

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^{ème} 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 strict – anaérobie strict – aéro-anaérobie facultatif - micro aérophile.
- Mobilité.
- Présence de spores.
- Besoins nutritionnels : nécessité de substances particulières.

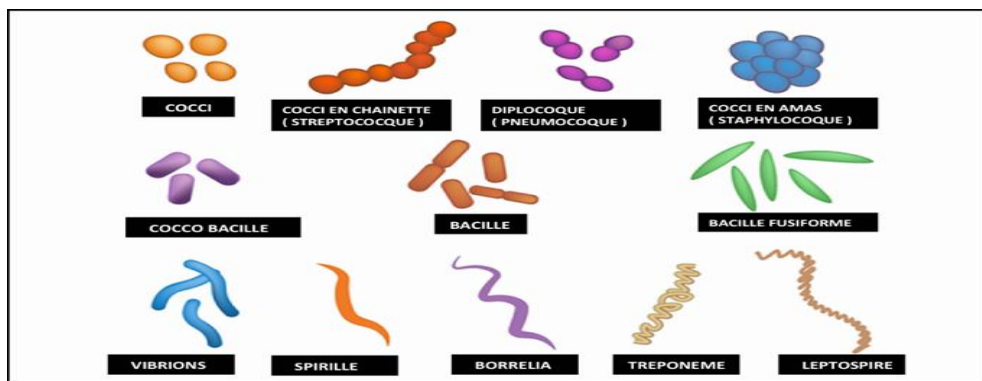


Figure 1 : morphologie microscopique des bactéries.

Tableau 01 : Classification des bactéries.

Coques à Gram Positif		
Morphologie	Genre	Espèces
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 hemolytiques : 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>
Coques à Gram Négatif		
Morphologie	Genre	Espèces
En diplocoque	<i>Neisseria</i>	<i>meningitidis</i> <i>gonorrhoeae</i>
Bacille à Gram Négatif		
Morphologie	Famille	Genre et Espèces
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 (catarrhalis), Pasteurella multocida, Bordetella pertussis, Legionella pneumoniae Kingella</i>
Bacilles aérobies stricts	<i>Pseudomonaceae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa (bacille pyocyannique)</i> <i>Autres (Burkholderia – Stenotrophomonas ..)</i> <i>Acinetobacter baumannii</i>
Vibrions	<i>Vibrionaceae</i>	<i>Vibrio cholera, Autres Vibrions, Campylobacter, Helicobacter</i>

Bacille à Gram Positif		
Morphologie	Genre	Espèces
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 : <i>coryneformes</i>
Grands	<i>Bacillus</i>	<i>Anthraxis</i> : bacille du charbon Autres
	<i>Nocardia</i>	

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

Mycobactéries		
Morphologie	Genre	Espèces
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

Bactéries Anaérobies strictes		
Morphologie	Genre	Espèces
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.

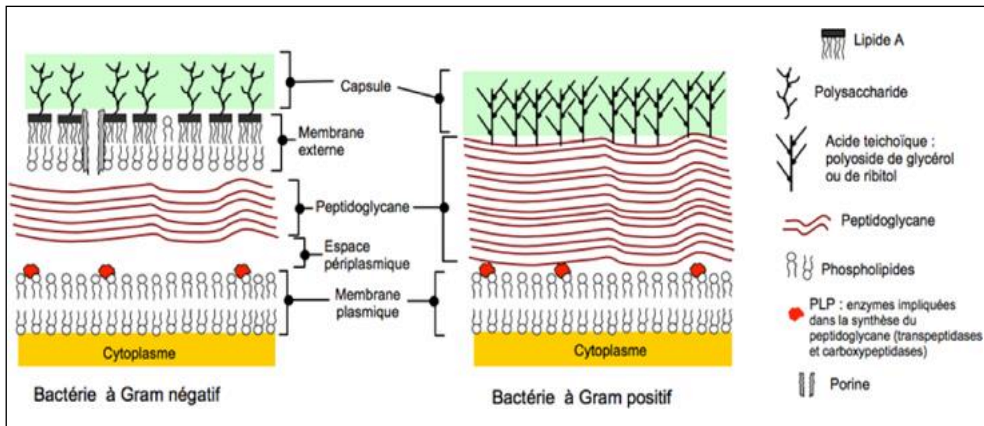


Figure 2 : Structure de la paroi bactérienne des bactéries Gram positif et Gram négatif.

-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 (**Fig. 3**), 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-anaérobies facultatifs, fermentent le glucose et le glycérol et possédant la catalase.

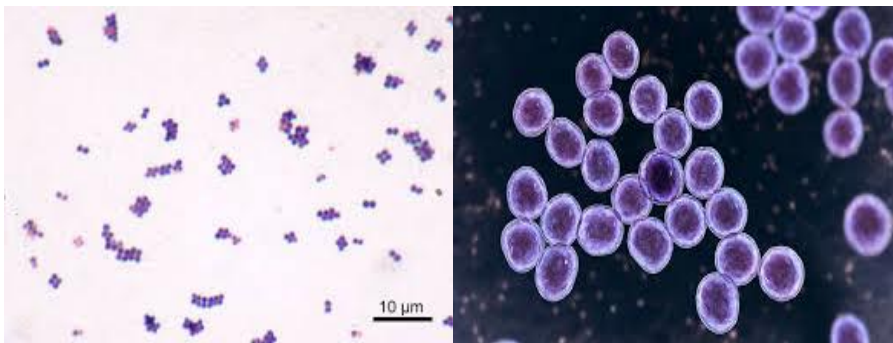


Figure 1: Les Staphylocoques.

➤ Pouvoir pathogène

Ce sont des Germes pyogènes par excellence, *S.aureus* est le microbe de la suppuration. Certaines souches agissent aussi par libération d'une ou de plusieurs toxines (intoxication alimentaire, syndrome de choc toxique, impetigo).

La fréquence et la gravité des infections à staphylocoques sont liées à trois principaux facteurs:

- le caractère ubiquitaire du germe,
- l'abaissement des défenses locales et générales des malades soumis à des soins intensifs, des interventions chirurgicales graves, etc.,
- et la fréquente résistance aux antibiotiques du staphylocoque, notamment du staphylocoque hospitalier.

Les différentes formes des infections staphylococciques sont :

•**Formes cutanées** : atteinte plus ou moins sévère des follicules pilo-sébacés (folliculite, furoncle, anthrax), atteinte péri-onguéale (onyxis, perionyxis), atteinte du tissu sous-cutané (panaris, phlegmons). Certaines formes superficielles (impetigo) peuvent se compliquer de lésions bulleuses graves lorsque la souche de staphylocoque est productrice d'exfoliatine.

•**Formes muqueuses** : otites, sinusites, conjonctivites.

•**Formes généralisées** :

- **Septicémie** succédant à un foyer initial cutané-muqueux : diffusion par atteinte des veines. On l'observe principalement chez les sujets ayant des défenses immunitaires affaiblies, traumatisés, sujets soumis à une intervention chirurgicale grave, sujets en unité de soins intensifs, diabétiques, etc..., sujets âgés, nourrissons.

- **Formes intestinales** : soit intoxication alimentaire par absorption de toxine préformée dans des aliments contaminés par un staphylocoque producteur d'entérotoxines, soit entéocolite aiguë pseudo-membraneuse à staphylocoque.

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 (**Fig. 4**).



Figure 2: Les Streptocoques.

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.

-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.

-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 et les méningites.

-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.

- **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, ayant les propriétés métaboliques des bactéries du genre *Streptococcus*. C'est la 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 (**Fig. 5**). 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. La capsule de type polysidique permet de classer les pneumocoques en 91 sérotypes.

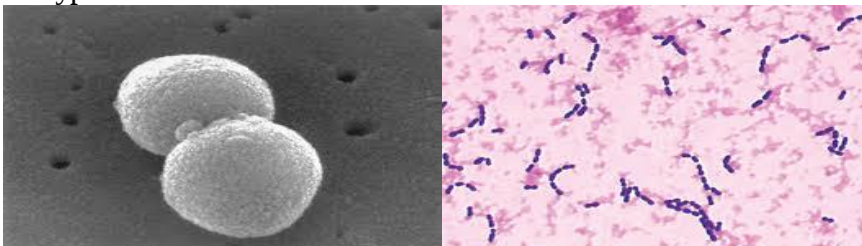


Figure 3: Les pneumocoques.

➤ **Pouvoir pathogène**

A l'occasion d'une baisse de l'immunité générale ou locale, provoquée par des anomalies du tractus respiratoire, des intoxications (alcool), des troubles

circulatoires, la malnutrition, la splénectomie, etc..., le pneumocoque peut se multiplier activement dans l'arbre respiratoire. Il va provoquer :

-Des affections loco-régionales (Infections des voies respiratoires) : bronchites, trachéobronchites, sinusites, otites, conjonctivites, pneumonies franches lobaires aiguës (accompagnées dans 15 à 25 % des cas de bactériémie), pleurésies. Les pneumonies à pneumocoque représentent 60 à 80 % de toutes les pneumonies bactériennes.

-Des affections à distance :

- **Infections neuro-méningées :** méningites primitives ou secondaires
- **Bactériémies**
- **Autres :** Arthrites, urétrites, péritonites.

I.2.1.4. Les Enterocoques

Les entérocoques sont des cocci à Gram positif, commensaux du tube digestif. Ils sont responsables d'infections urinaires et d'endocardites. Les plus fréquemment isolés sont : *Enterococcus faecalis* (80-90%) et à un moindre degré *Enterococcus faecium* (5-10%).

➤ Habitat

Sont des bactéries ubiquitaires. Principalement flore digestive de l'homme et des animaux. Elles colonisent la peau par contamination de voisinage, notamment de la région périnéale et du vagin. Se rencontre également 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 (**Fig. 6**).

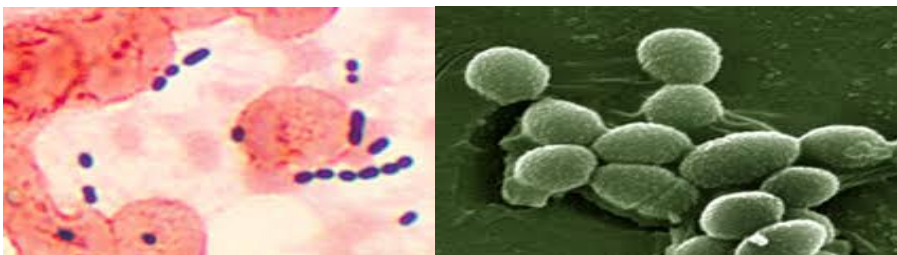


Figure 4: Les Entérocoques.

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*

Le méningocoque, *Neisseria meningitidis*, est l'agent de la méningite.

➤ **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 (**Fig. 7**), aérobies strictes (mais nécessitent d'un enrichissement en CO₂). 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.

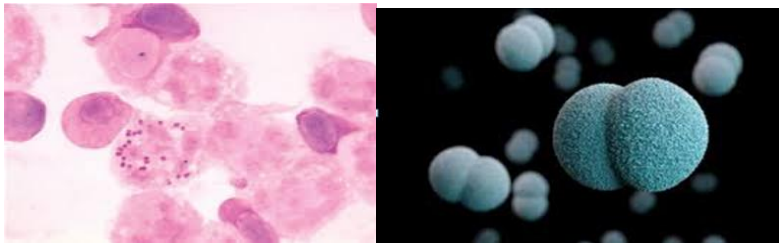


Figure 5: *Neisseria meningitidis*.

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 sérogroupes 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

(Fig. 8). Bactéries aérobies strictes (mais nécessité d'un enrichissement en CO₂). 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*.

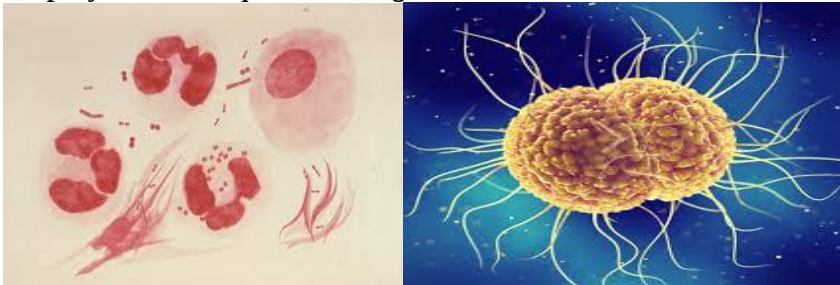


Figure 6: *Neisseria gonorrhoeae*.

➤ Pouvoir pathogène

Le gonocoque est l'agent des maladies sexuellement transmissibles (M.S.T.) les plus répandues, la blennorragie ou gonococcie. La dissémination est exclusivement par voie sexuelle.

Chez la femme, le risque de contamination après un rapport sexuel avec un partenaire infecté est de 75 à 90 %. L'infection est le plus souvent peu ou pas symptomatique. En revanche chez l'homme, le risque de contamination est de 35% en moyenne et l'infection s'accompagne d'une intense inflammation responsable de l'urétrite

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*.
- La plupart des espèces sont mobiles et possèdent des flagelles péritriches.
- 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*.

➤ 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 excréments 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 (**Fig.09**), ou lettres de l'alphabet, catalase positive, croissance aéro-anaérobie: à métabolisme respiratoire et fermentatif.

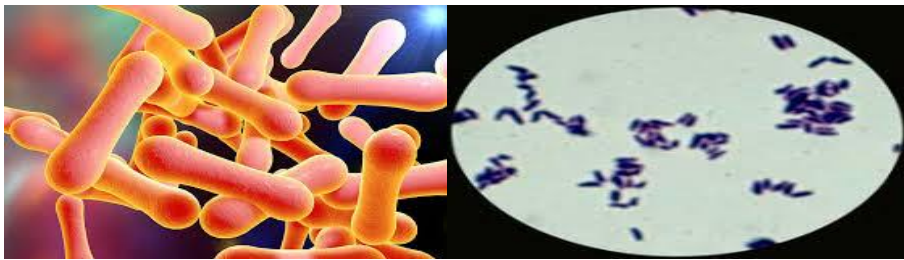


Figure 09: *Corynebacterium diphtheriae*.

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).

La maladie commence par une angine fébrile à fausses membranes située habituellement sur les piliers du voile avec une importante réaction ganglionnaire (dit cou « proconsulaire »). Les signes de toxicité apparaissent rapidement et conduisent à la prostration. Ils peuvent être accompagnés de dyspnée liée à l'obstruction des voies aériennes supérieures (larynx et trachée) par la fausse membrane (croup). En dehors du croup, les complications cardiaques (myocardite) et nerveuses (dysphagie et paralysie) dominent le pronostic. Chez le sujet vacciné, la diphtérie se manifeste par une angine banale ou à fausses membranes mais sans signes généraux.

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.

➤ **Caractères généraux et classification des 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 fèces (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 (**Fig.10**).



Figure 10: Morphologie et colonies de *Mycobacterium tuberculosis*.

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 cultureux 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*.