*Autre bacteries :*

*Legionella pneumophila*

Legionella pneumophila est une bactérie Gram négative, aérobie stricte, appartenant à la famille des **Legionellaceae**.

Agent responsable de la légionellose, une pneumonie sévère, et de la fièvre de Pontiac, une infection fébrile bénigne.

Identifiée après une épidémie en 1976 lors d'une convention des anciens combattants de la Légion américaine à Philadelphie.

## ****I. Caractéristiques microbiologiques****

### ****1. Morphologie****

* Bacille Gram négatif, de 2 à 5 µm de longueur.
* Mobile grâce à un flagelle polaire ou subpolaire.

### ****2. Propriétés physiologiques****

* Aérobie stricte, incapable de fermenter ou d’oxyder les sucres.
* Métabolisme basé sur l’utilisation des acides aminés comme source d’énergie.

### ****3. Habitat****

* Naturellement présente dans les milieux aquatiques :
	+ Réservoirs naturels : lacs, rivières, eaux stagnantes.
	+ Systèmes artificiels : tours de refroidissement, réseaux d’eau chaude sanitaire.
* Résiste dans les biofilms et peut survivre dans des amibes libres.

## ****II. Pathogénicité****

### ****1. Facteurs de virulence****

* **Adhésion et invasion** : la bactérie s'attache aux cellules épithéliales pulmonaires grâce à des adhésines.
* **Survie intracellulaire** :
	+ Phagocytose par les macrophages alvéolaires.
	+ Blocage de la fusion phagosome-lysosome.
* **Toxines** :
	+ Cytotoxines endommageant les tissus pulmonaires.
	+ Protéines effectrices injectées via le système de sécrétion de type IV (T4SS).

### ****2. Maladies associées****

* **Légionellose** :
	+ Pneumonie atypique sévère.
	+ Symptômes : fièvre élevée, toux sèche, difficultés respiratoires, confusion.
* **Fièvre de Pontiac** :
	+ Maladie bénigne sans atteinte pulmonaire, ressemblant à un syndrome grippal.

## ****III. Épidémiologie****

* Présence mondiale.
* Facteurs de risque :
	+ Usage d’appareils à aérosols (climatisation, douches, bains à remous).
	+ Immunodépression (VIH, greffes, cancer).
	+ Âge avancé, tabagisme, maladies pulmonaires chroniques.
* Cas sporadiques ou épidémies liées aux installations d’eau contaminées.

## ****V. Diagnostic****

### ****1. Méthodes microbiologiques****

* **Culture** :
	+ Isolement sur milieux spécifiques comme la gélose BCYE (Buffered Charcoal Yeast Extract) enrichie.
	+ Temps de croissance : 3 à 5 jours.
* **Coloration** : difficile à visualiser au Gram ; coloration argentique ou immunofluorescence recommandée.

### ****2. Méthodes moléculaires****

* PCR (amplification des séquences spécifiques à Legionella pneumophila).
* Identification des gènes de virulence.

### ****3. Test antigénique****

* Détection de l’antigène soluble dans les urines (spécifique du sérogroupe 1, responsable de 80 % des infections humaines).

### ****4. Tests sérologiques****

* Détection des anticorps dans le sérum (moins fiable pour un diagnostic rapide).

### ****5. Imagerie médicale****

* Radiographie pulmonaire montrant des infiltrats interstitiels ou alvéolaires.

## ****VI. Traitement****

### ****1. Antibiothérapie****

* Antibiotiques actifs intracellulaires :
	+ **Macrolides** (azithromycine).
	+ **Fluoroquinolones** (lévofloxacine, ciprofloxacine).
	+ Tétracyclines dans certains cas.
* Durée : 7 à 14 jours selon la sévérité.

### ****2. Soins de soutien****

* Oxygénothérapie en cas d'insuffisance respiratoire.
* Surveillance dans les cas graves.

## ****VII. Prévention****

### ****1. Contrôle environnemental****

* Nettoyage et désinfection des systèmes d'eau chaude, tours de refroidissement, et climatiseurs.
* Maintenir l'eau à des températures non favorables à la croissance :
	+ 60 °C pour l'eau chaude.
	+ < 20 °C pour l'eau froide.

### ****2. Surveillance****

* Recherche régulière de Legionella dans les installations à risque.

***Mycobacterium tuberculosis***

Bactérie responsable de la tuberculose, une maladie infectieuse qui affecte principalement les poumons mais peut également toucher d'autres organes.

**Caractéristiques générales**

*Mycobacterium tuberculosis* est un bacille acido-alcoolo-résistant (BAAR), ce qui signifie qu'il conserve la coloration après un traitement à l'acide et à l'alcool. Cette propriété est due à sa paroi cellulaire riche en lipides, notamment en acides mycoliques, qui lui confère une résistance particulière aux conditions environnementales et aux agents chimiques.

La bactérie est un aérobie strict, nécessitant de l'oxygène pour sa survie, et présente une croissance lente, avec un temps de génération d'environ 15 à 20 heures. Cette lenteur de croissance complique le diagnostic et le traitement de l'infection.

**Transmission et pathogénie**

La transmission de *Mycobacterium tuberculosis* se fait principalement par voie aérienne, lorsque des gouttelettes contenant la bactérie sont émises par une personne infectée lors de la toux, de l'éternuement ou de la parole. Une fois inhalées, les bactéries atteignent les alvéoles pulmonaires, où elles sont phagocytées par les macrophages. Cependant, *M. tuberculosis* a développé des mécanismes pour survivre et se multiplier à l'intérieur de ces cellules immunitaires, notamment en inhibant la fusion du phagosome avec le lysosome, ce qui lui permet d'échapper à la destruction.

**Réponse immunitaire et formation du granulome**

La présence de la bactérie dans les macrophages déclenche une réponse immunitaire de l'hôte, conduisant à la formation de granulomes. Ces structures sont constituées de macrophages infectés entourés de lymphocytes et d'autres cellules immunitaires, visant à contenir l'infection. Cependant, *M. tuberculosis* peut persister à l'état latent à l'intérieur de ces granulomes pendant des années, voire des décennies, sans provoquer de symptômes. Cette latence peut évoluer vers une tuberculose active si le système immunitaire de l'hôte s'affaiblit.

**Symptômes de la tuberculose active**

Les symptômes de la tuberculose active incluent une toux persistante, souvent accompagnée de crachats sanguinolents, une fièvre, des sueurs nocturnes, une perte de poids et une fatigue générale. Si elle n'est pas traitée, la tuberculose peut être mortelle.

**Diagnostic**

Le diagnostic de la tuberculose repose sur plusieurs méthodes :

* **Examen microscopique** : La mise en évidence des bacilles acido-alcoolo-résistants dans les expectorations par coloration de Ziehl-Neelsen est une première étape diagnostique.
* **Culture bactérienne** : La culture de *M. tuberculosis* sur des milieux spécifiques, tels que le milieu de Löwenstein-Jensen, permet une identification précise, bien que la croissance lente de la bactérie nécessite un délai de 2 à 6 semaines pour obtenir des résultats.
* **Tests immunologiques** : Le test tuberculinique (ou test de Mantoux) évalue la réponse immunitaire à une injection intradermique de dérivés protéiques purifiés de la tuberculine. Une induration au site d'injection indique une exposition antérieure à la bactérie. Les tests de libération d'interféron gamma (IGRA) mesurent la réponse des lymphocytes T à des antigènes spécifiques de *M. tuberculosis* et sont utilisés pour détecter une infection latente.
* **Techniques moléculaires** : La réaction en chaîne par polymérase (PCR) permet la détection rapide de l'ADN de *M. tuberculosis* dans les échantillons cliniques, offrant un diagnostic plus précoce et la possibilité de détecter des mutations associées à la résistance aux médicaments.

**Traitement**

Le traitement de la tuberculose repose sur une combinaison d'antibiotiques administrés sur une longue période. Les médicaments de première ligne comprennent l'isoniazide, la rifampicine, le pyrazinamide et l'éthambutol. Ce traitement, d'une durée minimale de six mois, est essentiel pour éradiquer l'infection et prévenir le développement de résistances.

**Prévention**

La prévention de la tuberculose repose sur plusieurs stratégies :

* **Vaccination** : Le vaccin BCG (Bacille de Calmette et Guérin) est administré dans de nombreux pays pour prévenir les formes graves de tuberculose chez les enfants.
* **Dépistage et traitement de l'infection latente** : Identifier et traiter les personnes porteuses d'une infection tuberculeuse latente, en particulier celles à haut risque de progression vers une maladie active, est crucial pour le contrôle de la transmission.
* **Mesures de santé publique** : L'amélioration des conditions de vie, la réduction de la promiscuité, une ventilation adéquate des espaces clos et l'éducation sanitaire sont des mesures essentielles pour réduire la transmission de la tuberculose.

***Treponema pallidum***

*Treponema pallidum* est une bactérie spiralée appartenant à la famille des Spirochètes. Elle est l'agent causal de la syphilis, une maladie sexuellement transmissible qui peut évoluer en plusieurs stades et entraîner des complications graves si elle n'est pas traitée.

**Morphologie et caractéristiques de *Treponema pallidum***

* **Forme** : Bactérie en forme d’hélice (spirochète) mesurant environ 6 à 20 µm de long et 0,1 à 0,2 µm de diamètre.
* **Mobilité** : Dotée d'une motilité particulière grâce à des filaments axiaux (flagelles périplasmiques) qui lui permettent de se déplacer en milieu visqueux.
* **Structure** : Elle possède une paroi cellulaire fine entourée d’une membrane externe, ce qui la rend difficile à colorer avec les techniques classiques comme celle de Gram.
* **Caractéristiques de croissance** : C'est une bactérie microaérophile, incapable de croître sur des milieux artificiels, rendant son isolement en laboratoire complexe.

**Transmission de la syphilis**

1. **Transmission sexuelle** : Par contact direct avec une lésion infectieuse (chancre) présente sur les muqueuses ou la peau.
2. **Transmission congénitale** : De la mère infectée au fœtus par voie transplacentaire, entraînant la syphilis congénitale.
3. **Transmission par contact sanguin** : Rare, mais possible via des transfusions non sécurisées ou des blessures accidentelles.

**Stades cliniques de la syphilis**

1. **Syphilis primaire** :
	* Se manifeste par un chancre indolore au site d’inoculation (souvent sur les organes génitaux, la bouche ou le rectum).
	* Le chancre apparaît 3 à 4 semaines après l’exposition et guérit spontanément en quelques semaines.
2. **Syphilis secondaire** :
	* Survient quelques semaines à quelques mois après la disparition du chancre.
	* Caractérisée par des éruptions cutanées maculopapuleuses, souvent sur la paume des mains et la plante des pieds.
	* Symptômes systémiques tels que fièvre, fatigue, adénopathies, perte de poids, et alopécie en plaques.
3. **Syphilis latente** :
	* Absence de symptômes cliniques visibles, mais l’infection persiste.
	* Peut durer des années et reste transmissible lors des premières années.
4. **Syphilis tertiaire** :
	* Survient des années après l’infection initiale si elle n’est pas traitée.
	* Provoque des lésions graves au niveau des organes, notamment le système nerveux central (neurolues), le cœur et les vaisseaux (syphilis cardiovasculaire), ainsi que des gommes syphilitiques (lésions granulomateuses).

**Diagnostic de la syphilis**

1. **Examen direct** :
	* Observation des spirochètes par microscopie à fond noir ou immunofluorescence directe dans des échantillons prélevés sur un chancre ou une lésion secondaire.
2. **Tests sérologiques** :
	* **Tests non tréponémiques** : VDRL (Venereal Disease Research Laboratory) et RPR (Rapid Plasma Reagin), utilisés pour le dépistage et le suivi de la réponse au traitement.
	* **Tests tréponémiques spécifiques** : FTA-ABS (Fluorescent Treponemal Antibody Absorption) et TPHA (Treponema pallidum Hemagglutination Assay), utilisés pour confirmer le diagnostic.
3. **Autres méthodes** :
	* PCR (Polymerase Chain Reaction) pour détecter l'ADN de *T. pallidum*.

**Traitement**

* **Antibiotique de référence** : Pénicilline G administrée par voie intramusculaire ou intraveineuse, selon le stade de la maladie.
* En cas d’allergie à la pénicilline, des alternatives comme la doxycycline ou l’azithromycine peuvent être utilisées.

***Bordetella pertussis***

**Agent pathogène responsable de la coqueluche**

**Bordetella pertussis** est une bactérie Gram négatif, immobile et de forme coccobacillaire, appartenant à la famille des Alcaliginaceae. Elle est l'agent causal de la coqueluche, une maladie respiratoire hautement contagieuse touchant principalement les jeunes enfants, bien que les adolescents et les adultes puissent également être affectés. Cette bactérie est strictement humaine et ne possède pas de réservoir animal, ce qui rend le contrôle de la transmission essentiel pour réduire son incidence.

**Caractéristiques microbiologiques**

La paroi cellulaire de *B. pertussis* est typique des bactéries Gram négatif, avec une membrane externe contenant des lipopolysaccharides (LPS). Cette bactérie est exigeante sur le plan nutritionnel et nécessite un milieu enrichi, comme le milieu Bordet-Gengou ou le milieu Regan-Lowe, pour sa culture. Elle est aérobie stricte et croît lentement, nécessitant plusieurs jours pour former des colonies.

**Pathogénie et facteurs de virulence**

La virulence de *Bordetella pertussis* repose sur une combinaison de toxines et de structures facilitant son adhérence et sa colonisation des voies respiratoires supérieures :

1. **Adhérence :** *B. pertussis* adhère aux cellules ciliées de l'épithélium respiratoire grâce à des structures comme les fimbriae, l’hémagglutinine filamenteuse et la pertactine. Cette adhésion empêche la clairance mucociliaire, favorisant ainsi la colonisation bactérienne.
2. **Toxines :**
	* **Toxine pertussique :** Cette exotoxine joue un rôle clé dans la pathogénie en perturbant les voies de signalisation intracellulaire via l'inhibition de la protéine G. Cela entraîne une augmentation de l'AMP cyclique, provoquant des perturbations immunologiques et des symptômes systémiques.
	* **Cytotoxine trachéale :** Cette toxine endommage les cellules ciliées et contribue à l’inflammation locale.
	* **Adénylate cyclase toxique :** Elle inhibe la phagocytose en augmentant l’AMPc dans les cellules immunitaires.

**Épidémiologie**

La coqueluche est transmise par des gouttelettes respiratoires lors de la toux ou des éternuements. Elle est très contagieuse, avec un taux de reproduction de base (R0) élevé. La vaccination systématique a considérablement réduit l'incidence de la maladie dans les pays industrialisés, mais des résurgences périodiques sont observées, notamment chez les adolescents et les adultes dont l’immunité vaccinale a diminué avec le temps.

**Manifestations cliniques**

La coqueluche évolue en trois phases caractéristiques :

1. **Phase catarrhale :** Cette phase initiale dure 1 à 2 semaines et se manifeste par des symptômes non spécifiques tels que la fièvre, le rhume, et une toux légère. C’est la période la plus contagieuse.
2. **Phase paroxystique :** Cette phase dure de 2 à 8 semaines et est marquée par des quintes de toux violentes, suivies d’un bruit inspiratoire caractéristique ("chant du coq"). Des vomissements post-toux sont fréquents, et des complications comme des hémorragies sous-conjonctivales peuvent survenir.
3. **Phase de convalescence :** Cette phase dure plusieurs semaines à plusieurs mois, avec une diminution progressive des symptômes.

**Diagnostic**

Le diagnostic repose sur plusieurs approches :

* **Prélèvements nasopharyngés :** Réalisés pour la culture ou la PCR, ces échantillons permettent de détecter l’ADN de la bactérie.
* **Culture bactérienne :** Bien que spécifique, elle est limitée par le besoin d’un milieu enrichi et par la croissance lente de la bactérie.
* **PCR :** Sensible et rapide, elle est devenue la méthode de choix pour confirmer une infection récente.
* **Sérologie :** Utilisée pour détecter les anticorps contre *B. pertussis* dans les infections tardives.

**Traitement**

Le traitement repose principalement sur l’utilisation d’antibiotiques de la classe des macrolides, comme l’azithromycine ou l’érythromycine. Ces antibiotiques sont efficaces pour réduire la contagiosité, surtout lorsqu’ils sont administrés précocement. Dans les cas graves, en particulier chez les nourrissons, un soutien respiratoire peut être nécessaire.

**Prévention**

La vaccination est la pierre angulaire de la prévention de la coqueluche. Les vaccins actuels sont des vaccins acellulaires, composés d’antigènes purifiés comme la toxine pertussique détoxifiée, l’hémagglutinine filamenteuse et la pertactine. Ces vaccins sont administrés en combinaison avec le tétanos et la diphtérie (DTCa). Une revaccination est recommandée pour les adolescents et les adultes afin de maintenir l'immunité.