la muqueuse buccale (streptocoques du groupe B et streptocoques non groupables et non hémolytiques) ou de la muqueuse génitale (groupe B) ou de l'intestin (anciens streptocoques du groupe D ou entérocoques considérés maintenant comme faisant partie d'un genre à part, le genre *enterococcus*). D'autres encore sont des commensaux des animaux ou des saprophytes.

#### ➤ Caractères bactériologiques

Les streptocoques sont des cocci de taille et de forme irrégulières, à Gram positif, groupés en chaînettes plus ou moins longues et flexueuses, immobiles, acapsulés, asporulés.

Les streptocoques sont des germes exigeants qui ne poussent donc pas sur les milieux de culture ordinaires. Ceux-ci doivent être additionnés de sérum ou de sang frais. Sur gélose au sang, ils donnent de petites colonies grisâtres, translucides, en grain de semoule, entourées d'une zone d'hémolyse totale (hémolyse bêta) pour les streptocoques des groupes A, C, G, tandis que les autres streptocoques donnent une hémolyse partielle (hémolyse alpha) ou pas d'hémolyse du tout.

#### ➤ Pouvoir pathogène

Les streptocoques sont, après les staphylocoques, les bactéries pyogènes n°2. Le plus pathogène d'entre eux est le streptocoque bêta-hémolytique du groupe A de Lancefield, appelé *Streptococcus pyogenes*, qui est responsable de la majorité des affections provoquées par les streptocoques.

#### • Maladies provoquées par les streptocoques des groupes A, C, G.

Les streptocoques des groupes A, C, G qui sont bêta-hémolytiques, ont un pouvoir pathogène similaire. Ils sont responsables des affections suivantes :

**-L'angine rouge :** est l'affection streptococcique la plus fréquente, s'accompagne de fièvre à 39-40°C, de dysphagie par inflammation amygdalienne, d'une adénopathie satellite, de céphalées et d'asthénie.

**-D'autres infections aiguës :** cutanées, muqueuses ou septicémiques. Les unes sont locales, comme l'impétigo (enfant : lésions au niveau du visage et des mains), ou encore sur les infections des plaies et brûlures.

-**Les bactériémies** sont souvent secondaires à une infection locale. C'est le cas de la fièvre puerpérale qui fait suite à une infection génitale du post-partum. Il faut citer aussi les endocardites aiguës, les méningites.

-**La scarlatine** est une maladie infectieuse due à une bactérie : le streptocoque bêta-hémolytique du groupe A. Elle se manifeste par une forte fièvre, une angine et une éruption cutanée. Elle touche surtout les enfants de 5 à 10 ans, pendant l'hiver.

- **Maladies provoquées par les autres streptocoques**

Il peut s'agir d'infections aiguës :

- génitales, provoquées par les streptocoques du groupe B,
- néonatales sévères : septicémies, méningite dû au streptocoque du groupe B.
- de localisation diverse (abcès du cerveau, cholécystites, etc).

### **I.2.1.3. Les Pneumocoques**

*Streptococcus pneumoniae* est communément appelé pneumocoque : cause majeure de pneumonie, de méningite, d'otite et de sinusite.

➤ **Habitat**

Bactérie strictement humaine commensale des voies respiratoires supérieures. Colonise le rhino pharynx de 5 à 10 % des adultes et 20 à 50 % des enfants avec des variations saisonnières.

La transmission est strictement interhumaine non épidémique mais le plus souvent la maladie pneumococcique est à point de départ endogène.

➤ **Caractères bactériologiques**

Diplocoques lancéolés en flamme de bougie, gram positif, capsulés, non sporulés, immobiles. Principalement anaérobies tolérant l'oxygène. Bactéries exigeantes qui nécessitent pour leur croissance des géloses nutritives enrichis au sang frais et des géloses sélectives. Les colonies sont alpha hémolytiques, parfois muqueuses. Le pneumocoque est sensible à l'optochine et lysé par les sels biliaires. La capsule de type polysidique permet de classer les pneumocoques en 91 sérotypes, certains sont à la base de la vaccination.

➤ **Pouvoir pathogène**

-**Infections des voies respiratoires** : bronchites, sinusites, otites, conjonctivites, pneumonies franches lobaires aiguës, pleurésies, abcès du poumon... Les pneumonies à pneumocoque représentent 60 à 80 % de toutes les pneumonies bactériennes.

-**Infections neuro-méningés** : méningites primitives ou secondaires

- **Bactériémies**

-**Autres** : Arthrites, urétrites, péritonites.

### **I.2.1.4. Les Enterocoques**

Deux espèces dominent la pathologie humaine : *E.faecalis* (80-90%) et *E.faecium* (5-10%).

#### ➤ **Habitat**

Bactérie ubiquitaire. Principalement : flore digestive de l'homme et des animaux. Colonise la peau par contamination de voisinage, notamment de la région périnéale et du vagin. Se rencontre dans l'environnement : eaux usées, eau douce, sol et contamine les aliments.

#### ➤ **Caractères bactériologiques**

Coques ovoïdes à gram positif, en courte chaînette, rarement capsulés, non sporulés et immobiles. Ces bactéries sont aéro-anaérobies facultatives, cultivent sur géloses nutritives et géloses sélectives. C'est une bactérie résistante qui pousse dans des conditions hostiles et hydrolyse l'esculine. Les colonies sont non hémolytiques (quelques souches sont bêta-hémolytiques).

#### ➤ **Pouvoir pathogène**

**-Infections urinaires** : La localisation infectieuse la plus fréquente, le plus souvent dans un contexte à risque de complication, liés aux soins (après explorations urologiques), sur cathéters, récidivantes ou chez un patient ayant reçu des antibiothérapies favorisant la prolifération des entérocoques au dépens des entérobactéries.

**-Endocardites** évoluant sur un mode subaiguë, sur valve native ou sur prothèse, et survenant après explorations digestives ou urologiques.

**-Infections abdomino pelviennes** : caractère poly-microbien fréquent des surinfections à entérocoques.

**-Infections de la peau et des parties molles.**

**-Infections néonatales**

**-Les bactériémies** : sont associés à un taux de mortalité élevé et qui est plus lié au terrain sous-jacent qu'au pouvoir pathogène de la bactérie.

### **I.2.2. Cocci à Gram négatif : *Neisseria***

Les bactéries du genre *Neisseria* se caractérisent par un aspect morphologique particulier de diplocoques à face aplatie se présentant sous la forme de grains de café, aérobies stricts, oxydase positive.

Deux espèces sont pathogènes pour l'homme :

*Neisseria meningitidis*, agent régulièrement identifié lors de cas de méningite cérébrospinale.

*Neisseria gonorrhoeae*, agent de la gonococcie, de la blennorragie ou encore de la gonorrhée.

### **I.2.2.1. *Neisseria meningitidis***

Diplocoques à Gram négatif

#### ➤ **Habitat**

Bactérie strictement humaine qui ne survit pas dans l'environnement. La seule niche connue est le nasopharynx de l'homme qu'elle colonise chez environ 5 à 15 % d'une population donnée. De nombreux sujets sont porteurs sains et jouent un rôle capital dans l'épidémiologie de la maladie.

#### ➤ **Caractères bactériologiques**

Ce sont des coques à Gram négatif immobiles, en diplocoques à face aplatie ou en tétrades, aérobies strictes (mais nécessité d'un enrichissement en CO<sub>2</sub>). Ce sont des bactéries fragiles et sensibles aux variations de température, d'où la nécessité de milieux de culture riches tels que la gélose au sang cuit ou chocolat supplémentée ou non.

La capsule a un rôle essentiel dans la virulence de la bactérie en permettant la résistance à la phagocytose. Toutes les souches virulentes sont capsulées.

Les polysaccharides capsulaires permettent de classer par agglutination les méningocoques en groupes sérologiques : Au moins 12 sérogroupe différents (A, B, C, X, Y, Z, 29 E, W135...) sont identifiés. Les infections sont dues aux groupes A, B, C et plus récemment W135.

#### ➤ **Pouvoir pathogène**

**-La méningite** est la complication la plus fréquente du méningocoque. Elle apparaît brutalement et entraîne des céphalées, des vomissements et une raideur de la nuque, et, non traitée, évolue vers le coma en quelques heures.

Chez certains sujets, notamment les sujets jeunes vivant en collectivité, le méningocoque se multiplie et provoque une rhino-pharyngite contagieuse, épidémique ou sporadique. Celle-ci survient surtout en période hivernale et printanière. Dans un pourcentage très faible des cas (1 %), il peut passer dans le courant sanguin, entraîner une bactériémie (méningococcémie) avec fièvre et rash hémorragique (pétéchies, purpura).

### **I.2.2.2. *Neisseria gonorrhoeae***

*Neisseria gonorrhoeae* est une bactérie très proche de *N. meningitidis* et doit être considéré comme un «sous-type» de *N. meningitidis* qui s'est adapté à une niche différente puisque son site de prédilection est l'appareil urogénital. Il n'y a pas de

technique de typage pratiquée en routine. Une différence majeure est l'absence de capsule polysaccharidique chez *N. gonorrhoeae*.

➤ **Habitat**

Comme pour *N. meningitidis*, le seul hôte connu pour *N. gonorrhoeae* est l'homme, et la bactérie ne survit pas dans l'environnement. La niche est cependant différente puisqu'il s'agit de l'appareil urogénital.

➤ **Caractères bactériologiques**

Ce sont des cocci en diplocoques, faces aplaties, à Gram négatif et immobiles. Bactéries aérobies strictes (mais nécessité d'un enrichissement en CO<sub>2</sub>). Ce sont des bactéries fragiles très sensibles aux variations de température et qui poussent lentement en 3 à 4 jours sur des milieux enrichis sélectifs (gélose au sang cuit et chocolat). Les colonies sont grisâtres, brillantes et irrégulières. L'absence de capsule polysaccharidique chez *N. gonorrhoeae*.

➤ **Pouvoir pathogène**

Le gonocoque est l'agent des maladies sexuellement transmissibles (M.S.T.) les plus répandues, la blennorragie ou gonococcie. En l'absence de diagnostic et de traitement, cette infection peut entraîner une infertilité.

Chez la femme, l'infection est le plus souvent asymptomatique. En revanche chez l'homme, l'infection s'accompagne d'une intense inflammation responsable de l'urétrite. La dissémination est exclusivement par voie sexuelle.

**I.2.3. Bacilles à Gram positif sporulés : *C. Perfringens*, *C. Tétani*, *C. Botulinum*, *C. difficile*.**

-Bacilles à Gram positif du genre *Clostridium*.

-Quatre espèces : *C. Perfringens*, *C. Tétani*, *C. Botulinum*, *C. difficile*.

-Ce sont des anaérobies, telluriques, sporulés se trouvant dans le sol, l'air et les poussières.

➤ **Habitat**

-Intestin de l'homme et des animaux

-Environnement : sol, végétaux ...

➤ **Caractères bactériologiques**

<i>Clostridium tetani</i>	Bacilles très fins, gram positif, capsulés, avec une spore terminale en tête d'épingle, très mobile. Anaérobie stricte, culture en nappe sur gélose au sang, odeur de corne brûlée.
---------------------------	---

<i>Clostridium perfringens</i>	Bacilles, gram positif, capsulés, spores non visibles, immobiles. Anaérobie stricte, culture sur gélose au sang, avec des colonies grosses.
<i>Clostridium botulinum</i>	Bacilles trapus droits, gram positif, capsulés et sporulés, mobiles. Anaérobie stricte, culture sur gélose au sang, avec des colonies grosses hémolytiques.
<i>Clostridium difficile</i>	Bacilles assez fins droits, capsulés et sporulés, mobiles. Anaérobie stricte, culture sur gélose au sang très sensible à l'oxygène, avec une odeur de purin.

### ➤ Pouvoir pathogène

<i>Clostridium tetani</i>	Tétanos : est une toxi-infection touchant l'être humain et autres animaux. Il est dû à une infection locale par la bactérie <i>C.tetani</i> produisant une neurotoxine, la tétanospasmine, ciblant le système nerveux central.
<i>Clostridium perfringens</i>	La gangrène gazeuse, bactériémies du post partum, pneumonie nécrosante (toxine A), Entérocolite nécrosante (toxine B), intoxications alimentaires bénignes.
<i>Clostridium botulinum</i>	Botulisme : due généralement à une intoxication (ingestion de toxine préformée dans l'aliment) mais beaucoup plus rarement à une toxi-infection : par blessure, du nouveau-né, chez l'immunodéprimé.
<i>Clostridium difficile</i>	Colite pseudomembraneuse post antibiothérapie Rarement : péritonite, abcès intra abdominal, infection de plaie chirurgicale.

## I.2.4. Bacilles à Gram positif non sporulés : *Corynebacterium diphtheriae*.

### I.2.4.1. *Corynebacterium diphtheriae*

#### ➤ Habitat

*Corynebacterium diphtheriae* est un parasite strict de l'espèce humaine. Il s'agit d'un germe se transmettant d'homme à homme par voie respiratoire (des particules de salive des malades ou porteurs de germes). Les agents de contamination sont les malades ou les porteurs sains. Il est relativement résistant dans les milieux extérieurs. Rarement isolée à partir de sols contaminés par diverses excréctions humaines.

#### ➤ Caractères bactériologiques

Bacille à gram positif, immobile, sans spore ni capsule, morphologie coryneforme (Il est légèrement incurvé, avec des extrémités arrondies), groupement en palissade, ou lettres de l'alphabet, catalase positive, croissance aéro-anaérobie: à métabolisme

respiratoire et fermentatif.

Les corynébactéries rencontrées en pathologie sont exigeantes pour de nombreux facteurs de croissance, elles ne cultivent bien que sur milieux riches (gélose au sang) en donnant de petites colonies grisâtres granuleuses, à bord irrégulier.

#### ➤ **Pouvoir pathogène**

*Corynebacterium diphtheriae* est l'agent de la diphtérie. Maladie respiratoire devenue rare du fait de la mise en place d'une vaccination obligatoire. La diphtérie est due aux souches produisant de la toxine diphtérique à partir d'un foyer pharyngé (angine pseudo-membraneuse) avec effets systémiques de la toxine au niveau périphérique (paralysie – troubles oculaires et cardiaques).

Les souches non toxigènes sont responsables de bactériémies avec des localisations diverses (endocardites, arthrite..) souvent à partir d'un foyer cutané.

### **I.2.5. Les bacilles à gram négatif : Les entérobactéries.**

**Les entérobactéries** appartiennent à une grande famille qui regroupe des bacilles à Gram négatif (BGN). Cette famille comporte plusieurs genres, espèces et sérotypes. La classification récente (hybridation ADN-ADN) recense 31 genres et plus de 140 espèces. Parmi tous les genres et espèces décrits, une vingtaine est impliquée en pathologie humaine : *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Entérobacter*, *Proteus*...

#### ➤ **Habitat**

Le nom d'entérobactérie a été donné parce que ces bactéries sont en général des hôtes normaux ou pathologiques du tube digestif de l'homme et des animaux. L'environnement (sols, eaux, végétaux) peut être contaminé par la matière fécale et constitue une source de contamination indirecte.

#### ➤ **Caractères bactériologiques**

Les entérobactéries, regroupant plusieurs genres, sont des bacilles à Gram négatif, mobiles grâce à une ciliature péritriche, certains sont immobiles (*Klebsiella*, *Shigella*, *Yersinia pestis*). Ils sont aéro-anaérobies facultatifs et se développent sur milieu ordinaire. Ils sont dépourvus d'oxydase et ont la faculté de fermenter le glucose, mais aussi de réduire les nitrates en nitrites. Les différences entre les nombreux genres et espèces viennent de critères plus précis, comme la fermentation des différents sucres, la production ou non de sulfure, la présence ou l'absence d'enzymes du métabolisme.

#### ➤ **Pouvoir pathogène**

Chez l'homme, il convient de distinguer :

- **Les entérobactéries pathogènes opportunistes** peuvent provenir de la flore digestive commensale normalement résidente (*E. coli*, *Klebsiella*, *Enterbacter*, *Serratia*, *Proteus* ...)

Les infections qu'elles peuvent engendrer ont un point de départ endogène citons à titre d'exemple :

- Les infections urinaires
- Les infections intra abdominales (cholécystites, appendicites.)
- Septicémies à point de départ urinaire ou intra abdominale
- Surinfection respiratoire

-**Les entérobactéries pathogènes spécifiques** que l'on ne trouve pas à l'état commensal (en dehors des porteurs sains) et dont la présence dans les milieux extérieurs n'est qu'un phénomène transitoire. Les maladies qu'elles engendrent sont dues à un défaut d'hygiène et la contamination se produit soit par contact direct soit par l'intermédiaire d'un vecteur (alimentaires ou animal) citons : La fièvre typhoïde due à *Salmonella typhi*, les toxi-infections alimentaires dues à *Salmonella* mineures, *Shigella* et à *Yersinia*.

### **I.2.5.1. *Escherichia coli***

*Escherichia coli* (colibacille) est une entérobactérie mobile capable de fermenter le lactose et de produire de l'indole, oxydase négatif, aéro-anaérobie facultatif, culture en milieu ordinaire avec des colonies arrondies lisses et à bord réguliers.

#### ➤ **Habitat**

*E.coli* est un commensal du tube digestif de l'homme et de nombreux animaux. Il représente à lui seul la plus grande partie de la flore bactérienne aérobie de l'intestin (espèce aérobie dominante) à raison de  $10^8$  par gramme de fécès (flore totale :  $10^{11}$  à  $10^{12}$  bactéries par gramme).

#### ➤ **Pouvoir pathogène**

Infections entéro-coliques, infections urinaires, toxi-infections alimentaires, infections intra- abdominales (cholécystites, péritonites...), septicémies, infections néonatales (méningites).

### **I.2.6. Les Mycobactéries : *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobactéries atypique*.**

Le genre *Mycobacterium* est le seul genre de la famille des Mycobacteriaceae. En pratique, les mycobactéries sont classées en:

- **Mycobactéries tuberculeuses:** bacilles tuberculeux (BK). C'est un complexe regroupant les espèces : *M.tuberculosis*, *M.bovis*, *M.africanu*.
- **Mycobactéries non tuberculeuses:** *M. lèpreae* (agent de la lèpre),

- **Autres mycobactéries atypiques** : infections opportunistes chez les patients immunodéprimés.

### I.2.6.1. *Mycobacterium tuberculosis*

#### ➤ **Habitat**

*M.tuberculosis* est un parasite strict de l'espèce humaine. La transmission est directe : interhumaine par voie aérienne (inhalation de gouttelettes salivaires contaminées). Les animaux familiers de l'homme peuvent occasionnellement être contaminés.

#### ➤ **Caractères bactériologiques**

Les bactéries du genre *Mycobacterium* sont des bacilles immobiles, rectilignes ou légèrement incurvés, aérobies strictes, non sporulés non capsulés. Leur paroi est riche en acides gras à longues chaînes carbonées (60 à 90 C). Ces acides gras, appelés acides mycoliques rendent la paroi relativement imperméable au colorant: acido- alcool- résistance. *M.tuberculosis* ne pousse pas sur les milieux usuels. Il nécessite des milieux très enrichis. Le plus employé est le milieu de Loewenstein-Jensen. Sur ce milieu il donne des colonies de teinte crème-beige, sèches, à surface rugueuse, en chou-fleur, tout à fait caractéristiques. Fait important, les colonies n'apparaissent qu'en 21 jours en moyenne (temps de division de *M.tuberculosis* = 20 heures).

#### ➤ **Pouvoir pathogène**

La pathogénicité des mycobactéries n'est pas liée à la sécrétion des toxines, enzymes ou à d'autres produits élaborés, elle est fonction de l'immunité antituberculeuse de l'hôte (rôle des macrophages et des lymphocytes T compétents).

*M. tuberculosis* a 2 types d'infections :

- **Tuberculose pulmonaire** : la forme la plus fréquente (90% des cas), caractérisée par une toux lentement progressive + les signes généraux (fièvre 38°C, sueurs profuses et nocturnes, anorexie + amaigrissement, asthénie)
- **Tuberculose extra pulmonaire** : parfois, la dissémination sanguine est responsable des formes extra pulmonaires avec des multiples localisations : méningites, ganglionnaires, péritonéales, ostéo articulaires.

### I.6.2. *Mycobactéries atypiques*

Il existe dans la nature de nombreuses mycobactéries autres que celles de la tuberculose humaine et dont les caractères culturels et biochimiques sont tout à fait particuliers. Ces mycobactéries ont été appelées mycobactéries atypiques.

Certaines sont parasites des animaux (*M.avium*, *M.marinum*...), d'autres sont saprophytes (*M.gordonae*, *M.chelonae*, *M.flavescens*...). Elles sont habituellement

isolées en tant que contaminant des cultures mais, à des degrés divers, toutes sont susceptibles de se multiplier chez l'homme et de provoquer des maladies simulant la tuberculose que l'on appelle mycobactérioses. Celles-ci apparaissent essentiellement chez les sujets présentant un déficit immunitaire local (lésions cavitaires pulmonaires résiduelles) ou général de nature thérapeutique (greffés) ou pathologique (cancer, SIDA).

Leur diagnostic est purement bactériologique. *M.avium* est la mycobactérie atypique la plus souvent isolée chez les malades atteints de Sida chez lesquels elle est à l'origine d'infections généralisées septicémiques. L'hémoculture est alors le meilleur moyen de faire le diagnostic. Le traitement des mycobactérioses est très difficile en raison de l'habituelle résistance naturelle des mycobactéries atypiques aux antibiotiques antituberculeux. La clarithromycine, un nouveau macrolide proche de l'érythromycine, est cependant actif sur *M.avium*.